



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

## **Pristak på elcertifikat**

– Ett nödvändigt skydd för konsumenten?

Price-caps on tradable green certificates

– A necessity for consumer protection?

*Louise Åhlman*

**Pristak på elcertifikat  
– Ett nödvändigt skydd för konsumenten?**

Price-caps on tradable green certificates  
– A necessity for consumer protection?

*Louise Åhlman*

**Handledare:** Katarina Elofsson, Sveriges lantbruksuniversitet,  
Institutionen för ekonomi

**Examinator:** Ing-Marie Gren, Sveriges lantbruksuniversitet,  
Institutionen för ekonomi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i nationalekonomi C

**Kurskod:** EX0540

**Program/utbildning:** Ekonomi – kandidatprogram

**Fakultet:** Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap (NL)

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2013

**Serienamn:** Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

**Nr:** 775

**ISSN** 1401-4084

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** elcertifikat, förnybar elproduktion, konsumentöverskott, kostnad,  
kvotpliktsavgift, pristak, välfärd.



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekonomi

## Summary

The Swedish system with tradable green certificates (TGC's) is a fairly complex system with a simple basic concept; to increase the renewable electricity production in Sweden through market forces in a cost effective manner. By allowing producers of renewable electricity to sell TGC's to consumers, the producers receive additional income that makes it more profitable to produce renewable electricity.

However, there is concern among politicians that consumer costs for the TGC-system can be disproportionately high when the deployment goal for renewable electricity is increased. This could cause a supply shortage of TGC's due to an increase in demand and this could in its turn increase the price of TGC's. There are also other uncertainties in the system that could induce a supply shortage. Today there is no upper limit for how much a consumer could be obliged to pay for TGC's. The pricing is determined in a free market and will theoretically end up where the consumer demand curve for TGC's intersects the producer supply curve for TGC's.

The purpose of this paper is therefore to investigate the impact on consumer welfare if there is a supply shortage of TGC's under the current conditions when no price-cap exists. This is then compared with a scenario where a price-cap exists. Economic theory states that the total societal welfare is maximized with free market pricing where equilibrium can be reached between supply and demand. This reasoning does however exclude distribution and equity issues. The consumers bear the full cost for the TGC-system in the current situation and their support for renewable electricity generation might be undermined if their costs become too high.

In a graphical analysis of the supply and demand curves, I sketch the expected relationships that determine the pricing of TGC's. This shows the interactions between the TGC-market and the electricity market. Based on available data, a calculation of consumer expenses in the year 2010 (when the TGC-price was at its maximum) with and without a price-cap is performed. This hopefully gives a clearer perspective of the costs that the TGC-system entails for the consumer.

The conclusion from the graphical analysis is that a price-cap on the TGC-market can ensure that consumer costs will not rise uncontrollably and also that the price-cap can be designed in such a way as to provide an income to the Treasury. Overall, a decrease of the TGC-price that is derived from a price-cap will increase consumer surplus, but there might also be a certain increase of the electricity price. The estimates of consumer expenditure in the year 2010 show that a price-cap which lowers the TGC-price by 62% leads to a decrease in consumer costs for TGC's and their share of the total cost for electricity. Consumer costs for TGC's are however only a small percentage of the total cost for electricity and if the price of electricity rises by more than 4 % the consumer's overall electricity costs will be the same as before a price-cap on TGC's was introduced.

Before the need for a price-cap on TGC's is determined, further research must be undertaken to determine what the effect will be on the price of electricity. However, if the TGC-market is studied separately from the electricity market a price-cap is a good way to protect consumers from soaring costs. The production quota for renewable electricity that must be met is politically determined and it is unlikely that politicians have full information of the market conditions. There is a substantial risk that the target can be set too high and if so it can prove to be very costly for consumers. This supports the arguments of a need for a price-cap as a protective mechanism, and such arguments shouldn't be dismissed too easily.

## Sammanfattning

Det svenska elcertifikatsystemet är ett relativt komplext system med en enkel grundtanke; att genom marknadens krafter öka den förnybara elproduktionen i Sverige på ett kostnadseffektivt sätt. Genom att låta producenterna av förnybar el sälja elcertifikat till konsumenterna erhåller de en extra inkomst som ökar deras intäkter och gör det mer lönsamt att driva denna typ av produktion.

Det finns dock en oro bland politiker att konsumenternas kostnad för elcertifikatsystemet kan bli orimligt hög i samband med att målen för tillkommande förnybar elproduktion höjs. En ambitionsökning i målen kan leda till en utbudsbrist av elcertifikat till följd av en ökad efterfrågan på dem och då även ett högre elcertifikatspris. Det finns även andra osäkerhetsfaktorer i systemet som skulle kunna ge upphov till en utbudsbrist. I dagsläget finns det inget övre tak för hur mycket en konsument kan betala för elcertifikaten utan prissättningen sköts på en fri marknad och hamnar i teorin där konsumenternas efterfrågekurva skär producenternas utbudskurva på elcertifikatsmarknaden.

Syftet med denna uppsats är därför att undersöka konsekvenserna för konsumenternas välfärd ifall det blir en utbudsbrist på elcertifikat under dagens förutsättningar då det inte finns något pristak på elcertifikat och jämföra detta med ett scenario då ett pristak införs. Enligt nationalekonomisk teori maximeras den totala välfärden för samhället om det råder fri marknadprissättning och det kan bildas en jämvikt mellan utbud och efterfrågan. I detta resonemang utesluts däremot fördelnings- och rättvisaspekter. I dagsläget bär konsumenterna hela kostnaden för elcertifikatsystemet och farhågorna är att deras stöd för förnybar elproduktion kan urholkas ifall kostnaden blir alltför hög.

I en grafisk analys, med utbuds- och efterfrågekurvor, skissas de samband som förväntas ligga bakom prissättningen på elcertifikat. I och med detta visas kopplingen elcertifikatsmarknaden har till elmarknaden. Baserat på tillgänglig data görs också en beräkning av skillnaden mellan konsumentens kostnader före och efter att ett pristak införs med år 2010 som exempel då elcertifikatpriset var som högst detta år. Förhoppningen är att det ger ett tydligare konsumentperspektiv på de kostnader som elcertifikatsystemet medför.

Slutsatsen från den grafiska analysen blir att ett pristak på elcertifikatsmarknaden kan garantera att konsumenternas kostnader inte stiger okontrollerat och också att det kan utformas på så sätt att det ger en intäkt till statskassan. Totalt sett ökar konsumentöverskottet i och med att priset på elcertifikat sjunker, men en viss höjning av elpriset kan också bli en följd. Beräkningarna av konsumenternas kostnader visar att ett pristak som sänker elcertifikatspriser med 62 % leder till en minskning av elcertifikatskostnaden och dess andel av den totala elkostnaden. Dock är kostnaden för elcertifikaten en liten andel av den totala elkostnaden och ifall elpriset stiger med mer än 4 % så är konsumentens totala elkostnad densamma som innan ett pristak.

Innan det går att fastställa ifall det behövs ett pristak på elcertifikat behöver vidare forskning göras för att fastställa vilken effekt detta får på elpriset. Om elcertifikatsmarknaden studeras separat från elmarknaden är dock ett takpris på elcertifikat ett bra sätt att skydda konsumenterna från skenande kostnader. Kvoten som ska uppfyllas för förnybar elproduktion är satt politiskt och det är sannolikt att politikerna inte har full information om marknadsförutsättningarna. Risken är stor att kvoten kan sättas för högt och det kan visa sig bli väldigt dyrt för konsumenterna varför en skyddsmekanism i form av ett pristak inte ska avfärdas för lätt.

## Innehåll

1.	Inledning.....	1
1.1.	Bakgrund .....	1
1.2.	Frågeställning och syfte.....	2
1.3.	Avgränsningar.....	2
1.4.	Metod och disposition.....	3
2.	Elcertifikatsmarknaden – fakta och nationalekonomisk teori.....	4
2.1.	Målen med elcertifikatsystemet och konsumenternas roll.....	4
2.2.	Utbudet på elcertifikatsmarknaden .....	6
2.3.	Efterfrågan på elcertifikatsmarknaden.....	8
2.4.	Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden .....	9
2.5.	Prisbildning på elcertifikatsmarknaden.....	12
2.6.	Välfärd och fördelningseffekter.....	12
2.7.	Pristak .....	13
3.	Grafisk analys av välfärdseffekten för konsumenter av en utbudsbrist på elcertifikatsmarknaden utan och med ett pristak.....	16
3.1.	Utbudsbrist på elcertifikat utan ett pristak.....	16
3.2.	Utbudsbrist på elcertifikat med ett pristak.....	18
3.3.	Tolkning av grafiskt resultat.....	19
4.	Exempel på konsumenternas kostnader för elcertifikat utan och med ett pristak .....	21
4.1.	Kostnaden för konsumenten i verkligheten .....	21
4.2.	Prisutveckling på den svenska elcertifikatsmarknaden 2003-2011 .....	21
4.3.	Räkneexempel på konsumenternas kostnader utan och med ett pristak .....	23
4.4.	Tolkning av resultaten i kostnadsberäkningen relativt de grafiska resultaten .....	24
5.	Slutsatser.....	25
	Referenser.....	27



# 1. Inledning

I detta stycke ges bakgrunden till problemet som behandlas i denna uppsats för att öka förståelsen för vad frågeställningen bottnar i. Därefter förklaras uppsatsens frågeställning och vilka aspekter som denna uppsats kommer att utreda och i vilket syfte. De avgränsningar som har varit nödvändiga att göra presenteras. Slutligen tydliggörs metoden i uppsatsen och hur den är disponerad.

## 1.1. Bakgrund

Världens energiförsörjning är i dagsläget i stor utsträckning baserad på energikällor som är miljömässigt ohållbara och detta har börjat få större uppmärksamhet i politiska sammanhang. Arbetet med att främja mer hållbara energikällor sker på både internationell och nationell nivå. Europaparlamentet utfärdade exempelvis ett direktiv år 2009 (2009/28/EG) där Sverige har kravet på sig att landets energiförsörjning per år 2020 ska bestå av minst 49 % förnybara energikällor<sup>1</sup>. Sverige har med detta som utgångspunkt beslutat att andelen el från förnybara energikällor per 2020 ska vara minst 50 % av den totala elanvändningen (Regeringen, 2012).

För att uppnå målet om en ökad andel förnybar elproduktion har Sverige valt att införa ett styrmedel som ska påskynda utvecklingen och etableringen av förnybara energikällor. Sedan den första maj 2003 har Sveriges producenter av förnybar el<sup>2</sup> kunnat erhålla en extra ersättning för sådan produktion. Denna extra ersättning kallas elcertifikat och ges per producerad megawattimme (MWh) el. Syftet med det marknadsbaserade systemet är att på ett kostnadseffektivt sätt öka den förnybara produktionen av el i Sverige (Energimyndigheten 1, 2012). Målet har varit att ökningen i Sverige ska vara 25 terrawattimmar (TWh) mellan år 2002 och år 2020. Sedan den första januari 2012 är elcertifikatssystemet gemensamt med Norge och målet är att den svenska förnybara energiproduktionen ska öka med ytterligare 13,2 TWh mellan åren 2012 till 2020, alltså totalt med 38,2 TWh (ibid.).

Att elcertifikatssystemet är ett marknadsbaserat styrmedel innebär att elcertifikaten säljs på en marknad och att priset beror på hur utbudet och efterfrågan ser ut. Utbudet uppstår då producenterna av förnybar el tilldelas elcertifikaten baserat på antal producerade MWh förnybar el. Denna tilldelning kan ske som längst fram till utgången av år 2035 (SFS 2011:1200). Efterfrågan uppstår av den lagstadgade kvotplikten. Kvotpliktiga är elleverantörer och elanvändare. Vid den första april året efter ett kalenderår ska de kvotpliktiga inneha elcertifikat som motsvarar deras elförsäljning eller elanvändning under kalenderåret. Mängden elcertifikat som behövs per såld eller använd MWh el regleras i lag och finns bestämd fram till år 2035 (ibid.).

Elcertifikatsystemet, och den extra ersättningen till förnybara elproducenter som det innebär, finansieras av betalningar för elcertifikat från elleverantörer och elanvändare. I slutändan är det konsumenterna som står för den största kostnaden då elleverantörerna lägger på kostnaden för elcertifikaten på deras elfakturor. Energimyndigheten (Energimyndigheten 1, 2012) uppskattar att konsumenternas totala kostnad för elcertifikatsystemet under 2011 var 4,1 miljarder kronor (till det kan även moms och transaktionsavgifter tillkomma). I dagsläget finns det ingen reglering för hur högt (eller lågt) priset på elcertifikat kan bli. Vid införandet av systemet år 2003 fanns det dock en fastlagd kvotpliktsavgift vilken verkade som ett pristak (Energimyndigheten, 2010). Pristaksfunktionen kom av att ifall de kvotpliktiga inte hade tillräckligt med elcertifikat den första april fick de istället betala denna kvotpliktsavgift till staten.

---

<sup>1</sup> Förnybara energikällor är hållbara på det sättet att de återbildas genom naturliga processer (Ekonomifakta, 2012). Till skillnad mot energi utvunnen från fossila bränslen bygger de inte på ändliga resurser och bidrar inte heller till växthuseffekten i samma utsträckning. Se stycke ”2.2. Utbudet på elcertifikatsmarknaden” för en redogörelse över vilka förnybara energikällor som ingår i det svenska elcertifikatsystemet.

<sup>2</sup> El är inte förnybart i sig men begreppet förnybar el används i denna uppsats för att beskriva el från förnybara energikällor.

Därigenom fanns inga incitament till att köpa elcertifikat till ett högre pris än kvotpliktsavgiften. Efter 2004 har kvotplikten istället varit 150 % av årsmedelpriset på elcertifikat och dess funktion som pristak har därmed försvunnit.

Huruvida det finns ett behov av ett pristak på elcertifikatsmarknaden debatterades mellan flera svenska myndigheter i samband med Energimyndighetens översyn av systemet år 2009. Dessa översyner kallas kontrollstationer och sker med jämna mellanrum (ungefär vart fjärde år). Regeringen uppdrog då åt Energimyndigheten att särskilt analysera vilka åtgärder som krävs för att skydda elkonsumenterna mot höga elcertifikatpriser. Regeringen har nämligen, ända sedan elcertifikatsystemet driftsattes, värvat om att konsumenternas kostnader ska hållas på en rimlig nivå (Bergek & Jakobsson, 2010). Anledningen till oron över höjda elcertifikatpriser var att det beslutades att ambitionsnivån i elcertifikatsystemets produktionsmål ska höjas från och med år 2013. Detta genom att öka kvotplikten, vilket ökar efterfrågetrycket på elcertifikat (Energimyndigheten, 2009). Energimyndigheten (2010) ansåg att det inte behövdes några åtgärder för att skydda elkonsumenterna mot höga kostnader och att den beräknade kostnaden för dem ansågs rimlig. I samma rapport så reserverar sig däremot Konjunkturinstitutet mot den slutsatsen och menar att ett pristak är det effektivaste styrmedlet för att skydda konsumenterna mot skenande priser (Energimyndigheten, 2010).

De två scenarier som ligger till grund för en ökad oro om stigande elcertifikatpriser är för det första de höjda kvoterna som träder i kraft 2013. Dessa kan potentiellt innebära en utbudsbrist av elcertifikat på marknaden som kan leda till högre elcertifikatpriser. För det andra är det en hel rad andra osäkerhetsfaktorer i systemet som Konjunkturinstitutet (se Energimyndigheten, 2010) menar kan leda till en utbudsbrist på elcertifikat. Dessa är till exempel flaskhalsar i tillståndsprocessen som fördröjer utbyggnaden av förnybar elproduktion, stigande marginalkostnader för förnybara elproducenter och planer på att fasa ut gamla anläggningar som nu förväntas vara självbärande ur elcertifikatsystemet. Risken är att det uppstår ett utbudsunderskott på elcertifikatsmarknaden i och med att utbudet av elcertifikaten bygger på utbudet av den förnybara el som ingår i elcertifikatsystemet. Inför nästa kontrollstation, som ska genomföras senast år 2015, är det därför av stort intresse att analysera frågan vidare då eventuella förändringar av elcertifikatsystemet kan komma att ske då.

## 1.2. Frågeställning och syfte

De skiftande åsikterna kring behovet av ett pristak på elcertifikat i Sverige gör det intressant att undersöka hur konsumenternas välfärd påverkas vid en utbudsbrist på elcertifikat utan och med ett pristak. Detta kan eventuellt besvara ifall det behövs ett pristak på elcertifikat för att skydda konsumenterna mot orimligt höga kostnader. Frågeställningen lyder alltså;

*Vilka välfärdseffekter innebär en utbudsbrist av elcertifikat för konsumenterna och hur påverkas välfärdseffekterna ifall att det införs ett pristak på elcertifikat?*

Syftet med denna uppsats är att studera ifall ett pristak på elcertifikat är ett styrmedel som hjälper till att skydda konsumenterna mot höga kostnader och vilka välfärdseffekterna är relativt en marknad utan pristak. Målsättningen är även att kunna ge en bild av elcertifikatsmarknadens funktionssätt och hur prisbildningen fungerar

## 1.3. Avgränsningar

Det finns fler möjliga prisstabiliserande styrmedel att välja för att motverka skenande priser vid en utbudsbrist på elcertifikat. Denna uppsats fokuserar på ett pristak, då det är ett vanligt förekommande styrmedel på andra länders elcertifikatsmarknader och det är det prisstabiliserande styrmedel som en stor del av debatten i Sverige behandlar.



Analysen koncentreras på den svenska elcertifikatsmarknaden. År 2012 skapades en gemensam marknad med Norge, men komplett data från detta år har inte blivit tillgänglig då denna uppsats skrivs. Analysen kommer inte att beakta potentiell handel av elcertifikat mellan Sverige och Norge och effekter av denna.

En typ av efterfrågan (betecknad  $D_{EI}$ ) antas i denna uppsats, och efterfrågan på förnybar el särskiljs inte från den på konventionell el. Förekomsten av så kallade gröna elavtal<sup>3</sup> kan dock ge bilden av att efterfrågan på el bör delas upp i en för konventionell el och en för förnybar el. Studier visar att gröna elavtal har låg eller ingen påverkan på utbudet av förnybar elproduktion i dagsläget (Raadal et al, 2012)<sup>4</sup>. Analysen i denna uppsats baseras på effekter på elmarknaden på kort sikt och därför är det mest logiskt att inte ta med de gröna elavtalen som en påverkansfaktor på utbud och efterfrågan på elmarknaden.

#### 1.4. Metod och disposition

Denna uppsats grundar sig på en litteraturstudie bestående av akademisk litteratur, vetenskapliga artiklar, myndighetsutredningar och debattinlägg. För att svara på frågeställningen kommer först och främst elcertifikatsystemet funktionssätt att tydliggöras. Hur utbudet och efterfrågan uppstår samt hur prisbildningen sker förklaras också. Eftersom elcertifikatsystemet är tätt sammanlänkat med elmarknaden kommer kopplingarna dem emellan att studeras.

Genom en nationalekonomisk utbuds- och efterfrågemodell visas hur ett grundscenario på elcertifikatsmarknaden och den totala elmarknaden kan se ut. Konsumenternas välfärd i detta grundscenario beskrivs och jämförs sedan med vad som händer vid en utbudsbrist på elcertifikat. Därefter appliceras ett teoretiskt pristak på elcertifikatsmarknaden och effekten på konsumenternas välfärd studeras. Som metod används komparativ analys. Då studeras hur de variabler som kontrolleras av konsumenter och producenter, nämligen pris och kvantitet, påverkas av förändringar i exogena variabler, i detta fall en utbudsförskjutning för producenter av förnybar el. Vid analysen jämförs marknadsjämvikten i utgångsläget vid en specifik tidpunkt med marknadsjämvikten efter förändringen (Perloff, 2008).

Slutligen ges, med hjälp av data från myndigheter och aktörer på elmarknaden, exempel på hur kostnaderna för konsumenterna har sett ut och hur de skulle ha sett ut om ett pristak hade funnits. Detta för att ge en bild av dimensionerna styrmedlet kan få på konsumenternas kostnader i verkligheten. Resultatet från beräkningen jämförs med det ifrån den grafiska analysen för att försöka svara på vad välfärdseffekten för konsumenten blir av pristaket.

---

<sup>3</sup> De gröna elavtalen marknadsförs av flera elleverantörer som ett sätt för konsumenterna att främja förnybar elproduktion och ta sitt miljömässiga ansvar. De ger konsumenterna bilden av att den el de köper kommer från en viss typ av energikälla. Det är tekniskt omöjligt för elkonsumenterna att veta att de erhåller el från förnybara energikällor då all el distribueras i samma elnät. Det systemet egentligen bygger på är ursprungsgarantier för förnybar el som elproducenten kan sälja till elleverantören. Se exempelvis Brännlund och Eliasson, 2010.

<sup>4</sup> Detta främst på grund av att denna extra intäkt är marginell och osäker för de förnybara elproducenterna och därför inte påverkar deras investeringsbeslut. Däremot finns det studier som tyder på att konsumenternas signaler för stöd för förnybar elproduktion genom köp av gröna elavtal kan påverka myndigheterna vid fastställandet av kvotnivåer och eventuellt leda till en högre kvoter i framtiden, se Raadal et. al., 2012.

## 2. Elcertifikatsmarknaden – fakta och nationalekonomisk teori

I detta avsnitt förklaras elcertifikatsystemet och dess syfte. De teoretiska grunderna för hur utbudet och efterfrågan på elcertifikatsmarknaden uppstår och hur prisbildningen fungerar ges. Kopplingen till elmarknaden förklaras och prispåverkande faktorer tydliggörs. Teorin bakom hur konsumentvälfärd kan mätas och vilka teoretiska effekter ett pristak har förklaras också. Teorigenomgången grundar sig på myndighetskällor och tidigare forskning och ger grunden för den efterföljande analysen.

### 2.1. Målen med elcertifikatsystemet och konsumenternas roll

Grunden bakom tillkomsten av elcertifikatsystemet är dess syfte att ersätta konventionell elproduktion med förnybar elproduktion. Målet är att 50 % av Sveriges elproduktion år 2020 kommer från förnybara energikällor och medlet som har valts för att nå målet är elcertifikatsystemet. Konventionell elproduktion ger potentiellt upphov till negativa utsläppsexternaliteter (Björnstedt, 2012). Utsläppen av exempelvis koldioxid har en negativ inverkan på den samhälleliga välfärden och producenterna betalar inte för denna negativa påverkan på en oreglerad marknad. Syftet med olika styrmedel är att dessa kostnader ska internaliseras i producenternas kalkyler. Ett effektivt styrmedel bör enligt Brännlund och Kriström (1998) uppfylla följande två kriterier. För det första ska marginalnyttan av miljöförbättringen vara lika med marginalkostnaden för miljöförbättringen. För det andra ska den miljö kvalitet som väljs uppnås till minsta möjliga kostnad. För att båda dessa kriterier ska vara uppfyllda krävs att staten har perfekt kunskap om de skador olika utsläpp orsakar och vad det kostar att uppnå olika reningsnivåer. Eftersom kunskapen om detta ofta inte är fullständig har de uttalade kriterierna i den svenska miljöpolitiken istället varit att miljömålen dels ska spegla kritiska belastningspunkter och dels bestämmas utifrån vad som är ekonomiskt rimligt (Brännlund & Kriström, 1998). De miljömål som bestäms uttrycker snarast hur pass viktig en miljöförbättring anses vara och ett ambitiöst mål visar på ett stort värde i den miljöförbättringen (ibid.) Målet Sverige har satt för andelen förnybarelproduktion år 2020 är 50 % vilket är ett ambitiöst mål i jämförelse med andra länder och signalerar vikten av den miljöförbättring detta antas medföra. Målet för mängden förnybar elproduktion som bör driftsättas är dock svårt att sätta baserat på de ekonomiska kriterier som har nämnts och värdet av miljöförbättringen och kostnaden för att uppnå denna är osäker.

Baserat på det procentuella målet av förnybar elproduktion har dock den svenska staten fastslagit den kvantitet förnybar el som ska produceras år 2020 och som tros leda till måluppfyllelse. Målet är att på ett kostnadseffektivt sätt uppnå ett nyproduktionsmål uttryckt i en ökning på 38,2 TWh av förnybar el år 2020 jämfört med år 2002 (Energimyndigheten 1, 2012). Begreppet kostnadseffektivitet syftar på att investeringar sker i de mest kostnadseffektiva teknologierna och på de mest effektiva platserna (Nielsen & Jeppesen, 2003). I de politiska diskussionerna tas både den samhälleliga kostnaden (den totala kostnaden för samhället av en ekonomisk aktivitet) och konsumenternas kostnader med i beräkningen (Bergek & Jakobsson, 2010).

Kostnadseffektivitet för samhället innebär att den totala kostnaden för att uppnå målet ska vara så låg som möjligt. Inom elcertifikatsystemet yttrar det sig genom att de investeringarna med den lägsta marginalkostnaden sker först och att kvotnivån gradvis ökar. Priset på elcertifikat ska spegla marginalkostnaderna för producenterna och de enklaste och mest effektiva investeringarna ska ske först (Bergek & Jakobsson, 2010). Ett system med elcertifikat förväntas även fungera som en drivkraft för teknologisk utveckling inom förnybar elproduktion (ibid.). Tanken är att en effektiv konkurrens ska leda till både kostnadseffektivitet och till att ny teknologi utvecklas.

Kostnadseffektivitet med avseende på konsumenternas kostnader innebär ett fördelningsperspektiv från politikernas sida där konsumenterna inte ska betala ett orimligt högt pris för elcertifikaten. I slutändan finansieras nämligen elcertifikatsystemet av att elkonsumenterna betalar en kostnad för systemet på sina elfakturor. I EUs hållbarhetsdirektiv finns målet att konsumenternas kostnad för el ska hållas på en låg och rimlig nivå vilket speglas i att konsumenternas kostnader för att öka förnybar elproduktions

konkurrenskraft genom elcertifikat bör hållas nere (Bergek & Jakobsson, 2010). I likhet med EU ville den svenska regeringen redan vid införandet av elcertifikatsystemet att konsumenternas kostnader skulle hållas nere (Proposition 2001/02:143). Detta för att behålla allmänhetens stöd till systemet samt behålla konkurrenskraften hos industrin och öka konkurrenskraften hos förnybara energikällor. Ett uttryck för statens omsorg om konsumenternas kostnader för systemet är också att det finns en kvotpliktsavgift som begränsar summan som konsumenter behöver betala ifall man inte innehar alla de elcertifikat som krävs vid den årliga avstämningen. Kostnadsskyddet från kvotpliktsavgiften har dock försvagats efter år 2004 då den övergick till att vara en rörlig avgift baserad på årsmedelpriset på elcertifikat.

Sammanfattningsvis är alltså de största förväntade fördelarna av ett system med elcertifikat att de säkerställer en stabil utveckling mot driftsättningsmål av förnybar elproduktion på ett kostnadseffektivt sätt och att de driver innovation och kostnadsminimering genom dubbel konkurrens på både el- och elcertifikatsmarknaden (Bergek & Jakobsson, 2010). Högt upp på de politiska agendorna står dock det potentiellt motsägelsefulla målet att hålla konsumenternas kostnader för systemet nere. I och med att prissättningen på både elcertifikat och el är fri i Sverige kan inte politikerna med säkerhet förutse vilka kostnader de produktionsmål som sätts medför för konsumenterna. Kostnadseffektivitet ur ett konsumentperspektiv är alltså något som är en stark grund till diskussionerna om huruvida ett pristak är nödvändigt på elcertifikatsmarknaden.

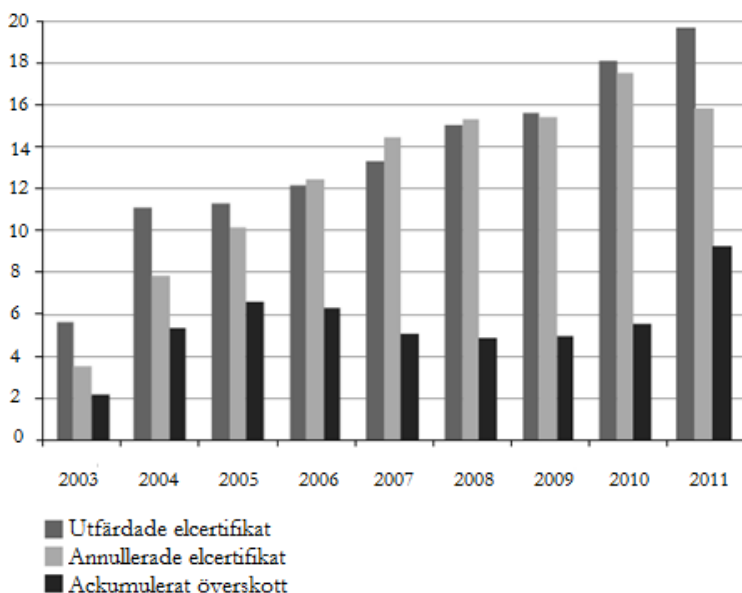
## 2.2. Utbudet på elcertifikatsmarknaden

Utbud kan definieras som den kvantitet av en vara som en producent vill sälja under en given tidsperiod till ett givet pris när andra faktorer som påverkar företagets utbudsbeslut hålls konstanta (Perloff, 2008). Producenten beslutar hur mycket de producerar baserat på priset på varan och andra faktorer såsom produktionskostnaden och lagar och regler bestämda av staten. Om produktionskostnaden för företaget sjunker är företaget villigt att producera mer och om kostnaden överstiger intäkten sker ingen produktion. Lagar och regler (i detta fall bestämmelser kring elcertifikatsystemet) kan påverka produktionskostnaden för företaget och således också utbudet.

Utbudskurvan visar kvantiteten som produceras vid olika priser när andra faktorer hålls konstanta. En prisförändring på varan innebär en rörelse längst med utbudskurvan (Perloff, 2008). En förändring i en annan faktor än priset på varan orsakar ett skift av utbudskurvan. Den totala utbudskurvan vid flera producenter visar den totala kvantiteten som produceras vid varje givet pris. Den består av den horisontella summeringen av utbudskurvorna och blir därmed flackare än de individuella utbudskurvorna<sup>5</sup>.

Utbudet på elcertifikatsmarknaden uppstår då producenter av förnybar el tilldelas elcertifikat för varje producerad MWh el. De energikällor som är berättigade att erhålla elcertifikat är biobränsle, geotermisk energi, solenergi, vattenkraft, vindkraft och vågenergi (SFS 2011:1200). Produktionen är i sin tur beroende av antalet godkända anläggningar, storleken på deras elproduktion samt hur stor andel som består av förnybart bränsle (Energimyndigheten 1, 2012). Yttre påverkansfaktorer existerar också i form av klimatförhållanden och elbalans<sup>6</sup>. Tilldelningen av elcertifikat sker ej per automatik utan producenten av förnybar el behöver ansöka om att tilldelas elcertifikat hos Energimyndigheten. En anläggning kan tilldelas elcertifikat i maximalt 15 år, efter det förväntas den vara självbärande (det vill säga kunna konkurrera på elmarknaden utan monetärt stöd). Tilldelningen av elcertifikat är tänkt att sluta gälla år 2035 vilket är 15 år efter att produktionsmålet för förnybar el ska vara uppnått. När elcertifikatssystemet introducerades tilläts även existerande anläggningar att delta men dessa har en begränsad stödperiod och förväntas fasas ut

under åren 2012-2014 (Bergek & Jakobsson, 2010).



Figur 1. Antal miljoner elcertifikat som utfärdats, annullerats och ackumulerats år 2003-2011 (Energimyndigheten 1, 2012).

På den svenska elcertifikatsmarknaden har det länge funnits ett överskott på elcertifikat, se figur 1. Detta överskott uppstod från början till följd av en snabb utbyggnad av befintlig biokraft när systemet introducerades och överskottet har bestått (Energimyndigheten 1, 2012). De kvoter som har gällt fram till 2012 har inte framkallat den efterfrågan som krävs för att motsvara utbudet till följd av att den kvotpliktiga elanvändningen har varit lägre än den som förutsågs (ibid.). Utbudsöverskottet förväntas dock minska 2012-2014 då nya kvoter tillämpas och många anläggningar fasas ut ur systemet till följd av den

<sup>5</sup> Detta är av vikt när produktionen av förnybar el och konventionell el summeras till en total utbudskurva av el i avsnittet "2.4. Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden".

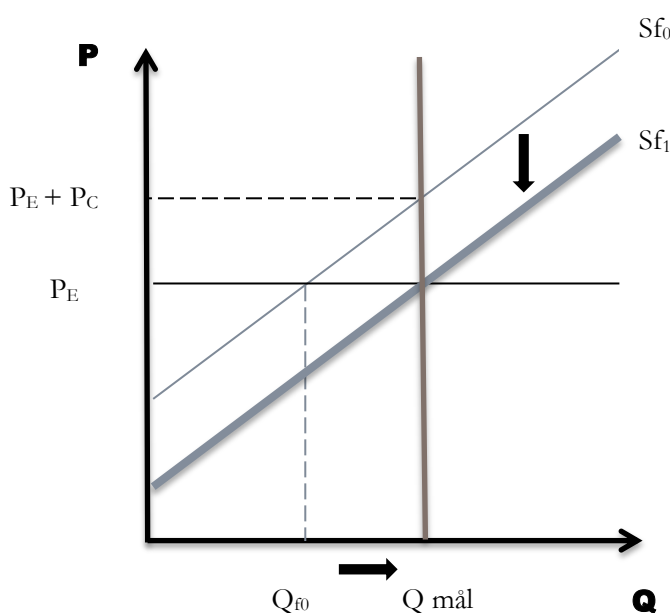
<sup>6</sup> Skillnad mellan produktion/import och förbrukning/export av el (Svenska kraftnät, 2010).

begränsade tilldelningsperioden för elcertifikat. Konjunkturinstitutet skriver att år 2015 så har 70 % av de anläggningar som ingick i systemet år 2010 fasats ut ur det (Energimyndigheten, 2010).

Producenterna kan välja att sälja sina elcertifikat på elcertifikatsmarknaden alternativt spara dessa (under en i dagsläget obegränsad tid) för att sälja dem i framtiden. Elcertifikaten ska fungera på ett teknikneutralt sätt och ges på lika villkor till de förnybara energikällor specificerade i lagen om elcertifikat. Elcertifikaten säljs på en separat marknad från elmarknaden och ger en extra ersättning till producenterna som säljer dem. Producenter av förnybar el möter alltså ett totalt pris som är lika med elpriset plus elcertifikatpriset. Konkurrensen mellan olika förnybara energikällor ska innebära att de med lägst kostnader är de där investeringar sker först (Bergek & Jakobsson, 2010). Konkurrens mellan producenterna på elcertifikatsmarknaden är även det som ser till att utbudspriset på elcertifikat speglar den verkliga kostnadsskillnaden mellan förnybar el och konventionell el. Kostnadsskillnaden är samma sak som den marginella subventionen som behövs för att säkerställa den önskade driftsättningen av förnybar elproduktion (Jensen & Skytte, 2002). Detta blir alltså det elcertifikatspris som krävs för att uppnå det önskade produktionsmålet. Priset på elcertifikat har därför potential att ge signaler till aktörer om den marginella produktionskostnaden för förnybar el.

Marginalkostnaden för förnybar elproduktion kan sägas spegla utbudskurvan för förnybar elproduktion, se figur 2. För att en producent av förnybar el ska producera behöver summan av elpriset och elcertifikatpriset täcka marginalkostnaden för produktionen. Figuren visar kvoten ( $Q$  mål) förnybar el som ska nås. Marknadspriset på el ( $P_E$ ) bestäms på den totala elmarknaden (se vidare i avsnitt ”2.4. Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden”). Utan en extra ersättning för elcertifikat produceras endast kvantiteten  $Q_0$ , där utbudskurvan för förnybar el utan elcertifikat,  $S_{f_0}$  möter marknadspriset.

Den extra intäkt producenten får för elcertifikaten kan illustreras som en stycksubvention som förskjuter producentens utbudskurva ner till  $S_{f_1}$ . Ett elcertifikatspris på  $P_C$  krävs för denna förskjutning vilket gör att produktionsmålet uppnås. Denna sänkning av marginalkostnaden motsvarar den extra ersättning



elcertifikaten innebär,  $P_C$ . Den förnybara elproducenten erhåller alltså det totala priset  $P_E$  plus  $P_C$ . Konsumenterna får betala  $P_C$  gånger  $Q$  mål för elcertifikaten.

En MWh producerad förnybar el ger ett tilldelat elcertifikat. Utbudet av förnybar el kan därför sägas spegla utbudet av elcertifikat<sup>7</sup>. Detta resonemang tar däremot inte hänsyn till att elcertifikat kan sparas under obegränsad tid medan el inte kan sparas. I den kommande grafiska analysen kommer sparmöjligheten av elcertifikat inte att illustreras av förenklingsskäl utan utbudskurvan av förnybar el antas spegla den för elcertifikat.

Figur 2. Utbudet av elcertifikat baserat på utbudet av förnybar elproduktion (egen version av figur i Bergek & Jakobsson, 2010).

<sup>7</sup> Notera att alla förnybara elproducenter inte tilldelas elcertifikat för sin produktion, endast de som har godkänts av myndigheterna tilldelas elcertifikat under en begränsad tidsperiod. I den kommande analysen är det alltså de producenter som tilldelas elcertifikat som ingår i benämningen förnybara elproducenter.

Energimyndigheten (Energimyndigheten 1, 2012) konstaterar att den förnybara elproduktionen har ökat med 13,3 TWh sedan år 2002 och menar att detta i hög grad beror på den extra intäkt som elcertifikaten innebär för producenterna av förnybar el.

### 2.3. Efterfrågan på elcertifikatsmarknaden

Efterfrågan av en vara kan definieras som den kvantitet som konsumenter är villiga att köpa vid ett givet pris under en specifik tidsperiod, när andra prispåverkande faktorer hålls konstanta (Perloff, 2008). En efterfrågekurva skissar efterfrågefunktionen och visar den efterfrågade kvantiteten vid varje möjligt pris när andra faktorer hålls konstanta. Enligt efterfrågelagen så efterfrågar konsumenter mindre av en vara när priset är högt och mer av en vara när priset är lågt, om andra faktorer som påverkar deras konsumtion hålls konstanta (exempelvis smakpreferenser och priset på andra varor). En prisändring orsakar en rörelse längst med efterfrågekurvan. En förändring i någon annan faktor än priset på varan orsakar en förskjutning av efterfrågekurvan (ibid.). Den totala efterfrågan på en privat vara på en marknad fås av att summera de olika efterfrågekurvorna horisontellt (McDowell et. al., 2006).

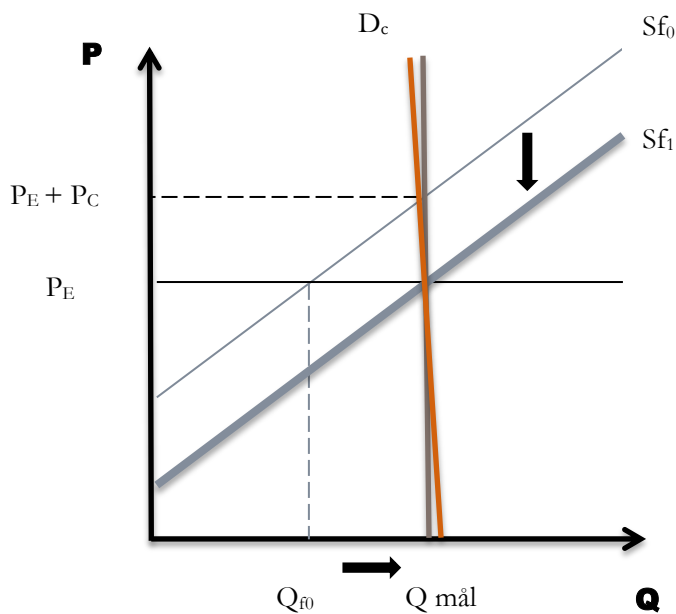
Efterfrågan på elcertifikat uppstår från den lagstadgade kvotplikten. Kvotplikten innebär en skyldighet för elleverantörer och konsumenter att inneha elcertifikat i förhållande till försäljning eller användning av el (SFS 2011:1200). Elleverantörerna står för över 90 % av kvotplikten (Energimyndigheten, 2010). I praktiken uppfyller de flesta elkonsumenter kvotplikten genom att deras elleverantör lägger på en avgift för elcertifikaten på deras elfakturor. Handeln sker alltså i de allra flesta fall mellan elproducenten och elleverantören men elkonsumenten är den som i slutändan betalar för elcertifikaten. Kvotplikten gör ingen skillnad på ifall en konsument köper förnybar el eller konventionell el utan utgår endast ifrån mängden konsumerad el. Elcertifikaten utgör alltså en form av beskattning av all elkonsumtion.

Kvotpliktsnivån är satt ända fram till år 2035. Kvotpliktsnivån utvärderas och kan regleras vid de regelbundna kontrollstationerna då elcertifikatssystemet granskas. Våren år 2010 beslutade riksdagen om höjda kvoter för att ge ytterligare incitament till förnybar elproduktion (Energimyndigheten 1, 2012). Se tabell 1 för kvotnivåerna.

Efterfrågan på elcertifikat blir känd vid annulleringen av elcertifikat som sker 1 april varje år avseende föregående års elkonsumtion. Som beskrivs ovan bestäms efterfrågan av kvoten och den av elanvändningen, som båda varierar (Energimyndigheten, 2010). Efterfrågan på elcertifikat kan definieras som den totala kvotpliktiga elkonsumtionen det gångna året gånger kvotplikten. Vid annulleringen lämnas elcertifikaten över till staten av de kvotpliktiga som har köpt den andel elcertifikat lagen anger. Dessa elcertifikat försvinner sedan ur systemet (Bergek & Jakobsson, 2010).

Tabell 1. Svensk kvot som andel av kvotpliktig elkonsumtion år 2003-2035 (SFS 2011:1200)

År	Kvot
2003	0,074
2004	0,081
2005	0,104
2006	0,126
2007	0,151
2008	0,163
2009	0,170
2010	0,179
2011	0,179
2012	0,179
2013	0,135
2014	0,142
2015	0,143
2016	0,144
2017	0,152
2018	0,168
2019	0,181
2020	0,195
2021	0,190
2022	0,180
2023	0,170
2024	0,161
2025	0,149
2026	0,137
2027	0,124
2028	0,107
2029	0,092
2030	0,076
2031	0,061
2032	0,045
2033	0,028
2034	0,012
2035	0,008

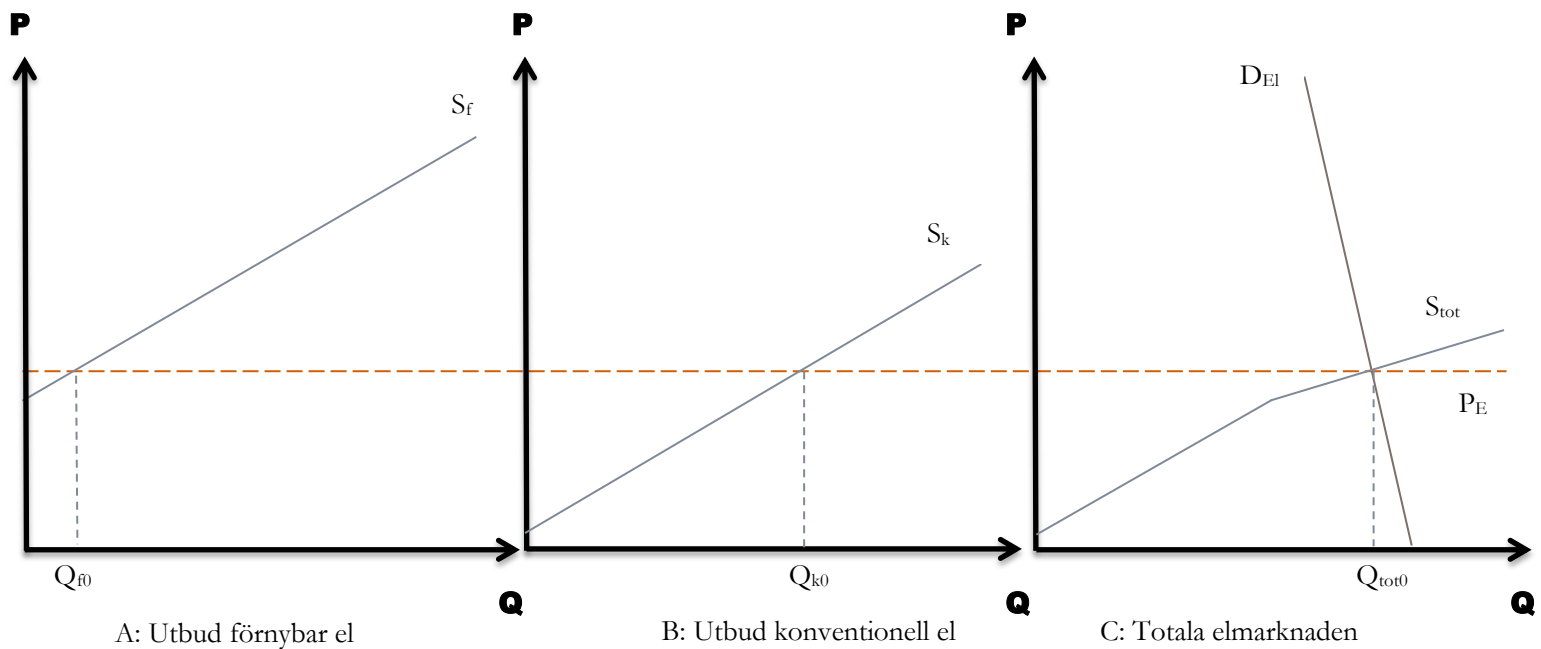


Figur 3. Marknaden för elcertifikat med oelastisk efterfrågekurva.

Om den kvotpliktige inte innehar den mängd elcertifikat som krävs enligt kvotplikten vid annulleringen så måste denne betala en kvotpliktsavgift som utgör 150 % av årsmedelpriset på elcertifikat mellan 1 april och 31 mars året som gått (Energimyndigheten, 2010). Denna högre kostnad ska ge incitament till regelefterlevnad men kan också fungera som en sorts pristak ifall elcertifikatpriset har temporära toppar. Kvotpliktsavgiften gör att efterfrågan på elcertifikat ( $D_c$ ) är relativt oelastisk runt kvotplikten ( $Q$  mål), se figur 3, eftersom konsumenterna strävar efter att uppfylla kvotplikten för elcertifikat för att undvika den högre kostnaden kvotpliktsavgiften innebär. Andelen annullerade elcertifikat med hänsyn till kvotplikten har varit över 99 % sedan år 2004, det vill säga endast 1 % av de kvotpliktiga har betalat kvotpliktsavgiften istället för att köpa de elcertifikat som krävts enligt lag (Energimyndigheten 1, 2012).

## 2.4. Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden

Priset på el som de förnybara elproducenterna möter fastställs på elmarknaden. Elmarknaden inkluderar både förnybar elproduktion och konventionell elproduktion. Utbudskurvan av förnybar el har redan skissats i figur 2 och 3. Utbudskurvan av konventionell elproduktion antas ligga något lägre då marginalkostnaden för denna typ av produktion bör vara lägre<sup>8</sup>. I figur 4 illustreras hur marknaderna för förnybar el och konventionell el tillsammans bildar en total elmarknad. Utbudskurvorna har summerats horisontellt. Efterfrågan på el ( $D_{El}$ ) antas vara relativt oelastisk då flertalet studier tyder på detta



Figur 4. Utbud av förnybar el, konventionell el och totalt utbud av el utan elcertifikat.

<sup>8</sup> I utbudet av konventionell el ingår i denna analys även de förnybara elproducenter som inte är berättigade att erhålla elcertifikat.

(se exempelvis Lijesen, 2007). Där  $D_{E1}$  och  $S_{tot}$  skär varandra på den totala elmarknaden erhålls marknadspriset på el ( $P_E$ ) och den totalt konsumerade kvantiteten av el ( $Q_{tot0}$ ).

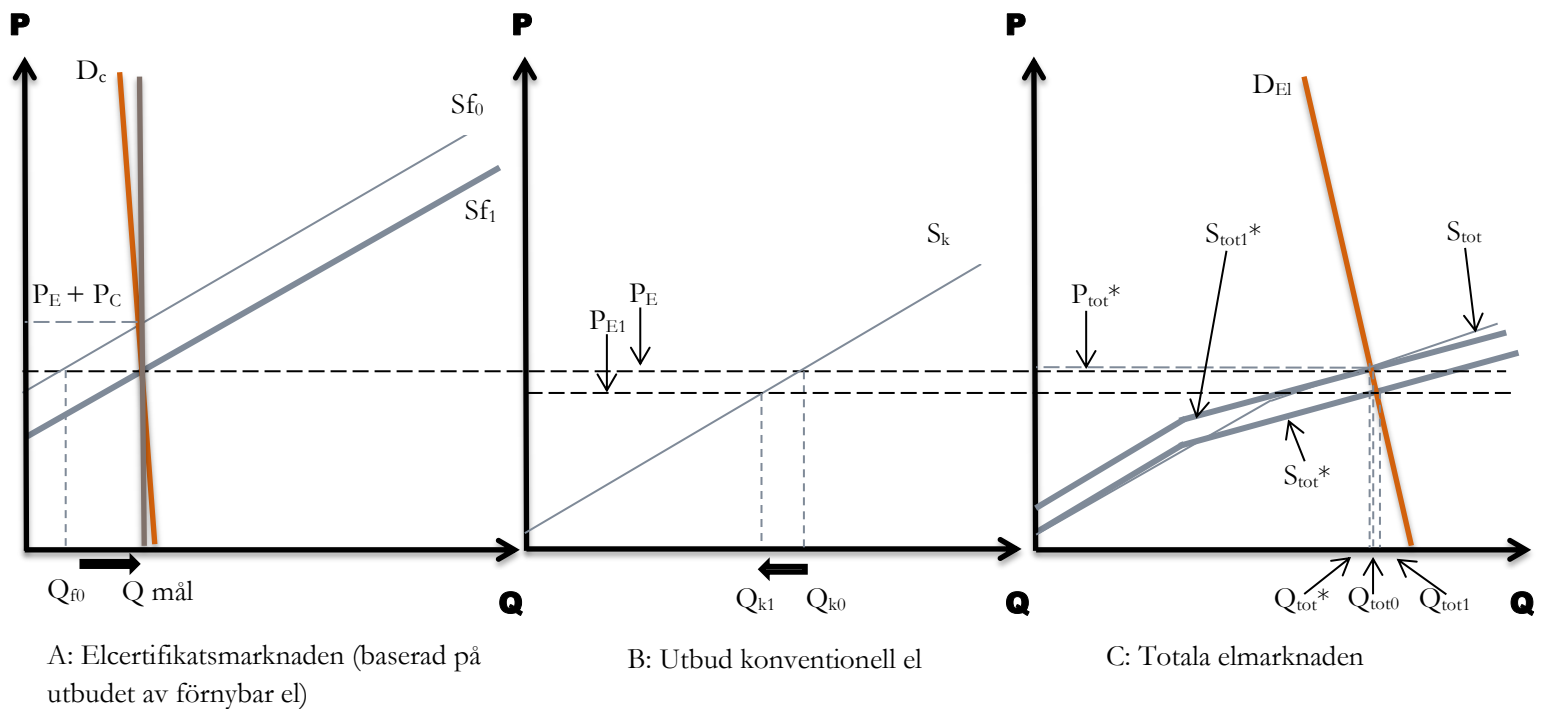
Figur 4 ovan illustrerar det optimala valet av energikällor utan förekomsten av externa effekter och utan styrmedel. Den optimala kvantiteten för en vinstmaximerande elproducent att producera är där marginalkostnaden är lika med marginalintäkten (Brännlund & Kriström, 1998). Produktionen sker alltså där elproducentens marginalkostnad möter elpriset. Detta ger kvantiteten  $Q_{f0}$  förnybar el och kvantiteten  $Q_{k0}$  konventionell el. I detta fall tas dock inte externa effekter med. Externa effekter är bieffekter av produktionen som inte är prissatta på marknaden (ibid.). I detta fall är det de skadliga utsläppen som konventionell elproduktion kan ge upphov till. Denna externa effekt antas inte finnas i lika hög utsträckning hos förnybara energikällor. Ifall elproduktion från konventionella energikällor istället ersätts med produktion från förnybara energikällor antas de negativa externa effekterna minska. Elcertifikaten är därför ett styrmedel som ska uppmuntra en ökad produktion av förnybar el och öka konkurrenskraften för denna typ av produktion.

För att illustrera vad som sker när systemet med elcertifikat existerar behöver en del förenklingar och antaganden göras för att en grafisk illustration ska vara möjlig. Eventuell handel av elcertifikat som kan ske mellan Norge och Sverige beaktas inte. Sparmöjligheten för elcertifikat illustreras ej. Marknaden delas fortsatt upp i tre olika komponenter. Den första komponenten är utbudet av förnybar el som får spegla utbudet av elcertifikat (då en MWh förnybar el ger ett elcertifikat) och gör att marknaden för elcertifikat kan illustreras. Den andra är utbudet av konventionell el vilken utgör den övriga elproduktionen utanför elcertifikatsystemet. Detta innebär alltså både konventionella elproducenter och producenter av förnybar el som inte är inkluderade i elcertifikatsystemet. Den tredje är den totala elmarknaden där konsumenternas betalning för elen sker. Här läggs även deras kostnad för elcertifikaten till då denna kostnad ingår i konsumenternas totala elpris. Konsumentens efterfrågefunktion antas vara negativt lutande och producenternas utbudsfunktioner antas vara positivt lutande. Vidare antas att det råder perfekt konkurrens på marknaderna och att jämviktspriser kan uppnås. För enkelhetens skull tas inte forward-handel med i analysen utan det antas att spot-handel sker, det vill säga att transaktioner sker under det pris som råder för dagen.

Systemets grundförutsättningar är att elcertifikat fungerar som en subvention till de förnybara elproducenterna. Denna subvention kan både illustreras av att det totala priset de förnybara elproducenterna erhåller för elen stiger eller som att deras marginalkostnader för att producera sjunker (Perloff, 2008). Att marginalkostnaden sjunker beror på att den extra intäkten från elcertifikat gör att producenterna har en lägre upplevd nettomarginalkostnad. Elcertifikaten finansieras genom en beskattning av elkonsumenterna, vilket leder till en extra kostnad för elkonsumenterna på den totala elmarknaden.

Figur 5 visar vad som kan ske på de tre marknaderna när elcertifikat introducerats. Den extra inkomsten för producenter av förnybar el (i form av subventionen,  $P_C$ ) gör att deras upplevda marginalkostnad sjunker, från  $S_{f0}$  till  $S_{f1}$  i graf A. Det leder i sin tur till att utbudet av förnybar el ökar från  $Q_{f0}$  till  $Q_{f1}$ . Detta leder till en ökning av det totala elutbudet som skissas i graf C. Istället för att summera  $S_{f0}$  och  $S_k$  summeras nu  $S_{f1}$  och  $S_k$ . I graf C innebär det att utbudet skiftar från  $S_{tot}$  till  $S_{tot}^*$ . Det ökade utbudet gör att priset på el sjunker från  $P_E$  till  $P_{E1}$ . Det lägre priset leder i sin tur till att producenterna av konventionell el minskar sin produktion från  $Q_{k0}$  till  $Q_{k1}$  i graf B.





Figur 5. Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden.

Den extra intäkten de förnybara elproducenterna erhåller från elcertifikaten (arean  $P_C$  gånger  $Q$  mål i graf A) blir en kostnad som måste betalas av konsumenterna på den totala elmarknaden i graf C. Utbudskurvan skiftar därför från  $S_{tot}^*$  till  $S_{tot1}^*$ , detta eftersom elcertifikatskostnaden motsvaras av arean mellan  $S_{tot}^*$  till  $S_{tot1}^*$  fram till  $D_{El}$  i graf C. Kvantiteten som konsumeras är då  $Q_{tot}^*$  och ligger nära kvantiteten el som från början konsumerades. Det nya totalpriset för konsumenterna blir nu där  $S_{tot1}^*$  skär  $D_{El}$  och benämns  $P_{tot}^*$  i graf C. Det nya totalpriset ligger något högre än ursprungspriset,  $P_E$ .

Elcertifikaten resulterar alltså i främst två effekter. För det första, vilket också är det som eftersträvas av staten, ökar mängden förnybar el vilket ökar utbudet på elmarknaden. Detta kan i sin tur ge lägre elpriser. För det andra kan konsumentens totala kostnad öka i och med att de måste betala extra för elcertifikaten vilket läggs på elpriset. I hur stor grad detta sker beror dock på utseendet på utbuds- och efterfrågekurvorna i de båda marknaderna och i detta exempel ökar konsumenternas totala elpris endast marginellt. De tre marknaderna hänger ihop och ändringar i priser och kvantiteter på en marknad får effekter på de andra. Effekten som illustreras ovan är inte en slutjämvikt utan marknaderna kan fortsätta att reagera på förändringar, exempelvis borde det lägre elpriset även påverka utbudet av förnybar el i nästa steg.

Studier kring sambandet mellan elcertifikatmarknaden och elmarknaden har gett tecken på vissa effekter, även om generella allmängiltiga slutsatser har varit svåra att nå då olika länder har olika regler och förutsättningar för elcertifikatsmarknaderna. Sáenz De Miera m.fl. (2008) har studerat den spanska marknaden och konstaterar att elpriset har sjunkit på kort och mellanlång sikt när mängden förnybar el på marknaden ökar i och med elcertifikaten. Deras studie tyder på att konsumentens nytta av denna prisminskning överväger kostnaden de möter för elcertifikaten (ibid.). Bergek och Jakobsson (2010) skriver att ifall efterfrågan på el är stabil kan elcertifikat ha effekten att den dyraste konventionella elproduktionen blir utkonkurrerad vilket ger dessa producenter en välfärdsminskning, något som har visats ske i Tyskland.

## 2.5. Prisbildning på elcertifikatsmarknaden

För att priset på elcertifikat ska kunna bestämmas måste det vara marknadsjämvikt på marknaden för elcertifikat, i likhet med jämvikten på den vanliga elmarknaden. Detta innebär att antalet elcertifikat ska vara lika eller större med nettoefterfrågan på elcertifikat (Jensen & Skytte, 2002). Marknadsjämvikten bildas där utbuds- och efterfrågekurvan skär varandra (Perloff, 2008). Här vill ingen av aktörerna ändra sitt beteende. Jämviktspriset är då konsumenter kan köpa så mycket som de vill och producenter kan sälja så mycket som de vill. Kvantiteten som köps och säljs vid jämviktspriset kallas jämviktskvantiteten. Om marknaden inte är i jämvikt har konsumenter eller producenter incitament att ändra sitt beteende på så vis att priset ändras till jämviktsnivån. Om det till exempel finns ett efterfrågeöverskott (efterfrågan överstiger utbudet vid ett givet pris) på en vara kan producenterna ta mer betalt för varan. Det ökade priset leder till ett större utbud men en lägre efterfrågan. Priset stiger till en sådan nivå att det råder ett jämviktspris där det varken finns ett efterfrågeöverskott eller utbudsöverskott (ibid.).

Utseendet på utbuds- och efterfrågekurvan spelar alltså en stor roll i avgörandet av marknadsjämvikten och priserna och kvantiteterna på elcertifikatsmarknaden. De grundantaganden som har gjorts och som fortsatt kommer att göras kring utseendet på dessa är relativt elastiska utbudskurvor, där förnybar el har högre marginalkostnader än konventionell, och relativt oelastiska efterfrågekurvor på både el och elcertifikat. Energimyndigheten (Energimyndigheten 1, 2012) menar att förväntningar på elcertifikatsmarknaden kan förändra utbuds- och efterfrågekurvans utseende. Förväntningarna kan till exempel gälla hur efterfrågan kommer att se ut, hur stor den tillkommande nyproduktionen antas bli och vilka regler som ska gälla för elcertifikat på grund av politiska beslut. Energimyndigheten (2009) ställer upp flera villkor som lägger grunden för en välfungerande marknad och prisbildning, nämligen god marknadslikviditet, transparens, en diversifierad aktörsbas och förutsägbarhet för aktörerna.

## 2.6. Välfärd och fördelningseffekter

Välfärden på en marknad kan mätas genom konsument- och producentöverskottet.

Konsumentöverskottet kan definieras som den monetära skillnaden mellan vad en konsument är villig att betala för en viss mängd av en vara och vad denna mängd faktiskt kostar (Perloff, 2008). Det kan sägas vara den nytta konsumenten får av att konsumera en vara som överstiger varans kostnad. Det kan illustreras grafiskt som arean mellan efterfrågekurvan och marknadspriset. Om priset på en vara stiger gäller generellt att konsumentöverskottet minskar mer ju mer som från början spenderades på varan och ju mindre elastisk efterfrågekurvan är (ibid.).

Motsvarande så kan producentöverskottet definieras som den monetära skillnaden mellan vad en vara säljs för och det minsta belopp som krävs för att producenten ska producera varan (Perloff, 2008). Det kan grafiskt illustreras som arean mellan marknadspriset och utbudskurvan (producentens marginalkostnad). Producentöverskottet kan användas för att studera effekterna av en förändring på marknaden som inte påverkar företagets fasta kostnader.

Ett vanligt sätt att mäta samhällets välfärd är att summera konsument- och producentöverskottet. Med denna metod värderas konsumenterna och producenternas välfärd lika. I verkligheten kan det finnas förspårare för att endera sidans välfärd ska väga tyngre, vilket också verkar vara fallet i debatten kring ett pristak på elcertifikat i syfte att skydda konsumenternas välfärd. Enligt ekonomisk teori så leder dock inte marknader som inte når sin jämviktspunkt till en välfärdsmaximerande situation (Perloff, 2008).

Välfärdseffekterna som en förskjutning i utbuds- eller efterfrågekurvan ger upphov till beror på kurvornas form och lutning. Ett sätt att beskriva kurvornas lutning är med hjälp av elasticiteten som anger den procentuella förändringen i en variabel i relation till en given förändring i en annan variabel, när alla andra variabler hålls konstanta (Perloff, 2008). Efterfrågeelasticiteten är den procentuella skillnaden i den efterfrågade kvantiteten mot en given prisförändring vid en specifik punkt på efterfrågekurvan.

Utbudselasticiteten är den procentuella skillnaden i utbudskvantiteten mot en given prisförändring. Värdet på elasticiteten kan skilja sig åt beroende på om den avser kort eller lång sikt.

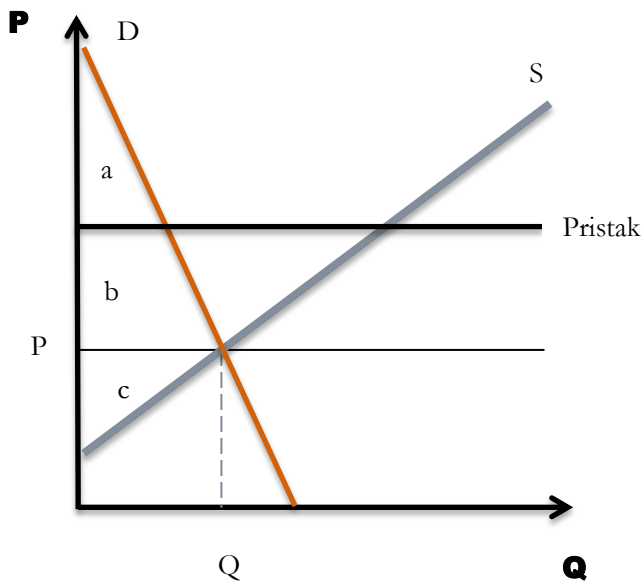
Tillskottet till de förnybara elproducenterna som elcertifikaten innebär kan liknas vid en subvention. Utbuds- och efterfrågekurvans elasticitet kan ge svar på hur kostnaden på elcertifikatsmarknaden för subventionen fördelas mellan producenterna och konsumenterna. Subventionen innebär ett skift till höger (nedåt) av utbudskurvan för elcertifikat. Jämviktspriset sjunker och kvantiteten ökar. För en given utbudselasticitet, ju mindre elastisk efterfrågeelasticitet desto mindre sänkning i jämviktspriset. För en given efterfrågeelasticitet, ju mindre utbudselasticitet och desto mindre sänkning i jämviktspriset (Perloff, 2008). Kostnaden konsumenterna upplever vid skift av utbuds- eller efterfrågekurvan beror alltså på kurvornas elasticiteter.

## 2.7. Pristak

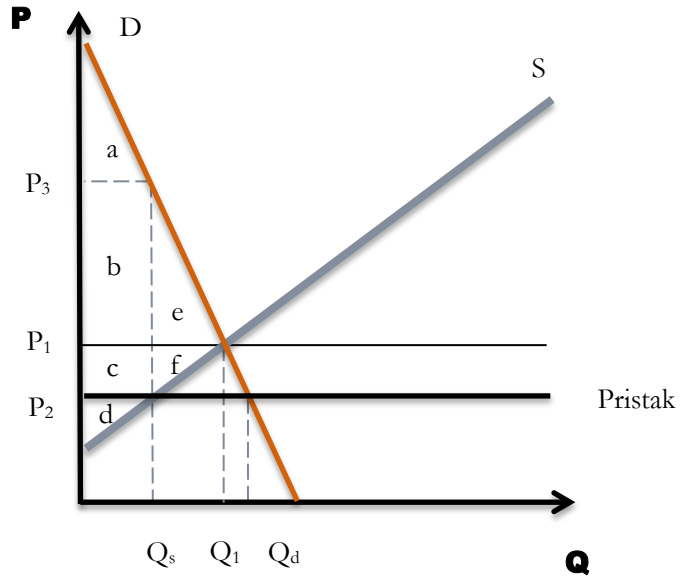
En kraftig prisökning på elcertifikat har potential att kraftigt minska konsumentöverskottet och därmed också konsumenternas välfärd. Ett sätt att begränsa möjligheten för prisökningar är att sätta ett fast pristak som gör att konsumenterna garanteras att inte behöva betala mer än detta pris. I detta stycke redogörs för vad nationalekonomisk teori säger om pristak som ett styrmedel och vilka för- och nackdelar ett pristak skulle innebära.

Teorin om utbud och efterfrågan säger att det bildas en marknadjämvikt där utbuds- och efterfrågekurvan skär varandra om inte staten griper in och reglerar marknaden på något sätt. Vissa regleringar leder till nya jämviktpunkter utan att skapa ett glapp mellan utbud och efterfrågan, exempelvis subventioner (vilket elcertifikatsbetalningen kan liknas vid). Staten kan däremot också kontrollera priset direkt på en marknad genom ett pristak eller prisgolv. Om dessa priser skiljer sig från jämviktspriset uppstår ett utbuds- eller efterfrågeöverskott (Perloff, 2008).

Om ett pristak sätts över jämviktspriset på marknaden kommer det inte, teoretiskt sett, ge någon effekt. Priset och kvantiteten som säljs är densamma som innan pristaket, se figur 6. Välfärden kommer att vara densamma som innan pristaket infördes, det vill säga konsumentöverskottet motsvaras av area a+b och producentöverskottet av area c.



Figur 6. Pristak på en marknad i jämvikt där pristaket ligger över marknadsjämvikten och ej har någon effekt.



Figur 7. Pristak på en marknad i jämvikt där pristaket ligger under marknadsjämvikten och pristaket har effekt.

Om ett pristak istället sätts under jämviktspriset har det funktionen av ett pristak, se figur 7. Enligt figur 7 så är konsumentöverskottet innan ett pristak  $a+b+e$  och producentöverskottet  $c+d+f$ . Med ett pristak blir istället konsumentöverskottet  $a+b+c$  och producentöverskottet  $d$ . Arealen  $e+f$  blir en välfärdslust för samhället.

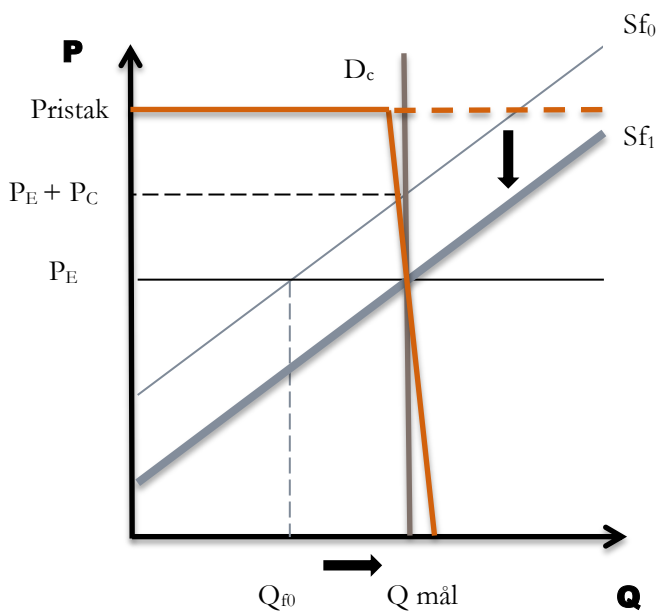
Ett syfte med att instifta ett pristak kan exempelvis vara att skydda konsumenterna mot effekterna av en utbudsbrist på en vara. Vid en utbudsbrist kommer teoretiskt sett följande att ske; utbudskurvan förskjuts till vänster (uppåt) vilket leder till en minskad utbudskvantitet vid givet pris. Efterfrågekurvan är densamma som innan vilket innebär att vid denna lägre kvantitet är konsumenterna villiga att betala ett högre pris än vad de kan göra med tanke på pristaket. Kvantiteten av varan som konsumenterna vill köpa är även betydligt högre än vad utbudet är på marknaden. Resultatet blir en utbudsbrist och ett efterfrågeöverskott på marknaden (Perloff, 2008). I fallet med ett pristak på elcertifikat blir resultatet något annorlunda i och med att konsumenterna istället för att köpa elcertifikat av producenterna kan betala den fasta kvotpliktsavgiften (motsvarande pristaket) till staten. Utbudet minskar som tidigare beskrivs men konsumenterna erfår inte en utbudsbrist eftersom de istället betalar in kvotpliktsavgifter till staten när priset på elcertifikat stiger över den fasta kvotpliktsavgiften.

Nästan alla länder med elcertifikat har ett takpris i form av en fast kvotpliktsavgift (Energimyndigheten, 2009). Sverige hade detta system de två första åren med elcertifikat. År 2003 var taket på kvotpliktsavgiften 175 kr och år 2004 var den 240 kr. Från och med år 2005 har kvotpliktsavgiften i Sverige istället varit rörlig. Cirka 23 % av de kvotpliktiga valde att betala kvotpliktsavgiften 2003 men alla år därefter har nästan alla kvotpliktiga valt att köpa elcertifikat. I Sverige finns även möjligheten att spara elcertifikat under obegränsad tid, något som ej är möjligt i andra länder (ibid.).

I Sverige är kvotpliktsavgiften i dagsläget rörlig och består av 150 % av det volymvägda medelvärdet av elcertifikatpriset under perioden från och med den 1 april beräkningsåret till och med 31 mars påföljande år (SFS 2011:1200). I och med att avgiften är högre än medelpriset på elcertifikat är tanken att konsumenterna alltid strävar efter att uppfylla sin kvotplikt och följa reglerna i systemet (Jensen & Skytte, 2002).

Vid en fast kvotpliktsavgift sätts istället ett fast pris som de kvotpliktiga måste betala om de ej innehar tillräckligt med elcertifikat. På så sätt begränsas den summa konsumenterna måste betala då ingen skulle ha incitament till att köpa elcertifikat till ett pris högre än kvotpliktsavgiften. Konsumenternas efterfrågefunktion har ett stopp vid detta pris som får funktionen av ett pristak, se figur 8. Risken finns dock att om pristaket sätts alltför lågt så riskeras nyproduktionsmålen för förnybar elproduktion att inte realiseras. Pristaket kan vara satt under producenternas marginalkostnad vid det önskvärda målet varför

det inte produceras den kvantitet som behövs för måluppfyllnad (Jensen & Skytte, 2002).



Figur 8. Elcertifikatsmarknaden med ett pristak ovanför marknadsjämvikten.

Energimyndigheten (2009) menar att det finns en stor risk för att en fast kvotpliktsavgift kan ge oönskade prisstyrande effekter. De menar att den fasta kvotpliktsavgiften åren 2003-2004 bidrog till en prisökning på elcertifikat där priset hamnade nära pristaksnivån (ibid.). Deras huvudargument är att pristaket har en psykologisk effekt på marknadsaktörer genom att ge en signal om vad ett potentiellt pris kan vara. Ford et. al. (2007) delar inte Energimyndighetens åsikt, utan menar istället att det inte finns tillräckligt empiriskt stöd för att ett pristak skulle bli en brännpunkt för handelsbesluten på marknaden. De anser istället att en fast kvotpliktsavgift, som också fungerar som pristak, är att föredra framför en kvotpliktsavgift som varierar med elcertifikatspriset. Högre elcertifikatspriser leder nämligen till högre kvotpliktsavgifter och dessa kan fortsätta att stiga obegränsat om det inte finns ett pristak.

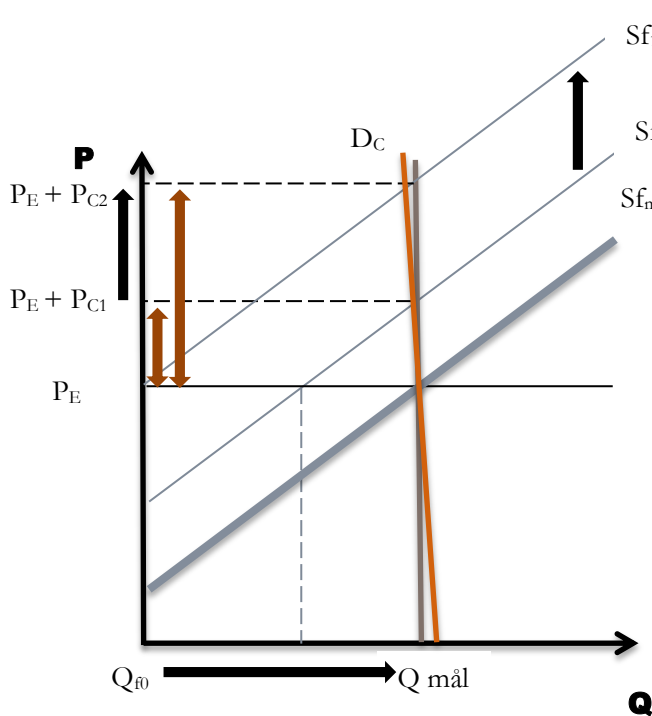
Vid en fast kvotpliktsavgift behöver myndigheterna besluta vilken nivå denna ska ligga på för att produktionsmålet ska kunna uppnås, vilket innebär att man bör ha information om producenternas marginalkostnader. Nielsen och Jeppesen (2003) menar att kvotpliktsavgiften bör sättas över producenternas långsiktiga investeringskostnader för att ge incitament till investeringar i förnybar elproduktion. Om flera länder är inkluderade i systemet måste de enas om ett gemensamt takpris. Om de inte gör det så kommer det högsta pristaket att dominera. Energimyndigheten (2009) konstaterar att både en för låg och en för hög kvotpliktsavgift medför nackdelar. Vid en för låg kvotpliktsavgift kan risken för prisstyrande effekter öka och för att fler använder sig av kvotpliktsavgiften istället för att köpa elcertifikat. Detta leder till att det bli osäkert hur mycket produktion som kan tillkomma. Vid en för högt satt kvotpliktsavgift minskar istället skyddet för elkonsumenterna, vilket är huvudsyftet med ett pristak. Energimyndigheten (2010) påpekar däremot att huvudsyftet med elcertifikat inte är att skydda konsumenterna mot höga priser. Priset ska istället ge aktörerna en opåverkad prissignal om hur de bör agera och de anser därför att ett pristak endast bör baseras på elcertifikatpriset.

### 3. Grafisk analys av välfärdseffekten för konsumenterna av en utbudsbrist på elcertifikatsmarknaden utan och med ett pristak

I detta avsnitt illustreras välfärdseffekten för konsumenterna som en utbudsbrist på elcertifikat skulle innebära med utgångspunkt i de tidigare presenterade grafiska illustrationerna av elcertifikats- och elmarknaden. Ett teoretiskt pristak applicerar sedan på elcertifikatsmarknaden och hur detta påverkar konsumenternas välfärd analyseras.

#### 3.1. Utbudsbrist på elcertifikat utan ett pristak

Figur 9 visar vad som sker med elcertifikatspriset ifall det uppstår en utbudsbrist av elcertifikat. Detta kan ske om det till exempel uppstår flaskhalsar i utbyggnaden av förnybar elproduktion. Det minskade utbudet innebär att utbudskurvan skiftar från  $Sf_0$  till  $Sf_1^*$ . Priset som då krävs för att målet  $Q$  ska uppnås är  $P_{C2}$  istället för  $P_{C1}$ .  $P_{C2}$  är i detta fall över dubbelt så hög som  $P_{C1}$ .



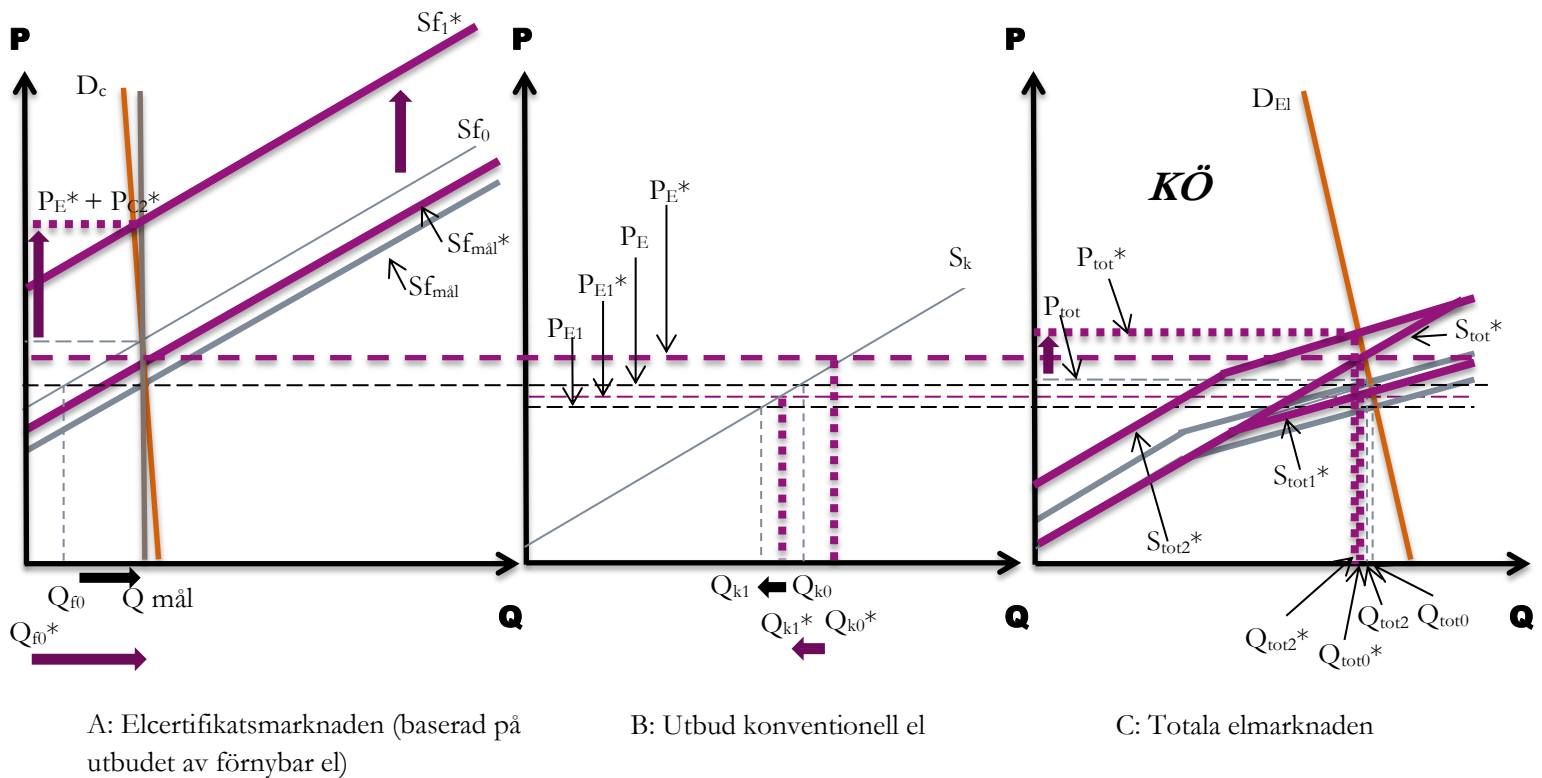
Figur 9. Skift i utbudet av förnybar el/elcertifikat och ändringen i priset på elcertifikat som krävs för att uppnå  $Q$  mål.

extra ersättning som betalas ut för att detta mål ska uppnås. Ju lägre utbudet av förnybar el är, desto högre elcertifikatspris krävs för att det ska vara lönsamt för de förnybara elproducenterna att producera. Den extra ersättningen från elcertifikat leder till att utbudskurvan av förnybar el skiftar från  $Sf_1^*$  till  $Sf_{mal}^*$  i graf A, vilket är där  $P_E^*$  skär  $Q$  mål. Det minskade totala utbudet av el har lett till att elpriset stigit något varför elcertifikatsersättningen inte behöver leda till ett utbudsskift till  $Sf_{mal}$  utan endast till  $Sf_{mal}^*$ , för att  $Q$  mål ska uppnås.

Det totala utbudet på el kan i och med elcertifikaten öka eftersom de leder till att det sker mer förnybar elproduktion. Ett ökat totalt utbud av el kan då leda till ett lägre elpris förutsatt att efterfrågekurvan ser likadan ut. Det totala elutbudet skiftar då från  $S_{tot}^*$  till  $S_{tot1}^*$  i graf C. För att illustrera priset,  $P_{C2}^*$ , som elkonsumenterna betalar för elcertifikaten behöver denna kostnad läggas på  $S_{tot1}^*$  i graf C. Den totala utbudskurvan för el skiftar därmed uppåt till  $S_{tot2}^*$ .

Som tidigare har visats i stycke ”2.4. Sambandet mellan elcertifikatsmarknaden och elmarknaden” så påverkar marknaden för elcertifikat även den totala elmarknaden. Figur 10 bygger på figur 5 och illustrerar vad som kan tänkas hända på den totala elmarknaden när utbudet av förnybar el skiftar från  $Sf_0$  till  $Sf_1^*$  i graf A. Det minskade utbudet av förnybar el gör att det totala utbudet av el, som består av både förnybar el och konventionell el, minskar. Denna minskning i utbudet förskjuter den totala utbudskurvan till vänster (uppåt), se  $S_{tot}^*$  i graf C. Förutsatt att efterfrågan ser likadan ut så leder detta till ett högre elpris,  $P_E^*$ , och en minskad konsumerad kvantitet av el,  $Q_{tot0}^*$ . Innan elcertifikat tas med i analysen är sannolikheten stor att mycket av den förnybara elproduktionen ersätts av konventionell elproduktion, som ökar till  $Q_{k0}^*$  i graf B. Utbudskurvan för förnybar el ligger som synes i graf A ovanför marknadspriset för el,  $P_E^*$ , vilket betyder att ingen förnybar elproduktion borde ske utan elcertifikat.

Elcertifikatsystemet innebär dock att en viss mängd förnybar el ska produceras och sätter inget tak på den



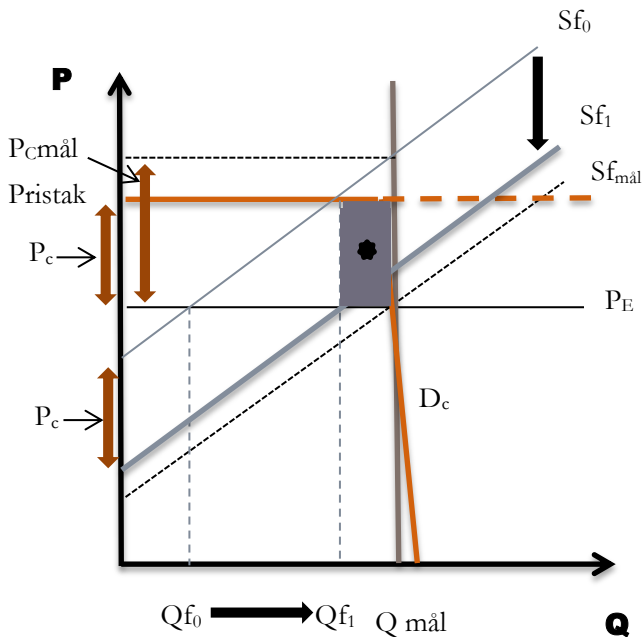
Figur 10. En utbudsbrist på förnybar el med elcertifikat och effekterna på elmarknaden. Lila linjer illustrerar förändringen, likaså beteckningen \*.

Jämfört med tidigare, då utbudet av förnybar el var större, så har kostnaden för elcertifikaten ökat kraftigt i graf A. Detta leder till ett större skift i graf C när kostnaden för elcertifikaten tillkommer. Eftersom efterfrågan antas vara relativt oelastisk på både elcertifikat och el så är prisförändringarna stora relativt kvantitetsändringarna. I graf C kan man se en tydlig prisökning men en marginell skillnad i konsumerad kvantitet. Konsumenternas välfärd kan, som tidigare redogjorts för i stycke ”2.7. Välfärd och fördelningseffekter”, mätas med hjälp av konsumentöverskottet. Konsumentöverskottet är arean under efterfrågekurvan på elmarknaden,  $D_{El}$ , och priset konsumenterna betalar,  $P_{\text{tot}}^*$ , i fallet med utbudsbrist. Denna area (markerad med  $KÖ$  i graf C) är mindre än då priset konsumenterna betalade var  $P_{\text{tot}}$  vilket innebär en välfärdsminskning för konsumenterna. Ju mer oelastisk efterfrågan är, desto mer påverkas konsumentöverskottet vid en prisökning.

Det finns alltså två olika effekter för konsumenterna som påverkar deras kostnader ifall det uppstår en utbudsbrist av förnybar el. Den första är en ökad kostnad för elcertifikaten. Den andra är en ändring i elpriset till följd av utbudsbristen. Att konsumenterna subventionerar förnybar el genom elcertifikaten ökar utbudet på el och motverkar på så vis denna andra effekt genom att elpriset sjunker vid ett ökat utbud ( $P_E^*$  skiftar till  $P_{E_1}^*$  när utbudet ökar). Eftersom konsumenterna betalar för att öka utbudet av förnybar el kan detta till viss del tänkas motverka det högre elpris som skulle uppstå ifall en utbudsbrist på förnybar el bestod.

### 3.2. Utbudsbrist på elcertifikat med ett pristak

Låt oss istället anta att priset på elcertifikat inte kan stiga hur mycket som helst utan att staten har beslutat att det ska finnas en fast kvotpliktsavgift som fungerar som ett pristak. Även i detta fall antas att det råder utbudsbrist på förnybar el och att priset på elcertifikat därmed skulle vara högt ifall det inte fanns något pristak. Nivån staten har valt resulterar i att pristaket ligger under marknadens jämviktspris som skulle uppstå i en oreglerad situation.  $S_{f_0}$  i figur 11 visar utbudet av förnybar el utan elcertifikat. Vid elpriset  $P_E$  produceras endast  $Q_{f_0}$  och  $Q$  mål uppnås inte. För att målet ska uppfyllas behöver utbudskurvan skifta till  $S_{f_{mål}}$  vilket motsvarar ett elcertifikatspris på  $P_{C_{mål}}$ . Pristaket ligger dock lägre än detta och priset på elcertifikat kan därför inte överstiga  $P_C$ . Vid detta pris skiftar utbudskurvan istället till  $S_{f_1}$ . Kvantiteten förnybar el som produceras återfinns där  $S_{f_1}$  möter elpriset,  $P_E$ , och motsvaras av  $Q_{f_1}$ . Produktionsmålet



Figur 11. Marknaden för elcertifikat med ett pristak under marknadens jämvikten.

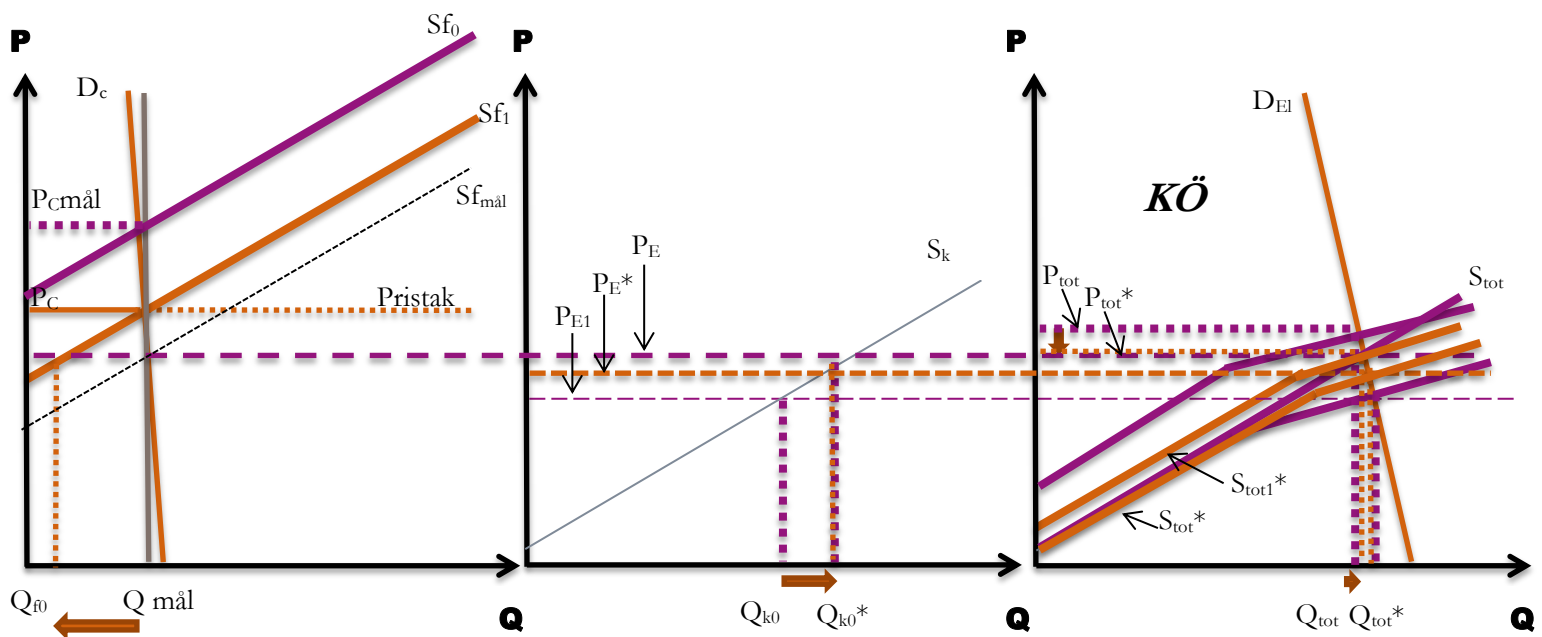
uppnås därmed inte eftersom det totala el- och elcertifikatspriset efter  $Q_{f_1}$  inte täcker producenternas marginalkostnader. Konsumenterna behöver dock uppfylla kvotplikten och betalar därför den fastställda kvotpliktsavgiften (motsvarande  $P_C$ ) efter  $Q_{f_1}$  för att nå  $Q$  mål. Kostnaden för detta motsvaras av arean markerad med \*. Dessa betalningar blir en intäkt till staten. Ju större utbudsbristen är, desto mindre produktion av förnybar el sker med en fast kvotpliktsavgift och desto högre blir intäkten till staten genom konsumenters betalning av kvotpliktsavgifter.

Pristaket har alltså effektivt begränsat konsumenternas kostnader för elcertifikaten men även begränsat producenternas möjligheter till den extra ersättning elcertifikaten innebär. Pristaket får även effekt på den totala elmarknaden och konsumentöverskottet. De två effekter som elcertifikaten kan innebära för

elmarknaden, en utbudseffekt och en priseffekt, ser annorlunda ut med ett pristak. Pristaket begränsar utbudet på förnybar el vilket också minskar det totala elutbudet. Ett begränsat elutbud kan leda till ett högre elpris. Däremot så är påslaget konsumenterna betalar, som kan illustreras som ett skift uppåt (till vänster) av utbudskurvan, begränsat till ett maximalt belopp av  $P_C$ .

I figur 12, som bygger på de utbudskurvor som uppstår vid en låg produktion av förnybar el och som även återfinns i figur 10, finns nu ett pristak i graf A som begränsar priset elcertifikaten kan nå. Den streckade linjen  $S_{f_{mål}}$  är den utbudskurva som behöver förskjutas för att  $Q$  mål ska uppnås vid elpriset  $P_E$  (som fås där det totala utbudet,  $S_{tot}$  möter  $D_{EL}$  i graf C). Utbudskurvan kan däremot endast skifta till  $S_{f_1}$  i graf A vilket motsvarar att producenterna erhåller en ersättning på  $P_C$  som ligger vid pristaket. Utbudseffekten visas av den orangea linjen  $S_{tot}^*$  i graf C och består av den horisontella summeringen av  $S_{f_1}$  och  $S_k$ . Det ökade utbudet ger ett något lägre elpris, den streckade orangea linjen  $P_E^*$ . Denna minskning har i detta fall en marginell påverkan på utbudet av konventionell el i figur B. Priseffekten i graf C, det vill säga betalningen för elcertifikaten motsvarande  $P_C$ , demonstreras av ett skift uppåt av  $S_{tot}^*$  till  $S_{tot1}^*$ . Där  $S_{tot1}^*$  skär  $D_{EL}$  fås priset konsumenterna betalar för elen och elcertifikaten. Jämfört med ett fall utan pristak har denna totalsumma sjunkit, från  $P_{tot}$  till  $P_{tot}^*$ . Eftersom konsumentöverskottet (KÖ) är arean ovanför detta pris så ökar konsumentöverskottet när det finns ett pristak på elcertifikat i detta fall, vilket ökar konsumenternas välfärd.





A: Elcertifikatsmarknaden (baserad på utbudet av förnybar el)

B: Utbud konventionell el

C: Totala elmarknaden

Figur 12. Effekter av ett pristak vid en utbudsbrist på elcertifikat. Orangea linjer betecknar förändringen, likaså beteckningen \*.

Kvantitetsmässigt syns att det totala utbudet på el i graf C inte har påverkats särskilt mycket av pristaket. I och med pristaket på elcertifikat är inte den extra kostnaden som läggs på elpriset lika stor som innan varför totalpriset blir lägre för konsumenterna och en något större kvantitet el efterfrågas nämligen  $Q_{tot}^*$ .

### 3.3. Tolkning av grafiskt resultat

Effekterna av ett pristak på elcertifikat vid en utbudsbrist leder enligt den grafiska analysen till att konsumentöverskottet ökar. I alla grafer har en oelastisk efterfrågan på både el och elcertifikat antagits. Denna oelastiska efterfrågan leder till att ändringar i utbudet får stor effekt på marknadspriserna men inte lika stor effekt på kvantiteterna. Från de grafer som presenteras kan man dra slutsatsen att mycket av resultaten hänger på var utbudskurvorna placeras. Då det ligger utanför ramen för denna uppsats att skatta utbudsfunktionerna har istället linjära utbudsfunktioner där konventionell elproduktion har en lägre marginalkostnad och därmed ligger lägre än den för förnybar elproduktion antagits vilket är en förenkling av verkligheten. Därför ska resultaten användas med viss försiktighet vid applicering på de verkliga marknaderna.

En förändring i en parameter i graferna leder i sin tur till förändringar i andra parametrar i de andra graferna och den grafiska analysen som gjorts tidigare ska tolkas som ett exempel på hur detta kan ske. En fortsättning i analysen skulle vara att analysera detta matematiskt, vilket också har gjorts av exempelvis Jensen och Skytte (2002). I deras analys av interaktionen mellan elcertifikats- och elmarknaden konstaterar de att marknaderna interagerar i bestämmandet av produktionsmängden av el vilket gör dem svåranalyserade och att effekten på total elkonsumention är tvetydig.

I denna uppsats ligger dock fokus på konsumenternas välfärd och hur en utbudsbrist på elcertifikat påverkar denna, med och utan ett pristak. Ett pristak på elcertifikat ökar konsumenternas välfärd vid en utbudsbrist enligt den grafiska analysen. Detta fås av att priset på den totala elmarknaden (med elpriset och elcertifikatspriset) sjunker från  $P_{tot}$  till  $P_{tot}^*$  i figur 12. Så ur ett konsumentperspektiv är ett pristak ett bra sätt att säkra välfärden. Om man istället fokuserar på fördelningen mellan hur stor andel av

konsumentens kostnad som elpriset och elcertifikatpriset står för så innebär pristaket att denna fördelning ändras. I diagram C kan man se denna fördelning. Utan ett pristak så är erhåller producenterna ett elpris på  $P_{E1}$ . Betalningen för elcertifikaten, och priset på elcertifikat, ligger sedan mellan  $P_{E1}$  och  $P_{tot}$ . Med ett pristak på elcertifikat erhåller producenterna ett elpris på  $P_{E*}$ , det vill säga ett högre elpris än fallet utan pristak. Betalningen för elcertifikaten, och priset på elcertifikat, ligger sedan mellan  $P_{E*}$  och  $P_{tot*}$ , vilket är lägre än fallet utan ett pristak. Elprisets andel av konsumentens totala kostnad ökar alltså medan elcertifikatens andel minskar vid ett pristak. Eftersom elcertifikaten utgör ersättning till producenter av förnybar el och denna andel går ner, ger det anledning att tro att lönsamheten för dessa producenter minskar och att de konkurreras ut av konventionella elproducenter. Detta syns i graf A och B genom att kvantiteten förnybar el minskar och kvantiteten konventionell el ökar.

Analysen ovan är ett förenklat sätt att analysera effekterna av ett pristak som inte tar producenternas och samhällets välfärd i beaktning. Den största risken med ett pristak är att produktionsmålet för förnybar el inte uppnås i och med att denna typ av produktion minskar. I detta fall är det samhällets välfärd som riskeras ifall man ser till den miljöskadade konventionell el ger upphov till och som eventuellt hade kunnat minskas ifall mer förnybar elproduktion driftsattes. Den extra intäkten till statskassan som kvotpliktsavgiftsbetalningarna innebär kan dock ha en uppvägande positiv effekt på samhällets välfärd och det är ingenting som säger att dessa pengar inte skulle kunna användas för att på andra sätt stödja förnybar elproduktion.

## 4. Exempel på konsumenternas kostnader för elcertifikat utan och med ett pristak

I detta avsnitt analyseras hur konsumenternas kostnader för elcertifikaten har sett ut historiskt med hjälp av data från svenska myndigheter och elmarknadsaktörer. Ett räkneexempel ges också för att visa vilken effekt ett pristak skulle ha haft på konsumenternas kostnader ett år då priset på elcertifikat var relativt högt. Målet är att konkretisera kostnaden konsumenten upplever.

### 4.1. Kostnaden för konsumenten i verkligheten

Två huvudfaktorer påverkar elkonsumenternas kostnader för elcertifikaten. Den första är kvotnivån och den andra är priset på elcertifikat (Energimyndigheten, 2009). Indirekt är även mängden konsumerad el en påverkansfaktor eftersom mängden elcertifikat som ska annulleras beräknas utifrån en kvot av elanvändningen. All konsumerad el är inte kvotpliktig. Elintensiv industris användning undantas efter att Energimyndigheten godkänner detta, syftet är att inte påverka industrins internationella konkurrenskraft. Den största kvotpliktiga elanvändningen, cirka 80 %, sker inom bostads- och servicesektorn (Energimyndigheten, 2009). Resterande användning sker främst inom kvotpliktig industri.

Kostnaden för elcertifikaten ska ingå i det elpris som elleverantörerna redovisar för konsumenterna. Så har det varit sedan den 1 januari 2007 då lagen om elcertifikat ändrades i syfte att göra det lättare för konsumenterna att jämföra olika elleverantörers elpriser (Energimyndigheten 1, 2012). Sammanslagningen med elpriset gör det dock svårare att få aktuella siffror på elleverantörernas kostnader för elcertifikaten. Det är även svårare att särskilja de olika komponenter som kostnaden för elcertifikaten består av exempelvis inköpskostnaden, moms, kvotpliktsavgifter och transaktionskostnader (administration, löner, mäklrarvoden, avgifter och riskkostnader). Transaktionskostnaden har varierat mellan cirka 5-10 % av den totala kostnaden för elcertifikat sedan systemet driftsattes men trenden är att den har sjunkit i och med ökande effektivitet hos aktörerna (Energimyndigheten, 2009).

Konsumenternas elpris varierar mellan olika tidsperioder och beror på svängningar i utbudet och efterfrågan av el (vintertid stiger priset då mer el konsumeras då). Det som ligger till grund för konsumenternas kostnader vid ett rörligt elpris<sup>9</sup> är spotmarknadspotpriset. Konsumenten debiteras det senaste månadsmedelpriset plus en kostnad för elcertifikaten. (Konsumenternas energimarknadsbyrå, 2013). Statens prognos inför införandet av elcertifikatsystemet var att konsumentens kostnader för elcertifikaten per konsumerad MWh el skulle ligga på mellan ca 6-15kr (SOU 2001:77).

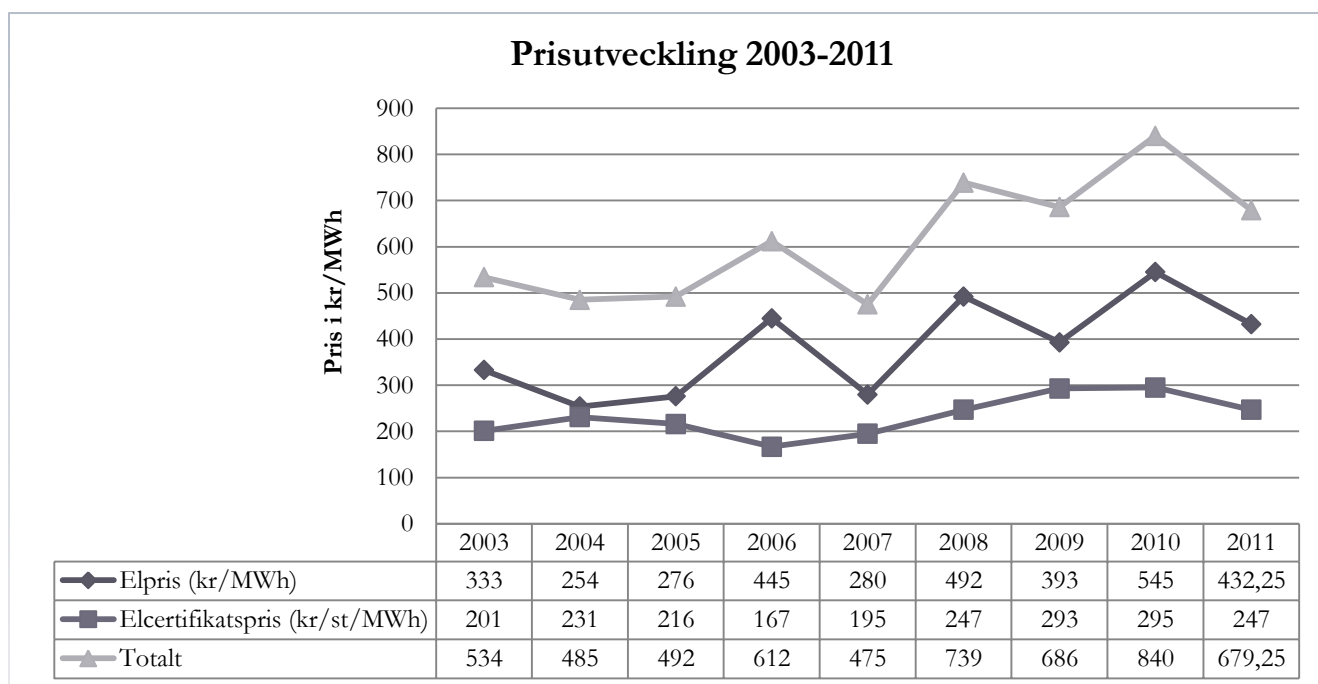
För att beräkna den totala elcertifikatskostnaden på ett år för konsumenten multipliceras spotpriset (i detta fall från ett årsmedelvärde) på elcertifikat med kvoten för respektive år. För att täcka kostnaden för de andra komponenterna som ingår i kostnaden för elcertifikaten läggs därefter ett påslag om 10 % till för transaktionskostnaderna och sedan 25 % extra för momskostnaden.

### 4.2. Prisutveckling på den svenska elcertifikatsmarknaden 2003-2011

I figur 13 redovisas hur prisutvecklingen har sett ut på elcertifikat och el under åren 2003-2011 i Sverige. Diagrammet är baserat på ett årsgenomsnitt av spotpriserna på marknaderna. Eftersom prissättningen på både el- och elcertifikatsmarknaden är oreglerad kan priserna i teorin fluktuera kraftigt i och med utbuds- och efterfrågevariationer. Det går att se en uppåtgående trend i både el- och elcertifikatspriset. Året med både högst el- och elcertifikatspris var år 2010.

---

<sup>9</sup> Konsumenter kan även ha avtal om fast elpris, men av förenklingskäl tas inte detta i beaktning i denna analys.



Figur 13. Prisutvecklingen på el och elcertifikat (kr/MWh) åren 2003-2011. Priser ex moms och transaktionskostnader (Konsumenternas energimarknadsbyrå, 2012 och Energimyndigheten 1, 2012).

I tabell 2 presenteras de värden som ligger till grund för konsumenternas kostnader för elcertifikaten. Antal elcertifikat som konsumenterna ska inneha beräknas genom att multiplicera den kvotpliktiga elanvändningen med kvotplikten för respektive år. Den totala kostnaden för konsumenterna erhålls sedan genom att multiplicera antal nödvändiga elcertifikat med årsmedelpriset på elcertifikaten. Transaktionskostnader och moms tillkommer sedan också och motsvarar ett påslag på 10 % respektive 25 % på den totala kostnaden.

Tabell 2. Sammanställning över konsumenternas elanvändning, priser och kostnader för elcertifikatssystemet år 2003-2011 (egna beräkningar utifrån data i Energimyndigheten 2, 2012).

År	Kvotpliktig elanvändning (MWh)	Kvotplikt (andel)	Elcertifikat nödvändiga enligt kvotplikt (st)	Årsmedelpris elcertifikat (kr/st/MWh)	Total kostnad elcertifikat enligt kvotplikt (kr)	Total kostnad inkl. moms & transaktionskost. (kr)
2003	63300000	0,074	4684200	201	941524200	1294595775
2004	97400000	0,081	7889400	231	1822451400	2505870675
2005	97600000	0,104	10150400	216	2192486400	3014668800
2006	97000000	0,126	12222000	167	2041074000	2806476750
2007	96000000	0,151	14496000	195	2826720000	3886740000
2008	94000000	0,163	15322000	247	3784534000	5203734250
2009	90600000	0,17	15402000	293	4512786000	6205080750
2010	98000000	0,179	17542000	295	5174890000	7115473750
2011	92500000	0,179	16557500	247	4089702500	5623340938

Av tabellen framgår att den totala kostnaden för konsumenterna, inklusive moms och transaktionsavgifter, hittills har varit 37 655 981 688 kr, alltså cirka 37 miljarder kronor. Året då kostnaden var som högst var 2010 och var då cirka 7,1 miljarder kronor. Åren 2003-2004 fanns det ett pristak på elcertifikat (175 kr år 2003 och 240 kr år 2004). Som framgår av tabellen var årsmedelpriset på elcertifikat år 2003 över pristaket och detta kan ha varit anledningen till att cirka 23 % av de kvotpliktiga istället valde att betala

kvotpliktsavgiften. Detta innebär en något lägre total kostnad för elcertifikaten än 37 miljarder kronor. År 2004 nådde aldrig elcertifikatspriset upp till takpriset som satts och nästintill alla kvotpliktiga handlade elcertifikat för att uppfylla kvotplikten. Detta har fortsatt varit fallet de efterföljande åren varför kolumnen till höger i tabell 2 ger en bra bild av kostnadsutvecklingen för konsumenterna.

### 4.3. Räkneexempel på konsumenternas kostnader utan och med ett pristak

Historisk sett var alltså priset på elcertifikat som högst år 2010. Den genomsnittliga kostnaden per konsumerad MWh el var då 73kr. För att sätta denna kostnad i ett konsumentperspektiv ges här exempel på vad detta pris ger för totalkostnad för olika typer av konsumenter. En kWh el motsvarar ungefär den elanvändning som krävs för att dammsuga i en halvtimme och en MWh el motsvarar ungefär den elanvändning som krävs för en familj på fyra personers matlagning under ett år (Gävle energi, 2012). Det går 1000 kWh på en MWh. I tabell 3 visas de kostnader konsumenterna upplevde för el och elcertifikat år 2010. Elpriset och elcertifikatspriset är desamma som i föregående tabeller med påslag för moms och transaktionskostnader. Elpriset är därmed 681 kr/MWh och elcertifikatspriset 406 kr/MWh. Kvoten som skulle uppfyllas 2010 var 17,9% av konsumerad el. Elcertifikatskostnaden erhålls därmed genom att multiplicera elförbrukningen med elcertifikatspriset och kvoten.

Tabell 3. Konsumentens kostnader för el och elcertifikat år 2010 utan ett pristak på elcertifikat

Typ av konsument	Elförbrukning (MWh) <sup>10</sup>	Elkostnad, ink moms (kr)	Elcertifikatskostnad, ink moms & transaktionskostnader (kr)	Totalkostnad, ink moms & transaktionskostnader (kr)	Elcertifikatens andel av tot. kostnad (%)
Lägenhet	4	2725	290	3015	9,6
Småhus med fjärrvärme	6	4088	436	4523	9,6
Småhus med elvärme	25	17031	1815	18846	9,6

Låt oss istället anta att ett pristak hade funnits 2010. Staten bestämmer att konsumenternas totalkostnad för elcertifikaten inte får överstiga 250kr/elcertifikat. Detta värde är det ungefärliga medelvärdet av elcertifikatspriset år 2007-2011 och något högre än det pristak som fanns 2004. Till följd av den låga efterfrågeelasticiteten på el så antas att konsumerad kvantitet av el är densamma som tidigare. Den eventuella förändring i elpriset som ett pristak på elcertifikat skulle kunna ge upphov till bortses även ifrån i detta fall. Skillnaden i konsumenternas kostnader för elcertifikaten visas i tabell 4.

Tabell 4. Konsumentens kostnader för el och elcertifikat år 2010 utan med ett pristak på 250kr på elcertifikat

Typ av konsument	Elförbrukning (MWh)	Elkostnad, ink moms (kr)	Elcertifikatskostnad, ink moms & transaktionskostnader (kr)	Totalkostnad, ink moms & transaktionskostnader (kr)	Elcertifikatens andel av tot. kostnad (%)
Lägenhet	4	2725	179	2904	6,2
Småhus med fjärrvärme	6	4088	269	4356	6,2
Småhus med elvärme	25	17031	1119	18150	6,2

Pristaket innebär alltså att elcertifikatens andel av konsumentens totalkostnad sjunker från 9,6 % till 6,2 %, det vill säga med 3,4 %. Som synes av tabell 3 och 4 så skiljer sig konsumenters elförbrukning mycket åt beroende på vilken boendeform de har. För en person som bor i lägenhet är inte årskostnaden för

<sup>10</sup> Uppgifter hämtade från Svensk energi (2012).

elcertifikat särskilt hög och kanske inte något som skapar anledning till oro. Skillnaden i exemplet ovan blir endast 111 kr över ett år. För en person som bor i ett hus med elvärme kan däremot kostnaden för elcertifikaten bli mer kännbar. För den konsumenten blir skillnaden 696 kr över ett år. Kvoten år 2010 var 17,9% vilket är ett ganska högt kvotvärde om man ser till vad som är planerat fram till år 2035. Vid ett lägre kvotvärde blir elcertifikatkostnaden ännu lägre.

För den enskilda konsumenten är det alltså inte en dramatisk skillnad i kostnaden för elcertifikat i och med ett pristak. Man kan dock konstatera att konsumentens kostnad för elcertifikat per konsumerad MWh är ca 73 kr utan ett pristak och ca 45 kr med ett pristak. Detta är långt ifrån statens prognostiserade värde på ca 6-15 kr/MWh. Om man ser till alla konsumenter blir det stora kostnadsskillnader med och utan ett pristak. Utan ett pristak var kostnaden för elcertifikat ca 7,1 miljarder kronor. Med ett pristak vid 250 kr blir istället den totala elcertifikatskostnaden 4,4 miljarder kronor, en skillnad på 2,7 miljarder kronor.

#### **4.4. Tolkning av resultaten i kostnadsberäkningen relativt de grafiska resultaten**

I beräkningarna som har genomförts har fokus enbart varit på hur en skillnad i elcertifikatspriset påverkar konsumenternas kostnader. Som förväntat leder ett pristak på elcertifikaten till att konsumentens kostnader för dessa minskas, och på en aggregerad nivå med ett väsentligt belopp. I den grafiska analysen konstateras däremot att även om konsumenternas totala välfärd (som mäts med hjälp av konsumentöverskottet på den totala elmarknaden) troligen påverkas positivt av ett pristak, med en minskad total kostnad för el och elcertifikat, så är sannolikheten stor att den minskade kostnaden för elcertifikat kan vägas upp en del av ett ökat elpris till följd av ett minskat totalt elutbud när stödet till de förnybara elproducenterna sänks. Tabellerna demonstrerar att elcertifikaten i verkligheten utgör en låg andel av konsumenternas kostnad för elkonsumtion, strax under 10 % utan ett pristak. I fallet då ett pristak har applicerats, som sänker elcertifikatspriset med 62 %<sup>11</sup>, skulle en höjning av elpriset på endast cirka 4 %<sup>12</sup> leda till att konsumentens totala elkostnad är på samma nivå som innan ett pristak infördes.

Ett steg vidare i analysen skulle vara att försöka skatta utbudskurvorna för förnybar- och konventionell elproduktion och därefter se vilket produktionsbortfall av förnybar el som ett teoretiskt pristak på 250 kr på elcertifikat skulle ge. Det skulle i sin tur kunna ge en fingervisning av hur stor minskning det blir av det totala elutbudet och därmed också vilken eventuell prisökning på el som kan förväntas. Det ligger dock utanför ramen för denna uppsats att göra en exakt analys av detta men någon form av prisökning på el är trolig. Däremot leder detta högre elpris förmodligen till att utbudet av el sedan ökar vilket kan ha effekten att elpriset åter sjunker. Sluteffekten är osäker och vidare forskning i frågan är nödvändig. Kombinationen i detta fall av den grafiska analysen och beräkningen från tillgänglig data tyder på att den teoretisk härledda ökningen av konsumentöverskottet som ett pristak skulle leda till i verkligheten kanske inte är särskilt märkbar på enskild konsumentnivå då elcertifikaten utgör en sådan liten del av deras totala elkostnad. Vid en stor utbudsbrist på elcertifikatsmarknaden skulle dock kostnaden för elcertifikat kunna bli betydligt högre än vad den var år 2010 i och med att den kan stiga obegränsat. I det fallet skulle elcertifikaten kunna utgöra en större andel av den totala elkostnaden och det skulle kunna bli mer kännbart för konsumenten varför någon form av begränsning skulle kunna vara motiverad.

---

<sup>11</sup> Procentuell sänkning elcertifikatspris= $250/406=0,62=62\%$ .

<sup>12</sup> Elpris= $681*1,04=708$ kr. Elkostnad lägenhet= $708*4=2832$ kr. Total kostnad vid pristak och elprisökning på 4%= $2832+179=3011$ kr.

## 5. Slutsatser

Syftet med denna uppsats var är att studera ifall ett pristak på elcertifikat är ett styrmedel som hjälper till att skydda konsumenterna mot höga kostnader. I målen för elcertifikatsystemet har rimliga kostnader för konsumenterna poängterats av politikerna vilket tydliggör deras intresse i frågan. En eventuell utbudsbrist på elcertifikat, orsakad av en utbudsbrist på förnybar el, riskerar att öka konsumenternas kostnader och det finns inget tak för hur stor ökningen kan bli i dagsläget. Flertalet andra länder med elcertifikat har en fast kvotpliktsavgift med funktionen av ett pristak på elcertifikat, men inte Sverige. I Sverige vill exempelvis Energimyndigheten istället att priset på elcertifikat ska spegla den verkliga marginalkostnaden för förnybar elproduktion och ge en opåverkad prissignal till marknaden om hur den bör agera.

Uppsatsen syftade även till att studera välfärdseffekterna för konsumenterna. I en grafisk analys (se figur 10) visas att en utbudsbrist på elcertifikat leder till ett högre pris på elcertifikaten och även till ett högre totalt pris för konsumenterna på elmarknaden. Konsumentöverskottet och konsumenternas välfärd minskas därmed. På grund av den låga efterfrågeelasticiteten som antas på både elcertifikat och el leder utbudsbristen till stora prisändringar men en relativt liten skillnad i kvantiteten på konsumerad el på den totala elmarknaden.

När ett pristak sätts på elcertifikat så visar den grafiska analysen (se figur 12) att priset på elcertifikaten minskar och även att det totala priset för elcertifikat och el på elmarknaden minskar. Konsumentöverskottet och konsumenternas välfärd ökar därmed. Den totala kostnadsfördelningen ändras då en större andel av totalkostnaden betalas för elen och en mindre för elcertifikaten. Det lägre totala elutbudet, på grund av en minskning i förnybar elproduktion, leder nämligen till att elpriset stiger. För att uppfylla efterfrågan på el är det troligt att en del av den förnybara elproduktionen ersätts av konventionell elproduktion.

Den största nackdelen med ett pristak på elcertifikat är att det riskerar att produktionsmålet för förnybar elproduktion inte uppnås. Om man utvidgar konsekvensanalysen till samhällets välfärd så finns det en risk att denna försämras om det antas att mer förnybar el ökar samhällsnyttan i och med att miljöskadliga utsläpp från konventionell elproduktion kan undvikas. Däremot ökar samhällets välfärd eventuellt av intäkten från kvotpliktsavgifterna som konsumenterna betalar istället för att köpa elcertifikat.

Vid en beräkning av kostnaderna som konsumenterna har erfart användes data från år 2010 då både elcertifikats- och elpriset var som högst under perioden elcertifikatsystemet har funnits i Sverige. Kostnaden för konsumenten per konsumerad MWh el var betydligt högre än vad som på förhand prognostiserades av politikerna. Dock var elcertifikatspriset en relativt liten del av konsumentens totala kostnad för elkonsumtion och var i ett absolut belopp förmodligen inte en summa som den enskilde konsumenten kan anse anmärkningsvärd över ett år. Ett hypotetiskt pristak på 250 kr per elcertifikat, som ligger under 2010 års marknadspris för elcertifikat på 406 kr/MWh, sänker elcertifikatskostnadens andel av totalkostnaden från 9,6% till 6,2% vid ett givet elpris. Men effekten på elpriset vid ett pristak på elcertifikat är inte fastställd och elpriset kan eventuellt ändras. Den grafiska analysen indikerar att elpriset kan öka till följd av att elutbudet minskar med ett pristak på elcertifikat. Eftersom elen utgör en betydligt större del av konsumentens totala kostnad kan denna prisökning ge en relativt stor effekt på konsumentens totala kostnad och därmed dennes välfärd men det är svårt att förutsäga i vilken storleksgrad och hur långvarig denna prisökning kan bli.

Elcertifikatsystemet och målen inom det är politiskt fastställda och svårigheterna med att sätta ett pristak på rätt nivå för att uppfylla produktionsmålet gäller även på vilket sätt kvoten från början sätts varför en inbyggd skyddsmekanism i form av ett pristak inte bör avfärdas för snabbt. Risken är att kvoten kan sättas på så sätt att det medför extremt höga elcertifikatspriser för att driftsätta så pass mycket förnybar elproduktion som krävs och utan ett pristak tvingas konsumenterna betala för detta. Det bör poängteras

att denna uppsats har haft sitt fokus på just pristak som konsumentskyddande mekanism, men även andra lösningar är möjliga (till exempel sparmöjligheter och en ökad handel av elcertifikat över nationsgränser) och innan behovet av ett pristak slås fast bör även dessa undersökas.

Ur konsumentens synvinkel har det i den teoretiska och grafiska analysen inte framkommit några skäl till att tro att ett pristak på elcertifikat skulle påverka deras välfärd negativt. Ett införande borde gynna konsumenterna. Vid beräkningarna framkommer dock hur pass liten andel elcertifikatskostnaden är av konsumentens totala kostnad och ifall det blir en prishöjning på el riskerar detta att omkullkasta den positiva välfärdseffekten pristaket innebär för konsumenterna. Innan ett pristak på elcertifikat införs bör effekten detta får på elpriset fastställas genom vidare forskning. Viktigt att poängtera är dock att elcertifikatens andel av konsumentens totalkostnad med stor sannolikhet ökar i en situation med en stor utbudsbrist och det är i just ett sådant fall behovet av ett pristak är som störst.

En målsättning med uppsatsen var att ge en bild av elcertifikatsmarknadens funktionssätt och med hjälp av nationalekonomisk teori har en förenklad bild kunnat ges. Från denna förenklade bild kan dock många mer djupgående studier genomföras och diskussionerna kring styrmedlets funktionssätt kommer sannolikt fortsätta en lång tid framöver bland myndigheter och forskare.



## Referenser

### Litteratur

- Bergek, A. & Jacobsson, S., 2010, Are tradable green certificates a cost-efficient policy driving technical change or a rent-generating machine? Lessons from Sweden 2003-2008, *Energy Policy*, (38), s 1255-1271.
- Björnstedt, J., 2012, *Interaktion mellan de klimat- och energipolitiska målen*, Fördjupnings-PM Nr 20 2012, Konjunkturinstitutet, Stockholm.
- Brännlund, R. & Eliasson, J., 2010, *Grön el är bara en stor bluff*, Svenska Dagbladet, 23 november.
- Brännlund, R., & Kriström, B., 1998, *Miljöekonomi*, Studentlitteratur, Lund.
- Elcertifikatsutredningen, 2001, *Handel med elcertifikat. Ett nytt sätt att främja el från förnybara energikällor*, Stockholm, Statens offentliga utredningar 2001:77.
- Energimyndigheten, 2009, *Konsekvenser för elkunden av en höjd ambitionsnivå i elcertifikatsystemet – Delredovisning 2. Uppdraget för att föreslå nya kvoter i elcertifikatsystemet mm*, ER 2009:35, ISSN 1403-1892.
- Energimyndigheten, 2010, *Åtgärder för att skydda elkunden mot höga elcertifikatspriser – Delredovisning i uppdraget att föreslå nya kvoter mm i elcertifikatsystemet*, Stockholm, ER 2010:27, ISSN 1403-1892.
- Energimyndigheten 1, 2012, *Elcertifikatsystemet 2012*, Eskilstuna, ET 2012:30.
- Energimyndigheten 2, 2012, *Detaljerade uppgifter för elcertifikatsystemets kvotplikt 2011*, Eskilstuna.
- Europaparlamentet och rådets direktiv, 2009/28/EG, av den 23 april 2009, om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG.
- Ford, A., Vogstad, K. & Flynn, H., 2007, Simulating price patterns for tradable green certificates to promote electricity generation from wind, *Energy Policy*, (35), s 91-111.
- Jensen, S. G & Skytte, K., 2002, Interactions between the power and green certificate markets, *Energy Policy*, (30), s 425-435.
- Lag om elcertifikat (2011). Stockholm. (SFS 2011:1200).
- Lijesen, M., 2007, The real-time price elasticity of electricity, *Energy Economics* (29), s 249-258.
- McDowell, M., Thom, R., Frank, R. & Bernanke, B., 2006, *Principles of Microeconomics*, McGraw-Hill Education, Maidenhead.
- Nielsen, L. & Jeppesen, T., 2003, Tradable Green Certificates in selected European countries – overview and assessment, *Energy Policy*, (31), s 3-14.
- Perloff, J.M., 2008, *Microeconomics – Theory and applications with calculus*, Pearson Education, Boston.
- Raadal, H. L., Dotzauer, E., Hanssen, O. J. & Kildal, H. P., 2012, The interaction between Electricity Disclosure and Tradable Green Certificates, *Energy Policy*, (42), s 419-428.
- Regeringen, 2002, *Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning*, Stockholm, Proposition 2001/02:143.

Sáenz de Miera, G., del Rio González, P. & Vizcaino, I., 2008, Analyzing the impact of renewable electricity support schemes on power prices: The case of wind electricity in Spain, *Energy Policy*, (36), s 3345-3359.

## Internet

Regeringen, 2012, [www.regeringen.se](http://www.regeringen.se)

1. *Förnybar energi*, hämtad 2013-01-07

<http://www.regeringen.se/sb/d/2448>

Ekonomifakta, 2012, [www.ekonomifakta.se](http://www.ekonomifakta.se)

1. *Användning av förnybara energikällor*, hämtad 2013-01-07

<http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Energi/Energibalans-i-Sverige/Anvandning-av-fornybara-energikallor/>

Svenska kraftnät, 2010, [www.svk.se](http://www.svk.se)

1. *Vem ansvarar för elbalansen?*, hämtad 2012-12-29

<http://www.svk.se/Om-oss/Var-verksamhet/Systemansvar--/Vem-ansvarar-for-balansen/>

Konsumenternas energimarknadsbyrå, 2012, [www.energimarknadsbyran.se](http://www.energimarknadsbyran.se)

1. *Månadspriser på elbörsen mellan 1996 och 2011*, hämtad 2012-12-11

<http://www.energimarknadsbyran.se/Documents/M%C3%A5nadspriser%20p%C3%A5%20elb%C3%B6rsen%201996%20-%202011.pdf?epslanguage=sv>

Gävle Energi, 2012, Energisparwebben, [www.energisparwebben.se](http://www.energisparwebben.se)

1. *kWh, MWh, GWh samt TWh*, hämtad 2013-01-06

<http://energisparwebben.se/sv/Faktarutor/kWh-MWh-GWh-samt-TWh/>

Svensk Energi, 2012, [www.svenskenergi.se](http://www.svenskenergi.se)

1. *Elanvändning*, hämtad 2013-01-06

<http://www.svenskenergi.se/sv/Om-el/Elanvandning/>