

Elcertifikatsystemet

Uppfyller det sina mål?

Emma Heikensten

19861218-0367

Kandidatuppsats Våren 2010

Nationalekonomiska

institutionen

Handledare: Fredrik Andersson



Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

Sammanfattning

Elcertifikatsystemet är ett komplext system med egenskaper som kan liknas vid flera olika nationalekonomiska styrmedel. I den här rapporten kommer ni att kunna läsa om hur elcertifikatsystemet fungerar. Dess egenskaper kommer att belysas med nationalekonomisk teori. Rapporten behandlar bl.a. statistiska aspekter av elcertifikatsystemet, kostnader anknutna till systemet, investeringar och fördelningseffekter.

Den statistiska analysen tyder på att systemet fungerar väl så bra som andra miljöekonomiska styrmedel. Det verkar även vara välmotiverat då man ser till kostnader för investering i vindkraft. Emellertid har systemet kostat mycket. Stora belopp har gått till administration av systemet och till vinster till de stora elbolagen.

Nyckelord: Elcertifikat, elcertifikatsystemet, styrmedel, kvot, skatt, subvention.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	2
1 Inledning	5
1.1 Uppsatsens huvuddrag	5
1.2 Syfte & frågeställningar	6
1.3 Metod	6
1.4 Disposition	7
2 Elcertifikatsystemet	8
2.1 Inledning	8
2.2 Kvotplikt	9
2.3 Efterfrågan	11
2.4 Utbud	12
2.5 Pris och Handel	14
3 Statiska effektivitetsaspekter på elcertifikatsystemet	17
3.1 Inledning	17
3.2 Kvoter	18
3.3 Subventioner	20
3.4 Skatter	21
3.5 Utsläppsrätter	23
3.6 Slutsats	24
4 Uppskattning av elcertifikatsystemets kostnader och nytta	28
4.1 Inledning	28
4.2 Globalt perspektiv på kostnader för utsläppsreduktion	28
4.3 Två beräkningar	30
4.3.1 Två grundläggande antaganden	30
4.3.2 Den marginella kostnaden för att reducera utsläpp	31
4.3.3 Vad har elcertifikatsystemets kostnader gjort för nytta på lång sikt?	32

4.4 Slutsats	35
5 Andra aspekter på elcertifikatsystemet	37
5.1 Investering och risk	37
5.1.1 Beräkningar på investering i vindkraftverk	37
5.2 Fördelningseffekter	40
5.3 Slutsats	42
6 Uppfyller elcertifikatsystemet sina mål?	43
6.1 Förslag till fortsatta studier	47
7 Referenser	48

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1: Utbud och efterfrågan på elmarknaden	12
Figur 2: Antal installerade vindkraftverk och deras elproduktion per år och medelpris per elcertifikat under samma år	14
Figur 3: Utbud och efterfråga på elcertifikatmarknaden.....	15
Figur 4: Medelpris på elcertifikatmarknaden	15
Figur 5: Hur man når samhällsekonomisk optimalitet med hjälp av kvoter	19
Figur 6: Hur man når samhällsekonomisk optimalitet med hjälp av miljöskatter	22
Figur 7: Marginalkostnadskurvor för reducering utsläpp av koldioxid inom energisektorn..	29

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1: Kvotplikt per år.....	9
Tabell 2: Utvärdering av olika styrmedel	25
Tabell 3: Certifikatberättigad elproduktion och elkonsumenternas kostnader *	33
Tabell 4: Nuvärdesberäkning av investering i vindkraftverk	39

1 Inledning

I takt med att klimatförändringarna blivit allt mer uppenbara har intresset och engagemanget för klimatfrågan ökat. På många håll, inom olika länder och sektorer görs insatser för att minska utsläppen av växthusgaser som påverkar klimatet. Ett exempel är att EU bestämt att försöka begränsa den globala klimatförändringen med 2°C fram till 2020 och därefter. För att uppnå detta mål har EU nyligen fattat beslut om att öka produktion av förnybar energi. Målet för EU är att 20 % av den totala energin ska vara förnybar. I Sverige är målet satt till 49 % (EU, Direktiv 2009/28/EG). I Sverige finns sedan ett antal år ett elcertifikatsystem för att uppmuntra produktion av förnybar el. I samband med att EU har tagit beslut om en ökad produktion av förnybar energi har ambitionsnivån för elcertifikatsystemet höjts (se t.ex. Energimyndigheten, 2009:31).

1.1 Uppsatsens huvuddrag

Systemet med elcertifikat syftar till att stimulera framväxten av en ökad produktion av el från förnybara energikällor samt torv. Det bygger på att statsmakterna belönar de som investerar i miljövänlig energi samtidigt som de straffar de som håller sig till konventionella energikällor¹ (Eklund, 2009). Det ger alltså producenter av förnybar el högre inkomst och de får därmed lättare att konkurrera med andra aktörer på elmarknaden.

Elcertifikatsystemet bygger på att det sker handel mellan elproducenter och elkonsumenter. Utbudet av elcertifikat skapas genom att det produceras förnybar energi medan efterfrågan kommer av att alla elkunder måste uppnå en förutbestämd kvotnivå (Proposition, 2001:77). Utbud och efterfrågan bestämmer vilket pris som elcertifikaten handlas för. Energimyndigheten skriver att ”syftet med systemet är att kostnadseffektivt och teknikneutralt öka den förnybara elproduktionen i Sverige utan stöd från statskassan” (Energimyndigheten, 2009:35, s.19)

¹ Till konventionella källor för elproduktion räknas t.ex. fossila bränslen och kärnkraft (definition från proposition 2002/03:40 (Håkansson, 2003)).

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

Både när systemet presenterades och när ambitionsnivån senare har ökat har elcertifikatsystemet ifrågasatts. Ett problem som tagits upp rör kostnaderna för systemet, är de rimliga mot bakgrund av de effekter man uppnår. Ett annat rör systemets fördelningspolitiska konsekvenser (se t.ex. Bergek & Jacobsson, 2010).

Av den kommande analysen framgår bl.a. att systemets statistiska egenskaper påminner om t.ex. skatter och utsläppsrätter. Om prissättningen fungerar väl får vi ett kostnadseffektivt system. En fördel med systemet är att det inte är knutet till statskassan. Analysen av några dynamiska aspekter ger inte samma positiva bild av systemet. Systemet har också en del oönskade fördelningseffekter.

1.2 Syfte & frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att analysera olika aspekter på elcertifikatsystemet. Avsikten är att dra slutsatser om systemets effektivitet och fördelningskonsekvenser. En viktig fråga är om elcertifikatsystemet uppfyller sina mål.

1.3 Metod

Uppsatsen har en teoretisk grund i miljöekonomisk teori. En del empirisk analys görs också för att ge perspektiv på systemets kostnader.

När elcertifikatsystemet jämförs med fyra andra ekonomiska styrmedel används statistisk mikroteori. Också en del i de följande beräkningarna bygger på enklare nationalekonomisk teori.

Diskussionen om elcertifikatsystemet bygger på sekundära källor som till största delen består av årsredovisningar och artiklar från Energimyndigheten, akademiska källor och dokument från regeringen. Beräkningarna utgår från fakta från Energimyndigheten samt Dansk Vindindustri. Via kontakter med Energimyndigheten och Vattenfall har jag fått en del information som inte hanns tillgängligt skriftligt. Antaganden och begränsningar som jag gör redovisas i respektive kapitel.

1.4 Disposition

Inledningsvis presenteras elcertifikatmarknadens uppbyggnad bl.a. hur efterfrågan, utbud och handel uppstår. Sedan följer en diskussion om hur systemet olika delar kan kopplas till grundläggande teorier om styrmedel inom miljöekonomi. Elcertifikatsystemet jämförs med teori för utsläppskvoter, skatter, subventioner och utsläppsrätter. Därefter följer ett kapitel där jag redovisar några olika beräkningar. Det handlar om marginalkostnader för att minska utsläpp med hjälp av elcertifikatsystemet. Därefter behandlas några andra aspekter på systemet. En investeringskalkyl utförs och fördelningseffekter diskuteras. Avslutningsvis sammanfattar jag mina slutsatser.

2 Elcertifikatsystemet

I det här kapitlet förklaras hur elcertifikatsystemet är uppbyggt.

2.1 Inledning

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat kvotsystem som syftar till att öka produktionen av förnybar energi. Tanken är att alla som köper el ska inneha en viss mängd elcertifikat i förhållande till sin elkonsumtion. I praktiken behöver inte små privata elkunder ta ansvar för uppköp av elcertifikat. De som är anslutna till systemet är elleverantörer och större elkonsumenter.

Den initiala utdelningen av elcertifikat sker till producenter av förnybar el, efter att de ansökt om att erhålla certifikat. Avsikten är att stimulera nyproduktion av el från förnybara källor. En anläggning erhåller elcertifikat under en 15 års period efter att investeringen skett. De som blir tilldelade elcertifikat är producenter av el från vindkraft, viss vattenkraft, biobränslen, vågenergi, geotermisk energi, solkraft samt torv (enligt förordning 2003:120 om elcertifikat)². En MWh el ger ett elcertifikat. Elkunderna köper de elcertifikat som de måste ha på en marknad. På så sätt får de elproducenter som är certifikatberättigade alltså en extra inkomst för sin produktion av förnybar energi. Det innebär att produktionen av ny förnybar el subventioneras. Hur stor subventionen blir för de certifikatberättigade styrs av priset som är beroende bl.a. av utbud och efterfrågan på den förnybara elen. Systemet innebär därmed en ökad kostnad för elkonsumenter, vilken kan förväntas hålla tillbaka den totala elkonsumtionen (se t.ex. Proposition, 2001:77).

Aktörerna på elcertifikatmarknaden består i första hand producenter av förnybar energi samt av elleverantörer och större konsumenter. Men det finns även andra

² Torv är inte en förnybar energikälla men blir ändå subventionerad eftersom den bedömts behöva ekonomiskt stöd för att kunna konkurrera mot de fossila bränslena på elmarknaden (Energimyndigheten, 2009:31)

aktörer som köper och säljer elcertifikat enbart för att tjäna pengar (Energimyndigheten, 2004(1)).

2.2 Kvotplikt

Kvoten styr hur stor andel elcertifikat som elkonsumenterna är skyldiga att inneha i förhållande till den totala konsumtionen. De som berörs av kvoten kallas för kvotpliktiga. De kvotpliktiga är elleverantörer, elintensiv industri som registrerats av Energimyndigheten och elanvändare som har använt el de själva producerat, importerat eller köpt på den nordiska elbörsen (SNS 2003:113, kap 4 § 1). De finns vissa undantag från kvotplikten, ett exempel är viss elintensiv industri. Skälet är att de ska kunna fortsätta konkurrera på internationella marknader (Energimyndigheten, 2009:31).

Kvoten regleras i lag (2003:113) och fastställs med hänsyn till beräkningar av den framtida totala elkonsumtionen samt produktionen av el från förnybara energikällor och torv (Energimyndigheten, 2009:31). Följande tabell visar de angivna kvoterna t.o.m. 2030. Kvoterna redovisas som den mängd elcertifikat en kvotpliktig bör inneha i förhållande till sin totala konsumtion. Exempelvis så motsvarar kvotplikten år 2010 179 elcertifikat för en konsumtion på 1000 MWh.

Tabell 1: Kvotplikt per år

Beräkningsår	Kvot i %
2003	7,4 %
2004	8,1 %
2005	10,4 %
2006	12,6 %
2007	15,1 %
2008	16,3 %
2009	17,0 %
2010	17,9 %
2011	17,9 %
2012	17,9 %
2013	8,9 %
2014	9,4 %

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

2015	9,7 %
2016	11,1 %
2017	11,1 %
2018	11,1 %
2019	11,2 %
2020	11,2 %
2021	11,3 %
2022	10,6 %
2023	9,4 %
2024	9,0 %
2025	8,3 %
2026	7,5 %
2027	6,7 %
2028	5,9 %
2029	5,0 %
2030	4,2 %

Källa: Energimyndigheten, 2009:31

Av tabell 1 kan man utläsa hur kvotplikten varierar över tiden. Elcertifikatsystemet infördes i maj 2003. En del av de investeringar som gjorts under åren innan integrerades då in i systemet. De bedömdes schablonmässigt kunna vara självbärande efter 10 år. Fram till 2012 erhåller de därför elcertifikat. Investeringar som skett efter 2003 beräknas kunna bära sina egna kostnader efter 15 år. I tabellen kan man se tydligt när utfasningen av äldre anläggningar börjar mellan 2012 och 2013, då kvoten minskar. Därefter ökar kvoten återigen. Antal certifikatberättigade anläggningar och dess produktion förväntas öka, i varje fall fram till 2018 då anläggningar som togs i bruk efter 2003 börjar slussas ut ur systemet.

Det finns inget självklart samband mellan kvotnivån och den totala mängden förnybar el i samhället. Kvoten fastställs för att stimulera nya investeringar. Av tabellen framgår att kvotnivån minskar, ändå ökar den totala produktionen av förnybar energi. Det hänger samman med att nya anläggningar fasis ut efter 15 år.

Den första mars varje år måste alla kvotpliktiga deklarerat sina innehav av elcertifikat till Energimyndigheten. De konsumenter som har mer elcertifikat än motsvarande kvotnivån kan välja att spara eller sälja sitt överskott. Kvotpliktiga som vid deklARATIONstillfället inte har tillräckligt med elcertifikat får betala en kvotpliktsavgift. Den uppgår till 150 procent av det föregående årets (1 april – 31 mars) volymvägda medelvärde av priset på elcertifikat. I praktiken fungerar kvotpliktsavgiften som ett rörligt tak för priset på elcertifikat och bidrar därmed till att öka stabiliteten i priset på elcertifikat (se t.ex. Energimyndigheten, 2009:09/150).

2.3 Efterfrågan

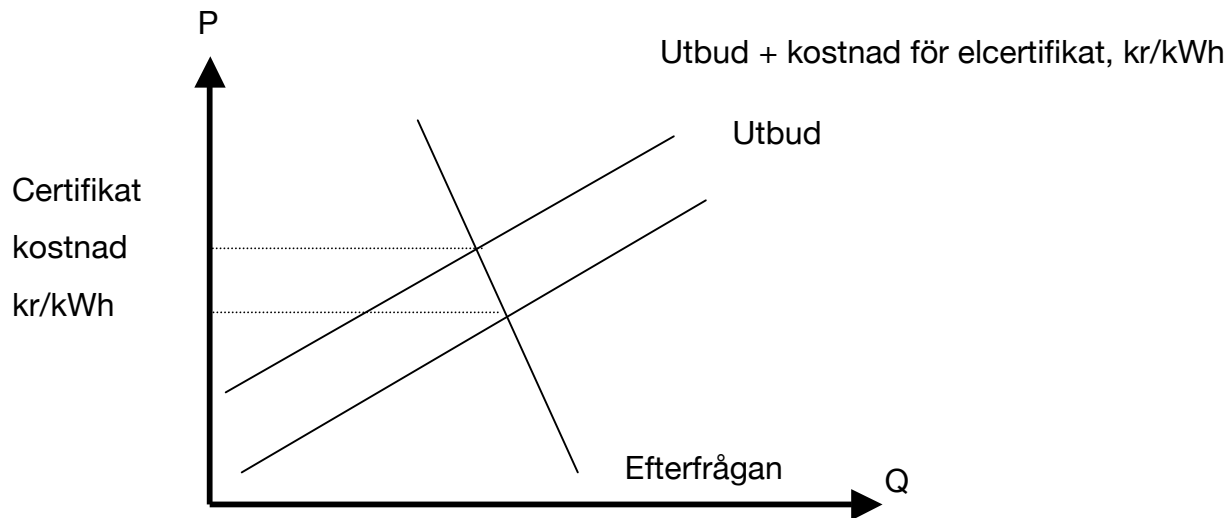
Efterfrågan på elcertifikat kan uppstå på tre sätt. Kvotplikten är den viktigaste orsaken till att elcertifikat efterfrågas. Men efterfrågan kan också uppstå genom att det går att utnyttja prisskillnader som uppkommer över tiden. Detta är möjligt genom att handeln sker med antingen spotkontrakt³ eller forwardkontrakt⁴. En tredje orsak till efterfrågan på elcertifikat skulle kunna vara att någon aktör köper elcertifikat i syfte att stödja produktionen av förnybar el (Håkansson, 2003). Till grund för de senare orsakerna till efterfrågan ligger dock kvotplikten. Det är den som dominerar och utan den skulle förmodligen ingen efterfrågan existera (Energimyndigheten, 2005:07).

Efterfrågan på elcertifikat är relativt oelastisk. Det beror på att kvoten är förutbestämd och att kvoterna som vi konstaterat är det viktigaste skälet för att inneha elcertifikat (Energimyndigheten, 2009:31). Det sammanhänger också med att efterfrågan på el är oelastisk och att den totala elkonsumtionen därför inte svänger så mycket även om elpriset varierar. Därutöver är elkonsumenter kanske också omedvetna om elpriset (SVT uppdrag granskning, 2010).

³ Omedelbar betalning och leverans då kontraktet skrivs på.

⁴ Priset på elcertifikaten bestäms direkt men leverans och betalning sker vid ett senare tillfälle.

Figur 1: Utbud och efterfrågan på elmarknaden



I figur 1 visas efterfrågan och utbud på elmarknaden. Analysen bakom figuren är emellertid komplex. Den förnybara, certifikatberättigade, energin har en högre kostnad på marginalen än konventionell energi. Certifikaten bidrar till en minskad marginalkostnad för produktionen av förnybar energi. I en figur där endast utbudet av förnybar energi är illustrerad skulle utbudskurvan skifta åt höger istället. Till följd av att den konventionella energin utgör en stor del av den totala energin görs antagandet att den sista marginella kWh produceras med konventionell energi. Därmed kan systemets inverkan på elmarknaden exemplifieras med ett skift åt vänster i utbudet på elmarknaden.

Eftersom att konsumenternas efterfrågan på el är oelastisk bidrar skiftet i utbudskurvan till att konsumenterna betalar mer utan att den konsumerade kvantiteten förändras. Den slutsats som går att dra är att den totala konsumtionsnivån kommer att hållas relativt stabil trots att elpriset stiger. Därmed kommer inte heller kvantiteten elcertifikat påverkas av konsumenters ovilja att betala, utan av den förutbestämde kvoten.

2.4 Utbud

Nya producenter av vindkraft, vissa typer av anläggningar för vattenkraft, solenergi, vågenergi, geotermisk energi, biobränslen (enligt förordning 2003:120 om elcertifikat) samt torv i värmekraftverk kan alltså erhålla elcertifikat. När de ansökt

och registrerats hos Energimyndigheten har de rätt till elcertifikat i 15 år och som längst fram till år 2035⁵. Bakom 15 års gränsen ligger bedömningen att anläggningarna därefter förväntas vara självbärande. Man kan säga att gränsen skyddar konsumenterna mot extra kostnader (Energimyndigheten, 2009:15).

Tillgången på förnybar energi och därmed elcertifikat beror på olika faktorer. Viktigast är förstås lönsamheten i produktion av förnybar energi. Den hänger bl.a. ihop med den tekniska utvecklingen och med hur stora subventionerna av den förnybara energin är. På kort sikt spelar väder och vind en roll eftersom de påverkar möjligheten att producera både vatten och vindkraft. I nationalekonomiska termer bestäms utbudet av elcertifikat av marginalkostnaden för tillverkning av förnybar el. Eftersom marginalkostnaden i redan etablerade anläggningar är relativt låg för de flesta förnybar energikällor är utbudskurvan för elcertifikat inte så priskänslig (Konjunkturinstitutet, 2008).

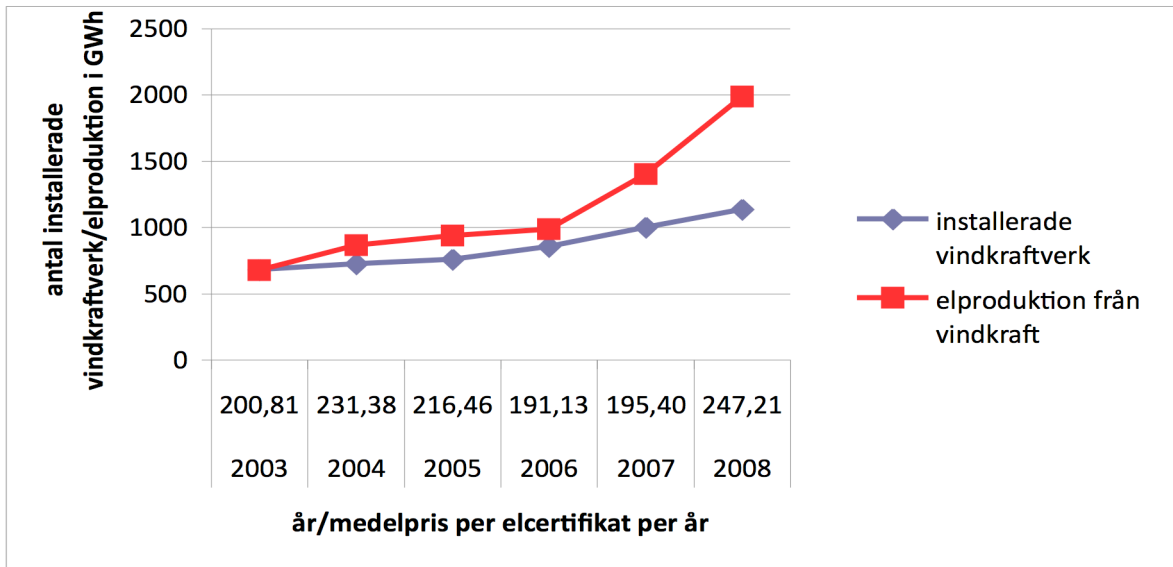
Den stora kostnaden för produktion av förnybar energi uppkommer i samband med att anläggningar byggs upp eller byggs om. Investeringskostnaden utgör en stor del av den totala produktionskostnaden. Men när en anläggning redan är byggd är kostnaden för ytterligare produktion liten. Det är alltså en betydande skillnad i marginalkostnaden på lång och kort sikt.

Att utbudet är beroende av marginalkostnaden för produktionen är självklart. Om inte summan av elcertifikatpriset och elpriset överstiger marginalkostnaden kommer ingen ny produktion att uppstå. Ett högt elcertifikatpris stimulerar därmed produktion och nybyggnationer som normalt bär högre kostnader. Marginalkostnaden för förnybar energi kan därmed jämföras med ett golvpris för summan av elpriset och elcertifikatpriset.

⁵ Producenternas anläggningar som var med i systemet redan 2003 har rätt till elcertifikat till och med 2012 om anläggningen fått statligt investeringsstöd (enligt visst program) efter den 15 februari 1998 har den rätt till elcertifikat till och med 2014 (Energimyndigheten, 2009:31).

Figuren visar hur antal installerade vindkraftverk och elproduktionen från vindkraft har utvecklats från år 2002 t.o.m. år 2008. På Y-axeln anges både antal installerade vindkraftverk och energiproduktion från vindkraftverk i GWh. X-axeln anger årtal. Under respektive år är även medelpriset på elcertifikat för varje period utskrivet.

Figur 2: Antal installerade vindkraftverk och deras elproduktion per år och medelpris per elcertifikat under samma år



Källa: Statistik elcertifikatpriser: Svenska kraftnät, Cesar, 2010, Statistik installerade vindkraftverk: Energimyndigheten, 2009:28.

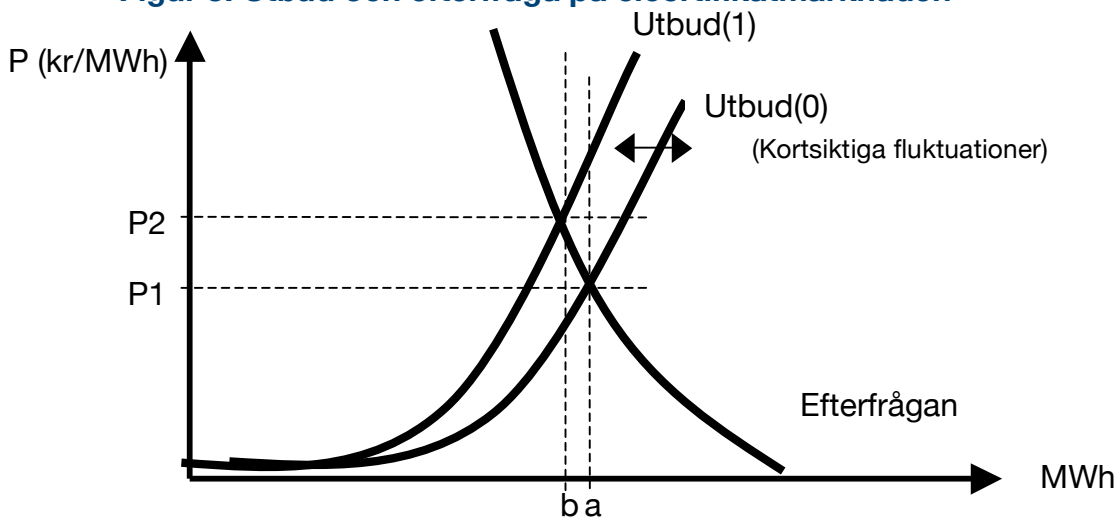
Efter 2006 tilltar elproduktionen mer än ökningen i antal verk, vilket avspeglas i lutningen på kurvorna. Det tyder på att det har blivit mer lönsamt att bygga vindkraftverk. Dessutom har vindkraftverken som byggs en högre effekt än tidigare. Det är även så att vindkraftverk som tidigare stått stilla har satts igång sedan elcertifikatsystemet infördes. Fluktuationer i elcertifikatpriset har ingen direkt koppling till installerade verk eller produktionsnivån, och har även fluktuerat från år till år, vilket gör att det inte går att dra några slutsatser om elcertifikatprisets direkta påverkan på antal vindkraftverk eller dess produktion.

2.5 Pris och Handel

Elcertifikaten finns registrerade i ett elektroniskt kontoföringssystem, Cesar, som drivs av Svenska Kraftnät. Handel med elcertifikat sker dock inte i Cesar, utan direkt mellan två parter, eller via mäklare (Energimyndigheten, 2009:31).

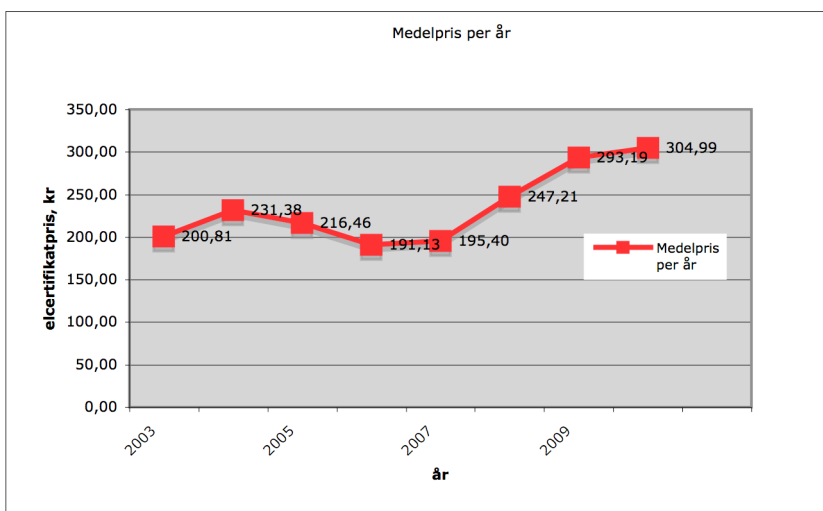
Priset på elcertifikat beror på utbud och efterfrågan. Vi har tidigare konstaterat att efterfrågan på elcertifikat är oelastisk och i huvudsak bestämd av kvotplikten. När utbudet av elcertifikat på kort sikt fluktuerar till följd av att produktionen av förnybar energi förändras borde det uppstå prissvängningar på elcertifikatmarknaden. I figur 3 förtydligas detta genom att utbudet rör sig från produktionsnivån a till b vilket ökar priset från p1 till p2.

Figur 3: Utbud och efterfråga på elcertifikatmarknaden



Det är dock inte hela sanningen. Elcertifikatpriset varierar visserligen på kortsikt men enligt figur 4 nedan håller sig ändå elcertifikatpriset relativt stabilt.

Figur 4: Medelpris på elcertifikatmarknaden



Källa: Svenska Kraftnät, Cesar, 2010

Kvoten har ökat stegvis sedan år 2003. När kvoten ökar höjs elcertifikatpriset. Om utbudet varierar sker prissvängningar. I figur 4 ser vi att elcertifikatpriset har följt en något uppåtgående långsiktig trend och utan några kraftiga förändringar. Om det inte hade varit möjligt att spara elcertifikat över årsskiften hade prisutvecklingen antagligen sett annorlunda ut. I så fall skulle man ha sett större prisavvikelse mellan åren, till följd av att kvotnivåerna skiljer sig åt. Priset på lång sikt verkar följa en stabil trend, i motsats till elcertifikatprisets variationer på kort sikt.

En osäker framtid påverkar också priset på elcertifikaten (Energimyndigheten, 2009:35). Minskar den totala elkonsumtionen kommer även mängden förnybara energikällor, som behövs för att nå kvoten, att minska. Därmed minskar elcertifikaten i värde. Ökar produktionen av förnybara energikällor blir elcertifikaten billigare. Det innebär en risk för investerare.

Enligt figur 4 har elcertifikatpriset ökat sedan 2006. Dessutom säger prognoser om elcertifikatprisets utveckling att det kommer öka ytterligare till följd av redan fattade beslut om ökade kvotnivåer (se t.ex. Energimyndigheten, 2005:07). Det borde medföra en lägre osäkerhet. Trots det har diskussioner pågått om hur kvotpliktsavgiften ska hanteras. Istället för att vara ett påslag på elcertifikatens medelpris menar man att avgiften borde låsas (Energimyndigheten, 2009:35)⁶. Innebörden av det är att taket vi tidigare talat om skulle ligga fast.

⁶ Systemet hade under sina första år ett kvotpliktsavgiftstak som fungerar som ett pristak, eftersom ingen skulle vara beredd att betala mer än kvotpliktsavgiften. Det är nu borttaget eftersom det medförde prisstyrande effekter (Energimyndigheten, 2009:35).

3 Statiska effektivitetsaspekter på elcertifikatsystemet

Detta kapitel syftar till att presentera några olika miljöekonomiska styrmedel och att jämföra dessa med elcertifikatsystemet. Inledningsvis förklaras hur miljöproblem uppstår. Därefter diskuteras kvoter, skatter, subventioner och utsläppsrätter. Till slut jämförs fördelar och nackdelar med de olika styrmedlen.

3.1 Inledning

Många av dagens miljöproblem beror på negativa externa effekter från produktion eller konsumtion. Externaliteter kan uppkomma när ägandeförhållanden är oklara och det finns få incitament att inkludera kostnader för t.ex. miljöförstöring i de privata kostnaderna. Det är alltså inte möjligt att ta ut ett pris för produktion eller konsumtion. Det kan leda till överexploatering (se t.ex. Field & Olewiler, 2005). Det är lätt att se att så är fallet vad det gäller de flesta miljöproblem. Om vi hade behövt betala hela kostnaden för att köra bil hade vi t.ex. behövt betala för utsläpp vid produktionen av bilen, högre kostnader för den skada som framtagning och tillverkning av bensin medför samt onyttan till följd av att det bildas bilköer. Inte förrän efter det kommer de externa kostnaderna ha internaliserats.

För att samhällsekonomin ska fungera optimalt måste externa kostnader internaliseras i ekonomiska beslut. Det är ofta svårt. Hur mycket är det värt att ha en skog eller en sjö att bada i, inte alltför långt bort från ditt hem? Hur ska man prissätta några träd på vägen till jobbet eller skolan? Styrmedel utformade enligt miljöekonomisk teori används i syfte att få konsumenter att betala det "verkliga" priset för sin konsumtion och på så vis uppnå den samhällsekonomiskt optimala nivån på produktion och utsläpp (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Den optimala nivån på utsläpp erhålls när marginalkostnaden för reduktion av utsläpp är densamma som marginalkostnaden för skadan som sker då

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

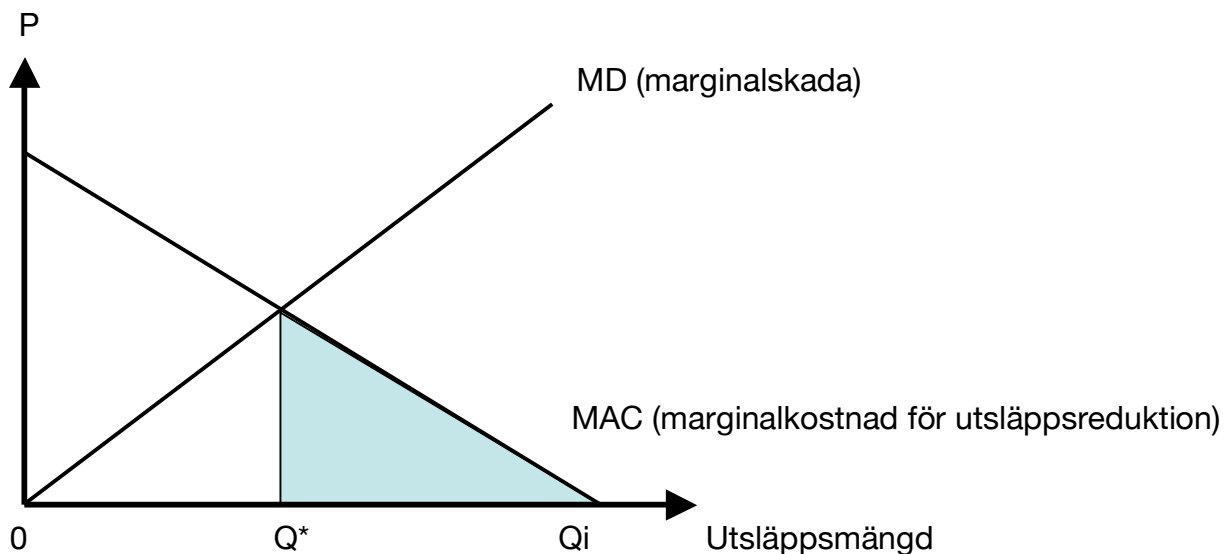
utsläppsmängden ökar. Följaktligen behöver man veta både kostnaden för den skada som sker när mängden utsläpp förändras samt kostnaden som företagen står för då produktionen förändras. Den samhällsekonomiskt optimala nivån bör även nås på ett kostnadseffektivt sätt. Det innebär att alla berörda producenters marginalkostnad för ytterligare en producerad enhet är densamma. Följaktligen krävs en hel del bakomliggande arbete och information för att utforma ett effektivt styrmedel där man även tar hänsyn till redan existerande styrmedel (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Valet av styrmedel är kontroversiellt eftersom aktörerna påverkas. Det är en fråga som jag återkommer till i kapitel fem.

3.2 Kvoter

De kvoter som diskuteras inom miljöekonomisk teori är i första hand mått på hur mycket föroreningar som får släppas ut antingen totalt eller hos den enskilda utsläppskällan (Field & Olewiler, 2005). I ett sådant kvotsystem är meningen att kvoten ska tillåta samma mängd utsläpp som är samhällsekonomiskt optimalt. Det gör man antingen genom att införa krav på nya miljövänliga teknologier eller på utsläppsmängder. Optimalitet uppnås då kostnaden för marginalskadan av ytterligare utsläpp är lika med marginalkostnaden för reduktion av utsläpp.

Figur 5: Hur man når samhällsekonomisk optimalitet med hjälp av kvoter



I figuren ovan, där marginalskadan (MD) möter marginalkostnaden för utsläppsreduktion (MAC) är utsläppsmängden optimal. Utsläppsnivån antas vara Q_i innan en kvot införs. När utsläppsmängden minskar och går mot Q^* så minskar den marginalkostnaden för den skada som utsläppen orsakar med mer än utsläppskällans kostnad för minskningen.

Om kvoten är för låg och befinner sig närmare origo än Q^* kommer utsläppskällan betala mer för reduktion av utsläpp än vad den samhällsmässiga kostnaden egentligen är. Motsatsen gäller om kvoten är för hög. I det senare fallet har inte hela kostnaden för utsläppen internaliserat (se t.ex. Brännlund & Kriström, 1998 eller Field & Olewiler, 2005).

Ytterligare ett kriterium för styrmedel är kostnadseffektivitet. Om en kvot ska vara kostnadseffektiv krävs att alla utsläppskällor har samma marginalkostnad för sin utsläppsreduktion vid den specifika utsläppsnivå som motsvarar kvoten. Eftersom marginalkostnaden för utsläppsreduktion varierar mellan olika producenter av utsläpp kräver kostnadseffektivitet ofta att kvotnivån sätts individuellt. För det krävs mycket stora mängder information. Därmed är det svårt att uppnå

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

kostnadseffektivitet med kvoter som styrmedel (se t.ex. Brännlund & Kriström, 1998 eller Field & Olewiler, 2005).

Kvotnivån inom elcertifikatsystemet bygger inte på samma principer som en utsläppskvot. Syftet med kvoten är inte att uppnå optimalitet i utsläppen från elproduktion utan att öka mängden grön el i förhållande till den totala konsumtionen. Avsikten är att minska utsläppen, men inte exakt med den mängd som motsvarar de samhällsmässiga externa kostnaderna.

I en analys av certifikatsystemets egenskaper är det snarare systemets mål, en ökning av den förnybara energiproduktionen med 25 TWh (räknat från 2002 års till nivån år 2030), som bör jämföras med kriteriet att uppnå samhällsekonomisk optimalitet.

3.3 Subventioner

När producenterna av förnybar el säljer sina elcertifikat erhåller de en extra inkomst. Den extra inkomsten kan ses som en subvention av förnybar energi. Subventioner kan vara samhällsekonomiskt befogade om det finns marknadsmisslyckanden. Det kan vara t.ex. negativa externaliteter till följd av produktion eller konsumtion.

Tanken är att subventionering av utsläppsminskningar ger incitament till ombyggnationer eller lägre produktionsnivåer. På så vis går det att styra nivån på utsläppen så att de uppnår en samhällsekonomiskt optimal nivå. I praktiken är det dock svårt att veta vid vilken nivå subventionen ska sättas för att uppnå den optimala kvantiteten på utsläpp (se graf och följ resonemang om för höga respektive för låga skatter i nästa avsnitt) (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Precis som när det gäller övriga styrmedel bör subventioner utformas så att marginalkostnaden för ytterligare utsläpp är desamma oberoende av utsläppskälla. Att uppnå kostnadseffektivitet är förhållandevis enkelt med ett subventionssystem. Så länge producenterna får en högre subvention än vad det kostar att minska utsläppen kommer de att fortsätta reducera sina utsläpp. Resultatet är att

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

marginalkostnaden för minskade utsläpp blir densamma för alla producenter, lika med subventionen (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Ett problem med subventioner är att de måste finansieras, ofta med skatter. Att dra in skatter medför i sig kostnader för samhället. Dessutom kan det finnas möjligheter att missbruka ett subventionssystem. Ett exempel kan vara ett system där producenter som smutsar ner subventioneras för att reducera sina utsläpp. De kan då ha motiv att överdriva sin produktion eller sina utsläppsnivåer. Andra företag som finns i samma industri kan också missgynnas därför att de redan tagit kostnaderna för att reducera sina utsläpp. Därför får de inte ta del av subventionerna. Detta kan leda till att statsmakterna utsätts för lobbying (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Eftersom producenter av förnybar energi säljer elcertifikat får de en extra inkomst per MWh, som fungerar som en stycksubvention. Storleken på den utbetalade subventionen motsvarar mängden tilldelade elcertifikat multiplicerat med priset. För att elcertifikatsystemet ska fungera på ett samhällsekonomiskt optimalt sätt borde den extra kostnad som förnybara energikällor för med sig, i förhållande till konventionella energikällor, motsvara priset på elcertifikat.

En fördel med elcertifikat, jämfört med ett konventionellt subventionssystem, är att staten inte är inblandad utan att det är elleverantörerna, och i sin tur kunderna, som får betala för den rena elen.

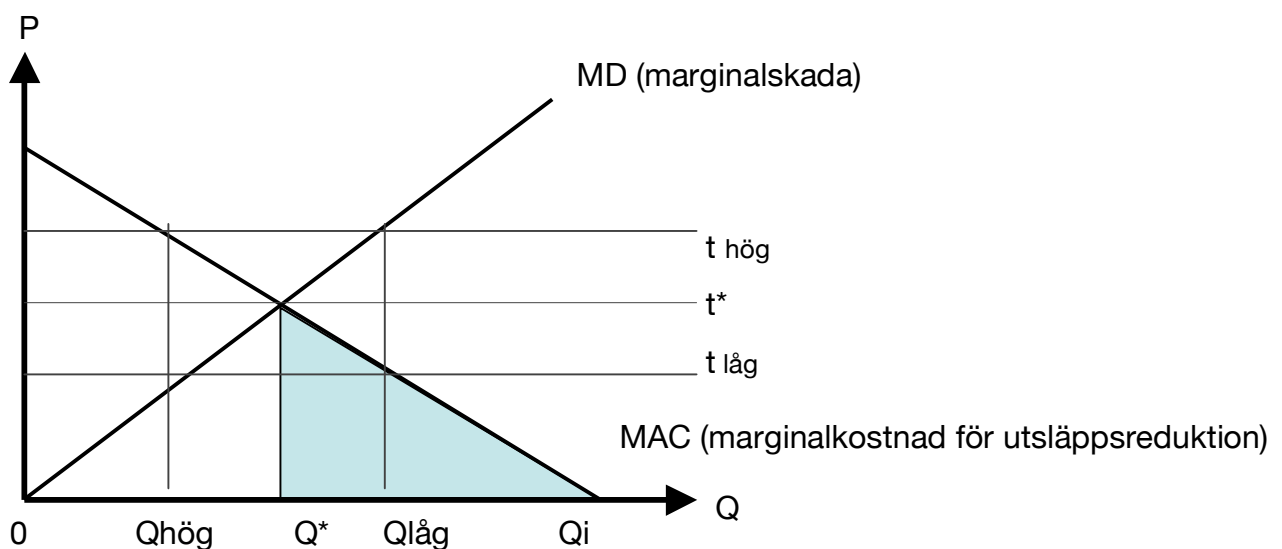
3.4 Skatter

Systemet med elcertifikat medför en ökad kostnad för el. Denna kostnad kan ses som en styckskatt på elkonsumtion. En skatt kan vara motiverad i situationer när produktion och konsumtion av en vara medför negativa externa effekter.

Tanken är att utforma en skatt så att den kan styra utsläppen till en önskvärd, samhällsekonomiskt optimal nivå. Enligt figur 6 nedan kommer en skatt satt till t^* minska utsläppen till den optimala nivån, Q^* , där MD (marginalskadan) möter MAC (marginalkostnad för reduktion av utsläpp). Så länge skatten är högre än vad det kostar att minska utsläppen fortsätter utsläppsreduktionerna. Så är fallet med alla

utsläppsnivåer som överstiger Q^* . Om skatten sätts till en för hög respektive en för låg nivå uppkommer det samhällsekonomiska förluster. Förlusten uppstår i och med att utsläppsreduceringen blir högre eller lägre än vad som är önskvärdt. Svårigheten när det gäller att uppnå en optimal nivå på utsläppen med hjälp av skatter är att de som reglerar skattens storlek behöver mycket information. Det behöver förutom kunskap om den totala mängden utsläpp också kunskap om alla enskilda utsläppskällor marginalkostnader för reduktion av utsläpp.

Figur 6: Hur man når samhällsekonomisk optimalitet med hjälp av miljöskatter



En fördel med skatter är att kostnadseffektivitet uppnås enkelt. Alla källor kommer att minska sina utsläpp till en nivå där marginalkostnaden överstämmer med skatten (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Skatter har fördelningseffekter. Producenter av utsläpp drabbas av en högre kostnad, som samtidigt är en intäkt för staten. Detta kan ge upphov till lobbying. Emellertid kan det faktum att de som orsakar utsläppen får betala en högre kostnad samtidigt ses som något positivt. Enligt miljöekonomisk teori finns ett kriterium som går ut på att de som släpper ut miljöfarliga substanser även är de som ska betala. Skatter medför administrativa kostnader men om de är större än de som följer med alternativa styrmedel är oklart.

Kostnaden för elcertifikaten kan jämföras med en styckskatt per kWh konsumerad el. Elpriserna ökar för hushållen. Det bidrar till att minska den totala efterfrågan på el. Den största skillnaden mellan en konventionell skatt och elcertifikatsystemet är att pengarna inte går via staten, utan mellan aktörerna på elcertifikatmarknaden. Kvoten är regeringens medel för att reglera marknaden och därmed styra priset på certifikaten.

3.5 Utsläppsrätter

Det går även att relatera elcertifikatsystemet till teori om utsläppsrätter. I båda fallen delar statsmakterna ut ett värdepapper som sedan kan användas för handel. Priset på detta papper fastställs sedan på en marknad.

Tanken med utsläppsrätter är att begränsa utsläppen till en samhällsekonomisk optimal nivå. När den optimala nivån lagts fast fördelas rättigheterna till utsläpp mellan olika producenter. Fördelningen kan ske antingen genom auktion, försäljning eller med hänsyn till utsläppskällornas utseende och omfattning. Därefter sker handel mellan olika berörda aktörer. Utbud och efterfrågan är därmed grunden för prissättningen på utsläppsrätterna.

Ett problem med handel med utsläppsrätter är, som med de tidigare nämnda styrmedel, att finna den optimala nivån på utsläppen, d.v.s. den nivå där marginalskadan av ytterligare utsläpp är lika med marginalkostnaden för att reducera utsläppen. Mängden utdelade utsläppsrätter bör ligga på den emissionsnivå som är optimal (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

System med utsläppsrätter är bra för att uppnå kostnadseffektivitet. Handel med utsläppsrätter leder till att ett pris sätts. Alla utsläppskällor har anledning till att minska sina utsläpp till dess att priset på utsläppsrätterna är det samma som deras marginalkostnadskurvor för utsläppsreduktion. Den utsläppsnivå som uppnås, nås därmed med minsta möjliga kostnad, d.v.s. handel med utsläppsrätter är ett kostnadseffektivt styrmedel (se t.ex. Field & Olewiler, 2005).

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

Det finns emellertid också en del problem med utsläppsrättigheter. I första hand handlar det om den initiala distributionen av rättigheter, vilket sammanhänger med att statsmakterna inte har den informationen som behövs. Ett annat problem kan vara betydande administrativa transaktionskostnader.

System med utsläppsrätter och elcertifikat gör båda det förhållandevis lätt att uppnå kostnadseffektivitet. Det hänger samman med att det på en marknad fastställs ett pris som motsvarar att marginalkostnaden för producenter att minska sina utsläpp. På elcertifikatmarknaden är det emellertid inte lika självklart som med utsläppsrätter. Det följer av att det inte är minskningen av utsläpp som är ankopplat till elcertifikatsystemet utan istället en ökad produktion ren energi, vilken förstås inte behöver motsvara en minskning i smutsig energi. En fördel med elcertifikatsystemet jämfört med system med utsläppsrättigheter är att den initiala tilldelningen i teorin inte bör vara ett problem. Till praktiken återkommer jag i kapitel fem. Båda systemen medför betydande transaktionskostnader, även det är något jag återkommer till.

3.6 Slutsats

Elcertifikatsystemets centrala uppgift är att internalisera externa kostnader som kommer av de utsläpp som elproduktion för med sig. Man vill minska användandet av smutsig el till fördel för konsumtion av miljövänlig el. Som framkommer av teordiskussionen är elcertifikatsystemet ett komplextsystem som kan relateras till olika typer av styrmedel inom miljöekonomi.

I tabell 2 nedan återfinns information om hur t.ex. kostnadseffektivitet och optimalitet uppnås med olika styrmedel, samt dess likheter med elcertifikatsystemet.

Tabell 2: Utvärdering av olika styrmedel

	Möjlighet att uppnå samhällsekonomiskt optimal nivå på utsläpp	Kostnadseffektivitet	Vem betalar	Likhet med elcertifikatsystemet
Kvoter	Krävs information om totala utsläpp och om totala marginalskada (om inte individuell kvot).	Svårt att nå, krävs stora mängder information.	Den som förorenar betalar för reduktionen av utsläpp.	Har likheter med elcertifikatsystemet, i och med målet på 25TWh, men inte genom kvotnivån.
Subventioner	Krävs information om totala utsläpp och om de individuella marginalskadorna.	Uppnås lätt	Oftast skattebetalare som betalar till dem som släpper ut föroreningar.	Vinster från handel med elcertifikat har samma funktion som en subvention.
Skatter	Krävs information om totala utsläpp och om de individuella marginalskadorna.	Uppnås lätt	Förorenaren betalar för sina utsläpp.	Kostnaderna för systemet tas ut på elkunderna som en styckskatt per kWh.
Utsläppsrätter	Krävs information för en rättvis initial distribuering och om totala marginalskada.	Uppnås lätt	Beror på initial distribuering. De som vill släppa ut betalar för utsläppsrättigheten.	Handeln liknas vid handel med elcertifikat. Initial distribuering är ett certifikat per producerad MWh.
Elcertifikatsystemet	Krävs information om totala utsläpp och totala marginalskada.	Uppnås lätt	Elkonsumenter betalar extra för sin elkonsumention.	

Att uppnå en samhällsekonomisk optimal nivå på utsläpp är svårt. Det kräver information om de totala utsläppen, om marginalkostnaden för den skada som sker och om storleken på marginalkostnaden för att reducera utsläpp. Skillnaden mellan de olika styrmedlen är inte stor. Är kostnaden för skadan per utsläppsenhet och den totala kostnaden för reduktion av utsläpp känd kan en optimal kvantitet på utsläpp införas och en skatt respektive subvention kan beräknas.

I teorin uppnår elcertifikatsystemet en samhällsoptimalnivå på samma sätt som kvoter eller utsläppsrätter. En skillnad som jag belyst är att systemet inte tar direkt hänsyn till utsläppsmängder, utan till ny produktion av förnybar energi. Det gör att målnivån är svår att finna. Under antagandet att en ökning av förnybar energi direkt verkar för en minskning av konventionell energi blir tankemönstret enklare. Då skulle statsmakterna kunna utgå från den kvantiteten förnybar energi som de anser vara optimal och utifrån det sätta målnivån och den obligatoriska kvotnivån. Därmed anser jag att systemet med elcertifikat är lika bra som de andra styrmedlena när det gäller att uppnå en samhällsekonomiskt optimal nivå på utsläpp.

De olika styrmedlenas förmåga att uppnå kostnadseffektivitet varierar. Skillnaden ligger i första hand i hur mycket information som behövs om de individuella marginalkostnaderna för minskade utsläpp. Egentligen är det endast ett system med kvoter som inte uppnår kostnadseffektivitet utan information om de individuella marginalkostnaderna. Med skatter, subventioner och utsläppsrätter uppnås kostnadseffektivitet automatiskt. Enligt teorin borde det även gälla för elcertifikatsystemet.

I diskussionen angående andra egenskaper hos elcertifikatsystemet som skiljer sig, på gott och ont, från de konventionella styrmedlen sammanfattas här. En egenskap som ofta presenteras som en fördel för systemet är att, till skillnad från en skatt eller en subvention, går inte betalningarna via statskassan utan sker direkt mellan elcertifikatmarknadens aktörer. En annan skillnad från de just nämnda styrmedlen är att elcertifikatpriset styrs av utbud och efterfrågan. Det borde resultera i lägre samhällskostnader om prisbildningen är korrekt. T.ex. borde transaktionskostnader bli lägre då betalningarna inte går via staten. Dessutom ger systemet fördel i och med att marknaden kan attrahera investerare som spekulerar i ett fluktuerande elcertifikatpris. Samtidigt medför ett varierande elcertifikatpris osäkerhet och risk vilket kanske leder till en lägre investeringar än i ett skattesubventionssystem. En annan nackdel som elcertifikatsystemet har, precis som all typ av subventionering av förnybar energi, är att uppbyggnad av nya anläggningar för med sig externa

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

kostnader som bör räknas med. Dessa kan exempelvis vara missprydning och buller.

Lobbyverksamhet kan vara ett problem vid införande och förändring av styrmedel. Elcertifikatsystemet kan förstås bli utsatt för lobbying men till följd av att mängden elcertifikat som distribueras är direkt knutet till ökad produktion minskar den risken. Det kan annars vara ett problem som uppkommer vid ett införande av utsläppsrätter, eller vid förändring av storleken på kvoter, skatter och subventioner.

Sammanfattningsvis verkar elcertifikatsystemet ha minsta lika goda egenskaper som något av de andra systemen.

4 Uppskattning av elcertifikatsystemets kostnader och nytta

I det här kapitlet räknar jag på de kostnader som elcertifikatsystemet ger upphov till. Jag sätter dem också i relation till kostnader för utsläpp från energisektorn och andra sektorer i den globala ekonomin. Avslutningsvis jämförs kostnaderna med den nyttan som elcertifikatsystemet kan föra med sig.

4.1 Inledning

Som framgår av föregående kapitel krävs god kunskap om både de kostnader som orsakats av miljöförstöring och om nyttan med utsläppsreducering, för att det ska gå att bedöma vilken som är den samhällsekonomiskt önskvärda emissionsnivån. Det finns beräkningar av kostnader för utsläppsreducering inom flera olika sektorer samt i världsekonomin som helhet. Emellertid är det svårt att hitta beräkningarna av ekonomiska vinster som en minskning av koldioxidutsläpp skulle kunna föra med sig.

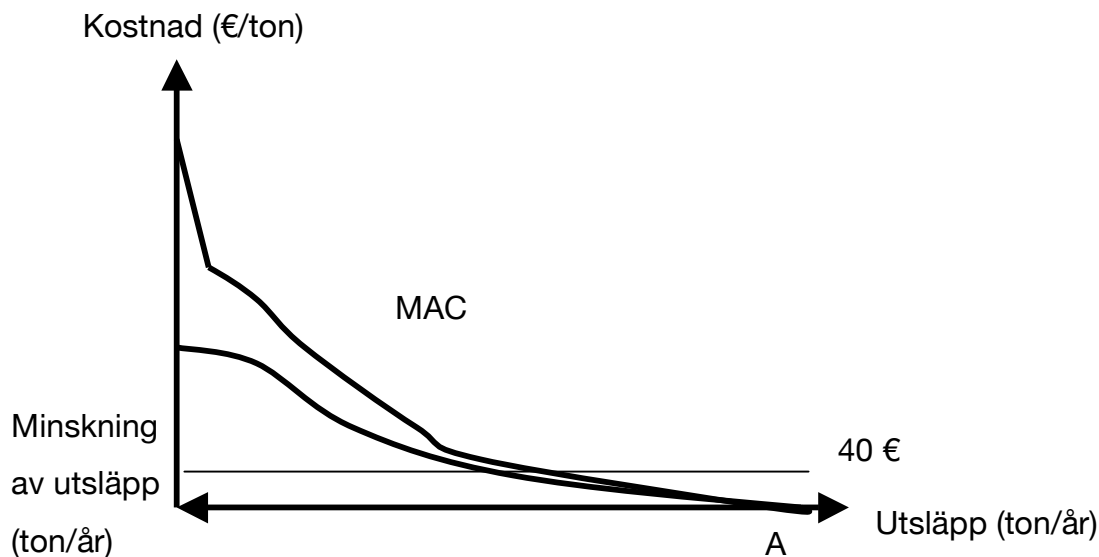
4.2 Globalt perspektiv på kostnader för utsläppsreduktion

Enligt Eklund (2009) är det globala priset på koldioxid 40 € per ton. 40 € per ton är alltså den marginella kostnaden för utsläppsreduktion. Den baseras antingen på vad det kostar att effektivisera en utsläppskälla eller att minska produktionen. Priset är inte direkt relaterat till energisektorn.

International Energy Agency (IEA) har uppskattat kostnader för att ta fram teknologier som kan minska beroendet av fossila bränslen i världens energiförsörjning. De har kommit fram till två olika scenarier. Det ena bygger på en positiv och det andra på en negativ teknologiutveckling. Enligt dessa scenarier uppgår kostnaderna för att reducera utsläppen av koldioxid på mellan 175 € och 550 € per ton (Eklund, 2009).

Figur 7 nedan visar de två olika scenarierna för minskade utsläpp av koldioxid från energiproduktion. Det globala koldioxidpriset, satt till 40 € per ton koldioxid finns också med i grafen.

Figur 7: Marginalkostnadskurvor för reducering utsläpp av koldioxid inom energisektorn



Källa: IEA, 2008, Citerat; Klas Eklund, 2009, modifikation av "kostnader för att minska energirelaterade utsläpp fram till 2050"

Utsläppsnivån i dagsläget befinner sig vid punkt A i figuren. När utsläppen reduceras jämfört med dagsläget rör man sig längs de båda kurvorna mot y-axeln. I scenariot med mindre teknologiutveckling blir kostnaden för att nå det tänkta målet 550 € per ton koldioxid. Med en bättre teknologiutveckling är kostnaden när målet uppnås 175 € per ton koldioxid.

I figuren finns en rak linje vid ett koldioxidpris på 40 €. Det betecknar kostnaden som motsvarar minskade koldioxidutsläpp per ton idag. Utsläppsminskning som sker från punkten A upp till den nivå där marginalkostnaden för minskade utsläpp är 40 € kan enligt Eklund (2009) uppnås med hjälp av energibesparingar och tillvaratagande av spillvärme. För att driva utsläppsminskningarna ytterligare och för att bryta beroendet av fossila bränslen så räcker inte dagens teknik till. De tekniker som på lång sikt hade kunnat minska som mängden koldioxidutsläpp från energisektorn finns ännu inte. För att ta fram den nya tekniken menar IEA att

kostnaden priset på koldioxid måste höjas väsentligt. Det anses dock vara möjligt att nå en lägre genomsnittskostnad när den nya teknologin utnyttjats under en längre tid (Eklund, 2009).

Den optimala utsläppsnivån bestäms av var kurvan för marginalkostnaden för reducering av utsläpp möter kurvan för den marginella kostnaden av de skador som orsakas av utsläpp. Det är mycket svårt att fastsätta den optimala utsläppsnivån eftersom marginalkostnaden för skadorna av utsläpp i praktiken är okänd. IEA (2010) är uppenbarligen säkra på att kostnaden för marginell skada är större än marginalkostnaden för att rena eftersom de menar att dagens energitrend är ohållbar och att en förändring i produktion måste ske.

4.3 Två beräkningar

Avsikten är nu att genomföra två typer av beräkningar. Den första beräkningen syftar till att beräkna vad det med elcertifikatsystemets hjälp kostar att reducera koldioxidutsläppen med ett ton. Annorlunda uttryckt beräknar jag den marginella kostnaden för att med elcertifikatsystemets hjälp reducera utsläpp. I den följande beräkningen görs ett försök att ringa in den totala kostnaden för att under 6 år (2003 till 2008) med elcertifikatsystemets hjälp reducera koldioxidutsläpp i Sverige även i framtiden.

4.3.1 Två grundläggande antaganden

Elanvändningen i Sverige har sedan mitten på 1990-talet varierat mellan 140 och 150 TWh per år (Energimyndigheten, 2009:29). Med det som bakgrund baseras beräkningarna på en elkonsumtion på 145 TWh per år. För att förenkla beräkningarna förutsätts att mängden el som produceras i kärnkraftverk är konstant. Det innebär att en ökning av el producerad med förnybara energikällor minskar produktionen av "smutsig" el. Emellertid stämmer inte det fullt ut. Det finns flera anledningar till det. Dels kan energin exporteras och dels kan andra länder inom EU halka efter sina målnivåer om Sverige håller sig i framkant, i och med att EU har ett gemensamt mål för att öka den förnybara energin.

Vare sig förnybara energikällor eller kärnkraft orsakar några större utsläpp (Vattenfall, 2009). Exempelvis medför elproduktion från vattenkraft utsläpp med fem gram per kWh och kärnkraft med endast tre gram per kWh, inräknat byggnation, drift, restprodukter m.m. Den "smutsiga" elen har olika miljöpåverkan beroende på vilken källa man utgår ifrån; naturgas släpper exempelvis ut ca 0,4 ton koldioxid per producerad MWh och reservkraft från gasturbiner släpper ut ca 1,3 ton koldioxid per producerad MWh (Vattenfall, 2009). På basis av information om hur den svenska produktionen av smutsig el fördelas sig på olika energislag Energimyndigheten (2009:28) har jag beräknat de genomsnittliga koldioxidutsläppen till ca 0,56 ton per producerad MWh "smutsig" el⁷. Beräkningar av det här slaget är naturligtvis osäkra. I proposition 1999:75 beräknades för 10 år sedan produktionen MWh brun el släpper ut ett ton koldioxid (o₂ Vindkompaniet, 2009). I följande beräkningar använder jag 0,6 ton koldioxid per producerad MWh "smutsig" el.

4.3.2 Den marginella kostnaden för att reducera utsläpp

När en marknad fungerar optimalt är marginalkostnaden för produktion lika med varans pris. Det innebär att elcertifikatpriset borde motsvara den extra kostnad på marginalen som följer av att producera el från förnybara energikällor istället för från konventionella energikällor. Elcertifikatpriset är även det belopp som producenterna av förnybar energi erhåller när de ökar sin produktion; en typ av subvention.

Hittills har medelpriset för elcertifikat varit 245 kr (Svenska kraftnät, 2010). Varje nytt elcertifikat motsvarar en MWh förnybar energi. Enligt de antaganden jag tidigare gjort medför varje producerad MWh förnybar energi att produktionen av "smutsig" el reduceras med en MWh. Eftersom medelpriset på elcertifikat varit 245 kr och en MWh "smutsig" el släpper ut 0,6 ton koldioxid kan marginalkostnaden för reduktion av koldioxid med elcertifikatsystemets hjälp beräknas till 400kr per ton⁸.

⁷ Fördelningen var 42 % kärnkraft, 47 % vattenkraft, 11 % fossil samt biobränslen (Energimyndigheten, ET2009:28)

⁸ Beräkningar: 245 kr per MWh (elcertifikat) / 0,60 ton per MWh = 408,3 kr ≈ 400 kr

Denna beräkning stämmer bra med den globala kostnaden för att reducera på koldioxid per ton på 40 €. Tidigare konstaterades att det med energibesparingar, effektivisering och tillvaratagande av spillvärme går bra att reducera koldioxid till en kostnad på 40 € per ton (Eklund, 2009). Detta förefaller stämma bra med beräkningarna, på så vis att reduceringarna av utsläpp med elcertifikatsystemet hittills skett med åtgärder av det här slaget. Därmed förstärks även trovärdigheten i resultatet.

I den miljöekonomiska teorin vill man uppskatta den optimala reduktionen av utsläpp. För att göra det krävs information om den marginella skadan som uppstår vid utsläpp. Som tidigare konstaterat finns ännu inga lättåtkomliga sådana beräkningar. Det är därmed också svårt att bedöma om den emissionsnivå statsmakterna siktar på i Sverige (25 TWh till år 2020) är optimal.

4.3.3 Vad har elcertifikatsystemets kostnader gjort för nytta på lång sikt?

Den totala kvotpliktiga produktionen av förnybar energi har enligt tabell 3 ökat från 6,5 TWh 2002 till 14,2 TWh 2008, vilket innebär en ökning på 7,7 TWh (Energimyndigheten, 2009:31). Produktionen av förnybar el har alltså ökat med 7,7 TWh sedan 2002 år nivå. De totala kostnaderna för elcertifikatsystemet har under åren 2003 till 2008 uppgått till 19,4 miljarder kr⁹ (Energimyndigheten, 2009:31).

Innan elcertifikatsystemet infördes hade den förnybara energin ökat med bara 1,5 TWh på fem år (Intervju; Johansson, 2010), detta trots att förnybar energi på olika sätt subventionerades. Ökningen som skett sedan systemets införelse är betydligt större. Det innebär inte att man kan räkna med att ökningen på 7,7 TWh mellan 2003 och 2008 enbart är en följd av att elcertifikatsystemet infördes. I kommande beräkningar görs ändå detta antagande.

⁹ Totalkostnad 2003 t.o.m. 2008 (Beräkning: $1,5 + 2,9 + 3,2 + 3,3 + 3,8 + 4,7 = 19,4$ miljarder kr)

Så länge elcertifikatpriset är konstant, eller ökande, kommer kostnaden för kapacitetsförflyttning av en MWh, från konventionella till förnybara energikällor, öka för varje år. Det sker till följd av att anläggningar är berättigade certifikat i 15år. I slutet av 2008 hade den certifikatberättigade elproduktionen ökat med 7,7 TWh sedan systemets införelse. Kostnaden för systemet uppgick samma år till 4,7 miljarder kr. Med det som bakgrund är den genomsnittliga kostnaden per ökad MWh förnybar energi 600 kr¹⁰. I beräkningen antas att en ny anläggning är verksam i 15 år vilket överensstämmer med perioden som en anläggning är certifikatberättigad. Anläggningar som uppfördes mellan åren 2003 och 2008 är alltså certifikatberättigade under samma tid som de är verksamma. I och med det förenklas beräkningarna. Kostnaden på 600 kr per MWh motsvarar följaktligen priset för en långsiktig kapacitetsförskjutning från konventionella till förnybara energikällor.

Tabell 3: Certifikatberättigad elproduktion och elkonsumenternas kostnader *

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Elproduktion från förnybara energikällor (TWh)	6,5	5,7	10,5	10,7	11,6	12,7	14,2
Elproduktion från certifikatberättigade energikällor (inkl. torv) (TWh)	-	-	11,0	11,3	12,2	13,3	15,0
Elkonsumenternas genomsnittliga kostnad (öre/kwh)	-	2,4	3	3,3	3,4	4	5
Total kostnad för elkonsumenter (miljarder kronor)	-	1,5	2,9	3,2	3,3	3,8	4,7

Källa: Energimyndighetens årsrapporter; Elcertifikatsystemet 2009, Elcertifikatsystemet 2008 samt Elcertifikatsystemet 2007

* För 2002 föreligger endast information om produktionen av den förnybara energin eftersom elcertifikatsystemet inte införts ännu. Siffrorna för 2003 påverkas av att systemet började fungera först från maj detta år och inte förrän år 2004.

¹⁰ Beräkning: 4,7 miljarder kr/ 7700 MWh = 610 kr/MWh ≈ 600 kr/MWh

I beräkningen ovan var utgångspunkten en certifikatberättigad produktionsnivå på 14,2 TWh. Det hade varit möjligt att utgå från den totala certifikatberättigade produktionen på 15 TWh vilket är den totala certifikatberättigade elproduktionen 2008 inklusive torv. Problemet är då jämförelsen med utgångsåret, när torv inte var en certifikatberättigade energikälla. Det finns dock en fördel med att exkludera torv från beräkningarna, eftersom elproduktion baserad på torv släpper ut mer koldioxid än den förnybara energin. Därmed stämmer antagandet att varje ökad TWh förnybar energi motsvarar en minskning av samma mängd "smutsig" el något bättre.

Det går också att beräkna utsläppskostnaden per ton. Med det antagandet jag tidigare använt om att produktionen av en MWh "smutsig" el medför 0,6 ton koldioxid släpps ut blir priset för koldioxidreducering i det här systemet ca 1000 kr per ton¹¹.

Den beräkning på 1000 kr per ton koldioxid som gjorts är baserad på kostnaderna för hela elcertifikatsystemet. Samtidigt avser ökningen av den förnybara energin på 7,7 TWh ett skift i produktion från 2003 till 2008.

Något som är avgörande gällande för hur man ska se på elcertifikatsystemet lönsamhet på lång sikt är dels hur lång tid som de erhållna investeringarna och förbättringarna kan väntas vara verksamma, dels vilka kostnader som är förenade med att upprätthålla systemet i framtiden. För att svara på dessa frågor krävs mer information än vad jag har tillgång till. Emellertid finns det tydlig information om hur länge ett vindkraftverk är i drift, 20 år enligt Dansk Vindindustri (2010). För de senast gjorda beräkningarna skulle det innebära en minskning i kostnaden per minskat ton av koldioxid utsläpp med dryga 30 %.

Enligt media har elcertifikaten till största del gått till anläggningar som rustats upp och byggts ut (t.ex. SVT uppdrag granskning, 2010 samt Kainz, 2010). Möjligen antyder det att produktionsnivån kan upprätthållas under en längre tid än 20 år, utan

¹¹ Beräkning: 610 kr/ MWh / 0,6 ton/MWh = 1016,7 kr/ton ≈ 1000 kr/ton

några större kostnader. En annan sak som talar för att den ökade produktionen av förnybar energi ska kunna upprätthållas utan att kostnaderna ska bli större är att marginalkostnaden för produktionen av förnybar energi i många fall är ganska låg (Konjunkturinstitutet, 2008).

4.4 Slutsats

I det här kapitlet har jag gjort två typer av beräkningar. Den första har handlat om att beräkna den marginella kostnaden för att med hjälp av elcertifikatsystemet minska koldioxidutsläppen. Beräkningarna tyder på att kostnaderna i dagsläget är ungefär 400 kr per ton. Detta belopp stämmer ganska bra med de 40 € per ton som redovisas av Eklund (2009).

Det hade varit intressant att ta ställning till om elcertifikatsystemet är optimalt i den meningen att det medför att marginalkostnaden motsvarar kostanden för den marginella skada som ett ton utsläpp av koldioxid för med sig. Men underlag för att göra en sådan beräkning har jag inte kunnat hitta. Det faktum att ett stort antal miljöforskare menar att världen är på väg mot en klimatkatastrof tyder i och för sig på att den globala marginella skadan av utsläpp är betydligt större än marginalkostnaden för att minska utsläpp. Det säger förstås inte så mycket om elcertifikatsystemet.

Den andra beräkningen har handlat om att ställa de totala kostnaderna för elcertifikatsystemet mot de reduceringar av utsläpp som skett under samma period. För att genomföra överslagsberäkningar med ett mer långsiktigt perspektiv har det antagits att en ny anläggning är verksam under samma period som den är certifikatberättigad. Dessutom har jag antagit att den ökade produktionen av förnybar energi har tillkommit tack vare elcertifikatsystemet. Med det som bakgrund är kostnaden för att öka flytta generering av elproduktion från konventionella till förnybara energikällor 600 kr per MWh. Det innebär att det kostat ungefär 1000 kr att per ton att reducera utsläppen av koldioxid på detta sätt. Emellertid är alla beräkningarna schablonmässiga och det hade det varit intressant dels att titta mer på hur länge investeringarna kommer att upprätthållas för att kunna bilda sig en

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

uppfattning om hållbarheten i den utvecklingen som skett dels att jämföra kostnadsberäkningarna med nyttan som den förnybara energin genererar.

5 Andra aspekter på elcertifikatsystemet

Hittills har jag undersökt statistiska aspekter på elcertifikatsystemet och konstaterat att det har flera positiva sidor, både i likhet med och till skillnad från konventionella ekonomiska styrmedel. Nu kommer jag istället att diskutera elcertifikatsystemet ur andra perspektiv. Kapitlet börjar med några olika resonemang kring hur subventionerna från elcertifikatsystemet påverkat investeringar i förnybar energi. I samma avsnitt redovisas en kalkyl för investeringar i nyproduktion av vindkraftverk. Efter det analyserar jag hur konkurrenssituationen ser ut för de förnybara energikällorna samt vilka fördelningseffekter som uppstår. Därefter avser jag att också beröra fördelningseffekter av systemet. Avslutningsvis sammanfattar jag mina slutsatser.

I beräkningarna har jag valt att endast räkna på kostnader för uppförande av vindkraftverk. Till det finns det två anledningar; först och främst är det i sektorn för vindkraftverk där Sverige har störst möjlighet att expandera den förnybara energi sektorn (Energimyndigheten, 2009:35). För det andra finns det lättillgänglig och greppbar information om kostnaderna för att installera och underhålla vindkraftverk.

5.1 Investering och risk

Lönsamheten i investeringar i förnybar el som t.ex. i vindkraft är precis som för andra investeringar beroende av investeringskostnaden, löpande produktionskostnader, förslitning och intäkter som beror på framtida prisutveckling och producerade kvantiteter. Sedan elcertifikatsystemet införts påverkas investeringskalkylen även av priset på elcertifikat.

5.1.1 Beräkningar på investering i vindkraftverk

Investeringskostnaden för ett vindkraftverk med en effekt på 2 MW är 30 miljoner kr. Ett vindkraftverk med halva effekten kostar hälften så mycket (Intervju; Kindberg, 2010). Enligt Dansk Vindindustri (2010) är förslitningskostnaden för ett vindkraftverk 0,01 USD per producerad kWh, vilket i följande beräkningar kommer att uppskattas

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

vara 0,08 kr per kWh. Enligt Dansk vindindustri (2010) beräknas ett vindkraftverk kunna vara i produktion i 20 år.

Hur stor produktionsvolym ett vindkraftverk uppnår under ett normalår är inte självklart. Näringsdepartementet (proposition 1999:75) menar att ett vindkraftverk på 2 MW producerar ca 5500 MWh per år, men att produktionen varierar beroende på vindstyrka och väder. De vindkraftverk som finns på land i Sverige producerade 1,7 TWh el under 2008, vilket är ungefär 1610 MWh per vindkraftverk. Vindkraftverk till havs producerade samma år 0,3 TWh el vilket innebär 4156 MWh per verk. Den genomsnittliga effekten hos vindkraftverken varierar, till lands uppgår den i genomsnitt till på 850 kW och till havs uppgår den i genomsnitt till 2200 kW (Energimyndigheten, 2009:03).

Mot denna bakgrund undersöker jag två olika fall där jag räknar med att ett vindkraftverk med 2 MW effekt tillverkar 4000 MWh under ett år och ett annat ett vindkraftverk med en effekt på 1 MW producerar 2000 MWh under ett år.

Elpriset varierar lite mellan årets månader men enligt statistik från Svensk energi (2010) var medelpriset per kWh under 2008 och 2009, 43.1 respektive 37.2 öre. I följande beräkningar antas priset vara 40 öre per kWh.

Beräkningar genomförs för två olika nivåer på priset på elcertifikat. Den ena nivån utgår ifrån det genomsnittliga elcertifikatpriset från det att systemet infördes till mars 2010, som var 245 kr per certifikat. Den andra bygger på en prognos för elcertifikatprisets utveckling och uppgår till 500 kr (Bergek & Jacobsson, 2010).

I tabell 4 redovisas fyra olika nuvärdesberäkningarna. En diskonteringsränta på 5 % används¹².

¹² Vid den här typen av kalkylering används normalt denna räntesats (Dansk Vindindustri , 2010)

Tabell 4: Nuvärdesberäkning av investering i vindkraftverk

Diskonteringsräntan som användas i följande beräkningar är fem procent.
1. Investeringskalkyl för ett vindkraftverk med effekten 2MW
Grundinvestering, G = 30 Mkr
(Årliga intäkter – årliga utgifter) multiplicerat med nusummeffaktorn för diskonterat dagsvärde, a, i 20 år = $(0,4 * 4\,000\,000 - 4\,000\,000 * 0,08) * 12,462 = \text{ca } 15,95 \text{ Mkr}$
Elcertifikat:
Pris 245, a i 15 år = $(245 * 4\,000) \text{ Nusummeffaktorn} = 980\,000 * 10,380 = 10,17 \text{ Mkr}$
Pris 500, a i 15 år = $(500 * 4\,000) \text{ Nusummeffaktorn} = 2\,000\,000 * 10,380 = 20,76 \text{ Mkr}$
Vinst = $-30 + 16 + 10 = -4 \text{ Mkr}$
Vinst = $-30 + 16 + 21 = 7 \text{ Mkr}$
2. Investeringskalkyl för ett vindkraftverk med effekten 1MW
Grundinvestering, G = 15 Mkr
(Årliga intäkter – årliga utgifter) multiplicerat med nusummeffaktorn för diskonterat dagsvärde, a, i 20 år = $(0,4 * 2\,000\,000 - 2\,000\,000 * 0,08) * 12,462 = 7,98 \text{ Mkr}$
Elcertifikat:
Pris 245, a i 15 år = $(245 * 2\,000) \text{ Nusummeffaktorn} = 490\,000 * 10,380 = 5,09 \text{ Mkr}$
Pris 500, a i 15 år = $(500 * 2\,000) \text{ Nusummeffaktorn} = 1\,000\,000 * 10,380 = 10,38 \text{ Mkr}$
Vinst = $-15 + 8 + 5 = -2 \text{ Mkr}$
Vinst = $-15 + 8 + 10 = 3 \text{ Mkr}$

Beräkningar visar att en investering i vindkraft inte ger vinst utan elcertifikat. Med elcertifikat ökar intäkterna och kostnaderna täcks i större utsträckning.

Elcertifikatpriset bestäms av utbud och efterfrågan på elcertifikatmarknaden och är en följd av ett samspel av en rad olika faktorer. Som tidigare nämnts är en del av dessa faktorer förutsägbara medan andra faktorer inte låter sig förutses lika lätt. Detta bidrar till ökad osäkerhet för framtida investerare.

Möjligheten att kunna välja att investera nu, senare eller att inte investera har ett värde för investerare (t.ex. Bodie & Merton, 2000). Med en osäker framtid är möjligheten att kunna vänta till dess att en del av osäkerheten har klarnat värdefull.

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

Denna valmöjlighet kan analyseras med hjälp av teorin om realoptioner, eftersom värdet på en investering ökar på samma sätt som värdet av en option.

Om det är lönsamt att investera nu eller senare i förnybar energi beror i särskilt hög grad på hur elpriser och elcertifikatpriser utvecklas. I valet mellan en investering i förnybara eller konventionella energikällor är det i första hand priset på elcertifikat som påverkar. Vilket vi även ser i de redovisade kalkylerna.

Mängden investeringar i förnybar energi påverkas alltså av osäkerhet i flera olika avseenden. Inte minst kan, som framgår av de tidigare redovisade kalkylerna, priset på elcertifikat ha en stor betydelse. Det kan alltså finnas ett värde i att vänta med ett investeringsbeslut både för att behålla valmöjligheten, minska osäkerheten och avvakta högre elcertifikatpriser.

5.2 Fördelningseffekter

Miljöekonomiska styrmedel har i likheter med andra styrmedel effekter på inkomstfördelningen. När det gäller elcertifikatsystemet är det främst konsumenter och producenter av el som är intressanta att belysa.

Som tidigare förklarats ligger hela kostnaden för elcertifikatsystemet på elkonsumenterna. Detta är delvis en följd av att konsumenterna inte är särskilt priskänsliga. De högre priserna bidrar alltså inte till en särskilt mycket lägre total elanvändning av såväl "ren" som "smutsig" el. Däremot bidrar elcertifikatsystemet till att en större del av den totala elanvändningen kommer att ske med "ren" el. De är följd av att producenterna av förnybar el får större intäkter jämfört med producenter av el från konventionella energikällor. Detta är en fördelaktig fördelningskonsekvens av systemet.

En typ av kritik som riktats mot systemet är att det kostar konsumenterna mer än vad producenterna av förnybar el kan tillgodogöra sig. Av *"Förslag om ett utvecklat elcertifikatsystem"* (Energimyndigheten, 2004 (2)) sida 163 framgår att "endast 49 % av de totala intäkterna i elcertifikatsystemet gick till producenterna av förnybar energi. Staten fick 34 % i form av moms och kvotpliktsavgifter och 17 % gick till

täckning av de administrativa kostnaderna”. Dessa beräkningar är till viss mån överspeglade, subventionsandelen har ökat sedan systemets sattes igång och var under 2008 uppe i 76 % (Energimyndigheten, 2009:31).

Det är uppenbart att de administrativa kostnaderna har varit höga under införandet av systemet. Administrationskostnaderna för att ta in skatter var t.ex. år 1990/91 ca 1,5 % enligt Skatteverket (2009). Vilket är väsentligt lägre än elcertifikatsystemets 17 %. Emellertid har elcertifikatsystemet, till skillnad från skattesystemet, även inkluderat ett subventionssystem i samma administration vilket gör att jämförelsen haltar.

Under de senaste månaderna har ett annat problem tagits upp i media. Bakgrunden är att en del anläggningar är självbärande efter en kortare period än de 15 år under vilka de erhåller elcertifikat. De får därmed onödigt höga subventioner som och går med stora vinster på elkonsumenternas bekostnad (SVT uppdrag granskning, 2010, Bergek & Jacobsson, 2010 m.fl.). Dessa vinster har beräknats uppgå till 33-42 miljarder kronor mellan 2003 och 2030 (Bergek & Jacobsson, 2010). Det motsvarar 22-28 % av den totala summan som certifikatberättigade producenter kommer att kunna utvinna från elcertifikatsystemet. I dagsläget ser situationen faktiskt ännu värre ut. Elcertifikatsystemet har mellan år 2003 och 2008 har genererat vinster till redan självbärande producenter på 11 miljarder kronor (Bergek & Jacobsson, 2010).

Ytterligare en aspekt har att göra med konkurrensen på elcertifikatmarknaden. Prisbildningen påverkas av att en del elproducenter har en stark ställning på elcertifikatmarknaden. De större aktörerna -med mer kapital- behöver inte handla med elcertifikat mer än ett par gånger om året. Det gör det möjligt för dem att utnyttja situationen och förhandla sig till bättre priser. De mindre producenternas situation försämras av att de är mer beroende av ett kontinuerligt kassaflöde (Energimyndigheten, 2009:31).

Marknaden är också i en del avseenden snedvriden och mindre effektiv till följd av att viss industri är undantagen från kvotplikten. Anledningen till det är att den

elintensiva industrin ska vara konkurrenskraftig på världsmarknaden. Samtidigt innebär det förstås att det blir samhällsekonomiskt dyrare att åstadkomma en reduktion av koldioxidutsläppen.

5.3 Slutsats

I det första avsnittet i detta kapitel diskuterades investeringar i förnybar energi. Av investeringskalkylerna för vindkraftverk som redovisades framgick att elcertifikatsystemet med rimliga antaganden är avgörande för om investeringar i vindkraft är lönsamma eller inte. Priset på elcertifikat påverkas av flera olika faktorer. Kortsiktiga fluktuationer har ingen effekt på investeringsbesluten men osäkerhet om framtida investeringar kan ha en effekt. Möjligen är det faktum att investeringarna i vindkraft dragit ut på tiden en följd av den osäkerheten. Hittills har investeringarna främst gjorts i annan förnybar energi som varit mindre kostsam.

Det andra avsnittet belyser elcertifikatsystemets fördelningseffekter. En del av dessa som att producenter av förnybar el får större intäkter är förstås önskvärda. Andra är mer tveksamma, inte minst att ersättningen till producenter av förnybar energi verkar var betydligt högre än nödvändigt eftersom elcertifikat utgår även efter det att anläggningarna är självbärande. Ett annat problem är också systemets höga administrativa kostnader. Dessutom finns det problem med konkurrensen på marknaden då större producenter gynnas av systemets egenskaper.

Ett av elcertifikatsystemets största problem tycks vara regelverket som berör vilka typer av effektiviseringar och ombyggnationer som blir certifikatberättigade. Det har bidragit till att elbolagen gått med stora vinster utan att produktionsanläggningarna blivit fler eller att elproduktionen blivit mer miljövänlig. Emellertid funderar regeringen på att skärpa kriterierna för de certifikatberättigade just av den anledningen (Kainz, 2010). Dessutom slussas den första omgången certifikatberättigade anläggningar ut ur systemet under 2012. Det bidrar förhoppningsvis till att elkonsumenternas kostnader i större utsträckning går till investeringar i förnybara energikällor.

6 Uppfyller elcertifikatsystemet sina mål?

I den här rapporten beskrivs och analyseras det system med elcertifikat som funnits i Sverige sedan 2003. Syftet med uppsatsen är att analysera hur väl elcertifikatsystemet fungerar. En naturlig utgångspunkt är då de uttalade målen för elcertifikatsystemet.

I flera olika regeringsdokument betonas att systemet med elcertifikat syftar till att stimulera utbyggnad av förnybar energi (se t.ex. Proposition 2001:77). Målet har också kvantifierats, produktionen ska öka med 25TWh från år 2002 års nivå till år 2020 (se t.ex. Energimyndigheten, 2009:31) i enighet med målet på 49 % förnybar energi i Sverige (Direktiv 2009/28/EG)

Klart är att elcertifikatsystemet stimulerar utbyggnad av den förnybara energin. Det gör det genom att de innehåller ett subventionsmoment. Producenter av förnybar energi erhåller elcertifikat som säljs på en marknad. Av kapitel fem framgår också att investeringar i vindkraft normalt sett bara är lönsamma om de subventioneras. Att en betydande ökning av produktionen av förnybar el har skett sedan systemet införts står också klart. Som framgick av kapitel två har den förnybara elen ökat med 7,7 TWh mellan elcertifikatsystemets införande och slutet av 2008. Det har emellertid inte varit möjligt att, under arbetet med den här rapporten, räkna ut hur stor del av den här ökningen som är en följd av att elcertifikatsystemet har införts.

Under en femårsperiod har den förnybara energin ökat med 7,7 TWh. Fram till 2020 var det 12 år kvar till att målet på 25 TWh bör vara uppnått. Det innebär att den förnybara energin bör öka i ungefär samma takt som under de senaste åren. Det talar för att målet på 25 TWh borde kunna nås fram till år 2020.

Ett annat mål som betonats i samband med att beslut tagits om elcertifikatsystemet är att det ska vara effektivt (se t.ex. Proposition 1999/2000:134). Det är en fråga som den här rapporten belyst på flera olika sätt.

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

De två huvudsakliga aspekterna på samhällsekonomisk-effektivitet som behandlas i rapporten är optimalitet och kostnadseffektivitet. Med optimalitet menas att utsläppen minskar till den nivå som är samhällsekonomiskt optimal för samhället. Detta sker om den aggregerade marginalkostnadskurvan för reducering av utsläpp är lika stor som marginalkostnaden för den skada som sker vid ökade utsläpp. Kostnadseffektivitet innebär att den uppnådda nivån på utsläpp, nås med minsta möjliga kostnad. För att kostnadseffektivitet skall uppnås måste marginalkostnaden för reduktion av utsläpp vara densamma för alla berörda utsläppskällor vid den målsatta mängden utsläpp.

I kapitel tre analyserades systemets statistiska aspekter. Elcertifikatsystemet visade sig då ha en rad egenskaper som kan liknas med egenskaper hos konventionella styrmedel som används i liknande syfte.

Det är med alla de styrmedel som diskuterades i kapitel tre svårt att nå en samhällsekonomiskt optimal nivå. Att beräkna marginalkostnaderna för minskade utsläpp kräver mycket information från alla inblandade utsläppskällor och marginalskadan för utsläpp är i flera fall inte tillgänglig.

I en jämförelse mellan skatter, subventioner, utsläppsrätter och kvoter blev slutsatsen att elcertifikatsystemet fungerar mer som utsläppsrätter och kvoter. För inget av dem är optimalitet garanterat.

Således krävs det lika mycket information för att nå en samhällsekonomiskt optimal nivå med elcertifikatsystemet som med något av de andra styrmedlena.

Det skulle vara önskvärt att komplettera den statistiska analysen med beräkningar som visar om systemet uppfyller optimalitetskravet. Det skulle dock kräva, inte bara en bild av marginalkostnaden för rening, utan också kunskap om marginalkostnaden för skadan. Den senare typen av information har jag inte lyckats få fram. Däremot gör jag i kapitel fyra beräkningar på marginalkostnaden för rening i

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

elcertifikatsystemet. De visar sig att dessa stämmer väl överens med kostnader anknutna till utsläpp inom andra sektorer.

I kapitel tre utvärderas också de olika styrmedlens förmåga att uppnå kostnadseffektivitet. Elcertifikatsystemet visade sig då ha egenskaper som liknar skatter, subventioner och utsläppsrätter. Därmed reducerar den producent som har lägst marginalkostnad för minskade utsläpp mest. Till följd av att systemet är kostnadseffektivt kommer den förnybara energi som är billigast att producera att öka mest.

Alltså, med elcertifikat som styrmedel uppnås kostnadseffektivitet automatiskt, precis som med skatter, subventioner och utsläppsrätter.

Även om det nu är så att effektiviteten förefaller vara bra så visar det sig i kapitel fem att kostnaderna för systemet är höga. Exempelvis gick 50 % av systemets totala kostnader till administration under det första verksamhetsåret. Det var dock ett extremfall men de administrativa kostnaderna är fortfarande betydligt högre än vad kostnaderna för att ta in skatter är.

Diskussionen av den statistiska effektiviteten tyder på att elcertifikatsystemet fungerar minst lika bra som något av de andra styrmedlen. I själva verket finns det andra fördelar hos elcertifikatsystemet som jag inte har berört i slutsatsen. Dels verkar handeln på elcertifikatmarknaden på så vis att statsmakterna lämnas utanför själva prissättningen av certifikaten. Dels har elcertifikatsystemet, till skillnad mot ett konventionellt system med utsläppsrätter, en självklar initial distribution av certifikat. Eftersom statsmakterna inte behöver ändra nivån på skatten då priset är marknadsbaserat och det inte uppstår diskussion vid utdelning av elcertifikat borde minska risken för påtryckningar från inblandade aktörer.

Hittills har jag huvudsakligen diskuterat statistiska aspekter. I litteraturen om elcertifikat förekommer också en diskussion om en del mer dynamiska aspekter. En tanke med systemet har varit att bidra till teknologi utveckling för att vid ett senare

skede ha möjlighet till att få tillbaka pengar genom export (Proposition 1999/2000:134). Tidigare har det konstaterats att elcertifikatsystemet troligen bidragit till en större produktion av förnybar el. På så sätt kan det naturligtvis ha bidragit till att ny teknologi har utvecklats. Systemet i sig har dock inga särskilda egenskaper som bidrar till att stimulera teknologiutveckling. En nackdel i detta sammanhang är att små aktörer inte har samma förutsättningar som större (Bergek & Jacobsson, 2010). Om man vill utveckla ny teknolog är det möjligt att mer riktade subventioner hade varit bättre.

Ytterligare ett problem med systemet är att det som tidigare nämnts som en väl fungerande initial distribution, inte verkar fungera så bra. Meningen med systemet är att nya eller effektivare produktionskällor ska bli subventionerade. Reglerna har dock inte varit tillräckligt tydliga. Inte heller verkar myndigheterna ha följt upp dem tillräckligt. Subventioner har gått till att bygga anläggningar som inte har ökat produktionen av förnybar el utan bara ersatt gamla anläggningar (SVT Uppdrag granskning, 2010).

Det innebär ju att systemet inte har varit särskilt effektivt. Dessutom medför det också en del oönskade fördelningseffekter. Elbolagens vinster har blivit högre än vad som skulle behövas för att stimulera en viss produktion av förnybar el. Den här utvecklingen har varit särskilt påfallande eftersom elpriset har stigit kraftigt under senare år också av andra skäl (SVT Uppdrag granskning, 2010).

Situationen på elcertifikatmarknaden är inte heller perfekt. Det är få aktörer med olika storlek och förhandlingspositioner. Därmed finns det risk att de producenter som är i störst behov av stödet tjänar mindre än de som redan drar nytta av t.ex. stordriftfördelar.

När jag introducerades till elcertifikatsystemet var jag positiv till dess egenskaper. Sammanfattningsvis tyder rapportens första kapitel på att systemet är ett komplext men väl fungerande system. Kanske är det bättre än flera av de konventionella styrmedlen som kan användas i liknande syfte. Det har dock visat sig att

elcertifikatsystemet är kostsamt för elkonsumenterna och att nyttan inte heller är uppenbar. Problemen ligger i första hand i höga administrativa kostnader samt ett löst regelverk gällande tilldelning av elcertifikat. Anläggningar som varken bidragit till en högre produktion av förnybar energi eller haft behov av att subventioneras har inkluderats i systemet.

Med hänsyn till systemets kostnader och mindre effektiva egenskaper skulle man istället kunna överväga en utsläppskatt eller en skatt på elkonsumenter där återbetalningar sker till elproduktionsanläggningar av förnybar energi. Ett fortsatt användande av elcertifikatsystemet kräver ett striktare regelverk gällande de som blir certifikatberättigade. Kanske skulle det vara möjligt att klassificera de olika investeringarna beroende på dess kostnads kalkyler. Tiden under vilken anläggningarna är certifikatberättigade skulle därmed kunna anpassas och systemet skulle kunna öka sin effektivitet.

6.1 Förslag till fortsatta studier

Det finns flera områden att analysera gällande elcertifikatsystemet och hur man på bästa sätt kan minska utsläppen från energiproduktion. Några av dem följer nedan:

- Undersöka hur elcertifikatsystemet har påverkat mängden utsläpp för att lättare kunna sätta kostnader i relation till nytta.
- Jämföra marginalkostnad för utsläppsreduktion med marginalskada (när/om den finns tillgänglig)
- Ta fram information om hur utvecklingen av den förnybara energin hade sett ut om elcertifikatsystemet inte införts. Dels genom att analysera en marknad utan styrmedel och genom att titta på hur andra styrmedel hade kunnat påverka utvecklingen.
- Det hade också varit intressant att veta om det hade varit genomförbart att ha ett gemensamt elcertifikatsystem för hela Europa.
- Analysera andra styrmedel som används i Europa, som t.ex. Feed-in tariffs, som bl.a. används i Frankrike, för att se om de skulle fungera på den Svenska marknaden.

7 Referenser

Berk, J. & DeMarzo, P. (2008) *Corporate Finance*, Pearson Education Inc.

Bodie, Z. & Merton, C.R. (2000) *Finance*. Prentice-Hall, Inc.

Broberg, T. & Brännlund, R. (2010) *Den gröna el vi betalar för har tydliga nyanser av brunt*, DN Debatt 2010-03-21

Broberg, T., Samakovlis, E., Sjöström, M. & Östblom, G. (Konjunkturinstitutet), (2008) *En samhällsekonomisk granskning av Klimatberedningens handlingsplan för svensk klimatpolitik*, hämtad 2010-02-10, elektroniskt:

http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:UjJFbIKX4C4J:www.konj.se/download/18.aeea46911a3127427980001884/Specialstud_18_web.pdf+En+samh%C3%A4llsekonomisk+granskning+av+Klimatberedningens+handlingsplan+f%C3%B6r+svensk+klimatpolitik&hl=sv&gl=se&pid=bl&srcid=ADGEESg9qfzUI4p5z3mHU19RMomvuFULorp3oNeleD4q5imyt_NuMfJfdtqhDAost824M3xr1LIsj88yt5sP9iCLGASHHnY3G9XgmjprJjLe42dggNy_o2sLynWs1f2yaVsQPJVvF6ov&sig=AHIEtbRuQEEwFJqMbhvme9qfcjsz4q5Lkw

Brännlund, R. & Kriström, B. (1998) *Miljöekonomi*. Studentlitteratur

Danish Wind Industry Association (2010), hämtat 2010-02-02, 2010-03-20, 2010-06-05, elektroniskt:

<http://guidedtour.windpower.org/en/tour/econ/oandm.htm#anchor1144309>

Elprisguiden (2010), hämtat 2010-06-05, elektroniskt:

<http://www.elprisguiden.se/elpriser.php/orliga+elpriser/10000/0/>

EU Direktiv (2009/28/EG), hämtat 2010-06-11, elektroniskt:

<http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:jNufkYHivSYJ:eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DOJ:L:2009:140:0016:0062:sv:P>

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

[DF+Europaparlamentets+och+r%C3%A5dets+direktiv+2009/28/EG&hl=sv&gl=se&id=bl&srcid=ADGEESiK5NwgMnAh5YHp2X1jh6cu5jJRZiPMPYjzUwfhYwHj0fhV7XtKe3o69jyPmB1jPll-Wsltlu5VU_A5RO8HV92-a3GctW7Cg3oumTf4d34mAlXlev3AXe05sY7iuPxXGjZ4xGr&sig=AHIEtbTHSuSLcnEpGIUkEuaGkswcqAlhhw](http://df.europaparlamentets+och+r%C3%A5dets+direktiv+2009/28/EG&hl=sv&gl=se&id=bl&srcid=ADGEESiK5NwgMnAh5YHp2X1jh6cu5jJRZiPMPYjzUwfhYwHj0fhV7XtKe3o69jyPmB1jPll-Wsltlu5VU_A5RO8HV92-a3GctW7Cg3oumTf4d34mAlXlev3AXe05sY7iuPxXGjZ4xGr&sig=AHIEtbTHSuSLcnEpGIUkEuaGkswcqAlhhw)

Energimyndigheten (2004), *Översyn av elcertifikatsystemet delrapport etapp 1*

Energimyndigheten (2004), *Översyn av elcertifikatsystemet delrapport etapp 2*

Energimyndigheten (2004), *Transaktionskostnader i elcertifikatsystemet, delrapport 1*

Energimyndigheten (ET2006:48) *Elcertifikatsystemet 2006*

Energimyndigheten (ET2007:26) *Elcertifikatsystemet 2007*

Energimyndigheten (ER2007:20) *Tillgång på förnybar energi*

Energimyndigheten (ET2008:07) *Elcertifikatsystemet 2008*

Energimyndigheten (ET2008:20) *Energiläget 2008 i siffror*

Energimyndigheten (ES2009:03) *Vindkraftsstatistik 2008*

Energimyndigheten (ET2009:09/150) *Förnybar el med elcertifikat*

Energimyndigheten (ET2009:28) *Energiläget 2009*

Energimyndigheten (ET2009:29) *Energiläget 2009 Fakta och siffror*

Energimyndigheten (ET2009:31) *Elcertifikatsystemet 2009*

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

Energimyndigheten (ER2009:35) *Konsekvenser för elkunden av en höjd ambitionsnivå i elcertifikatsystemet, delredovisning 2*

Energimyndigheten (2010), hämtat 2010-06-05, elektroniskt:

<http://www.energimyndigheten.se/sv/Press/Nyheter/Riksdagen-forlanger-elcertifikatsystemet-till-ar-2035-och-infor-nya-kvoter/>

Field, B., Olewiler, N. (2005 (1995)). *Environmental Economics*. McGraw-Hill Ryerson

Håkansson, C. (2003), *Gröna elcertifikat – ett bakvänt och ineffektivt system*, Ekonomisk debatt, årgång 31 nr 6

Kainz R., K. (2010) *Regeringen redo att ändra lagen om elcertifikat*, DN 2010-04-28

Kriström, B. & Lundgren, T. (2009), *Ohelig allians i klimatfrågan*, Västerbotten Kuriren 2009-07-18

IEA (2010), *Environment*, hämtat 2010-06-02, elektroniskt:

http://www.iea.org/subjectqueries/keyresult.asp?KEYWORD_ID=4139

Nilsson, M., Sundqvist T. (2005). *Using the market at a cost: How the introduction of green certificates in Sweden led to market inefficiencies*. Hämtat 2010-02-01

elektroniskt: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFT-4KCHD33-1&_user=10&_coverDate=03%2F31%2F2007&_alid=1284354593&_rdoc=2&_fmt=high&_orig=search&_cdi=6019&_sort=r&_docanchor=&_view=c&_ct=1371&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=440fbdb3fa77e8a7fa372ba0ce399651

Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet (DS 2005:29), *Förslag om ett utvecklat elcertifikatsystem*, hämtat 2010-02-01, elektroniskt:

<http://www.regeringen.se/sb/d/344/a/47683>

Elcertifikatsystemet- uppfyller det sina mål?

02 (2009), *Fakta vindkraft*, hämtat 2010-06-07, elektroniskt:

[www.o2.se/Upload/File/press/Fakta vindkraft.pdf](http://www.o2.se/Upload/File/press/Fakta_vindkraft.pdf)

Proposition 1999/2000:134, *Ekonomiska förutsättningar för elproduktion från förnybara energikällor*, hämtat 2010-01-20, elektroniskt:

www.regeringen.se/content/1/c4/21/56/30f86427.pdf

Skatteverket (2009), *SKV 152 utgåva 12, Skatter i Sverige 2009*, hämtat 2010-06-02, elektroniskt:

<http://www.skatteverket.se/privat/blanketterbroschyrer/broschyrer/info/152.4.39f16f103821c58f680007237.html>

Statens Offentliga utredningar (SOU 2001:77). *Handel med elcertifikat - ett nytt sätt att främja el från förnybara energikällor*. Graphium/Nordsteds AB

Statens Offentliga utredningar (SOU 2001:77) Bilagedel. *Handel med elcertifikat - ett nytt sätt att främja el från förnybara energikällor*. Graphium/Nordsteds AB

Svensk energi (2009), *Elåret 2009*, hämtat 2010-06-12 elektroniskt: http://www.emagin.se/v5/viewer/files/default_s.aspx?qKey=0dk2293v&gInitPage=1

Svenska kraftnät, Cesar (2010), hämtad 2010-03-23, elektroniskt:

<https://elcertifikat.svk.se/cmcall.asp?showrequest=false>

Söderholm, P. (2008). *The political economy of international green certificate markets*. Energy Policy 36 2051-2062

Vattenfall (2010), hämtat 2010-06-05, elektroniskt:

<http://www.vattenfall.se/sv/teckna-elavtal.htm>

7.1 Intervjuer

Stina Kindberg Piironen, Vattenfall, utfört via mailkontakt den 12 februari 2010

Martin Johansson, Energimyndigheten, utfört via mailkontakt den 18 mars, 6 och 13 april, 31 maj och den 2 juni, 2010