

TILL RIKSDAGEN

BESLUTAD: 2017-11-21

DNR: 3.1.1-2016-0323

RIR 2017:29

*Härmed överlämnas enligt 9 § lagen (2002:1022) om revision av statlig verksamhet m.m. följande granskningsrapport:*

## Det samlade stödet till solet

Riksrevisionen har granskat det samlade stödet till solet. Resultatet av granskningen redovisas i denna granskningsrapport. Den innehåller slutsatser som avser regeringen och Energimyndigheten samt rekommendationer till regeringen.

Riksrevisor Ingvar Mattson har beslutat i detta ärende. Ämnessakkunnige Martin Hill har varit föredragande. Revisionsledare Maria Bohm, revisionsdirektör Charlotte Berg och enhetschef Lena Björck har medverkat i den slutliga handläggningen.

Ingvar Mattson

Martin Hill

*För kännedom:*

Regeringskansliet, Finansdepartementet och Miljö- och energidepartementet  
Energimyndigheten

DET SAMLADE STÖDET TILL SOLEL

RIKSREVISIONEN

# Innehåll

Sammanfattning och rekommendationer	5
1 Inledning	9
1.1 Bakgrund och kunskapsläge	9
1.2 Motiv till granskning	12
1.3 Frågeställningar	13
1.4 Bedömningsgrunder	14
1.5 Metod och genomförande	19
1.6 Rapportens disposition	20
2 Beslutsunderlag för stöd till solel	21
2.1 Konsekvensanalyser av enskilda stöd till solel	21
2.2 Förändringar i stöden till solel	25
2.3 Samhällsekonomiska analyser av det samlade stödet till solel	27
2.4 Sammanfattande iakttagelser	29
3 Kostnader och samhällsekonomiska effekter av stöd till solel	30
3.1 Kostnader för solceller	30
3.2 Statsfinansiella effekter av stöd till solel	37
3.3 Samhällsekonomiska effekter av stöd till solel	46
3.4 Sammanfattande iakttagelser	54
Referenslista	56
Bilaga 1 Stödsystem och åtgärder som främjar förnybar el inklusive solel	61

DET SAMLADE STÖDET TILL SOLEL

RIKSREVISIONEN

## Sammanfattning och rekommendationer

Riksrevisionen har granskat det samlade stödet till solet utifrån Sveriges energi- och klimatpolitiska mål. Granskningen analyserar om de underlag som presenterats inför riksdagens beslut har varit tillräckliga och transparenta, speciellt avseende samhällsekonomiska analyser.

### Bakgrund

Regering och riksdag har fattat beslut om flera mål som syftar till att öka andelen förnybar energi i det svenska energisystemet; EU:s förnybarhetsmål till 2030, Sveriges förnybarhetsmål till 2020 och elcertifikatsystemets förlängning till 2045. En majoritet av riksdagspartierna står även bakom Energikommissionens förslag om att Sverige ska ha 100 procent förnybar elproduktion år 2040. Målen preciserar dock inte vilken typ av förnybara energikällor som ska användas. Solt är en av flera möjliga tekniker för förnybar elproduktion och kan utgöra en del av den produktionen.

Solt utgör i dag 0,1 procent av den svenska elproduktionen. I Energimyndighetens förslag till strategi för ökad användning av solt görs bedömningen att för att bidra till att uppnå målet om 100 procent förnybar energi kan solt öka till en nivå som motsvarar mellan 5 och 10 procent av den totala elanvändningen i Sverige 2040.

Soltproduktionen har ökat kraftigt under de senaste åren, både globalt och i Sverige. Detta hänger till stor del samman med sjunkande produktionskostnader i kombination med riktade subventioner i många delar av världen. Solt är dessutom populär bland allmänheten, bland annat eftersom den inte släpper ut växthusgaser, andra miljöfarliga föroreningar eller bullrar. En hög andel solt kan dock skapa stora utmaningar i kraftsystemet eftersom den är variabel, det vill säga att produktionen inte går att styra. I Sverige är den relativt kostsam, trots en snabb teknisk utveckling globalt.

Svensk soltproduktion omfattas av ett antal olika stöd, bland annat investeringsstöd, elcertifikat och olika skattesubventioner. Totalt utgjorde det samlade stödet till soltproduktion cirka 800 miljoner kronor under perioden 2009–2016. Vid en kraftig utbyggnad kan statens kostnader för stödet bli betydligt högre.

Eftersom solt är relativt kostsam är stödet per producerad kWh högt jämfört med stödet till annan förnybar elproduktion som primärt subventioneras via elcertifikatsystemet. Motiv till Riksrevisionens granskning har varit att kostnaderna per kWh är höga samtidigt som systemet är komplicerat och svåröverskådligt. Eftersom en viktig utgångspunkt för energi- och klimatmålen är

att statens insatser ska vara kostnadseffektiva har syftet varit att undersöka om stöden är kostnadseffektiva och i vilken mån kostnadseffektivitet har beaktats vid utformningen.

## Frågeställningar och bedömningsgrunder

Granskningen är uppdelad i två övergripande frågeställningar:

- Har regeringen och ansvariga myndigheter utarbetat och rapporterat ett tillräckligt och transparent underlag för att underlätta välgrundade beslut om stödet till solel?
- Har det samlade stödet till solel bidragit till Sveriges mål inom energi- och klimatpolitiken på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt?

Riksrevisionen utgår i bedömningarna från att stöd till solel har införts som ett styrmedel som tillsammans med andra styrmedel ska leda till att de energi- och klimatpolitiska målen uppfylls på ett kostnadseffektivt sätt. Granskningen utgår från Energikommissionens mål om att Sverige ska ha 100 procent förnybar elproduktion 2040 och det klimatpolitiska målet om nettonollutsläpp av växthusgaser 2045 som beslutades i juni 2017.

Vidare utgår bedömningarna från budgetlagens krav på effektivitet och hushållning samt att statens insatser inom energi- och klimatområdet ska vara kostnadseffektiva på lång sikt.

## Granskningens resultat

Riksrevisionens övergripande slutsats är att underlagen till stor del saknar samhällsekonomiska analyser och att stödets kostnadseffektivitet i förhållande till målet om ökad förnybar el inte har belysts i tillräcklig omfattning.

Har regeringen och ansvariga myndigheter utarbetat och rapporterat ett tillräckligt och transparent underlag för att underlätta välgrundade beslut om stödet till solel?

Regelverken bakom stöden som riktas till produktion av förnybar el i allmänhet, eller specifikt mot solel, har förändrats flera gånger. Det riskerar att försvåra en överblick över stöden och dess effekter.

Granskningen visar att beslutsunderlagen om stöd till solel inte har omfattat tillräckliga samhällsekonomiska eller långsiktiga statsfinansiella analyser. Speciellt saknas utvärderingar där ett helhetsgrepp tas över förnybar elproduktion och där olika produktionstekniker ställs mot varandra i syfte att hitta en kostnadseffektiv kombination av tekniker och styrmedel för att nå det långsiktiga målet för förnybar el. Det saknas även en samlad analys av stödets effekter avseende inkomst- och regional fördelning.

Riksrevisionen konstaterar att då det saknas en samhällsekonomisk och statsfinansiell analys av det samlade stödet till solet har inte riksdagen fått tillräcklig information inför beslut om stödåtgärder. Det är en väsentlig brist eftersom en annan utformning av stöden sannolikt skulle ge mer förnybar el för pengarna. Förändringar i stödsystemet för solet skulle även kunna ge en större mängd soletproduktion med givna resurser inom stödsystemet. Tillräckliga och transparenta underlag behövs också eftersom stödets statsfinansiella effekter på sikt kan bli stora. Solelmarknadens aktörer gynnas av långsiktiga spelregler och god framförhållning vid eventuella förändringar av stöden. I den mån andra motiv för stöden är viktiga, exempelvis för att bidra till teknikutveckling, bör även dessa effekter analyseras och beaktas i underlagen.

### Har det samlade stödet till solet bidragit till Sveriges mål inom energi- och klimatpolitiken på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt?

Utifrån tillgängliga underlag samt Riksrevisionens beräkningar är det inte tydligt hur specifika stöd till solet kan motiveras, givet ett mål om att öka förnybar elproduktion på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Stödets statsfinansiella påverkan kan på sikt bli signifikant. Detta ökar osäkerheten kring stödets långsiktighet. Övriga effekter av stöden, till exempel bidrag till teknikutveckling eller fördelningseffekter, kan ha betydelse men är till stor del outredda.

Under perioden 2009–2016 har solcellsstöd belastat statsbudgeten med cirka 640–710 miljoner kronor genom utbetalningar till investeringsstöd, ROT-avdrag och skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el. Riksrevisionen uppskattar att energiskatteintäkterna under samma period har minskat med cirka 110 miljoner kronor på grund av skattebortfall vid egenanvändning av mikroproducerad el. Det är i dagsläget en relativt liten utgiftspost men erfarenheter från andra länder visar att stödsystemen riskerar att bli statsfinansiellt betungande vid en kraftig utbyggnad av solet. För Sveriges del saknas en analys av de långsiktiga effekterna på statsbudgeten, vilket bidrar till en ökad osäkerhet om de långsiktiga villkoren vid investeringar.

Produktionskostnaderna för solet är högre än för de flesta andra tekniker som är aktuella för svensk elproduktion. Detta gäller även om dagens produktionssubventioner räknas in.

Produktionskostnaderna är högre i små solcellsanläggningar än i stora. I dag är produktionskostnaden per kWh cirka 50 procent högre för en anläggning på ett villatak jämfört med en solcellspark.

Det samlade stödet till solceller är inte heller detsamma för alla typer av anläggningar. Speciellt differentieras stöden beroende på anläggningens storlek, vilket kan vara svårt att motivera utifrån kostnadseffektivitet. Differentieringen kan endast till en mindre del motiveras med skillnader i överföringsförluster i elnätet.

Riksrevisionens beräkningar visar att egenproduktion av solel är privatekonomiskt lönsamt för hushåll och företag under förutsättning att kalkylräntan är låg (3 procent) och att stöden som finns är desamma som i dag. Investeringsstödet i sig är inte tillräckligt för att nå lönsamhet utan det är främst skattebefrielsen för egenproduktion av förnybar el som bidrar till lönsamheten. Det totalabidraget till egenproducerad el, inklusive skatte- och nätavgiftsbefrielse, är cirka en krona per kWh.

Skillnaden i kostnad mellan olika produktionstekniker för förnybar el är fortfarande stor även efter det att marknadsvärdet för den producerade elen beaktas, den så kallade profilkostnaden. Denna skillnad riskerar dessutom att förstärkas med ökad volym solel.

Det finns mekanismer, det vill säga orsakssamband, som utifrån kostnadseffektivitet kan motivera att ge solel tekniks specifika stöd som till exempel investeringsstöd och skattesubventioner. Dessa mekanismer, till exempel hur ett visst stöd på längre sikt kan påverka den tekniska utvecklingen, analyseras och redovisas dock inte tydligt i de beslutsunderlag som regeringen och myndigheterna har utarbetat. Inte heller andra värden, exempelvis medborgarnas delaktighet i energiomställningen redovisas.

## Riksrevisionens rekommendationer

I syfte att åstadkomma bättre beslutsunderlag som i förlängningen kan påverka utformningen av stöden till solel så att de på ett mer kostnadseffektivt sätt kan bidra till att uppnå förnybarhetsmålet riktar Riksrevisionen följande rekommendationer till regeringen.

### Rekommendationer till regeringen

Låt analysera det samlade stödet till solel utifrån ett övergripande perspektiv, där solel jämförs med andra förnybara tekniker. Det skapar förutsättningar för att åstadkomma en kostnadseffektiv styrning mot förnybarhetsmålet, där alla väsentliga samhällsekonomiska konsekvenser beaktas.

Tydliggör de mekanismer och andra värden som utgör grunden för tekniks specifika stöd till solel. Dessa bör analyseras och, så långt som det är möjligt, kvantifieras. De väsentligaste delarna av en sådan analys bör rapporteras till riksdagen. Ett sådant underlag skulle underlätta bedömningen av hur stöden bör utformas för att bidra till förnybarhetsmålet på ett kostnadseffektivt sätt.

Skapa bättre förutsättningar för långsiktiga och stabila spelregler för investeringar i solel genom att låta analysera och redovisa de långsiktiga statsfinansiella effekterna av det samlade solelstödet. En sådan analys kan minska risken för att stöden måste revideras.



# 1 Inledning

Granskningen syftar till att bedöma om det samlade stödet till solceller bidrar till EU:s och riksdagens mål inom energi- och klimatpolitiken på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Riksrevisionen har även granskat om regeringen och ansvariga myndigheter har utarbetat samhällsekonomiska analyser av det samlade stödet till solceller i tillräcklig omfattning som underlag för riksdagens beslut och om dessa underlag har rapporterats på ett transparent sätt.

## 1.1 Bakgrund och kunskapsläge

Solenergi är en populär energikälla och utgör enligt SOM-institutets undersökning ett energilag som drygt 80 procent av svenska folket vill att Sverige ska satsa mer på.<sup>1</sup> Den totala solcellproduktionen i Sverige är dock endast cirka 120 GWh per år, vilket utgör 0,1 procent av Sveriges totala elproduktion.<sup>2</sup> Utbyggnadstakten har varit hög. Under perioden 2010–2016 ökade den installerade effekten med över 1 100 procent<sup>3</sup>, mycket tack vare sjunkande priser på solcellsanläggningar samt stöd riktade mot solcellproduktion.

Produktionen av solcellsmoduler har gjort stora tekniska framsteg under det senaste decenniet. Solcellsmoduler bygger på olika tekniker, främst mono- och multikristallint kisel, respektive tunnfilm och DSC (Dye Solar Cells). Av de solcellsanläggningar som beviljats investeringsstöd utgör mono- och multikristallina solceller cirka 96 procent och dominerar således den svenska marknaden.<sup>4</sup>

Solcellproduktionen är proportionell mot solinstrålningen. I Sverige är därför elproduktionen från solceller som störst under sommarhalvåret. Med dagens solceller är den årliga nettoproduktionen cirka 800–1 100 kWh per kW installerad eleffekt, vilket motsvarar en utnyttjandegrad på mellan 9 och 13 procent.<sup>5</sup> Samtidigt är tillgängligheten för solceller låg jämfört med andra kraftslag speciellt under vintermånaderna. Tillgänglighetsfaktorn är den effekt som Svenska kraftnät räknar med finns tillgänglig under en viss tidsperiod. För solceller är den vintertid 0 procent, vilket kan jämföras med 11 procent för vindkraft och 90 procent för kraftvärme.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> SOM-institutet (2017).

<sup>2</sup> Energimyndigheten (2016e).

<sup>3</sup> Energimyndigheten (2015b) och SCB.

<sup>4</sup> Baserat på data från Energimyndigheten för perioden 2009-01-01 – 2017-03-30.

<sup>5</sup> SOU 2017:2.

<sup>6</sup> Tillgänglighet under vintern 2016/17 (SOU 2017:2).

Vid analys av solcellsansläggningar är det viktigt att definiera olika typer av anläggningar utifrån storlek eftersom både styrmedel och produktionskostnader påverkas av storleken. Gränsen mellan storskalig, småskalig och mikroproduktion är diffus och skilda definitioner används i olika sammanhang.<sup>7</sup> I denna granskning används främst begreppen stor- och småskalig produktion där mikroproduktion antas ingå i definitionen av småskalig produktion. Granskningen definierar stor- och småskalig solelproduktion utifrån lagen om skatt på energi.<sup>8</sup> Lagen innehåller ett undantag från skatteplikt som omfattar egenproducerad solel från anläggningar med en installerad topeffekt om mindre än 255 kW. För mikroproducenter av solel utgår granskningen från den definition som återfinns i inkomstskattelagen.<sup>9</sup> Småskaliga produktionsanläggningar utgör 63 procent av den effekt som beviljats investeringsstöd mellan 2009 och 2016.

**Tabell 1** Små- och storskalig samt mikroproduktion av solel

Typ av produktion	Typ av solel-producent	Effekt	Exempel på producent	Huvudsakligt syfte med produktionen
Småskalig produktion	Mikro-producent	0–68 kW	Villaägare	Producera el för egen användning
	Småskalig producent	68–255 kW	Exempelvis jordbruksfastigheter, andra kommersiella aktörer, kommunala fastighetsbolag och bostadsrättsföreningar	Producera el för egen användning men även viss försäljning
Storskalig produktion	Storskalig producent	>255 kW	Större anläggningar och solcellsparker	Producera el till annan slutanvändare

Källa: Riksrevisionen.

Solelproduktion utan stöd är i dagsläget inte lönsam i Sverige (se kapitel 3). Det finns i dag flera styrmedel som syftar till att öka användningen av solel och annan förnybar el både hos privatpersoner och företag. Även de förändringar som genomförts i lagen om mervärdesskatt (1994:200) och regelverket för ROT-avdrag kan gynna en ökad användning av solel. I propositionen om utvidgad

<sup>7</sup> I utredningen om beskattning av mikroproducerad el (SOU 2013:46) definieras en mikroproducent som en elanvändare som kompletterar sitt uttag av el från elsystemet med egen elproduktion som levereras i samma inmatnings- och uttagspunkt. Detta är i stort sett samma definition som Europaparlamentet (2012) använder för småskalig produktion av el och värme. För att ha rätt till skattereduktion för mikroproduktion enligt inkomstskattelagen (1999:1229) krävs att anläggningen har samma anslutningspunkt som hushållets/företagets uttagsabonnemang. Säkringen i anslutningspunkten får inte heller överstiga 100 ampere. Detta motsvarar en effekt om högst 68 kW. Se 67 kap. 27 § inkomstskattelagen.

<sup>8</sup> 11 kap. 2 § lagen (1994:1776) om skatt på energi.

<sup>9</sup> Se 67 kap. 27 § inkomstskattelagen.

skattebefrielse för egenproducerad förnybar el behandlar regeringen några av de styrmedel och åtgärder som gagnar förnybar elproduktion, såsom elcertifikat, investeringsstöd för solceller, bidrag till lagring av egenproducerad elenergi, undantag från nätavgift, omsättningsgräns för mervärdesskatteregistrering, skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el, ROT-avdrag, samt den utvidgade skattebefrielsen för egenproducerad förnybar el som föreslås i propositionen.<sup>10</sup> Regeringen ger för vissa av stödsystemen även exempel på särskilda målgrupper som kan gynnas av respektive åtgärd. Undantaget från nätavgift omfattar elkonsumenter som använder den egna elproduktionen som komplement till den sedvanliga förbrukningen av el som de tar ut från elsystemet, exempelvis lantgårdar med mindre vindkraftverk och byggnader med solcellsanläggningar på taket. Omsättningsgränsen för mervärdesskatteregistrering berör enligt regeringen exempelvis mikroproducenter av förnybar el såsom villaägare som säljer överproduktion från egna solceller. Vidare nämner regeringen att det för privatpersoner är möjligt att ansöka om ROT-avdrag för installation av solceller, men att detta stöd inte kan sökas samtidigt som investeringsstöd.

Samtliga dessa stöd och åtgärder kan främja produktionen av solel. Riksrevisionens utgångspunkt i granskningen är därför att de ingår i det samlade stödet till solel. Tabell 2 visar de stödsystem och åtgärder som finns tillgängliga i dag. Stöden är antingen riktade enbart till solelproduktion (investeringsstödet) eller främjar förnybar elproduktion generellt (se bilaga 1 för närmare beskrivning).

---

<sup>10</sup> Prop. 2016/17:141, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

**Tabell 2** Stödsystem och åtgärder som främjar förnybar el inklusive solet

Stöd	Mikro- producenter 0–68 kW	Småskaliga producenter 68–255 kW	Storskaliga producenter >255 kW
Stöd för installation av nätanslutna solcellssystem – s.k. investeringsstöd	X	X	X
ROT-avdrag bl.a. för installation, reparation och byte av solceller <sup>1</sup>	X	(X)	
Skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el	X		
Befrielse från redovisning av mervärdesskatt för verksamheter med en omsättning på högst 30 000 kr (träffar huvudsakligen små producenter)	X	X	(X)
Utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el <sup>2</sup>	X	X	
Undantag från nätavgift för vissa elanvändare med egenproduktion av el <sup>3</sup>	X		
Elcertifikatsystemet	X	X	X
Bidrag till lagring av egenproducerad elenergi <sup>1</sup>	X	(X)	

Anm: <sup>1)</sup> Gäller endast privatpersoner (inkl. dödsbon) som i allmänhet har anläggningar mindre än 68 kW. <sup>2)</sup> Gäller producent med flera små anläggningar som tillsammans är mer än 255 kW. <sup>3)</sup> Gäller producenter med säkringsabonnemang om högst 63 ampere som producerar el vars inmatning är max 42,5 kW.

Källa: Riksrevisionens sammanställning.

## 1.2 Motiv till granskning

Det finns flera mål som syftar till att öka andelen förnybar energi i det svenska energisystemet; EU:s förnybarhetsmål till 2030, Sveriges förnybarhetsmål till 2020 och förlängningen av elcertifikatsystemet 2045 (se tabell 3). En majoritet av riksdagen väntas även stå bakom Energikommisionens förslag om att Sverige ska ha 100 procent förnybar elproduktion år 2040.<sup>11</sup> Målen preciserar inte vilken typ av förnybara energikällor som ska användas. Solel är en av flera möjliga tekniker för förnybar elproduktion som skulle kunna utgöra en del av produktionen.

Subventionen till solet per producerad kWh är hög jämfört med andra förnybara elproduktionstekniker som i dag endast erhåller teknikneutrala stöd, t.ex.

<sup>11</sup> Energikommisionen målförslag är "Målet år 2040 är 100 procent förnybar elproduktion. Det är ett mål, inte ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft och innebär inte heller en stängning av kärnkraft med politiska beslut." (SOU2017:2, s. 16).

vindkraft.<sup>12</sup> Det samlade stödet till solet inkluderar förutom elcertifikat även investeringsstöd, skattereduktion och skattenedsättningar. Det samlade stödet (exklusive elcertifikatsystemet) kan potentiellt innebära en stor statsfinansiell kostnad, speciellt om solelproduktionen skulle öka markant. Energimyndighetens strategi för solet ger inte några förslag på målnivåer för solet. Myndigheten anser dock att om solet ska bidra till att uppnå målet om förnybar elproduktion är ett rimligt antagande att produktionen ökar till att utgöra mellan 5 och 10 procent av den totala elanvändningen i Sverige 2040.<sup>13</sup>

Det samlade stödet till solet är således relevant att granska då dess utformning kan få långsiktiga samhällsekonomiska och statsfinansiella konsekvenser även om solet i dagsläget utgör en liten andel av den svenska elproduktionen.

### 1.3 Frågeställningar

Syftet med granskningen är att bedöma om det samlade stödet till solet på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt bidrar till EU:s och riksdagens mål inom energi- och klimatpolitiken. Granskningen ska även bedöma huruvida regeringen och ansvariga myndigheter har utarbetat och presenterat samhällsekonomiska analyser om det samlade stödet till solet så att riksdagen erhållit ett transparent beslutsunderlag. I det samlade stödet till solet innefattas stödet för installation av solceller, solelens berättigande till elcertifikat, skattereduktion för mikroproduktion av solet, undantag från nätavgift för vissa elanvändare, utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el, samt befrielse från redovisning av mervärdesskatt för verksamheter med låg omsättning och möjlighet att ansöka om ROT-avdrag för installation av solceller. Även det statliga stödet till lagring av egenproducerad elenergi kan till stor del anses vara ett solelrelaterat stöd och berörs därför också i granskningen.

Granskningen utgår från följande revisionsfrågor:

1. Har regeringen och ansvariga myndigheter utarbetat och rapporterat ett tillräckligt och transparent underlag för att underlätta välgrundade beslut om stödet till solet?
2. Har det samlade stödet till solet bidragit till Sveriges mål inom energi- och klimatpolitiken på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt?

<sup>12</sup> Enligt IVA (2015) fick solet år 2015 mellan 77 och 111 öre/kWh i stöd jämfört med biokraft och vindkraft som fick 16 öre/kWh i stöd. Vindkraft har dock nedsatt fastighetsskatt; 0,2 procent av taxeringsvärdet i stället för den generella skattesatsen som är 0,5 procent. Nedsättningen infördes 2007 och motiverades med vindkraftens låga tillgänglighet och att de utan nedsättning därför betalar högre skatt per kWh jämfört med andra tekniker (prop. 2005/06:143).

<sup>13</sup> Energimyndigheten (2016b).

## 1.4 Bedömningsgrunder

Granskningen av det samlade stödet till solet tar sin utgångspunkt i Sveriges och EU:s energi- och klimatpolitiska mål, med fokus på förnybarhetsmålet. Den svenska energipolitiken ska enligt 2009 års klimat- och energipolitiska överenskommelse<sup>14</sup> bygga på samma tre grundpelare som energisamarbetet inom EU. Politiken syftar till att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft, och försörjningstrygghet.

### 1.4.1 Sveriges och EU:s energi- och klimatpolitiska mål

I 2009 års överenskommelse beslutades även tre övergripande mål till 2020 (se tabell 3) som utgår från EU:s klimat- och energipolitiska mål inom samma områden. De svenska målnivåerna är något mer långtgående i jämförelse med de åtaganden som Sverige har gentemot EU. Energimyndigheten har bedömt att Sverige sannolikt kommer att nå de klimat- och energipolitiska målen till år 2020.<sup>15</sup> Miljömålsberedningen anser att det går att nå målet med nära noll utsläpp till år 2045 men att det kräver betydande skärpning av styrmedel.<sup>16</sup>

**Tabell 3** De svenska energi- och klimatpolitiska målen samt förslag till energipolitiska mål

	Sveriges mål 2020	Åtagande gentemot EU 2020	Sveriges mål 2030, 2040 och 2045	Energi-kommissionens förslag till mål 2030 och 2040
Klimatmål	Utsläpp av växthusgaser ska minska med 40 % till år 2020 jämfört med år 1990 i sektorer utanför EU ETS <sup>1)</sup> .	Utsläpp av växthusgaser ska minska med 17 % till år 2020 jämfört med år 2005 i sektorer utanför EU ETS <sup>1)</sup> .	Jmf med 1990 ska utsläpp av växthusgaser minska med: - 63 % till år 2030 och 75 % till år 2040 i sektorer utanför EU ETS - 85 % till år 2045 från verksamheter inom svenskt territorium.	
Förnybarhetsmål	Andelen förnybar energi ska vara minst 50 procent av den totala energianvändningen år 2020.	Andelen förnybar energi ska vara minst 49 procent av den totala energianvändningen år 2020.		100 procent förnybar elproduktion år 2040.

<sup>14</sup> Prop. 2008/09:162, bet. 2008/09:MJU28, rskr 2008/09:300.

<sup>15</sup> Energimyndigheten (2014).

<sup>16</sup> SOU 2016:47.

	Sveriges mål 2020	Åtagande gentemot EU 2020	Sveriges mål 2030, 2040 och 2045	Energi-kommissionens förslag till mål 2030 och 2040
Energi-effektiviseringsmål	Energiintensiteten ska minska med 20 procent till 2020 jämfört med år 2008.	Ingen ansvarsfördelning mellan medlemsstaterna har gjorts för det europeiska energi-effektiviseringsmålet.		50 procent effektivare energi-användning 2030 jämfört med 2005, mätt som energi-intensitet.

Anm: <sup>1)</sup> EU ETS är EU:s system för handel med utsläppsrätter.

Källa: Prop. 2008/09:162, bet.2008/09, MJU28, rskr.2008/09:300, SOU 2017:2, prop. 2016/17:146, bet2016/17: MJU24, rskr. 2016/17:300.

Förslag till energi- och klimatpolitiska mål för perioden efter 2020 har arbetats fram både inom det europeiska samarbetet och i Sverige. I oktober 2014 beslutade Europeiska rådet om övergripande europeiska klimat- och energipolitiska mål fram till år 2030.<sup>17</sup> En ansvarsfördelning mellan de olika medlemsstaterna ska beslutas för klimatmålet, medan förnybarhets- och energieffektiviseringsmålet endast gäller på EU-nivå.

I Sverige har under 2016 och 2017 två parlamentariska utredningar presenterat sina förslag om nya svenska energi- och klimatpolitiska mål för tiden efter 2020. Det klimatpolitiska ramverket har sedan beslutats av riksdagen med klimatmål både till 2030, 2040 och 2045, medan Energikommissionens huvudförslag ännu inte är beslutat (se tabell 3). Energikommissionens förslag har förhandlats fram av en majoritet av riksdagens partier vilket innebär stor sannolikhet för att förslagen kommer att antas.

Energi-kommissionen har även föreslagit att elcertifikatsystemet ska förlängas till 2045 för att öka andelen förnybar el, vilket beslutades av riksdagen i juni 2017.<sup>18</sup> Elcertifikatsystemet omfattar solet, men har hittills endast utnyttjats av cirka en tredjedel av soletproducenterna.<sup>19</sup>

Det finns i dagsläget inget mål för soletproduktion på lång sikt. I förordningen (2009:689) om statligt stöd till solceller anges dock att den årliga svenska elproduktionen från solceller ska öka med minst 2,5 GWh under stödperioden,

<sup>17</sup> Europeiska rådet (2014).

<sup>18</sup> Prop. 2016/17:179, bet. 2016/17:NU20, rskr. 2016/17:330.

<sup>19</sup> Intervju med företrädare för Svensk solenergi 2016-04-21.

vilket redan har uppnåtts.<sup>20</sup> Denna bestämmelse har inte reviderats vartefter stödperioden har förlängts.<sup>21</sup> Den aktuella stödperioden omfattar åtgärder som påbörjats tidigast den 1 juli 2009 och som slutförs senast den 31 december 2019.<sup>22</sup> I budgetpropositionen för 2018 föreslår regeringen en förlängd stödperiod till 2020.<sup>23</sup> Syftet med investeringsstödet är enligt regeringen att öka användningen av solcellssystem, öka antalet aktörer som hanterar sådana system i Sverige samt sänka systemkostnaderna.<sup>24</sup> Solceller framhålls också av regeringen som ett energislag som är gynnsamt ur klimatperspektiv.<sup>25</sup> Det samlade stödet till solel innehåller dock fler stödåtgärder än investeringsstödet till solceller.

#### 1.4.2 Åtgärderna ska präglas av kostnadseffektivitet och långsiktighet

Riksdagen har i olika sammanhang uttalat sig om att energipolitiska åtgärder ska präglas av kostnadseffektivitet. I betänkandet om de energipolitiska riktlinjerna 1997 tog näringsutskottet ställning för att energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat, samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.<sup>26</sup> Riksdagen har flera gånger återkommit till att detta är utgångspunkten för energipolitiken. I betänkandet om energipolitik från 2016 anger näringsutskottet att subventioner till energislag i första hand ska ”riktas till utveckling av sådan lovande teknik som ännu inte har egen ekonomisk bärkraft eller utformas på ett teknikneutralt sätt och inriktas på att gynna den teknik som på det mest kostnadseffektiva sättet bidrar till att uppnå övergripande klimat- och energipolitiska mål”.<sup>27</sup>

I betänkandet om förlängning av elcertifikatsystemet till 2045 anger näringsutskottet i sitt ställningstagande att det ser ett stort värde i en fortsatt utbyggnad av förnybar elproduktion och att elcertifikatsystemet är ett styrmedel som säkerställer att utbyggnaden sker på ett kostnadseffektivt sätt.<sup>28</sup> Riksdagen har även uttalat sig om kravet på kostnadseffektivitet för klimatåtgärder. I betänkandet om budgetpropositionen 2012 framhåller miljö- och jordbruksutskottet att ”för att uppnå en god ekonomi och för att hushålla med de gemensamma resurserna bör

<sup>20</sup> Solelproduktionen har ökat under hela stödperioden. Ökningen var drygt 2,5 GWh mellan 2009 och 2010 och cirka 45 GWh mellan 2014 och 2015. I genomsnitt var ökningen knappt 19 GWh per år under perioden 2009–2015.

<sup>21</sup> Intervju med företrädare för Energimyndigheten, 2016-04-15.

<sup>22</sup> Förordning 2009:689.

<sup>23</sup> Prop. 2017/18:1.

<sup>24</sup> Prop. 2015/16:1, bet. 2015/16:NU3, rskr. 2015/16:91.

<sup>25</sup> Prop. 2008/09:1, bet. 2008/09:NU3, rskr. 2008/09:100 och 2008/09:101.

<sup>26</sup> Prop. 1996/97:84, bet. 1996/97:NU12, protokoll 1996/97:117.

<sup>27</sup> Bet. 2016/17:NU14, protokoll 2016/17:88.

<sup>28</sup> Prop. 2016/17:179, bet. 2016/17:NU20, rskr. 2016/17:330.



den kombination av åtgärder genomförs som långsiktigt uppnår det önskade målet till lägsta möjliga kostnad, dvs. den mest kostnadseffektiva åtgärds kombinationen. För att det ska vara möjligt att förena höga ambitioner i klimatpolitiken med en god tillväxt är det mycket viktigt att samhällsekonomisk effektivitet beaktas i utformningen av klimatpolitiken”.<sup>29</sup>

Enligt näringsutskottets ställningstagande om energipolitikens övergripande inriktning måste svenska företag och konsumenterna också kunna lita på att det finns en trygg energiförsörjning. Detta förutsätter enligt utskottet att företagen inom energisektorn får långsiktiga spelregler och stabila villkor, vilket skapar förutsättningar för de investeringar som är nödvändiga för omställningen av energisektorn.<sup>30</sup>

### 1.4.3 Väsentligt med konsekvensanalyser

Riksdagen har bl.a. i konstitutionsutskottets granskningsbetänkande om statsrådets tjänsteutövning och regeringsärendenas handläggning framhållit vikten av att propositioner innehåller genomarbetade konsekvensanalyser.<sup>31</sup> Propositionerna utgör underlag för riksdagens beslut, och utskottet kan ofta på grund av tidsbrist inte göra något mer omfattande analys- och utredningsarbete. Enligt utskottet underlättar en väl genomförd konsekvensanalys också en efterkommande uppföljning och utvärdering.

Kravet på att ta fram kostnadsberäkningar och konsekvensanalyser i samband med nya förslag regleras bl.a. i kommittéförordningen. Denna förordning omfattar kommittéer och särskilda utredare som tillkallats på grund av ett regeringsbeslut och som har ett utredningsuppdrag. Om kostnader eller intäkter för stat, kommun, landsting, företag eller enskilda påverkas ska konsekvenser av förslagen, enligt förordningen, beräknas och redovisas i betänkandet.<sup>32</sup> Samhällsekonomiska konsekvenser i övrigt ska också redovisas. Om nya eller ändrade regler föreslås ska kostnadsmissiga och andra konsekvenser anges på ett sätt som motsvarar kraven i 6 och 7 §§ i förordningen (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning.<sup>33</sup>

Regeringskansliets riktlinjer för arbetet med konsekvensanalyser anger att det så tidigt som möjligt när det tas fram förslag till nya eller ändrade regler ska göras en

<sup>29</sup> Prop. 2011/12:1, bet. 2011/12: MJU1, rskr. 2011/12:99.

<sup>30</sup> Bet. 2015/16: NU10, prot. 2015/16:70.

<sup>31</sup> Bet. 1993/94: KU30, prot. 1993/94:110, Skr. 1993/94:15.

<sup>32</sup> 14 § kommittéförordningen (1998:1474).

<sup>33</sup> 15 a § kommittéförordningen (1998:1474). Förordningen (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning gäller förvaltningsmyndigheter under regeringen och innehåller krav på konsekvensutredningar innan myndigheten beslutar föreskrifter eller allmänna råd.

konsekvensutredning som ska dokumenteras.<sup>34</sup> Som vägledning bör 6 och 7 §§ i förordningen om konsekvensutredning vid regelgivning användas. I dessa bestämmelser anges bl.a. att en konsekvensutredning ska innehålla uppgifter om kostnadsmässiga och andra konsekvenser av regleringen och en jämförelse av konsekvenserna för de övervägda regleringsalternativen.<sup>35</sup> Det finns dock inte alltid skäl att göra en konsekvensutredning, exempelvis om förslaget är av mindre omfattning. Det finns även en vägledning för hur riktlinjerna ska tillämpas, som bl.a. anger att kostnader förknippade med olika regleringsalternativ ska beskrivas, eftersom det inte går att bedöma om det är rimligt att genomföra en åtgärd om inte kostnaden är känd.<sup>36</sup> Enligt vägledningen kan det generellt sägas att ju större konsekvenser en åtgärd har desto större ansträngningar bör göras för att beräkna och i monetära termer värdera konsekvenserna. I riktlinjerna hänvisas även till Statsrådsberedningens checklista för regelgivare som bl.a. anger att en mål- och medelanalys måste föregå det slutliga ställningstagandet, vilket bl.a. fordrar att samhällsekonomiska frågor prövas.<sup>37</sup> De samhällsekonomiska och finansiella konsekvenserna ska bedömas, och konsekvensanalysen ska enligt checklistan vara långsiktig, dynamisk och fullständig.

Riktlinjer för den formella utformningen av propositioner och lagrådsremisser finns i Statsrådsberedningens propositionshandbok.<sup>38</sup> Enligt handboken ska beslut om bl.a. lagar föregås av en grundlig analys av de problem som förslagen är avsedda att lösa och av konsekvenserna för dem som berörs av förslagen. Vidare ska en konsekvensanalys klargöra vilket alternativ som sammantaget ger de lägsta kostnaderna för berörda och samtidigt i minsta möjliga utsträckning belastar miljön, samhällsekonomin och statsfinanserna.

Slutligen är en övergripande bedömningsgrund budgetlagens grundläggande krav om att hög effektivitet ska eftersträvas och att god hushållning ska iakttas i statens verksamhet.<sup>39</sup> Utifrån budgetlagens krav behövs, enligt Riksrevisionen, analyser av effekter och kostnader för det samlade statliga stödet till solceller som underlag till riksdagen.

#### 1.4.4 Operationella bedömningsgrunder

Nedan beskrivs hur Riksrevisionen operationaliserat bedömningsgrunderna i granskningen. Det behövs särskilt eftersom det inte finns någon beslutad svensk målnivå för andelen förnybar energi efter 2020.

---

<sup>34</sup> Regeringskansliet (2008).

<sup>35</sup> 6 § 5 förordningen (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning.

<sup>36</sup> Regeringskansliet (2009).

<sup>37</sup> Statsrådsberedningen (1998).

<sup>38</sup> Statsrådsberedningen (1997).

<sup>39</sup> 1 kap. 3 § budgetlagen (2001:203).

De europeiska energi- och klimatpolitiska målen som beslutades 2014 är inte fördelade på medlemsstaterna men de innebär en skärpning av målsättningen i förhållande till 2020-målen i alla tre dimensioner: klimat, energieffektivisering och andel förnybar energi. De stärkta europeiska energi- och klimatpolitiska målen, tillsammans med det svenska klimatmålet om nettonollutsläpp 2045, indikerar att det kommer att krävas kraftiga ökningar av förnybar energi i det svenska energisystemet på lång sikt. Riksrevisionens bedömning är att dessa mål, speciellt utifrån det svenska klimatpolitiska ramverket, kräver en kraftig ökning av förnybar elproduktion. En sådan ambitionsnivå är i linje med Energikommissionens förslag som en majoritet av riksdagen väntas stå bakom.

Riksrevisionens operationaliserade bedömningsgrund för huruvida det samlade stödet till solel uppnår förnybarhetsmålet med hög effektivitet och god hushållning är kriterierna för kostnadseffektivitet, dvs. att en annan utformning eller fördelning av stöden inte ska kunna ge mer förnybar el.

För att besvara frågan om regeringen och ansvariga myndigheter har utarbetat och rapporterat ett underlag om det samlade stödet till solel i tillräcklig omfattning har Riksrevisionen identifierat vissa delar som bör ingå i ett samhällsekonomiskt beslutsunderlag för stöd till solel. Dessa delar är: konsekvensanalys av kostnadseffektivitet för att nå målet (där också s.k. externa kostnader identifieras även om de är svåra att värdera) samt statsfinansiella, fördelnings- och eventuellt andra relevanta effekter.

## 1.5 Metod och genomförande

Granskningen bygger både på kvalitativa och kvantitativa metoder. Med räkneexempel ges en grund för att diskutera huruvida det samlade stödet till solel kan motiveras utifrån det uppställda effektivitetskriteriet. För att kostnadseffektivitet ska kunna uppnås är utgångspunkten att stödet per producerad enhet el ska vara lika för alla förnybara elproduktionstekniker. Avsteg från denna utgångspunkt kan motiveras om tekniker skiljer sig åt avseende exempelvis externa effekter, bl.a. kopplat till potentialen för teknisk utveckling. Det kan också vara motiverat att göra avsteg från utgångspunkten om det finns andra politiska målsättningar som stödet till solel kan påverka (och som inte är att betrakta som externa effekter). För dessa räkneexempel har befintliga underlag från exempelvis myndigheter och internationella organisationer använts.

För att göra en mer komplett bedömning krävs även att produktionskostnaden sätts i relation till elpriset, dvs. till produktionens värde. Eftersom el produceras och konsumeras vid samma tidpunkt, och eftersom produktionen av väderberoende el i dagsläget är svår att styra (eller lagra), blir analysen mer komplicerad än att endast jämföra produktionskostnaderna. Produktionen från olika energislag över årets alla timmar jämförs därför med priset på den nordiska elbörsen för att uppskatta den s.k. profilkostnaden. För att beräkna denna kostnad

för solel har data från en solelanläggning i Mellansverige använts i kombination med officiell statistik.

Frågan om rapporteringen har varit tillräckligt omfattande och transparent har främst besvarats utifrån intervjuer och dokumentstudier.

För att beräkna de statsfinansiella effekterna har officiell statistik från Skatteverket sammanställts, tillsammans med uppskattningar baserade på data om installerad effekt från bl.a. Energimyndigheten och International Energy Agency (IEA).

Slutligen har en utblick av solcellsstödens utveckling i Tyskland och Danmark gjorts. Utblicken grundas på dokumentstudier.

Företrädare för Miljö- och energidepartementet, Finansdepartementet och Energimyndigheten har fått tillfälle att faktagranska och i övrigt lämna synpunkter på utkast till slutrapport.

Professor Patrik Söderholm vid institutionen för ekonomi, teknik och samhälle, Luleå tekniska universitet har varit referensperson i granskningen.

Granskningen har genomförts av en projektgrupp bestående av Martin Hill, Maria Bohm och Charlotte Berg.

## 1.6 Rapportens disposition

Rapporten följer de två granskningsfrågorna. Frågan om regeringen och ansvariga myndigheter har utarbetat och rapporterat ett tillräckligt och transparent underlag för att underlätta välgrundade beslut om stödet till solel behandlas i kapitel 2.

Frågan om det samlade stödet till solel bidragit till Sveriges mål inom energi- och klimatpolitiken på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt, behandlas i kapitel 3.

Riksrevisionens samlade bedömning och rekommendationer redovisas i rapportens inledande kapitel "Sammanfattning och rekommendationer".

## 2 Beslutsunderlag för stöd till solel

Som beskrivits i avsnitt 1.4 har riksdagen beslutat att energipolitiken bl.a. ska skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. Enligt näringsutskottets betänkande om energipolitiken behöver företagen inom energisektorn långsiktiga och stabila spelregler för investeringar som bidrar till energiomställningen.

Konstitutionsutskottet har också framhållit vikten av att propositioner innehåller genomarbetade konsekvensanalyser, bl.a. eftersom sådana analyser, enligt utskottet, underlättar en efterkommande uppföljning och utvärdering.

Mot bakgrund av riksdagens uttalanden har Riksrevisionen översiktligt granskat de konsekvensanalyser regeringen presenterat för riksdagen inför beslut om att införa eller förändra stöd till solel. Vidare har Riksrevisionen undersökt om regeringen eller myndigheterna har utvärderat det samlade stödet till solelproduktion med avseende på samhällsekonomiska effekter och i vilken utsträckning de beaktat andra förnybara energislag. En sådan utvärdering borde enligt Riksrevisionen utgöra en central del i ett transparent underlag inför beslut om stöd till solel och annan förnybar elproduktion.

### 2.1 Konsekvensanalyser av enskilda stöd till solel

Det finns flera stöd som riktar sig till bl.a. solelproducenter. I tabell 4 redovisas vad olika stöd syftar till. Tabellen innefattar samtliga stöd som en solelproducent kan söka, dvs. även generella stöd till förnybar el. ROT-avdrag och befrielse från att redovisa mervärdesskatt för verksamheter med en omsättning på högst 30 000 kronor per år omfattar primärt verksamheter utanför marknaden för elproduktion, men kan också gynna producenter av solel.

**Tabell 4** Stödsystem och åtgärder som främjar förnybar el inklusive solel

Stöd och andra åtgärder	Syfte
Investeringsstöd till solceller	Ska stimulera användning av energitekniker som är gynnsamma ur ett klimatperspektiv, men inte kommersiellt konkurrenskraftiga. Skapa goda förutsättningar för en svensk solcellsindustri. <sup>40</sup>
ROT-avdrag, bl.a. för installation, reparation och byte av solceller	Ska underlätta för fler att komma in på arbetsmarknaden och minska svartarbete, dvs. inte specifikt riktat mot solel. Vissa energieffektiviserande åtgärder bedömdes bli tidigarelagda på grund av skattereduktionen. <sup>41</sup>

<sup>40</sup> Prop. 2008/09:1, bet. 2008/09:NU3, rskr. 2008/09:100 och 2008/09:101.

<sup>41</sup> Prop. 2008/09:178, bet. 2008/09:SkU32, rskr. 2008/09:246.

DET SAMLADE STÖDET TILL SOLEL

Stöd och andra åtgärder	Syfte
Skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el	Ska underlätta för mikroproduktion av förnybar el genom att skattereduktion kan lämnas för överskottsel som matas in till elnätet. <sup>42</sup>
Befrielse från att redovisa mervärdesskatt för små verksamheter med omsättning på högst 30 000 kronor	Ska förenkla för de minsta företagen, eftersom administration kring mervärdesskatten innebär en avsevärd arbetsbörda. <sup>43</sup> Syftar bl.a. till att underlätta för privatpersoners försäljning av överskottsel.
Utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el	Ska stimulera till produktion av el med solceller, särskilt el som produceras och förbrukas bakom en och samma anslutningspunkt, men vars sammanlagda produktionskapacitet överskrider gränsen i det administrativa undantaget från skatteplikt. <sup>44</sup>
Undantag från nätavgift	Ska göra det lönsamt för små elanvändare/producenter att sälja sin överskottsel, t.ex. gårdar med mindre vindkraftverk och solcellsanläggningar. <sup>45</sup>
Elcertifikat	Ska främja förnybar elproduktion på elmarknaden. <sup>46</sup>
Bidrag till lagring av egenproducerad elenergi	Ska öka enskilda kunders möjlighet att lagra sin egenproducerade el och öka möjligheterna att utnyttja prisvariationer på el. <sup>47</sup>

Källa: Riksrevisionens sammanfattning av propositioner.

Som framgår av tabell 4 syftar stöden till solel i hög grad till att underlätta för småskaliga anläggningar och för privatpersoner med egenproduktion av el. Större soleanläggningar berörs främst av generella teknikneutrala stöd som elcertifikatsystemet. Vad gäller solel specifikt så riktar sig investeringsstödet till solceller till företag, privatpersoner och kommuner. Regeringen har för sex av de åtta stödformerna i respektive proposition redogjort för de konsekvenser stöden bedöms medföra, se tabell 5. Tabellen sammanfattar kortfattat vilka konsekvensanalyser av kostnadseffektivitet, statsfinansiella effekter, samt övriga samhällsekonomiska effekter som regeringen presenterat inför riksdagens beslut om olika stödåtgärder. Investeringsstödet till solceller och stödet till lagring av egenproducerad elenergi regleras i förordningar beslutade av regeringen. Inga konsekvensanalyser som rör dessa stöd har redovisats av regeringen, exempelvis i de budgetpropositioner där regeringen meddelat att åtgärden ska införas.<sup>48</sup>

<sup>42</sup> Prop. 2014/15:1, bet. 2014/15:FiU1, rskr. 2014/15:29.

<sup>43</sup> Prop. 2016/17:1, bet. 2016/17:FiU1, rskr. 2016/17:49.

<sup>44</sup> Prop. 2016/17:141, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

<sup>45</sup> Prop. 2009/10:51, bet. 2009/10:NU11, rskr. 2009/10:185.

<sup>46</sup> Prop. 2002/03:40, bet. 2002/03:NU6, rskr. 2002/03:133.

<sup>47</sup> Prop. 2015/16:1, bet. 2015/16:NU3, rskr. 2015/16:91.

<sup>48</sup> Prop. 2008/09:1, bet. 2008/09:NU3, rskr. 2008/09:100 och 2008/09:101, samt prop. 2015/16:1, bet. 2015/16:NU3, rskr. 2015/16:91.

Uppskattningar av stödets långsiktiga kostnadseffektivitet är för de flesta stöd inte tydligt redovisade. Långsiktiga effekter på statsbudgeten som kan uppkomma vid en kraftig expansion av solceller har inte redovisats.<sup>49</sup> Övriga samhällsekonomiska effekter av stöden, som t.ex. miljöeffekter, fördelningseffekter eller betydelsen för teknisk utveckling, har ofta berörts mer översiktligt och endast delvis kvantifierats, vilket kan försvåra möjligheten att följa upp om önskade effekter har uppnåtts.

**Tabell 5** Konsekvenser redovisade i propositioner om stödsystem och åtgärder som främjar förnybar el inklusive solceller

Stöd	Iakttagelser beträffande konsekvensanalyser
Investeringsstöd till solceller <sup>1)</sup>	Ingen konsekvensanalys redovisades i budgetpropositionen i samband med stödets införande. <sup>50</sup>
	Har utvärderats mot förordningen och inkluderade effekter på utbyggnadstakten, solcellerbranschen samt arbetsmarknadseffekter. <sup>51</sup>
	Utvärderas kontinuerligt avseende möjligheten att revidera stödnivån på grund av sjunkande produktionskostnader.
ROT-avdrag bl.a. för installation, reparation och byte av solceller	Analys saknades av stödets kostnadseffektivitet i förhållande till förnybarhetsmålet.
	Statsfinansiella effekter analyserades för hela reformen, oklart hur stor andel som omfattar solcellerinstallationer. <sup>52</sup>
	Övriga redovisade samhällsekonomiska effekter var viss kostnadsökning för Skatteverket och domstolarna, ökad efterfrågan, ökad konsumtion, förbättrade konkurrensförhållanden samt viss ökad administration för företag som erbjuder ROT-arbete.
Skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el	Analys saknades av stödets kostnadseffektivitet i förhållande till förnybarhetsmålet.
	Kortsiktiga och varaktiga <sup>53</sup> statsfinansiella effekter analyserades.
	Övriga redovisade samhällsekonomiska effekter var vissa administrativa kostnader för berörda myndigheter, administrativa kostnader för nätkoncessionshavarna, marginella administrativa kostnader för företag som omfattas av skattereduktion, samt förväntade positiva effekter för miljön. <sup>54</sup>

<sup>49</sup> Långsiktigt i dessa sammanhang är över 5 år.

<sup>50</sup> Prop. 2008/09:1, bet. 2008/09:NU3, rskr, 2008/09:100 och 2008/09:101.

<sup>51</sup> ÅF (2011).

<sup>52</sup> Prop. 2008/09:178, bet. 2008/09:SkU32, rskr. 2008/09:246.

<sup>53</sup> I prop. 2014/15:1, kap 6.49, anges att den varaktiga effekten ger ett mått på den bestående årliga kostnaden/intäkten en åtgärd medför, dock utan koppling till hur de offentliga finanserna påverkas ett visst år. Se även Finansdepartementets årliga rapport Beräkningskonventioner.

<sup>54</sup> Prop. 2014/2015:1, Budgetproposition för 2015, bet. 2014/15:NU3, rskr 2014/15:70.

DET SAMLADE STÖDET TILL SOLEL

Stöd	Iakttagelser beträffande konsekvensanalyser
Befrielse från att redovisa mervärdesskatt för små verksamheter med omsättning på högst 30 000 kronor	Analys saknades av stödets kostnadseffektivitet i förhållande till förnybarhetsmålet.
	Kortsiktiga och varaktiga statsfinansiella effekter analyserades för hela reformen, inte specifikt för solelproducenter.
	Övriga redovisade samhällsekonomiska effekter var på sikt minskade kostnader för Skatteverket, minskad administration för små företag och hushåll, samt positiva effekter för miljön. <sup>55</sup>
Utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el	Analys saknades av stödets kostnadseffektivitet i förhållande till förnybarhetsmålet.
	Små statsfinansiella effekter på kort sikt. På lång sikt förväntades kostnaderna öka om solelen byggs ut kraftigt. <sup>56</sup>
	Övriga redovisade samhällsekonomiska effekter var kort- och långsiktiga effekter på elgrossistmarknaden, samt marginella effekter för myndigheterna. Förslaget väntades stödja det föreslagna målet om 100 procent förnybar el 2040. <sup>57</sup>
Undantag från nätavgift	Analys saknades av stödets kostnadseffektivitet i förhållande till förnybarhetsmålet.
	Inga statsfinansiella effekter.
	Övriga samhällsekonomiska effekter i form av ökade kostnader för övriga kundkollektivet och för konkurrensen på marknaden bedömdes som marginella. <sup>58</sup>
Elcertifikat	Kostnadseffektiviteten avseende ökad andel förnybar elproduktion analyserades bl.a. när systemet infördes. <sup>59</sup>
	Små statsfinansiella effekter då stöden finansieras inom systemet. Inkomster från sanktionsavgifter och mervärdesskatt samt utgifter för prisgarantin, vissa övergångsstöd och drift. Viss positiv nettoeffekt efter de första åren. <sup>60</sup>
	Övriga redovisade samhällsekonomiska effekter var t.ex. miljöeffekter som ökad markanvändning för vindkraft, minskad användning av fossila bränslen och minskad användning av biobränslen. Analyser som specifikt berör solel inkluderar bl.a. administrationskostnader för småskaliga producenter.
Bidrag till lagring av egenproducerad elenergi	Inga konsekvenser redovisades i budgetpropositionen i samband med stödets införande.

Anm. <sup>1)</sup> Endast ett av stöden i tabellen, investeringsstödet, riktar sig uteslutande till solel.

Källa: Riksrevisionens genomgång av propositioner.

<sup>55</sup> Prop. 2016/17:1, bet. 2016/17:FiU1, rskr. 2016/17:49.

<sup>56</sup> Prop. 2016/17:141, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

<sup>57</sup> Dock angavs i prop. 2016/17:141 att målsättningarna för att utbyggnaden av förnybar elproduktion uppnås säkerställs i allt väsentligt, genom elcertifikatsystemet.

<sup>58</sup> Prop. 2009/10:51, bet. 2009/10:NU11, rskr. 2009/10:185.

<sup>59</sup> Se t.ex. SOU 2001:77, samt Energimyndigheten (2004).

<sup>60</sup> SOU 2001:77.



## 2.2 Förändringar i stöden till solel

Om stödsystemen präglas av ryckighet och kortsiktighet kan det skapas en osäkerhet bland solelmarknadens aktörer. Detta kan i sin tur leda till att investeringar tidigareläggs, skjuts upp eller uteblir helt.

Stödsystem som rör förnybar el har ofta ändrats, dels genom att det befintliga regelverket t.ex. för investeringsstödet ändrats vad gäller stödnivåer, dels i och med att nya stöd tillkommit. Flera förändringar har skett under 2015–2017, däribland har skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el införts, skattebefrielsen för egenproducerad förnybar el har utvidgats, befrielse från att redovisa mervärdesskatt för företag med liten omsättning har införts, liksom ett bidrag till lagring av egenproducerad el. Förändringarna avspeglar regeringens ambition att gynna solelproduktion. Ett regelverk som kontinuerligt förändras riskerar dock att påverka förtroendet för långsiktigheten och stabiliteten i systemet.

### 2.2.1 Målkonflikt kan uppstå mellan långsiktighet och utvärdering

Inför utarbetande av propositionen om utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el föreslog Finansdepartementet i en promemoria att skattebefrielsen skulle utvärderas efter fem år och därefter regelbundet med avseende på dess samhällsekonomiska konsekvenser. Detta förordades även av Konjunkturinstitutet och Naturvårdsverket. Branschorganisationen Svensk Solenergi och intressentnätverket Solelkommissionen invände dock mot en särskild utvärdering eftersom de ansåg att detta skulle medföra en ökad osäkerhet om långsiktigheten i politiken. Regeringens samlade bedömning var att det inte var motiverat med en särskild översyn utöver den regelbundna prövningen av skatteutgifter som bör ske i enlighet med de skattepolitiska riktlinjerna.<sup>61</sup>

### 2.2.2 Förslag om förändringar i investeringsstödet

Enligt Energimyndighetens solelstrategi upplever aktörer på marknaden att regelverken för stöd till solel är krångliga och administrativt betungande för den enskilde i och med att ansökningar för olika stöd ska göras hos olika myndigheter. Vidare upplever aktörer att det finns en brist på samordning mellan olika stöd och att de ibland uppfattas styra åt olika håll. Energimyndigheten föreslog i strategin bl.a. att investeringsstödet fasas ut för villor och bostadsrättsföreningar eftersom myndigheten bedömer att stödformer som skattereduktion och ROT-avdrag ofta är tillräckliga för att göra en investering lönsam för dessa målgrupper. Myndigheten föreslog också att ett riktat ROT-avdrag, ett s.k. solROT-avdrag på 50 procent införs

---

<sup>61</sup> Prop. 2016/17:141, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

för villor i stället för det investeringsstöd som myndigheten föreslog ska tas bort.<sup>62</sup> Energimyndigheten föreslog även att stödnivån för övriga aktörer bör differentieras beroende på om aktörerna är berättigade till skattereduktion eller inte.<sup>63</sup>

Sedan investeringsstödet infördes 2009 har regeringen, bl.a. efter rekommendation från Energimyndigheten och mot bakgrund av sjunkande kostnader för solceller, successivt sänkt stödnivån från 60 procent av investeringskostnaden till 30 procent för företag och 20 procent för övriga.<sup>64</sup> Stödperioden har förlängts två gånger, först till 2016 och därefter till 2019.

I budgetpropositionen för 2018 föreslår regeringen en ökning av investeringsstödet med cirka 200 miljoner kronor under 2017 och en satsning med cirka 2 miljarder perioden 2018–2020. Enligt regeringen är ambitionen att beta av den kö som byggts upp till följd av det stora intresset för stödet. Regeringen föreslår vidare att stödnivån åter höjs till 30 procent för alla stödmottagare, inklusive för hushåll.<sup>65</sup> I budgetpropositionen för 2018 redovisas inte någon bedömning av konsekvenser av den föreslagna utökningen av stödet vad gäller avsatta resurser och stödnivå.

### 2.2.3 Informationsplattform för solceller införs

Ett av förslagen i Energimyndighetens strategi för solel var att ta fram en informationsplattform för solel som kan utgöra ett nav för offentlig information om tillståndsfrågor, stöd, upphandling, installation och driftsättning av soleanläggningar. Syftet var att öka användningen av solel hos privatpersoner genom att förenkla befintliga regelverk och processer för målgruppen.<sup>66</sup>

Regeringen föreslår i budgetpropositionen för 2018 att en informationsplattform införs som syftar till att samla information om hur enskilda ska gå tillväga för att installera solenergi.<sup>67</sup>

### 2.2.4 Hinder för småskalig förnybar elproduktion utreds

Vidare har regeringen enligt Energikommissionens förslag beslutat att en utredare bl.a. ska identifiera hinder som hushåll, mindre företag och andra mindre aktörer möter vid energieffektivisering och introduktion av småskalig förnybar elproduktion. Förslag på hur hindren kan undanröjas ska identifieras. Enligt regeringen kan lokal elproduktion med t.ex. småskalig vindkraft eller

---

<sup>62</sup> Energimyndigheten (2016b).

<sup>63</sup> Energimyndigheten (2016f).

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> Prop. 2017/18:1.

<sup>66</sup> Energimyndigheten (2016b).

<sup>67</sup> Prop. 2017/18:1.

solceller ge viktiga bidrag till energiförsörjningen och öka delaktigheten i energiomställningen.<sup>68</sup>

Regeringen har även tillsatt en utredning som bl.a. ska utreda förutsättningarna för att låta fler, såsom andelsägare av förnybar elproduktion, få möjlighet att ta del av skattereduktionen för mikroproduktion av förnybar el. Vidare ska möjligheten att förenkla förfarandet för att få del av skattereduktionen utredas, t.ex. genom att skattereduktionen erhålls via elräkningen. Ytterligare en fråga för utredningen är om nya mindre produktionsanläggningar ska ingå i elcertifikatsystemet eller i stället endast få ersättning genom skattereduktionssystemet.<sup>69</sup>

Energimyndigheten har också föreslagit att den senare frågan bör ses över.

## 2.3 Samhällsekonomiska analyser av det samlade stödet till solet

Enligt Miljö- och energidepartementet och Finansdepartementet har inte det samlade statliga stödet till solet och dess effekter utvärderats.<sup>70</sup> Enligt Miljö- och energidepartementet beror detta framförallt på att systemet har ändrats så ofta.<sup>71</sup> Vissa stöd har utvärderats var för sig men den samlade effekten av stöden har inte analyserats. Stödets effekter har heller inte jämförts med stöd till produktion av annan förnybar el. Detta gör det svårt att bedöma samhällsekonomiska effekter av det samlade stödet till solet. Därmed har inte heller regeringens beslutsunderlag till riksdagen omfattat en samhällsekonomisk analys av det samlade stödet till solet.

### 2.3.1 Olika ambitionsnivå för samhällsekonomisk analys vid stöd till förnybar elproduktion

I regeringens förklaring 2014 framhölls att stödet till havsbaserad vindkraft och till solkraft ska stärkas.<sup>72</sup> Energimyndigheten har i två regeringsuppdrag behandlat dessa produktionstekniker för förnybar el. Uppdragsbeskrivningarna skiljer sig åt vad gäller tydlighet i kravet på vad den samhällsekonomiska analysen, som i båda fallen efterfrågas, ska omfatta.

I uppdraget om havsbaserad vindkraft ingick bl.a. att analysera potentialen för teknikutveckling och reduktion av produktionskostnader för havsbaserad vindkraft inom en 15-årsperiod.<sup>73</sup> Vidare skulle myndigheten göra en samhällsekonomisk analys av en svensk satsning på havsbaserad vindkraft. Analysen visade att

<sup>68</sup> Kommittédirektiv 2017:77.

<sup>69</sup> Miljö- och energidepartementet (2017).

<sup>70</sup> Intervju med företrädare för Miljö- och energidepartementet, 2017-04-21, samt Finansdepartementet, 2017-05-24.

<sup>71</sup> Intervju med företrädare för Miljö- och energidepartementet, 2017-04-21.

<sup>72</sup> Regeringsförklaring 2014.

<sup>73</sup> Regleringsbrev för Energimyndigheten 2016.

havsbaserad vindkraft på lång sikt kan spela en viktig roll i det svenska elsystemet. Slutsatsen var dock att den samhällsekonomiska nyttan med ett särskilt stöd till havsbaserad vindkraft inte är större än från den utbyggnad av förnybar el som sker genom ett teknikneutralt stöd, vars kostnad är betydligt lägre. Enligt myndigheten kan ett 100 procent förnybart elsystem uppnås på flera sätt, men det är inte självklart vilken energimix som har högst samhällsekonomisk nytta eftersom energiresurser och teknik har olika för- och nackdelar. Ett riktat stöd till havsbaserad vindkraft borde därför även jämföras med riktade stöd till andra tekniker. I rapporten gjordes en jämförelse främst med ett teknikneutralt stöd som elcertifikatsystemet.<sup>74</sup>

Uppdraget om solet syftade till att genomföra en analys av hur solet ska kunna bidra till att Sverige på sikt ska ha 100 procent förnybar energi. Solelens roll i det framtida energisystemet skulle analyseras, nuvarande stöd kartläggas och hinder för solet identifieras. Eventuell påverkan på statens kostnader eller intäkter skulle redovisas, liksom övriga samhällsekonomiska konsekvenser, särskilt vad gäller inverkan på näringsliv och arbetstillfällen.<sup>75</sup> Energimyndigheten diskuterade bl.a. effekter på elsystemet och på miljön. Däremot bedömde myndigheten att statsfinansiella konsekvenser inte gick att kvantifiera i dagsläget. Någon samhällsekonomisk analys av det samlade stödet till solet gjordes inte. Enligt Energimyndigheten gjordes en mycket begränsad tolkning om vilka samhällsekonomiska effekter som skulle beräknas.<sup>76</sup> Effekter på näringsliv och arbetstillfällen studerades i stora drag, men inga andra samhällsekonomiska konsekvenser redovisades.<sup>77</sup>

### 2.3.2 Arbetet med samhällsekonomiska analyser behöver utvecklas

Enligt Miljö- och energidepartementet infördes återrapporteringskravet i regleringsbrevet<sup>78</sup> för 2017 att Energimyndigheten ”ska redovisa hur den arbetat och avser arbeta med samhällsekonomiska analyser för att främja en kostnadseffektiv energipolitik”, som en uppmaning till myndigheten att fortsätta och att intensifiera arbetet med samhällsekonomiska analyser.<sup>79</sup> Energimyndigheten uppger också att departementet efterfrågar samhällsekonomiska analyser i allt större utsträckning och att myndigheten därför arbetar med att utveckla den samhällsekonomiska analysen.<sup>80</sup> Även enligt Finansdepartementet finns det förväntningar på att departement och myndigheter

<sup>74</sup> Energimyndigheten (2017a).

<sup>75</sup> Miljö- och energidepartementet (2015).

<sup>76</sup> Intervju med företrädare för Energimyndigheten, 2017-04-06.

<sup>77</sup> Ibid.

<sup>78</sup> Regleringsbrev 2017 för Energimyndigheten.

<sup>79</sup> Intervju med företrädare för Miljö- och energidepartementet, 2017-04-21.

<sup>80</sup> Intervju med företrädare för Energimyndigheten, 2017-04-06

ska göra bra konsekvensanalyser. Det är enligt departementet viktigt att uppdrag innehåller krav på samhällsekonomiska analyser och att sådana kommer in i den ordinarie beredningsprocessen.<sup>81</sup> Återrapporteringskravet vad gäller redovisning av arbetet med samhällsekonomiska analyser i Energimyndighetens regleringsbrev visar enligt Finansdepartementet på att man från Regeringskansliets sida vill att myndigheterna arbetar med sådana analyser.<sup>82</sup>

Enligt Miljö- och energidepartementet behöver Energimyndigheten inför det fortsatta arbetet med strategin fördjupa analysen och studera om och på vilket sätt solex kan vara en del av energisystemet vid 100 procent förnybar elproduktion. Analysen av hur en högre andel solex fungerar i en framtid är inte fullständig, enligt departementet, och en samhällsekonomisk analys behöver göras.<sup>83</sup>

## 2.4 Sammanfattande iakttagelser

- Nya stöd och frekventa ändringar av stöden till solex riskerar att öka osäkerheten, vilket har betydelse för långsiktiga investeringsbeslut på solexmarknaden. Det kan också göra det svårare att få en överblick av vilka stöd som finns och hur de samverkar.
- Konsekvensanalyser som redovisas i propositioner om nya stödformer till producenter av förnybar el och specifikt solex innehåller endast delvis kvantifierade effekter, vilket kan försvåra en uppföljning av effekterna av stöden.
- Regeringen har ställt olika krav på redovisning av samhällsekonomiska konsekvenser i två uppdrag till Energimyndigheten om att ta fram ett förslag till strategi för ökad användning av solex, samt att utreda potentialen för havsbaserad vindkraft. Konsekvenserna av de skilda uppdragsbeskrivningarna avspeglas i myndighetens rapportering, där förslaget till solexstrategi inte omfattar en samhällsekonomisk analys, medan rapporten om havsbaserad vindkraft redovisar samhällsekonomiska konsekvenser. Energimyndigheten har redovisat en jämförelse med ett teknikneutralt stöd till förnybar el i rapporten om havsbaserad vindkraft men inte i solexstrategin.
- Beslutsunderlagen till riksdagen har inte omfattat samhällsekonomiska analyser av det samlade stödet till solex.

---

<sup>81</sup> Intervju med företrädare för Finansdepartementet, 2017-05-24.

<sup>82</sup> Ibid.

<sup>83</sup> Intervju med företrädare för Miljö- och energidepartementet, 2017-04-21.

## 3 Kostnader och samhällsekonomiska effekter av stöd till solet

Den tekniska utvecklingen har gått snabbt för produktion av förnybar el, inte minst för soletproduktion. Ökade produktionsvolymerna har också bidragit till sänkta produktionskostnader. Det är naturligtvis svårt att med god precision uppskatta hur kostnadsbilden kommer att se ut på lång sikt, vilken teknik som kommer att vara dominerande och, speciellt, vilken betydelse stöden kommer att ha för den tekniska utvecklingen. Trots dessa svårigheter är det centralt att beslutsunderlagen innehåller analyser av utvecklingen och hur den påverkas av stödets utformning. I detta kapitel granskas kostnaderna för soletproduktion hittills, hur de statsfinansiella effekterna kan utvecklas framöver och vilka mekanismer som är centrala att belysa i ett underlag för att kunna bedöma stödets samhällsekonomiska effekter.

Utgångspunkten för analysen är att mängden el som konsumeras är oberoende av hur elen produceras och att behovet av skatteintäkter inte förändras. Detta innebär exempelvis att om ökad egenkonsumtion av solet leder till lägre skatteintäkter måste skatten höjas i andra delar av ekonomin för att kompensera för intäktsbortfallet.

### 3.1 Kostnader för solceller

#### 3.1.1 Kostnader för solceller har fallit snabbt

Produktionen av solceller har gjort stora tekniska framsteg under senare år. Detta tillsammans med fallande kiselpriser och ökade tillverkningsvolymerna har resulterat i kraftigt sjunkande modulpriser. Mellan 2008 och 2016 har priset för solcellsmoduler i Sverige sjunkit med 89 procent.<sup>84</sup> Fallande priser i kombination med nationella stöd har varit en bidragande orsak till att den installerade solcellskapaciteten ökat i Sverige och runt om i världen. Kostnadsutvecklingen har även påverkat utformningen av stöden.

Prisreduktionen på världsmarknaden för solceller har varit i snitt 21 procent vid varje fördubbling av den ackumulerade produktionen. Priset förutspås fortsätta sjunka, men det råder stor osäkerhet om hur snabbt utvecklingen kommer att gå.<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> IEA (2017b).

<sup>85</sup> Se t.ex. IEA (2014).

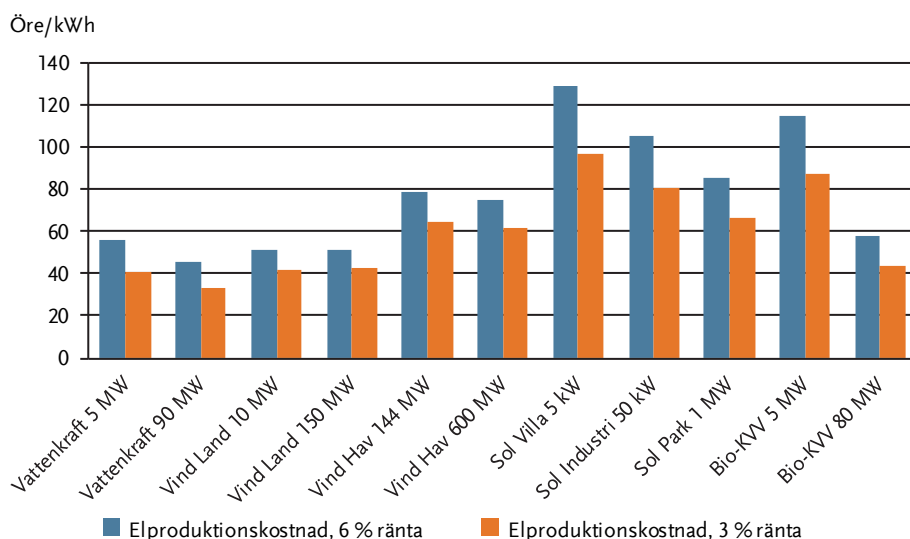
I vissa länder, med gynnsamma solförhållanden, är produktionskostnaderna för solet i dag konkurrenskraftiga med konventionell elproduktion.<sup>86</sup>

### 3.1.2 Relativt hög produktionskostnad för solet

Trots kraftigt sjunkande priser det senaste årtiondet är solet fortfarande en relativt dyr elproduktionsteknik i Sverige jämfört med övriga tillgängliga tekniker.

Diagram 1 beskriver den nuvärdesberäknade genomsnittliga produktionskostnaden för nya elproduktionsanläggningar.<sup>87</sup> Denna genomsnittliga kostnad inkluderar alla kostnader under anläggningens livstid: initial investeringskostnad, drifts- och underhållskostnader samt kostnad för kapital. Produktionskostnaden för tekniker med hög kapitalandel, som exempelvis solet, är relativt räntekänslig. Därför redovisas i diagram 1 produktionskostnader för nya anläggningar vid två olika räntenivåer.

**Diagram 1** Elproduktionskostnad exklusive stöd till nya förnybara elproduktionstekniker.



Anm. Investeringskostnad 5kW villatak 14 900 kr/kW, sol industritak 50kW 11 400kr/kW, Solcellspark 1MW, 9 000kr/kW.

Källa: Riksrevisionens beräkningar med kalkylmodell från Elforsk, Nohlgren m.fl. (2014).

Utän stöd är solet en av de mer kostsamma förnybara elproduktionsteknikerna. När stöden inkluderas sjunker soletens genomsnittliga produktionskostnader men de är fortfarande högre än för exempelvis vindkraft. För att investeringar i solet ska vara företags- och privatekonomiskt lönsamma behöver soletproduktionen

<sup>86</sup> Bloomberg, hämtad 2017-11-20, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-30/company-that-offered-cheapest-solar-sees-prices-falling-more> och CRU, hämtad 2017-11-20, <https://www.crugroup.com/knowledge-and-insights/spotlights/is-solar-power-cheaper-than-coal/>.

<sup>87</sup> Även kallad "levelized cost of electricity" (LCOE).

stödjas. Däremot är marginalkostnaden för solel i princip försumbar eftersom drifts- och underhållskostnaderna är mycket låga.

### 3.1.3 Små solcellsanläggningar kostar mer än stora

Solcellsmoduler kostar lika mycket per modul oavsett om de installeras på ett villatak eller om de markmonteras i en solcellspark. Som framgår av diagram 1 är dock produktionen av el i små anläggningar cirka 50 procent dyrare per producerad kWh än stora. Det finns flera anledningar till detta. Bland annat utgör modulkostnaden olika stor kostnadsandel beroende på anläggningsstorlek. För en mindre solcellsanläggning utgör t.ex. växelriktare och installationskostnad en högre andel av de totala kostnaderna och modulkostnad utgör en lägre andel i jämförelse med en större solcellsanläggning. Fallande modulkostnader ger därmed större procentuell minskning av de totala kostnaderna för en stor anläggning relativt en liten. Minskade installationskostnader har dock dämpat denna effekt.

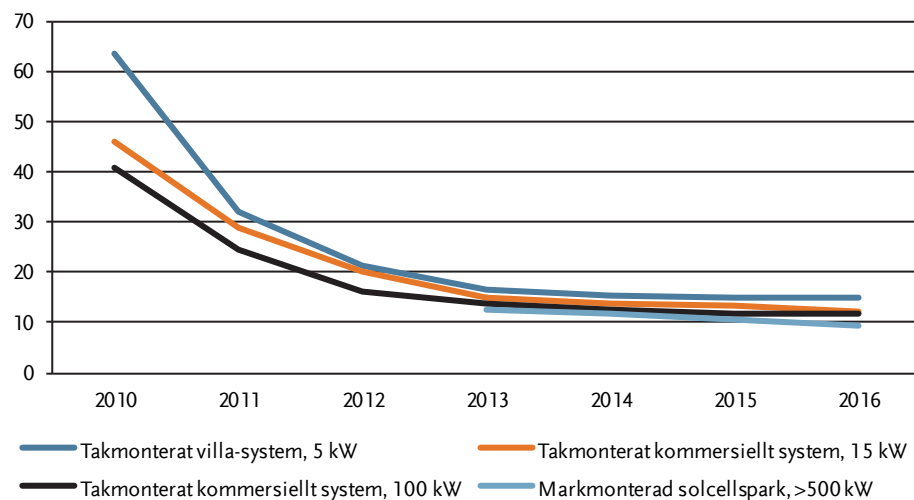
En annan orsak till kostnadsskillnaden mellan takanläggningar och markmonterade solcellsparkar är att takanläggningskonstruktionen optimeras genom anpassning till befintligt tak och minimerade anläggningskostnader, snarare än genom att få maximal årsproduktion (Energimyndigheten, 2017b). Total produktion per installerad effekt är med andra ord i allmänhet högre för en markmonterad anläggning än för en anläggning på ett villatak.

Priserna på ett färdigmonterat solcellssystem i Sverige har sjunkit samtidigt som kostnadsdifferensen mellan olika typer av anläggningar har minskat. Det kvarstår dock en relativt stor kostnadsskillnad. Investeringskostnaden per kW för ett litet takmonterat villasystem (5kW) är exempelvis drygt 60 procent högre än en markmonterad solcellspark (>500kW), se diagram 2.



**Diagram 2** Prisutveckling för solcellssystem i Sverige. Viktade medelpriser för nyckelfärdiga nätuppkopplade solcellssystem inrapporterade av svenska installationsföretag (exklusive mervärdesskatt)

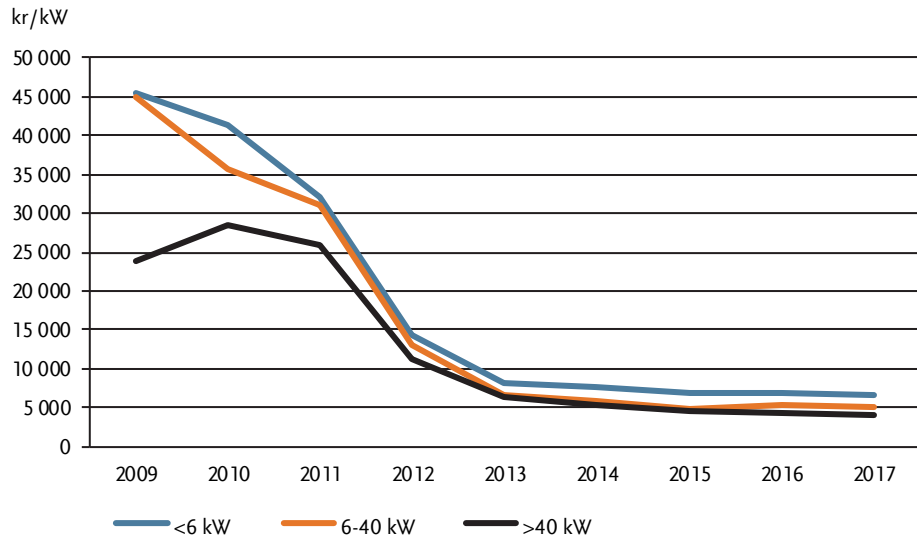
kr/W



Källa: IEA (2017b).

### 3.1.4 Investeringsstödet har justerats utifrån prisutvecklingen på solcellsanläggningar

Investeringsstödet per kW har minskat i takt med att investeringskostnaderna har sjunkit (se diagram 3). Dessutom har regeringen justerat stödnivåerna kontinuerligt för att korrigera för teknisk utveckling och sänkta kostnader under stödperioden. Utbetalt investeringsstöd per kW har även varit högre ju mindre anläggningen är, vilket följer den kostnadsstruktur som visats i diagram 2.

**Diagram 3** Utbetalat investeringsstöd, kr/kW per anläggningsstorlek

Anm. Tidpunkt: när anläggningen rapporterats som färdigställd.

Källa: Riksrevisionens sammanställning av data från Energimyndigheten.

### 3.1.5 Stora skillnader i stöd per kWh

Många små solelproducenter använder den egenproducerade elen för eget bruk. De betalar då varken energiskatt, mervärdesskatt eller elcertifikatavgift.<sup>88</sup> I kombination med skattereduktion för förnybar elproduktion, investeringsstöd eller ROT-avdrag är solelproduktion lönsam för det enskilda hushållet. Samtidigt leder dock en sådan åtgärd till högre kostnader för det övriga kundkollektivet eftersom skattebasen minskar.<sup>89</sup> I dag är denna indirekta effekt försumbar men vid en stor utbyggnad av egenproducerad el kan det leda till mer märkbara skattehöjningar för övriga elkunder, givet att skatteintäkterna ska vara desamma.

Tabell 6 visar storleken på stödet till egenproduktion vilket består av både statliga stöd i form av skattebefrielse, investeringsstöd och elcertifikat men även reducerade kostnader i form av nätavgiftsbefrielse och kvotplikt. Detta summeras till ett marginalbidrag per kWh för egenproduktion.

Att inte betala skatt på egenproducerad el betraktas inte av den enskilda s.k. prosumenten<sup>90</sup> som en subvention men ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan detta betraktas som en subvention eftersom utgångspunkten i analysen är att skatteintäkterna ska vara oförändrade. Om energiskattebasen blir mindre måste

<sup>88</sup> Gäller anläggningar med en installerad effekt under 255 kW.

<sup>89</sup> Hirth (2015) menar att ersätta el från marknaden med egenproducerad el innebär en negativ extern effekt eftersom övriga aktörer får betala mer för elnätet, subventioner och skatter.

<sup>90</sup> En individ eller ett hushåll som både producerar och köper el från nätet.

antingen energiskatten höjas för övriga konsumenter eller så måste någon annan skatt höjas. Samma argument kan gälla för nättarifferna som i de flesta fall är utformade med både en fast och en rörlig avgift trots att de till stora delar utgör en fast kostnad för elnätet som måste dimensioneras för den tidpunkt då abonnenten använder som mest el. Denna tidpunkt är vanligtvis på vintern då soletproduktionen är som lägst. Vid egenkonsumtion av solet betalas inte den rörliga nätavgiften för de kWh som produceras och konsumeras i samma anslutningspunkt utan läggs i stället på det övriga kundkollektivet. Nätavgiftsbefrielsen kan därmed ses som en subvention för soletproducenten givet att dessa är inkopplade på elnätet.

**Tabell 6** Marginalbidraget till solenergi, öre/kWh

	Villatak (5 kW)		Industritak (50 kW)	
	3 % kalkylränta	6 % kalkylränta	3 % kalkylränta	6 % kalkylränta
Investeringsstöd	18,0	24,0	20,0	28,0
Elcertifikat <sup>1)</sup>			10,3	10,3
Energiskattereduktion	32,5	32,5	32,5	32,5
Mervärdesskattebefrielse	25,7	25,7		
Kvotpliktsbefrielse	2,9	2,9	2,9	2,9
Nätavgiftsbefrielse <sup>2)</sup>	31,3	31,3	31,3	31,3
<b>Totalt stöd vid egenkonsumtion</b>	<b>110,4</b>	<b>116,4</b>	<b>97,0</b>	<b>105,0</b>

Anm. <sup>1)</sup> Även små anläggningar kan delta i elcertifikatsystemet men p.g.a. höga administrativa kostnader för den enskilde är det få som deltar. <sup>2)</sup> Givet en rörlig nätavgift. Beräkningsantaganden: Elcertifikatpris 135 kr/MWh (antas endast för den större anläggningen). Investeringskostnad 5kW villatak 14 900 kr/kWh, sol industritak 50 kW 11 400 kr/kWh. Elhandelspris för tre-årsavtal villa med elvärme augusti 2017 prisområde 3 36 öre/kWh (SCB Priser på elenergi och på överföring av el), elnätspris för villakund med elvärme 31,3 öre/kWh (Energiläget 2016). Mervärdesskatten uppskattas genom att använda ovanstående priser, skatter och avgifter.

Källa: Riksrevisionens beräkningar.

Egenproduktion av solet är privatekonomiskt lönsam för de anläggningar som presenteras i tabell 6 givet en kalkylränta på 3 procent och ett elhandelspris på 36 öre/kWh. Investeringsstödet är dock inte tillräckligt för att uppnå lönsamhet utan det är främst skatte- och nätavgiftsbefrielsen som bidrar till lönsamheten.

Damsgaard m.fl. (2014) menar att en situation där mängden överförd energi till slutkonsumenten minskar talar för en övergång till tariffer som i högre grad än dagens tar sin utgångspunkt i de verkliga kostnadsdrivarna, samt i de nyttor som nätet levererar. De lyfter även fram att den svenska regleringen av elnäten innehåller få begränsningar vad gäller utformning av tarifferna, vilket möjliggör en anpassning från bolagens sida. Med andra ord kan totala stödet till egenproduktion minska om bolagen övergår till en annan nättariffstruktur som

inte baseras på mängden överförd energi. Energimarknadsinspektionen (2016) har emellertid föreslagit att myndigheten bör få ett bemyndigande att utforma föreskrifter om nättariffernas utformning för att främja efterfrågefleksibiliteten. Även en sådan förändring kan komma att påverka kostnadskalkylen för solcellproducenterna.

Som framgår av tabell 6 skiljer sig marginalbidraget till egenproduktion mellan olika solcellsanläggningar beroende på anläggningens storlek. Det samlade stödet är högre ju mindre anläggningen är. Energimyndigheten (2016) motiverar denna skillnad i stödnivå med att den möjliggör ökad delaktighet i energiomställningen. Det är dock svårt att kvantifiera värdet av en sådan delaktighet.

Energimyndigheten framhåller även att gynnet av små aktörer, såsom villaägare och vissa bostadsrättsföreningar, innebär att ny mark inte behöver tas i anspråk, samtidigt som elen genereras där den används. Ett motiv till att gynna el som används där den genereras är, enligt Energimyndigheten, att nätförlusterna minskar eftersom avståndet mellan produktion och konsumtion minimeras.<sup>91</sup>

En småskalig anläggning (5 kW) har cirka 50 procent högre produktionskostnad än en solcellspark (1 MW), se diagram 1. Detta kan jämföras med att majoriteten av nätföretagen rapporterar nätförluster mellan 3 och 6 procent och endast ett fåtal rapporterar över 10 procent förluster (Energimarknadsinspektionen, 2015). Skillnader i produktionskostnad mellan stor och småskalig produktion framstår därmed som betydligt större än den överföringsvinst som görs genom att producera där elen används.

### 3.1.6 Osäker framtida kostnadsutveckling

Analyser av solcellens framtid i energisystemet påverkas i stor omfattning av kostnadsutvecklingen för solcell i förhållande till övriga förnybara energislag. Kostnaden påverkas av produktivetsförbättringar i tekniker men beror även på hur priset på råvaror och kapital utvecklas framöver.

Det finns flera aktörer som har bedömt kostnadsutvecklingen för solcellsanläggningar. Osäkerheten är dock stor och ökar ju längre tidsperspektiv analysen har. Exempelvis antar Axelsson m.fl. (2016) i sitt huvudscenario för svensk solcellproduktion att investeringskostnaden per kW för solceller kommer att reduceras med cirka 40 procent mellan 2015 och 2040. Både IEA och European Technology and Innovation Platform antar en snabbare procentuell reduktion av produktionskostnaderna per kWh.<sup>92</sup> IEA (2014) antar att produktionskostnaderna

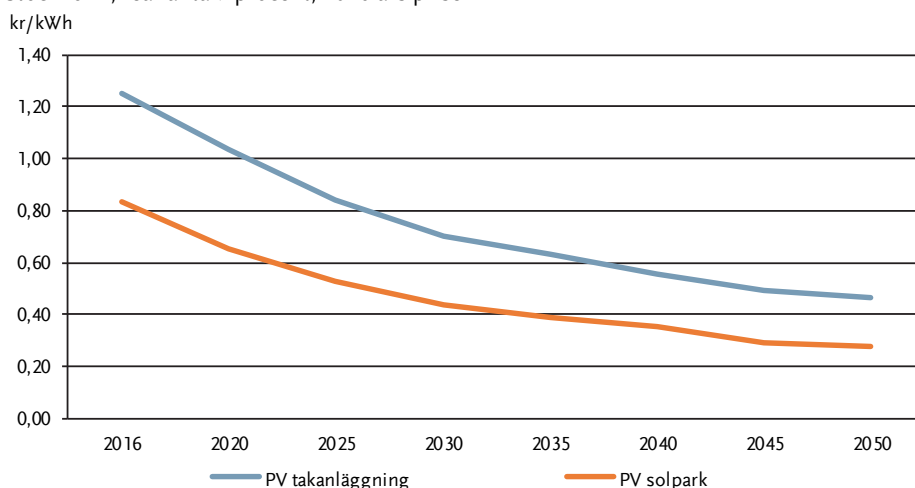
---

<sup>91</sup> Intervju med företrädare för Energimyndigheten, 2017-04-06.

<sup>92</sup> European Technology and Innovation Platform är ett branschlett forum som är erkänt av Europeiska kommissionen som nyckelaktör för att driva frågor så som innovation, kunskapsöverföring och europeisk konkurrenskraft.

kommer att minska med cirka 55 procent för takinstallationer och med drygt 60 procent för solcellsparkar under perioden 2013–2040. En liknande utveckling antas av European Technology and Innovation Platform (Vartiainen 2017), se diagram 4.<sup>93</sup>

**Diagram 4** Framtida produktionskostnad per producerad enhet för två olika anläggningar i Stockholm, realränta 7 procent, 2016 års priser



Källa: Vartiainen (2017).

### 3.2 Statsfinansiella effekter av stöd till solel

Det samlade stödet till solceller har resulterat i både direkta och indirekta negativa effekter på statsbudgeten vilka måste finansieras om inte ambitionen i övrig politik ska minska. Det är därför viktigt att studera hur det samlade stödet har påverkat statsbudgeten fram till i dag och hur det kommer att påverka budgeten i framtiden. Sammantaget har de statsfinansiella kostnaderna uppgått till mellan 790 och 860 miljoner kronor för perioden 2009–2016.

De statsfinansiella effekterna beräknas med utgångspunkt från de förutsättningar som angavs i inledningen av kapitel 3, dvs. att mängden el som konsumeras är oberoende av hur elen produceras och att behovet av skatteintäkter är oförändrade. De statsfinansiella konsekvenser som anges i detta kapitel ska därmed inte tolkas som att de direkt framgår i nuvarande budget. Investeringsstöd, skattereduktion för förnybar elproduktion och ROT-avdrag till soleininstallationer utgör tre direkta poster med intäktsbortfall. Utebliven intäkt från den fiskala energiskatten och mervärdesskatten kan ses som en indirekt effekt eftersom egenproduktion med

<sup>93</sup> En relevant fråga i politiksammanhang är även hur denna kostnadsutveckling påverkas av stödets nivå och utformning, dvs. hur mycket av den tekniska utvecklingen som är "politikinducerad". Se vidare avsnitt 3.3.4.

anläggningar under 255 kW inte är beskattningsskyldiga. Med analysens utgångspunkt om oförändrade skatteintäkter kan dock detta ses som en utebliven intäkt. Nedan sammanställs de statsfinansiella effekterna för perioden 2009–2016. Vissa intäktsbortfallsposter bygger på uppskattningar medan andra härrör från officiell statistik. Slutligen diskuteras även de statsfinansiella effekterna på lång sikt. Beräkningarna bygger på förenklande antaganden och ska endast ses som ett räkneexempel för att illustrera att det är viktigt att med hjälp av scenarioanalys försöka studera en osäker framtid när stöden utformas.

### 3.2.1 Effekterna på statsbudgeten har hittills varit små

#### *Direkta effekter på statsbudgeten*

Statens utgifter för investeringsstöd till solceller och intäktsbortfallet från skattereduktionen för förnybar elproduktion presenteras i tabell 7.<sup>94</sup> För hela perioden 2009–2016 påverkades statsbudgeten med 643 miljoner kronor i form av utbetalningar av investeringsstöd samt skattereduktion för förnybar solelproduktion.

**Tabell 7** Direkta utgifter och intäktsbortfall i statsbudgeten för solcellsinstallationer, miljoner kronor

	Utbetalda (beviljade) investeringsstöd för solcellsinstallationer	Skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el	Totalt
2009	54 (28)	-	0
2010	33 (74)	-	33
2011	81 (71)	-	81
2012	78 (58)	-	78
2013	73 (112)	-	73
2014	76 (60)	-	76
2015	78 (78)	11	89
2016	139 (260)	20	159
Totalt 2009–2016	612 (741)	31	643

Källa: Riksrevisionens sammanställning av data från Energimyndighetens månadsstatistik Energimyndigheten (2017c) och data från Skatteverket.

Det saknas särredovisad information om hur mycket ROT-avdrag som gjorts för solcellsinstallationer eftersom Skatteverket inte klassificerar avdragen på en så

<sup>94</sup> Investeringsstödet redovisas i statsbudgeten under utgiftsområde 21, energiteknik. Utgifterna för energiteknik har varit 1,1 miljarder under perioden 2009–2016 (se ESV, hämtad 2017-11-20, <http://www.esv.se/publicerat/publikationer/2017/tidsserier-statens-budget-m.m.-2016>).

pass detaljerad nivå.<sup>95</sup> För att få en uppfattning om den potentiella omfattningen av ROT-avdrag för solceller presenteras nedan en uppskattning av ROT-avdrag för solcellsinstallationer. Beräkningarna bygger på data om utbetalningar av investeringsstöd för solceller samt total installerad effekt enligt IEA (2016). Denna statistik är osäker och tillsammans med uppskattningar om andelen hushållsinstallationer presenteras därför resultatet i ett indikativt intervall för att bidra till att skapa en helhetsbild av de statsfinansiella effekterna.

Från och med den 8 december 2008 är det möjligt att begära ROT-avdrag för bl.a. solcellsinstallationer.<sup>96</sup> För att underlätta hanteringen har Skatteverket godtagit schablonavdrag för solvärmesystem.<sup>97</sup> Dessa schabloner gäller även för solcellssystem<sup>98</sup> och stipulerar att 30 procent av totalkostnaden för en solcellsinstallation är arbetskraft. Under perioden 2009–2015 var det möjligt att få en skattereduktion motsvarande 50 procent av denna kostnad (dock högst 50 000 kr/person och år). Från och med den 1 januari 2016 har skattereduktionen sänkts till att motsvara 30 procent av arbetskostnaden. Därmed antas att skattereduktionen var 15 procent av totalkostnaden vid en solcellsinvestering under 2009–2015 och 9 procent år 2016.

Enligt Energimyndigheten har 158 MW installerats med hjälp av investeringsstödet.<sup>99</sup> Total installerad effekt under 2009–2016 är enligt IEA (2017b) 198 MW. Totalt har därmed 39 MW tillkommit utan investeringsstödet under 2009–2016.<sup>100</sup> Vidare kan ROT-avdraget endast sökas av privatpersoner. Enligt IEA (2017b) installerades 32 procent av soleffekten i privata bostäder 2016.

För varje år under perioden 2009–2016 antas en installationskostnad baserat på IEA (2016)<sup>101</sup> samt, enligt ovanstående resonemang, att en viss mängd installerad effekt inte erhåller investeringsstöd. Om all installerad effekt som inte får investeringsstöd ansökt om ROT-avdrag, är belastningen på statsbudgeten 70 miljoner kronor för hela perioden 2009–2016. Om endast 30 procent av den installerade effekten som inte finansierats av investeringsstödet utgjordes av

<sup>95</sup> Skatteverket klassificerar ROT-avdraget enligt följande kategorier: bygg, måleri, el, markarbeten, glas, murning och VVS.

<sup>96</sup> Prop. 2008/09:178, bet. 2008/09:SkU32, rskr. 2008/09:246.

<sup>97</sup> Skatteverket (2012).

<sup>98</sup> Svensk Solenergi, hämtad 2017-11-20, <http://www.svensksolenergi.se/nyheter/nyheter-2015/rot-schablon-foer-arbete-med-solcellsinstallationer>.

<sup>99</sup> Data från Energimyndigheten angående samtliga beviljade investeringsstöd. 158 MW utgör de som är i kategorierna färdigställda eller ska färdigställas under 2009–2016.

<sup>100</sup> Det kan finnas de som ansökt om solcellsstödet men väntar på beslut om stöd. Privatpersoner kan ansöka om stöd upp till 6 månader efter påbörjad installation medan företag måste ansöka innan installationen påbörjas.

<sup>101</sup> För 2016 antas det pris som Johan Lindahl, talesperson för Svensk Solenergi, angivit i e-post-korrespondens med Riksrevisionen, 2017-09-07.

hushållsinstallationer är högsta möjliga ROT-avdrag 21 miljoner kronor. Det största möjliga spannet för ROT-avdrag är således 0–70 miljoner kronor för hela perioden 2009–2016. Därmed kan den totala direkta effekten på statsbudgeten uppskattas till att som mest ha varit drygt 700 miljoner kronor för perioden 2009–2016.

#### *Indirekta effekter på statsbudgeten*

Den egenproducerade småskaliga<sup>102</sup> elanvändningen beskattas varken med energi- eller mervärdesskatt. Båda dessa skatter är i huvudsak fiskala skatter. Det finns ingen officiell statistik som kvantifierar detta skatteintäktsbortfall eftersom egenproducerad el som används av den enskilde inte generellt registreras. Tabell 8 visar en uppskattning av det totala skatteintäktsbortfallet som har uppkommit vid egenproduktion av solem, allt annat lika.

**Tabell 8** Skattebortfall vid egenproduktion av solem, miljoner kronor löpande priser

År	Uppskattat skattebortfall av energiskatt	Uppskattat skattebortfall av mervärdesskatt	Totalt
2009	2	1	3
2010	3	1	4
2011	4	1	5
2012	6	2	8
2013	11	3	14
2014	18	5	23
2015	27	7	34
2016	42	11	53
Totalt 2009-2016	113	31	144

*Anm. Egenproducerad solem antas vara skillnaden mellan den uppskattade installerade effekten av solceller (IEA, 2017b) givet en produktion av 950 kWh/kW och Svenska kraftnäts solemproduktion som matas ut på de allmänna elnäten. Utifrån Svenska kraftnäts produktionsdata antas produktionen av solem vara försumbar i de norra delarna av Sverige som har nedsatt energiskatt. Därmed har full energiskatt på el antagits för skattebortfallet för den egenproducerade elen. Elhandelspris för villakund med elvärme prisområde 3 från SCB:s statistik och nättjänstpris från Energimyndighetens energiläge i siffror samt antagandet om att 32 procent av produktionen är från privatpersoner har använts för att beräkna mervärdesskattebortfallet.*

*Källa: Riksrevisionens beräkningar.*

Sammanfattningsvis har de statsfinansiella kostnaderna för perioden 2009–2016 varit i storleksordningen 790–860 miljoner kronor. De samhällsekonomiska kostnaderna av det samlade stödet är sannolikt högre eftersom subventioner och

<sup>102</sup> Anläggningar med mindre än 255 kW installerad effekt.



minskad energiskattebas kräver ökade skatteintäkter i andra delar av ekonomin. Ökat skatteuttag leder i sin tur till ineffektiviteter i ekonomin. De ökade skatteintäkterna som krävs för att finansiera dyrare elproduktion kan klassificeras som en direkt effekt medan de ineffektiviteter som de ökade skatteintäkterna ger kan klassificeras som en indirekt effekt. Summan av den direkta och indirekta kostnaden för en marginell ökning av skatteintäkterna kallas marginalkostnaden för ökade skatteintäkter.<sup>103</sup> För att det samlade stödet till solceller ska vara välfärdshöjande måste nyttan av ökningen av solelproduktion vara så stor att den kompenserar för den samhällsekonomiska kostnaden. Trafikverket (2016) uppskattar de skatterelaterade samhällsekonomiska kostnaderna till cirka 30 procent av de budgeterade kostnaderna när de räknar på stora infrastrukturinvesteringar inom trafikområdet. Om ineffektiviteten värderas enligt samma princip som Trafikverket använder är den samhällsekonomiska kostnaden för att stödja solceller 1,3 gånger det samlade stödet till solel.

### 3.2.2 Stor osäkerhet om de framtida statsfinansiella effekterna

Finansdepartementet tar inte fram några långsiktiga bedömningar av den statsfinansiella effekten av förändringar i elproduktionen. Departementets skatte- och tullavdelning räknar främst statistiskt på skatteförändringar med utgångspunkt från situationen i dag.<sup>104</sup> Prognosen för skattebasen följer Energimyndighetens prognos och departementets långsiktsskalkyler görs inte på en så detaljerad nivå att hänsyn tas till utvecklingen av olika energislag. Tjänstemännen vid Finansdepartementet följer utvecklingen noga och om skatteintäkterna börjar vika genomför de mer detaljerade analyser om vad som orsakat detta.<sup>105</sup> Än så länge bedömer skatte- och tullavdelningen att det samlade skattestödet till solel har relativt begränsade statsfinansiella effekter.

Målbilden i Energimyndighetens förslag till strategi för ökad användning av el (Energimyndigheten, 2016b) är att solelens andel av total elanvändning kommer att motsvara 5–10 procent år 2040. Detta innebär 7–14 TWh solelproduktion. Vid sådana nivåer skulle dagens stödregler innebära betydligt högre utgifter för staten.<sup>106</sup> Dock förutspås installationskostnaderna för solcellsanläggningar minska även framöver, vilket skulle motverka en ökning av statens utgifter. Det är även osäkert hur elpriset påverkas av större andel solel i systemet, den s.k. profilkostnaden.<sup>107</sup> För havsbaserad vindkraft har Energimyndigheten (2017a)

<sup>103</sup> Se t.ex. Hansson och Norrman (1996).

<sup>104</sup> Intervju med företrädare för Finansdepartementet, 2017-05-24.

<sup>105</sup> Ibid.

<sup>106</sup> De modellberäkningar av svensk elmarknad, som exempelvis Axelsson m.fl. (2016) har gjort, pekar på att stöden till solel måste finnas kvar för att solelproduktionen ska öka i den omfattningen som Energimyndigheten föreslår i sin strategi.

<sup>107</sup> Se avsnitt 3.3.

beräknat att effekten av sjunkande installationskostnader vägs upp av ökade profilkostnader när mer havsbaserad vindkraft kommer in i systemet.

I Energimyndighetens strategi för solem diskuteras inte dessa effekter.<sup>108</sup> Där beräknas inte de framtida statsfinansiella effekterna med motiveringen att det är osäkert vilka styrmedel som kommer att gälla exempelvis år 2040. Erfarenheter från andra länder, exempelvis Tyskland och Danmark (se avsnitt 3.2.3), har dock visat att det kan vara viktigt att analysera konsekvenserna för systemets utgifter vid stor expansion av produktionen. Annars kan expansionen tvinga fram snabba förändringar i stödsystemens utformning, vilket medför förändrade spelregler för solelproducenter och därmed ökade risker med investeringar i solem.

Nedan redovisas därför två räkneexempel på långsiktiga statsfinansiella effekter av solestöd. I exemplen antas att inga direkta stöd i form av t.ex. investeringsstöd och ROT-avdrag är i bruk år 2040. Däremot antas att solem som produceras för eget bruk får undantas både från mervärdesskatt och energiskatt (som här uppskattas till cirka 60 öre/kWh) och att el som säljs av mikroproducenter fortfarande får skattenedsättning med 60 öre/kWh. I räkneexempel 1 antas samma andel installerade mikroproducentanläggningar samt övriga småskaliga anläggningar som enligt statistiken om beviljade investeringsstöd under perioden 2009–2016.<sup>109</sup> Dessutom antas samma andel försäld solem som år 2016. I räkneexempel 2 visas endast skattenedsättningen på motsvarande 60 öre/kWh för mikroproducenter.

Tabell 9 visar att det vid ökad andel solem kan bli miljardbelopp som därmed skulle behöva belasta andra skattebaser i jämförelse med en situation där all elproduktion beskattas och ingen skattenedsättning ges.

**Tabell 9** Skattebortfall år 2040 vid olika antaganden, miljarder kronor

Antagen solelproduktion år 2040	7 TWh	10 TWh	14 TWh
Räkneexempel 1: Totalt skattebortfall. 60 öre/kWh på all mikroproduktion samt 60 öre/kWh för egenproduktion övrig småskalig produktion	2,3	3,3	4,7
Räkneexempel 2: Skattenedsättning med 60 öre/kWh på försäld el för mikroproducenter	0,7	1,1	1,5

*Anm. 2017 års prisnivå. Beräkningarna tar inte hänsyn till att det maximalt går att få skattenedsättning för 30 000 kWh per år.*

*Källa: Riksrevisionens beräkningar.*

<sup>108</sup> Profilkostnad nämns dock som en bromsande faktor i en underlagsrapport till Energimyndighetens strategi (Energimyndigheten, 2016h) men ingen ytterligare slutsats eller analys gjordes.

<sup>109</sup> 44 procent respektive 19 procent.

Eftersom det finns stor osäkerhet både gällande framtida investeringskostnader och stödsystemens utveckling är det enligt Riksrevisionen viktigt att analysera olika scenarier för att bedöma stödsystemens statsfinansiella hållbarhet även på lång sikt. Långsiktiga stabila stödsystem minskar osäkerheten och är något som även efterfrågats av representanter för solcellbranschen, se avsnitt 2.2.1.

### 3.2.3 Justeringar i stödsystemen vanliga i Danmark och Tyskland

Utvecklingen av stödsystem för solceller i andra länder ser olika ut. Systemen har justerats på grund av bl.a. snabbt sjunkande priser för solcellsmoduler och ändrade förutsättningar när andelen solceller i systemet ökat. Nedan redovisas exempel från Danmark och Tyskland där stödsystemen till solceller justerats kontinuerligt.

### Stöd till solceller i Danmark

Den danska regeringen presenterade redan 2011 en energistrategi till 2050 där det övergripande målet är att nå ett framtida miljövänligt energisystem helt fritt från fossila bränslen (Klimat- og Energiministeriet, 2011). Vindkraft och bioenergi utgör i dag den största delen av Danmarks förnybara kraftproduktion. Tack vare sjunkande priser på solcellsanläggningar i kombination med höga konsumentpriser på el i Danmark samt det danska nettomätningssystemet byggdes solelproduktionen ut kraftigt under perioden 2011–2015 (Energimyndigheten, 2016d). Solel stod 2015 för 2,2 procent av Danmarks totala elproduktion. Under denna period fanns tre huvudsakliga subventioner till solelproduktion i Danmark:

- 1) Nettomätningssystem.
- 2) Inmatningstariffer som finansieras av PSO (Public Service Obligation) som är en tilläggsavgift som används för vind, biomassa, solenergi och fjärrvärme och täcker de extra kostnaderna för förnybar elproduktion. Avgiften betalas av elkunderna.
- 3) Inga skatter och avgifter på egenproducerad solel (gäller också för nettomätningssystemet).

Kostnaderna för den danska staten ökade kraftigt i samband med den stora utbyggnaden av solelproduktion. Kostnader har främst uppkommit i form av uteblivna skatter och avgifter vid nettomätning och egenproduktion. Den danska regeringen har därför vid ett flertal tillfällen snabbt tvingats ändra spelreglerna för solelproducenterna. Den danska Rigsrevisionen (2014) har granskat stödet till solcellsanläggningar och konstaterar att klimat-, energi- och bostadsdepartementet inte i tillräcklig utsträckning haft de ekonomiska konsekvenserna av lagstiftningen i åtanke när de utformat stöden till solcellsanläggningar.

Förändringar inom det danska stödsystemet för solelproduktion som delvis gjorts för att minska kostnaderna för staten är följande:

- Nettomätningssystemet förändrades från att gälla på årsbasis till att gälla på timbasis.<sup>110</sup> Utöver detta ändrades även nettomätningens varaktighet för de befintliga solcellssystemet från 20 år till 10 eller 15 år beroende på installationsår. Även ett maxtak för nettomätningssystemet infördes.
- I maj 2016 avskaffades inmatningstarifferna efter det att de blivit för lönsamma för producenterna. Kostnaden för de nya anläggningar som skulle tas i bruk var cirka 14 miljarder svenska kronor, i form av statligt PSO-stöd fram till 2020<sup>111</sup>.
- PSO-systemet är under reformering och kommer efter 2023 att finansieras via statsbudgeten i stället för via elkonsumenterna. Detta för att inte bryta mot EU:s statsstödsregler.
- På grund av den minskade nettomätningen är den danska utbyggnaden av solel fokuserad på egenproduktion. Genom egenproduktion slipper elkonsumenterna mervärdesskatt samt andra skatter och avgifter vilket leder till ett skattebortfall för den danska staten. Detta har föranlett ett nytt förslag från den danska regeringen (maj 2017) att införa en skatt på egenproduktion av el.

<sup>110</sup> Ändrades i november 2012, IEA (2013).

<sup>111</sup> Energinyheter, hämtad 2017-11-20, <http://www.energinyheter.se/20161227/15205/danska-solcellsstodet-stoppat>.

### Stöd till solceller i Tyskland

Tyskland införde redan på 1990-talet stödsystem för solceller. I huvudsak har tre olika stödformer förekommit sedan dess: 1) 1 000-taksprogrammet infördes 1990-1996 och innebar rabatter på upp till 60 procent av systemkostnaderna. 2) 100 000-taksprogrammet infördes under perioden 1999-2003 i form av mjuka lån med låga räntor till anläggningar större än 1 kW. 3) EEG-lagstiftningen (Erneuerbare-Energien-Gesetz) som infördes 2000 i form av inmatningstariffer.

Tysklands totala installerade effekt av solceller var 41,2 GW år 2016 och utgjorde cirka 5,9 procent av total elproduktion.<sup>112</sup> Den huvudsakliga drivkraften för solcellsutbyggnaden har varit EEG-programmet och dess inmatningstariffer. Den kraftigaste utbyggnaden skedde 2010-2012 då tillväxttakten var över 7 GW per år. Eftersom priserna på solcellsanläggningar sjönk snabbt blev subventionen större än vad som krävdes för att göra solcellsinvesteringar lönsamma. För att komma till rätta med denna översubventionering började Tyskland 2012 att justera inmatningstarifferna varje månad med en bestämd procentsats samtidigt som markmonterade solcellsparker över 10 MW inte längre berättigades till stöd via inmatningstariffer. Med sjunkande inmatningstariffer sjönk tillväxten 2016 till cirka 1,5 GW.<sup>113</sup>

Den tyska egenkonsumtionen ökade när inmatningstariffen blev lägre än elpriset samtigt som konsumentpriset var högt. Det tidigare extra stödet för egenproduktion togs därför bort 2012 då det inte längre var nödvändigt att styra konsumenterna till egenproduktion. Eftersom de tyska inmatningstarifferna till förnybar elproduktion finansieras av elkonsumenterna genom en avgift på el blev avgiften högre när försåld el minskade på grund av ökad egenkonsumtion. För att inte belasta hushållen ytterligare valde Tyskland att 2014 att införa en avgift även för den egenkonsumerade elen. Avgiften påförs nya solcellsanläggningar större än 10 kW som betalar en reducerad del av EEG-avgiften även för den egenkonsumerade solelen.

Det omfattande stödet har inte påverkat den tyska statsbudgeten i någon större omfattning utan har betalats av elkonsumenterna, främst hushåll och tjänstenäringen. För att uppskatta kostnaderna för stödet i Tyskland har Fraunkofer (2017) uppskattat den totala kostnaden för solel som matats ut på nätet fram till och med 2015 till 62 miljarder euros. Frondel m.fl. (2010, 2014) uppskattar de reala nettokostnaderna för alla solcellsmoduler som installerats i Tyskland under 2000-2014 till cirka 112 miljarder euro. För att sänka kostnaderna för att uppnå det tyska förnybarhetsmålet har den tyska regeringen infört auktioner för solcellsanläggningar över 750 kW. Dessa anläggningar får inte längre inkluderas i EEG-systemet.

Den kraftiga solelutbyggnaden har medfört relativt låga elpriser mitt på dagen då priserna tidigare var höga. Detta har lett till låg lönsamhet för vissa kraftbolag som tidigare hade goda intäkter när efterfrågan och priserna var höga. Förändringen av prisbilden under dygnet har dock inte påverkat ägarna till solcellsanläggningarna i någon större utsträckning då de subventioneras via inmatningstarifferna. Lägre elpriser under högbelastningstimmarna påverkar däremot lönsamhetskalkylen för de solcellsanläggningar som bygger på egenkonsumtion. I en sådan kalkyl värderas elen utifrån marknadsvärdet som nu är lägre medan kostnaderna förblir desamma.

<sup>112</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, hämtad 2017-11-20, <http://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/renewable-energy.html>.

<sup>113</sup> IEA (2017a).

### 3.3 Samhällsekonomiska effekter av stöd till solex

Från de uppskattningar som finns tillgängliga framstår solexproduktion i dagsläget som betydligt dyrare än t.ex. landbaserad vind- och biokraft. Speciellt gäller detta småskalig solex. Detta är en indikation på att Sverige skulle kunna få mer förnybar el för pengarna, åtminstone på kort sikt, genom en annan fördelning av stöden. Då skulle målet om ökad andel förnybar el kunna nås till lägre direkt kostnad för skattebetalare och elkonsumenter. Detta implicerar emellertid inte att det är samhällsekonomiskt motiverat att ändra stöden. För detta krävs bl.a. att det totala samhällsekonomiska värdet av den producerade elen uppskattas, både utifrån dagens situation och, speciellt, för olika utvecklingsalternativ på längre sikt.

#### 3.3.1 Produktionskostnaderna ger inte en komplett bild av de samhällsekonomiska effekterna

Av avsnitt 3.1 framgår att produktionskostnaden för solex i Sverige är relativt långt ifrån konkurrenskraftig jämfört med annan elproduktion, och även jämfört med annan förnybar elproduktion. Produktionskostnadsperspektivet säger dock inte mycket om samhällsekonomisk lönsamhet av ökade stöd. Hänsyn måste bl.a. tas till att värdet av elproduktionen skiljer sig åt. Att enbart jämföra produktionskostnaderna och privat- och företagsekonomisk lönsamhet kan leda fel om det är samhällsekonomisk lönsamhet som ska studeras, eftersom denna typ av jämförelse bl.a. bortser från variationer i produktionens värde och värdet av externa effekter (Joskow, 2011).

Det samhällsekonomiska värdet av variabel elproduktion som t.ex. sol- och vindel kan inte uppskattas på samma sätt som för mer planerbar kraftproduktion eller baskraft. Eftersom produktionen och efterfrågan måste balanseras vid varje tidpunkt blir, allt annat lika, elproduktion som kan varieras med efterfrågeförändringar värd mer givet att kostnaden för energilagring är hög. Eftersom olika variabla kraftslag har olika produktionsprofiler skiljer sig värdet av produktionen åt.

Att värdet av el producerad med olika tekniker varierar är naturligtvis väl känt och har uppmärksammats i bl.a. Energikommissionens betänkande (SOU 2017:2) och Energimyndighetens arbete inför kontrollstation 2017 för elcertifikatsystemet (Energimyndigheten, 2016g). Det saknas dock enligt Riksrevisionens granskning analyser som på ett övergripande och konsistent sätt studerar samhällsekonomisk lönsamhet av stöd till olika typer av förnybar el i Sverige. Inte minst gäller detta stöd till solkraft.

Eftersom det svenska målet gäller produktion av förnybar el och inte specificerar mål för enskilda kraftslag, t.ex. solkraft, bör en samhällsekonomisk analys bl.a. jämföra kostnader och intäkter från olika förnybara produktionstekniker (med jämförbara villkor). Utan en sådan analys är det svårt att bedöma om olika stöd

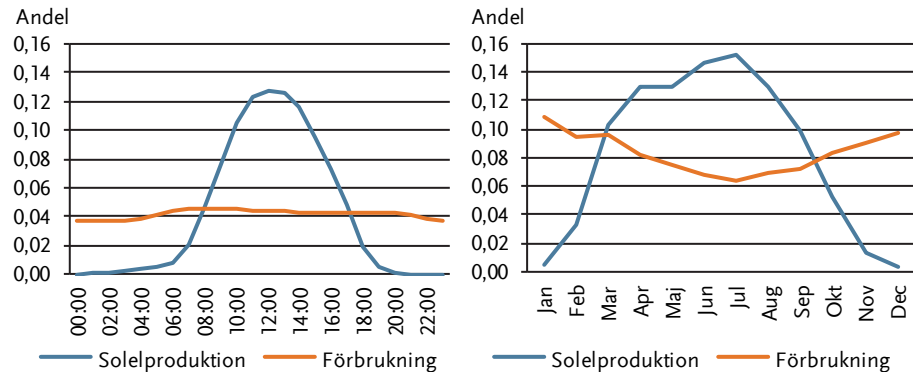
riktade till olika förnybara produktionstekniker bidrar till målet om en ökad andel förnybar elproduktion på ett kostnadseffektivt sätt.

### 3.3.2 Det samhällsekonomiska värdet är centralt men komplext att uppskatta

Vilket samhällsekonomiskt värde en ökad produktion av ett visst förnybart kraftslag har är relativt komplext att uppskatta. En ökad andel variabel kraft kan bl.a. ha stora effekter på elpris, elnät, leveranssäkerhet och behovet av investeringar i kapacitet. Detta beror bl.a. på hur energisystemet ser ut som helhet, om det finns möjligheter att lagra energi till en rimlig kostnad samt hur efterfrågan påverkas. Dessutom måste olika kraftslags externa effekter uppskattas. Även när det finns stora osäkerheter i denna typ av samhällsekonomiska uppskattningar anser Riksrevisionen att de bör utgöra en central del i beslutsunderlaget givet att målet om förnybar el ska uppnås på ett kostnadseffektivt sätt.

Det som särskiljer variabel elproduktion som sol- och vindkraft är att produktionen just är variabel och därmed relativt svår att planera. Eftersom solinstrålningen respektive vindhastigheten ofta samvarierar geografiskt och över tid samvarierar även elproduktionen relativt väl. Samtidigt kan efterfrågan variera på ett sätt som inte överensstämmer med utbudet, vilket i sin tur kan resultera i stora elprisfluktuationer. När det gäller solkraft bör bl.a. produktionen över dygnet uppmärksammas. I Sverige överensstämmer hög solelproduktion under dagtid någorlunda med efterfrågan som då tenderar att vara något högre. Diagram 5 illustrerar detta för en solelanläggning i Mellansverige under en genomsnittlig april dag. Diagram 6 illustrerar hur solelproduktionen förhåller sig till efterfrågan över året. Överensstämmelsen är i detta perspektiv relativt låg. Den svenska elförbrukningen är som högst under vintermånaderna vilket sammanfaller med låg solelproduktion. Solelens samhällsekonomiska värde beror delvis på vilken av dessa effekter som dominerar.

**Diagram 5** Solelproduktion och elförbrukning över dygnet i Sverige. **Diagram 6** Solelproduktion och elförbrukning över året i Sverige.



Anm. Genomsnittlig produktion resp. förbrukning per timme 2013–2016, elområde SE3. Andel av dygnsproduktion resp. dygnsförbrukning under ett genomsnittligt aprildygn.

Anm. Genomsnittlig månadsproduktion resp. månadsanvändning 2013–2016. Andel av årsproduktion resp. –användning.

Källa: Riksrevisionens bearbetning av produktionsdata från Glava Energy Center och förbrukningsdata från Svenska kraftnät.

För att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet av ökad solkraft är det centralt att uppskatta värdet av den producerade elen. I det fall det existerar en väl fungerande elmarknad är sannolikt spotpriset för el den bästa tillgängliga uppskattningen av värdet och därmed en bra utgångspunkt. Den korrekta samhällsekonomiska värderingen behöver dock även beakta andra aspekter som t.ex. externaliteter som (per definition) inte är ”internaliserade” i marknadspriset.<sup>114</sup>

Utifrån historiska spotpris- och produktionsdata på timbasis är det möjligt att få en tentativ uppskattning av marknadsvärdet av en marginell ökning av solet relativt annan förnybar elproduktion. Detta kan göras genom att jämföra produktionsteknikers ”värdefaktorer” som i enlighet med Hirth (2013) beräknas som marknadsvärdet för en viss produktion relativt genomsnittspriset på marknaden.<sup>115</sup> En värdefaktor större än ett indikerar att elproduktionens värde överstiger det genomsnittliga spotpriset, och omvänt för värdefaktorer under ett.

Riksrevisionen har beräknat värdefaktorn för solet i Sverige utifrån produktionsdata för varje timme under åren 2013–2016 för en soletanläggning i

<sup>114</sup> Se t.ex. Joskow (2011) och Borenstein (2012).

<sup>115</sup> Värdefaktorn för t.ex. solet beräknas som  $\psi_{Sol} = \frac{\sum_{t=1}^T S_t P_t}{\sum_{t=1}^T S_t \bar{P}}$  där  $S_t$  och  $P_t$  är produktionsnivå respektive spotpris i timme  $t$ , och  $\bar{P}$  är det genomsnittliga spotpriset under hela tidsperioden. Se vidare Hirth (2013).



Mellansverige (prisområde SE3).<sup>116</sup> Produktionen värderas med spotpriset för motsvarande timme och prisområde. Resultatet redovisas i tabell 10. Solelen får i dessa beräkningar värdefaktorn 1,04, dvs. den solcell som produceras är värd 4 procent mer än det genomsnittliga elvärdet (spotpriset) för hela perioden 2013–2016. Detta indikerar att solelens produktionsprofil stämmer relativt väl med efterfrågan, speglar av elpriset, på elmarknaden. Att värdet av solcell överstiger det genomsnittliga spotpriset vid låg andel solcell i systemet är i linje med flertalet empiriska studier på andra elmarknader.<sup>117</sup>

Om samma beräkning görs för landbaserad vindkraft erhålls värdefaktorer som är 4 procent under genomsnittsvärdet. Även detta värde är i linje med andra studier då värdefaktorn för variabel produktion faller med ökad produktionsnivå.<sup>118</sup> För kraftvärme, som har en mer gynnsam produktionsprofil för den svenska elmarknaden, är motsvarande värdering cirka 5 procent över genomsnittsvärdet.

Relativt sett är således el producerad med vindkraft cirka 8 procent mindre värd än solcell, och el producerad med kraftvärme är värd cirka 1 procent mer enligt dessa beräkningar (se tabell 10).

**Tabell 10** Värdefaktor för förnybar el

	2013	2014	2015	2016	2013–2016
Solkraft	1,03	0,96	1,08	1,06	1,04
Vindkraft	0,97	0,96	0,96	0,95	0,96
Kraftvärme	1,04	1,14	1,00	1,02	1,05

*Källa: Riksrevisionens beräkningar utifrån data från Svenska kraftnät, Nord pool och Glava Energy Center.*

För solkraftens del framstår alltså värdet med dagens låga produktionsvolym vara något högre än genomsnittet. Det skulle därmed kunna tyda på att solcell är en samhällsekonomisk attraktiv investering även om kostnaderna är något högre än för genomsnittlig produktionsteknik, allt annat lika. Värdefaktorerna kan relateras till produktionskostnaden för förnybar el som presenterades i avsnitt 3.1,

<sup>116</sup> Produktionsdata kommer från Glava Energy Center i Arvika, vilket är ett testcenter för bl.a. solcellproduktion (se vidare <http://www.glavaenergycenter.se>). Denna solmodulparks produktionsprofil antas i beräkningarna vara representativ för solcellproduktion i Mellansverige (prisområde SE3). Riksrevisionen har även räknat ut en värdefaktor för solcell utifrån data från Svenska kraftnät. Beräkningarna visade en värdefaktor om 1,07 år 2016 för SE3. Denna statistik är sannolikt mindre representativ då endast aggregerad försäld el redovisas, dvs. exklusive el för egenkonsumtion.

<sup>117</sup> Se Hirth (2015).

<sup>118</sup> Hirth (2016) använder en simuleringsmodell för att beräkna värdet av vind i Sverige givet mängden vindkraft i systemet. Vid cirka 10 procent vindkraft produktion beräknar modellen värdefaktorn till cirka 0,95, dvs. ungefär samma värde som i Riksrevisionens beräkningar. Energimyndigheten (2017a) beräknar denna effekt för havsbaserad vindkraft och uppskattar att det fallande värdet vid utbyggnad motsvarar vinsten av den tekniska utvecklingen.

diagram 1, dvs. produktionskostnaderna utan statliga stöd eller elcertifikat, vilket är den relevanta kostnaden att jämföra med. Vindkraftsel produceras till en kostnad som är cirka 40 procent lägre än produktionskostnaden i solcellspark eller 60 procent lägre än produktion på villatak. För kraftvärme är motsvarande kostnadsskillnad cirka 30 respektive 55 procent lägre. Dessa översiktliga beräkningar ger endast en uppskattning av värdet vid marginella förändringar utifrån dagens (2013–2016) svenska elmarknad.

### 3.3.3 Större mängder variabel förnybar el påverkar det samhällsekonomiska värdet

Eftersom solelproduktionen enligt Energimyndighetens solelstrategi på lång sikt kan komma att uppgå till mellan 5 och 10 procent av svensk elanvändning är värdet av dagens kraftproduktion mindre intressant som beslutsunderlag när det gäller stöd som syftar till att kraftigt öka andelen förnybar el. Stora mängder variabel kraftproduktion kommer att påverka både värde och kostnad. För att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet vid större (framtida) förändringar i produktionen måste en mängd faktorer beaktas. Några viktiga aspekter är pris-volymsambandet, samband mellan olika produktionstekniker, eventuella nätinvesteringar samt den påverkan som variabel elproduktion har på behovet av balanskraft.

Vid ökad volym variabel kraft av samma slag påverkas i regel värdet av elproduktionen negativt eftersom produktionen i anläggningarna normalt sett ökar samtidigt. Denna effekt kan vara markant, inte minst för solel.<sup>119</sup> I en genomgång av empiriska studier från olika länder finner Hirth (2015) att solelens värdefaktor faller till i genomsnitt cirka 70 procent när produktionsandelen ökar till 15 procent. Detta kan potentiellt vara av stor betydelse för om stöd till solel är samhällsekonomiskt effektivt. Hur stor prispåverkan ökad mängd solel har är dock starkt beroende av hur elsystemet i övrigt ser ut (på hela den relevanta elmarknaden), speciellt om det finns (lönsam) möjlighet att lagra tillräcklig mängd energi via t.ex. vattenkraft. Andra viktiga aspekter som kan mildra denna effekt är ökad efterfrågeflexibilitet och förstärkt möjlighet till elhandel med grannländer. En modellbaserad studie (Hirth, 2016) som analyserat minskningen av värdet vid ökad vindkraftsproduktion i Sverige och Tyskland uppskattade att effekten är cirka 30 procent lägre i Sverige jämfört med Tyskland, mycket tack vare vattenkraften i det nordiska elsystemet.

Få studier behandlar vad som skulle vara den för Sverige samhällsekonomiskt mest gynnsamma utvecklingen mot en större andel variabel förnybar elproduktion. Mer rigorösa modellberäkningar av elmarknadens utveckling med fokus på utbyggnad av solelproduktion ges dock av Axelsson m.fl. (2016). Studien

<sup>119</sup> Se t.ex. Joskow (2011), MIT Energy Initiative (2015), Hirth och Radebach (2016), ScottMadden (2016).

använder ett flertal olika modeller över den nordiska elmarknaden för att bl.a. analysera vilken utbyggnad av solet som kan vara kostnadseffektiv i Sverige på lång sikt. Ett antal olika scenarier simuleras med elmarknadsmodellerna där de olika produktionsteknikerna optimerar produktionen utifrån elpriset, stödsystemens utformning, m.m. Simuleringsmodellerna beaktar därmed bl.a. den (fallande) värdefaktorn som diskuterats ovan.

Vid stor utbyggnad av solet finner Axelsson m.fl. (2016), i likhet med andra studier, en signifikant påverkan på elpriset då stora mängder solet produceras samtidigt, vilket har en negativ påverkan på solets lönsamhet och värde. Hur stor denna effekt blir beror på en mängd faktorer, t.ex. nätförbindelser med, och utbyggnad av solet i Sveriges grannländer. I studiens huvudscenario är stödsystemen centrala för soletproduktion under lång tid framöver. Studien analyserar även ett alternativt scenario där de soletspecifika stödsystemen avvecklas 2025, dvs. där investeringsstöd och skattereduktion avvecklas samtidigt som elcertifikatsystemet finns kvar. I det scenariot är den utbyggnad av solet som är kostnadseffektiv fram till 2050 så liten att den är försumbar.<sup>120</sup> Det är i stället annan förnybar kraft som är lönsam att bygga ut. Utgående från den operationaliserade bedömningsgrunden om samhällsekonomisk effektivitet i kapitel 1 tyder detta modellresultat på att en kostnadseffektiv utbyggnad av förnybar kraft endast till en mycket liten del skulle bestå av soletproduktion. Detta gäller under förutsättning att stödsystemen på lång sikt inte kan motiveras av andra värden som är utmärkande för just soletproduktion och som inte på ett korrekt sätt har fångats i modellberäkningarna. Nedan ges exempel på sådana värden.

### 3.3.4 Många andra faktorer är viktiga att utvärdera

I beräkningarna ovan och i de analyser som Riksrevisionen tagit del av framstår soletproduktion som mer kostsam än annan förnybar elproduktion. Det är speciellt tydligt för småskalig soletproduktion på hustak. I beräkningar där endast teknikneutrala stöd till förnybar el används och där riktade stöd till solet fasas ut, är de investeringar i soletproduktionen som kan motiveras utifrån kostnadseffektivitet försumbara. Eftersom kostnadseffektivitet enligt de operationaliserade bedömningsgrunderna definieras som att de samhällsekonomiska kostnaderna för förnybar el (justerade med värdefaktor) är lika för alla förnybara produktionstekniker, bör avvikelser från detta motiveras med externa och andra samhällsekonomiska värden som inte fångas på el-,

---

<sup>120</sup> Ett stort antal antaganden måste naturligtvis göras i modellbaserade studier som denna. Resultatet är från studiens huvudscenario vad gäller långsiktiga kostnadseffektiva investeringsnivåer i solet och bygger på EU-kommissionens referensprognos. Den antagna kostnadsutvecklingen spelar stor roll för dessa resultat. Antas en snabbare, men enligt vissa bedömare fortfarande plausibel, (relativ) kostnadsminskning för soletproduktion blir resultatet ett annat med större mängd solet. Se Axelsson m.fl. (2016).

elcertifikats- och utsläppsrättsmarknaderna. Dessa värden inkluderar bl.a. negativa miljörelaterade externa effekter och positiva externa effekter för teknisk utveckling, t.ex. s.k. lärlinor. Även fördelningseffekter kan motivera en annan utformning av energirelaterade stöd. Andra mer svårkvantifierade värden kan också finnas som t.ex. att småskalig solelproduktion ökar hushållens delaktighet, se avsnitt 2.2.4.

### *Miljörelaterade externa effekter*

I princip alla elproduktionstekniker orsakar någon typ av extern effekt, dvs. effekter som påverkar andra aktörer i samhället och som inte beaktas fullt ut av producenterna. Dessa effekter kan motverkas t.ex. genom regleringar eller genom att prissätta externaliteten. Inom EU prissätts t.ex. elproduktionens utsläpp av koldioxid via utsläppshandelssystemet för växthusgaser (EU ETS). Givet att utsläppsrestriktionen inom EU ETS överensstämmer med samhällets utsläppsmål kommer det samhällsekonomiska värdet av utsläppen att avspeglas i elpriset. Analogt motsvarar elcertifikatets värde samhällets värdering av förnybar el om mängden elcertifikat korrekt speglar samhällets mål för förnybar el. Därmed var den mest relevanta modellberäkningen som diskuterades i föregående avsnitt den som inkluderade teknikneutrala stöd men som exkluderade de specifika stöd som endast är riktade till solel.

Övriga externa effekter bör dock också värderas och prissättas i den mån det är möjligt. Eftersom dessa kan vara tekniks specifika bör även stöd eller reglering vara tekniks specifika. När det gäller solel har själva elproduktionen relativt låga negativa externa effekter (Ecofys, 2014). Solelproduktion bidrar inte till ökade utsläpp till vatten och luft eller till ökat buller. Däremot kan produktionen av själva solcellerna ge upphov till externa miljöeffekter via materialanvändning och kemikalier då vissa av dessa kanske inte har prissatts fullt ut för de kostnader de orsakar. Alternativa tekniker för förnybar el har naturligtvis också externa miljöeffekter vid tillverkning och elproduktion. Att värdera dessa externa effekter är ofta utomordentligt svårt. Ett mer systematiskt försök att värdera externaliteterna (ur ett livscykelperspektiv) har gjorts av Ecofys (2014) på uppdrag av Europeiska kommissionen.<sup>121</sup> Resultaten pekar på att de förnybara produktionsteknikerna inte är fria från externaliteter även om dessa är klart mindre än för icke-förnybara tekniker. Bland de förnybara teknikerna uppskattas att den externa effekten (vid sidan av koldioxid) är högst för småskalig solkraft följt av solcellsparker, därefter biobränslebaserad kraftvärmeproduktion. Detta resultat måste dock tolkas med försiktighet, speciellt då produktionsteknik för solceller utvecklats snabbt, vilket författarna påpekar. I IVA (2016) redovisas beräkningar av klimat- och miljöeffekter för olika kraftslag i Sverige år 2050. Även i denna studie, som använder samma modell, Ecofys (2014), uppvisar solceller högre externa

---

<sup>121</sup> Se Europeiska kommissionen (2014).

miljökostnader jämfört med annan förnybar elproduktion. Detta beror speciellt på att tillverkningen är energiintensiv och sker i länder där elproduktion har betydande negativ (extern) miljöpåverkan.

En nyare sammanställning av kvantitativa uppskattningar, Samadi (2017), finner att landbaserad vindkraft har de lägsta externa effekterna bland de förnybara produktionsteknikerna (ur ett livscykelperspektiv). Solkraftens externa kostnader förväntas i denna studie dock falla snabbt fram till 2040. Sammanställningar av detta slag är emellertid högst osäkra då de bygger på en sammanvägning av studier i olika länder som använt olika metoder. Uppskattningarna blir dessutom mer osäkra när de bygger på en livscykelansats om den externa effekten är indirekt och sker i tillverkningsledet, dvs. inte uppstår när själva elen produceras.

### *Lärkurvor, risker och stigberoende*

Vid sidan av skillnader i externa effekter kan det finnas andra anledningar att differentiera stöden mellan olika förnybara tekniker. Lehmann och Söderholm (2017) sammanställer ett antal potentiella effekter som motiverar tekniks specifika stöd till förnybar energi utifrån kostnadseffektivitet. De visar bl.a. att lärlkurvor kan vara politikberoende och skilja sig mellan tekniker. Stöd kan sänka produktionskostnaden genom att stimulera användningen av en viss teknik. Bland annat lyfter Lehmann och Söderholm fram solkraft som ett område där det enligt en översiktlig litteraturgenomgång kan finnas relativt stora läreffekter. Detta skulle innebära att stöd till solel som syftar till att öka användningen av denna produktionsteknik skulle kunna vara kostnadseffektiva eftersom produktivitetstinsterna kan bli speciellt stora för just solel.

Ett annat motiv för tekniks specifika stöd kan vara att risken vid en investering skiljer sig åt mellan tekniker. Det kan enligt Lehmann och Söderholm vara kostnadseffektivt att ge ett specifikt stöd till en teknik där en investering framstår som särskilt riskfylld. Lehmann och Söderholm lyfter även fram betydelsen av att investeringar i förnybar energi kan vara "stigberoende", dvs. att satsningar på en viss teknik kan medföra att kostnaden för att byta till en alternativ teknik ökar på längre sikt. Detta kan i sin tur leda till en "inlåsning" i en viss teknik. Denna typ av effekt kan då vara ett motiv för användningen av tekniks specifika stöd för att minska risken att en teknik blir för dominerande.

Från exemplen ovan är det tydligt att det kan finnas flera anledningar till att använda tekniks specifika stöd till förnybar el, t.ex. subventioner riktade till solel, även om målet endast är formulerat som att andelen förnybar el ska öka på ett kostnadseffektivt sätt, dvs. även i avsaknad av tekniks specifika mål. För att motivera denna typ av stöd är det enligt Riksrevisionen önskvärt att mekanismerna, t.ex. lärlkurvor eller externa effekter som understödjer utformningen av olika stöd så långt som möjligt tydliggörs. För detta behövs ett genomarbetat beslutsunderlag. Utan denna typ av underlag finns det en risk att stödets utformning inte överensstämmer med målet om en kostnadseffektiv ökning av förnybar el.

### *Oklara fördelningseffekter*

Det finns enligt Riksrevisionens genomgång ett fåtal studier av fördelningseffekter vid stöd till förnybar el. I allmänhet visar dessa studier att stöd till småskalig förnybar energi är regressiv, dvs. en större andel går till dem som har högre inkomster. Till exempel visar Borenstein och Davis (2016) att stöd till solceller i USA har denna egenskap. Detsamma visar studier av de tyska inmatningstarifferna (Grösche och Schröder, 2014; Frondel m.fl., 2015). Hur stora dessa effekter blir är till viss del en fråga om utformningen av politiken. Önskade fördelningseffekter är i sig en samhällsekonomisk kostnad och kan eventuellt betyda att de som missgynnas bör kompenseras. Själva compensationen kan i sin tur medföra samhällsekonomiska kostnader då andra instrument, t.ex. skatter, måste användas för detta ändamål. Ett underlag för beslut bör därför, enligt Riksrevisionen, innefatta analyser av om dessa fördelningseffekter kan bli signifikanta och om så är fallet precisera hur de kan motverkas.

### **3.4 Sammanfattande iakttagelser**

- Det finns betydande skillnader i produktionskostnader för förnybar el mellan olika produktionstekniker. I dagsläget har solkraft betydligt högre kostnader relativt annan förnybar elproduktion. Det gäller i synnerhet småskalig solelproduktion. Skillnaden gäller även om marknadsvärdet på den el som produceras beaktas, dvs. den s.k. profilkostnaden.
- Det samlade stödet till solceller skiljer sig beroende på anläggningens storlek. Detta kan endast till mindre del motiveras utifrån energieffektivisering via minskade nätförluster eftersom skillnaden i produktionskostnad 2016 är drygt 30 procent mellan en solcellspark och en villataksanläggning. Det kan dock finnas andra motiv till differentieringen men det är inte tydligt hur detta motiverar skillnader mellan stöden. Underlag för att göra sådana bedömningar saknas i dag.
- Solel är privatekonomiskt lönsamt för hushåll och företag givet en relativt låg kalkylränta (3 procent). Investeringsstödet är dock inte tillräckligt för att nå lönsamhet utan det är främst skatteundantagen för egenproduktion av förnybar el som bidrar till lönsamheten. Privatekonomisk lönsamhet implicerar dock inte samhällsekonomisk lönsamhet. Analysen visar att det inte är tydligt utifrån tillgängliga underlag hur specifika stöd till solel kan motiveras givet utgångspunkten att riksdagens mål om ökad förnybar elproduktion ska genomföras på ett kostnadseffektivt sätt.
- Det finns mekanismer som, utifrån kostnadseffektivitet skulle kunna motivera att solel erhåller tekniskspecifika stöd, t.ex. investeringsstöd och skattesubventioner per kWh. Dessa mekanismer har inte klargjorts och analyserats avseende stödets långsiktiga kostnadseffektivitet för att uppnå målet om ökad andel förnybar el.

- Det är svårt att utifrån separata analyser bilda sig en uppfattning av värdet och kostnaden av att satsa på en specifik teknik. Underlaget för beslut bör därför innehålla en sammanhållen samhällsekonomisk analys där olika förnybara alternativ utvärderas och presenteras på ett transparent och jämförbart sätt, vilket saknas för solel.
- Det samlade stödet har hittills utgjort en liten del av statsbudgeten. Under perioden 2009–2016 har solcellsstöd belastat statsbudgeten med cirka 640–710 miljoner kronor. Under samma period har energiskatteintäkterna minskat med cirka 110 miljoner kronor på grund av energiskattebortfall vid egenproduktion av mikroproducerad el. Om utbyggnaden av solel blir lika kraftig som antas i Energimyndighetens förslag till solelstrategi kan dock utgifterna för staten bli betydligt högre.
- Erfarenheter från andra länder visar att det är viktigt att utforma systemen så att de är statsfinansiellt hållbara även vid kraftig utbyggnad så att det inte behöver ändras, utan så att spelregler för producenter och konsumenter blir stabila. Samma erfarenhet kan dras från system där statsbudgeten inte påverkas utan andra aktörer, t.ex. hushållskollektivet, betalar för den förnybara elen.

## Referenslista

### Litteratur

Axelsson, E., P. Blomqvist, K. Dvali, K. Ludvig och T. Unger (2016), Utbyggnad av solceller i Sverige – Möjligheter, utmaningar och systemeffekter, Energiforsk rapport 2016-01-12.

Borenstein, S. (2012), "The Private and Public Economics of Renewable Electricity Generation", *Journal of Economic Perspectives* 26(1), s. 67–92.

Borenstein, S. och L. Davis (2016), "The Distributional Effects of U.S. Clean Energy Tax Credits", *NBER Tax Policy and the Economy* 30(1), s. 191–234.

Damsgaard N., M. Lindén, K. Yuen, J. Helbrink, M. Andersson, M. Einarsson, J. Munkhammar och P. Grahn (2014), *Framtida krav på elnäten*, Elforsk rapport 14:26.

Ecofys (2014), *Subsidies and costs of EU energy –Final report*, Europeiska kommissionen, Bryssel.

Energikommissionen (2016), *Promemoria om de ekonomiska förutsättningarna för befintlig svensk elproduktion*, 2016-03-24, Stockholm.

Energimarknadsinspektionen (2015), Incitament för effektivt utnyttjande av elnätet, Ei R2015:07, Eskilstuna.

Energimarknadsinspektionen (2016), *Åtgärder för ökad efterfrågeflexibilitet i det svenska elsystemet*, Ei R2016:15, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2004), *Översyn av elcertifikatsystemet, delrapport etapp 1 och etapp 2*, ER2005:08 och ER2005:09, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2014), *Underlag till kontrollstation 2015, Analys av möjligheterna att nå de av riksdagen beslutade klimat- och energipolitiska målen till år 2020*, ER2014:17, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2015a), *Energiindikatorer 2015*, ER 2015:15, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2015b), *National Survey Report of PV Power Applications in Sweden*, Paris, IEA.

Energimyndigheten (2016a), *Delredovisning av uppdraget att ta fram ett förslag till strategi för ökad användning av solceller*, ER2016:06, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2016b), *Förslag till strategi för ökad användning av solceller*, ER 2016:16. Eskilstuna.

Energimyndigheten (2016c), *Vad styr och vad bromsar solceller i Sverige?* ER2016:21. Eskilstuna.



- Energimyndigheten (2016d), *Solceller i omvärlden Kartläggning avseende andra länders styrmedel/strategier för solcellsimplementering*, ER2016:23. Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2016e), *Uppföljning av utvecklingen för investeringar i solenergi*, ER 2016:31. Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2016f), *Underlag till revidering av förordning om solcellsstöd*, ER 2016:26, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2016g), *Kontrollstation 2017 för elcertifikatsystemet*, ER 2016:09, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2016h), *Effekter i elsystemet från en ökad andel sol*, ER2016:22, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2017a), *Havsbaserad vindkraft. En analys av samhällsekonomi och marknadspotential*, ER2017:3. Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2017b), *Produktionskostnader för el från solceller i Sverige. Intervjustudie med solcellsbyggare under 2017*, ER2017:08, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2017c), *Solcell månadsstatistik – sep 2017*, <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solenergi/solceller/stod-till-solceller/investeringsstod/manadsrapport-for-solcellsstod/manadsrapport-2017> (hämtat 2017-10-17).
- Energimyndigheten och Norges Vassdrags- og Energidirektorat (2017), *En svensk-norsk elcertifikatmarknad, Årsrapport för 2016*. ER2017:9. Stockholm/Oslo.
- Europaparlamentet (2012), *Europaparlamentets resolution om småskalig produktion av el och värme*, 2012/2930(RSP).
- Europeiska rådet (2014), *Conclusions on 2030 Climate and Energy Policy Framework*, SV79/14, 23 oktober, Bryssel.
- Fraunhofer (2017), *Recent facts about Photovoltaics in Germany*, Fraunhofer ISE, Freiburg.
- Frondel, M., S. Sommer och C. Vance (2015), "The burden of Germany's energy transition: An empirical analysis of distributional effects", *Economic Analysis and Policy* 45 (mars), s. 89–99.
- Frondel, M., N. Ritter, C. M. Schmidt och C. Vance (2010), "Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience", *Energy Policy* 38(8), s. 4048–4056.
- Frondel, M., C. M. Schmidt och C. Vance (2014), "Revisiting Germany's solar cell promotion: an unfolding disaster", *Economic Analysis and Policy* 44(1), s. 3–13.
- Grösche, P. och C. Schröder (2014), "On the redistributive effects of Germany's feed-in tariff", *Empirical Economics* 46(4), s. 1339–1383.
- Hansson, I. och E. Norrman (1996), *Skatter – teori och praktik*, SNS förlag, Stockholm.

- Hirth, L. (2013), "The Market Value of Variable Renewables: The effect of solar wind power variability on their relative price", *Energy Economics* 38, s. 218-236.
- Hirth, L. (2015), "The Market Value of Solar Power: Is Photovoltaics Cost-Competitive?" *IET Renewable Power Generation* 9(1), s. 37-45.
- Hirth, L. (2016), "The benefits of flexibility: The value of wind energy with hydropower", *Applied Energy* 181, s. 210–223. IEA (2014), *Technology Roadmap – Solar Photovoltaic Energy*, Paris.
- Hirth, L. och A. Radebach (2016), "The Market Value of Wind and Solar Power: An Analytical Approach", USAEE Working Paper Nr 16–241.
- IEA (2014), *Technology Roadmap – Solar Photovoltaic Energy*, 2014 edition.
- IEA (2016), *National Survey Report of PV Power Applications in Sweden 2015*, IEA Photovoltaic Power System Programme.
- IEA (2017a), *Snapshot of Global Photovoltaic Markets 2016*, Report IEA PVPS T1-31:2017, IEA Photovoltaic Power System Programme.
- IEA (2017b), *National Survey Report of PV Power Applications in Sweden 2016*, IEA Photovoltaic Power System Programme.
- IVA (2015), *Skatter och subventioner i elproduktion, En specialstudie*, IVA-projektet Vägval el, Stockholm.
- IVA (2016), *Framtidens el – så påverkas klimat och miljö, En delrapport*, IVA-projektet Vägval el, Stockholm.
- Joskow, P. L. (2011), "Comparing the Costs of Intermittent and Dispatchable Electricity Generating Technologies", *American Economic Review*, 101(3), s. 238–241.
- Klimat- og Energiministeriet (2011), *Energistrategi 2050 – fra kul, olie og gas til grøn energi*, Danmark.
- Lehmann, P. och P. Söderholm (2017), "Can Technology-Specific Deployment Policies Be Cost-Effective? The Case of Renewable Energy Support Schemes", *Environmental and Resource Economics* 68(273), s. 1–31.
- MIT Energy Initiative (2015), *The Future of Solar Energy*, Massachusetts Institute of Technology Cambridge,
- Miljö- och energidepartementet (2015), *Uppdrag att ta fram ett förslag till strategi för ökad användning av solexel*, M2015/636/Ee (delvis), M2015/2853/Ee.
- Miljö- och energidepartementet (2017), *Promemoria: Utredning av vissa frågor som rör skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el och elcertifikat*, M2017/02099/Ee, 2017–08–31.
- Nohlgren I., S. Herstad Svärd, M. Jansson, J. Rodin (2014), *El från nya och framtida anläggningar 2014*, Elforsk rapport 14:40.

- Regeringskansliet (2008), *Riktlinjer för arbetet med konsekvensutredningar i Regeringskansliet*, 2008-06-13.
- Regeringskansliet (2009), *Konsekvensutredning vid regelgivning – en vägledning*.
- Rigsrevisionen (2014), *Beretning til Statsrevisorerne om ændringen af støtten til solcelleanlæg. September 2014*.
- ScottMadden (2016), *Revisiting the California Duck Curve: An Exploration of Its Existence, Impact, and Migration Potential*, ScottMadden Management Consultants. October, 2016.
- Solelkommissionen (2017), Remissvar Fi 2016/046S2, 18 januari.
- SOM-institutet (2017), Åsikter om energi och kärnkraft, SOM-rapport 2017:1.
- Skatteverket (2012), Arbetskostnad vid installation av solvärmesystem. Dnr. 440 266348-12/1153.
- Statsrådsberedningen (1997), Propositionshandboken, Ds 1997:1.
- Statsrådsberedningen (1998), *Att styra genom regler – Checklista för regelgivare* (PM 1995:2, rev 1998-06-30).
- Trafikverket (2016), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0*. Trafikverket 2016-04-01.
- Vartiainen E., G. Masson och C. Breyer (2017), *The True Competitiveness of Solar PV – A European Case Study*, European PV Technology and innovation Platform Steering Committee PV LCOE and Competitiveness Working Group, Final report 170329.
- ÅF (2011), *Utvärdering av investeringsstöd för solceller 2009–2011. På uppdrag av Energimyndigheten*, Hämtat från <http://docplayer.se/4561974-Utvardering-av-investeringsstod-for-solceller-2009-2011.html>

## Utredningar

- SOU 2001:77, *Handel med elcertifikat*. Stockholm.
- SOU 2013:46, *Beskattning av mikroproducerad el m.m.*, Stockholm.
- SOU 2016:21, *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*, Stockholm.
- SOU 2016:47, *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige*, Stockholm.
- SOU 2017:2, *Kraftsamling för framtidens energi*, Stockholm.

## Riksdagstryck

- Kommittédirektiv 2017:77, *Utredning om hinder för energieffektivisering och småskalig elproduktion och lagring för mindre aktörer*.

Konstitutionsutskottets betänkande 1993/94:KU30, *Granskning av statsrådets tjänsteutövning och regeringsärendenas handläggning*, prot. 1993/94:110, Skr. 1993/1994:15.

Näringsutskottets betänkande 2015/16:NU10, *Energipolitik*, protokoll 2015/16:70.

Näringsutskottets betänkande 2016/17:NU14, *Energipolitik*, protokoll 2016/17:88.

Prop. 1996/97:84, *En uthållig energiförsörjning*, bet.1996/97:NU12, protokoll 1996/97:117.

Prop. 2001/02:143, *Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning*, bet. 2001/02:NU17, rskr. 2001/02:317.

Prop. 2005/06:143, *Miljövänlig el med vindkraft – åtgärder för ett livskraftigt vindbruk*, bet. 2005/06:NU21, rskr. 2005/06:362.

Prop. 2008/09:1, *Budgetproposition för 2009, utgiftsområde 21*, bet. 2008/09:NU3, rskr. 2008/09:100 och 2008/09:101.

Prop. 2008/09:162, *En sammanhållen klimat- och energipolitik – klimat*, Miljö- och jordbruksutskottets betänkande *Riktlinjer för klimatpolitiken m.m.* bet. 2008/09:MJU28, rskr. 2008/09:300.

Prop. 2008/09:178, *Skattereduktion för reparationer, underhåll samt om- och tillbyggnad av vissa bostäder*, bet. 2008/09:SkU32, rskr. 2008/09:246.

Prop. 2011/12:1, *Budgetproposition för 2012, utgiftsområde 20*, bet. 2011/12:MJU1, rskr. 2011/12:99.

Prop. 2014/2015:1, *Budgetproposition för 2015*, bet. 2014/15:NU3, rskr 2014/15:70.

Prop. 2015/16:1, *Budgetproposition för 2016, utgiftsområde 21*, bet. 2015/16:NU3, rskr. 2015/16:91.

Prop. 2016/17:1, *Budgetproposition för 2017*, bet. 2016/17:FiU1, rskr. 2016/17:49.

Prop. 2016/17:141, *Utvidgad skattebefrielse för egenproducerad förnybar el*, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

Prop. 2016/17:146, *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*, bet. 2016/17:MJU24, rskr. 2016/17:320.

Prop. 2016/17:179, *Nytt mål för förnybar el och kontrollstation för elcertifikatsystemet 2017*, bet. 2016/17:NU20, rskr. 2016/17:330.

Prop. 2017/18:1, *Budgetproposition för 2018*.

## Bilaga 1 Stödsystem och åtgärder som främjar förnybar el inklusive solel

- **Investeringsstödet** ska bidra till omställningen av energisystemet och till industriell utveckling inom energiteknikområden. Det syftar till att öka användningen av solcellssystem och antalet aktörer som hanterar sådana system, till sänkta systemkostnader och till en ökning av elproduktionen från solceller med minst 2,5 GWh per år under stödperioden 2009–2019.<sup>122</sup> Stödet riktar sig till privatpersoner, kommuner och företag. Under perioden 2009–2016 inkom 14 400 ansökningar, varav 6 300 beviljades investeringsstöd motsvarande 779 miljoner kronor. Investeringsstöd utbetalas som ett engångsbidrag för projekterings-, material- och arbetskostnader. Stödnivån beräknas utifrån de stödberättigade installationskostnaderna och kan maximalt uppgå till 30 procent för företag och till 20 procent för övriga. De stödberättigade kostnaderna får som högst uppgå till 37 000 kronor plus mervärdesskatt per installerad kW elektrisk topp effekt. Stöd får lämnas med maximalt 1,2 miljoner kronor per solcellssystem eller solel- och solvärmehybridssystem.
- **ROT-avdraget** ger privatpersoner rätt till en skattereduktion motsvarande 30 procent av arbetskostnaden bl.a. för installation, reparation och byte av solceller, dock högst 50 000 kronor per person och år.<sup>123</sup> Man kan inte få investeringsstöd och ROT-avdrag samtidigt. Energimyndigheten har föreslagit att investeringsstödet för solcellsanläggningar på villor ersätts med ett riktat så kallat solROT-avdrag. Nivån föreslås bli ett avdrag på 50 procent.<sup>124</sup>
- **Skattereduktion** för mikroproduktion av solel infördes i januari 2015 för elproducenter som i en och samma anslutningspunkt matar in och tar ut el. Skattereduktion kan utgå för den överskotts el som matas in till elnätet. Mikroproducenten ska ha en säkring om högst 100 ampere i anslutningspunkten och ha anmält sin elproduktion till nätkoncessionshavaren.<sup>125</sup> Underlaget för skattereduktion får inte överstiga 30 000 kWh, per person eller per anslutningspunkt. Det går inte heller att få skattereduktion för kWh inmatad el som överstiger uttaget. Skattereduktionen uppgår till underlaget multiplicerat med 60 öre.

---

<sup>122</sup> Förordning 2009:689 (2009) om statligt stöd till solceller.

<sup>123</sup> 67 kap. 11 - 19 §§ inkomstskattelagen (1999:1229).

<sup>124</sup> Energimyndigheten, 2016b.

<sup>125</sup> 67 kap. 11 - 19 §§ inkomstskattelagen (1999:1229).

- Genom en ändring i mervärdesskattelagen kan sedan den 1 januari 2017 **personer och företag som bedriver ekonomisk verksamhet och har en omsättning på maximalt 30 000 kr ansöka om mervärdesskattebefrielse**.<sup>126</sup> Det innebär att exempelvis mikroproducenter av el från solceller som säljer sin överskottsel slipper administrationen kring hanteringen av mervärdesskatten.<sup>127</sup>
- Regeringen **utvidgade den 1 juli 2017 skatteavdraget för egenproducerad förnybar el**. Sedan tidigare gäller ett undantag från skatteplikt som omfattar soletproducenter med en sammanlagd produktionskapacitet understigande 255 kW (för annan förnybar el gäller 50–125 kW).<sup>128</sup> Förändringarna innebär att producenter som har flera små anläggningar som tillsammans producerar 255 kW eller mer får sänkt skatt. Genom avdrag sänks energiskatten till 0,5 öre per kWh (f.n. är energiskatten 32,5 öre per kWh). På sikt vill regeringen avskaffa energiskatten på solet som framställs i små anläggningar på den plats där elen förbrukas.<sup>129</sup>
- **Elanvändare som har ett säkringsabonnemang om högst 63 ampere och som producerar el vars inmatning av el kan ske med en effekt om högst 43,5 kW är undantagna från nätavgift**.<sup>130</sup> Detta gäller elanvändare som under ett kalenderår har tagit ut mer el från elsystemet än de matat in. Undantaget från nätavgift gäller elanvändare som använder den egna elproduktionen som komplement till den förbrukning av el som de tar ut från elsystemet. Det kan exempelvis handla om lantgårdar med mindre vindkraftverk och byggnader med solcellsanläggningar på taket. Under de perioder de inte använder sin egenproducerade el fullt ut matar de in överskottseln på lokalnätet. Genom att de befrias från nätavgift så ökar deras lönsamhet från försäljningen av överskottsel.<sup>131</sup>
- **Elcertifikatsystemet** innebär att producenter av förnybar el har rätt att av staten få ett elcertifikat för varje MWh som produceras. Genom att sälja elcertifikaten, som är ett finansiellt instrument, på en öppen marknad kan producenterna få en extra intäkt som ska täcka merkostnaden för att producera förnybar el.<sup>132</sup> I Sverige utfärdades 2016 cirka 50 000 elcertifikat avseende solet. Motsvarande siffra för vindkraft var knappt 15 miljoner

<sup>126</sup> Mervärdesskattelag (1994:200), 9 d kap.

<sup>127</sup> Prop. 2016/17:1. bet. 2016/17:FiU1, rskr. 2016/17:49.

<sup>128</sup> 11 kap. 10 § lagen (1994:1776) om skatt på energi.

<sup>129</sup> Prop. 2016/17:141, bet. 2016/17:SkU30, rskr. 2016/17:267.

<sup>130</sup> 4 kap. 10 § ellagen (1997:857)

<sup>131</sup> Prop. 2009/10:51, bet. 2009/10:NU11, rskr. 2009/10:185.

<sup>132</sup> Se lagen (2011:1200) om elcertifikat.

elcertifikat.<sup>133</sup> Energimyndigheten har föreslagit att mikroproduktion av förnybar el ska tas bort från elcertifikatsystemet. Riksdagen har fattat beslut om ett nytt mål för produktionen av förnybar el till 2030 motsvarande en utökning med 18 TWh. Elcertifikatsystemet förlängs också till 2045.<sup>134</sup>

- Regeringen införde i november 2016 förordningen (2016:899) om **bidrag till lagring av egenproducerad elenergi**. Bidraget riktar sig till privatpersoner och ska gå till installation av ett system kopplat till en anläggning för egenproduktion förnybar el. Förordningen syftar till att göra det lättare för privatpersoner att dra nytta av sina solcellsanläggningar. Bidragsberättigade kostnader är t.ex. kostnader för batteri, kablage, kontrollsystem, smarta energihubbar och arbete. Som högst får bidraget ges upp till 60 procent av kostnaderna för lagringssystemet och kan maximalt uppgå till 50 000 kr. De bidragsberättigade åtgärderna ska ha påbörjats tidigast den 1 januari 2016 och slutförts senast den 31 december 2019.<sup>135</sup>

---

<sup>133</sup> Energimyndigheten, Norges vassdrags- og energidirektorat, En svensk-norsk elcertifikatmarknad, Årsrapport för 2016.

<sup>134</sup> Prop. 2016/17:129 , bet. 2016/17:NU20, rskr.2016/17:330.

<sup>135</sup> Förordning (2016:899) om bidrag till lagring av egenproducerad elenergi.