



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Förslag på hur EU kan reglera överskottet på marknaden för utsläppsrätter, EU ETS

***- För att priset per ton utsläpp ska öka för långsiktigt
hållbara investeringar i miljövänlig teknik.***

Författare: Linda Stafsing, Sofia Frögelius

Kandidatuppsats, 15 hp

Handledare: Margareta Dackehag

Nationalekonomiska Institutionen, Lunds Universitet

28/5 2014

Abstract

This essay describes different solutions for how to better regulate the market short- and long term, more cost efficiently and environmentally sustainable for emissions trading in the European Union's trading system EU ETS. We analyse six different approaches to intervene the market. These six are; cancellation of allowances, revision of the reduction rate, backloading, extending demand, price floor and implementation of a market stability reserve. To find a solution for an optimal cost efficient market we try to find market equilibrium where the marginal damage curve and the marginal abatement cost curve cross. By using supply and demand we try to see how the market will react differently to changes in the system. Our conclusion is based on a combination of a short-term solution, cancellation of allowances and a long-term solution by implementing a market stability reserve.

Innehåll

1. Introduktion	3
1.1 Inledning	3
1.2 Externaliteter	4
1.3 Utsläppshandeln	5
1.4 EU ETS, EU Emission Trading System, innan 2013	6
1.5 Fas III, start 1 januari 2013	7
1.6 Utbud & Efterfrågan för utsläppsrätter	8
1.6.1 Utbudet	8
1.6.2 Efterfrågan.....	9
1.6.3 Överskottet.....	10
2. Metod	11
3. Teori	12
3.1 Samhällsoptimal mängd utsläpp	12
3.1.1 Marginalskadekostnaden.....	12
3.1.2 Marginalminskningskostnaden.....	13
3.2 Jämvikt på marknaden för utsläppsrätter	13
3.3 Optimalt pris på utsläppsrätter	15
3.4 Politiskt beteende och trovärdigheten i handelssystemet	16
4. Utvärdering av förslag på reformer	18
4.1 Reformer	18
4.2 Minska utbudet	19
4.2.1 Revidera 1,74 % banan.....	20
4.2.2 Annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter	23
4.2.3 Backloading.....	26
4.3 Öka efterfrågan	29
4.3.1 Inkludera flygsektorn	30
4.3.2 Inkludera transportsektorn.....	32
4.4 Dynamiska mekanismer	34
4.4.1 Prissgolv	34
4.4.2 Marknadsstabilitetsreserven (MSR)	36
5. Slutsats	40
5.1 Analys av förslag	40
5.1.1 Kortsiktiga förslag.....	40
5.1.2 Långsiktiga förslag.....	41
5.1.3 Långsiktiga dynamiska förslag	42
5.2 Rekommendation	43
8. Referenslista	44

1. Introduktion

1.1 Inledning

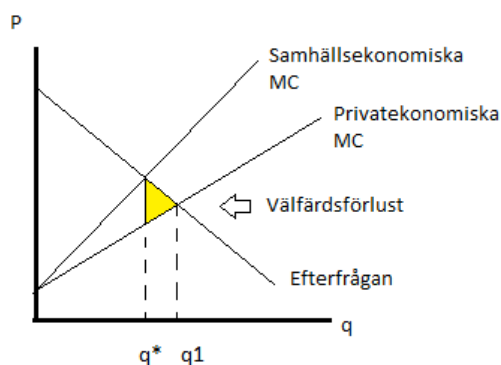
– ”Om vi inte gör någonting kommer det att vara billigt att släppa ut koldioxid under en lång tid framöver. Många talar nu om ett förlorat decennium”, konstaterar Lars Zetterberg, doktor i internationell utsläppshandel, från Svenska Miljöinstitutet (Westergård 2013). Därför behandlar den här uppsatsen förslag på åtgärder för att minska överskottet på utsläppsmarknaden och därmed höja priset på utsläppsrätter för att främja investeringar i miljövänlig teknik. Marknaden för utsläppsrätter inom EU:s handelssystem EU ETS, EU Emissions Trading System, är i dag inte i en jämvikt som är samhällsoptimal och främjar därför inte miljövänliga investeringar. Det har efter lågkonjunkturen 2008 skapats ett överskott av utsläppsrätter på marknaden som motarbetar syftet med en knapphet på marknaden, som leder till ökade priser, för att ge incitament till att minska utsläppsmängden (CDC Climat research 2012). Därför har EU kommissionen föreslagit åtgärder för att göra marknaden mer effektiv. I uppsatsen analyseras sex av dessa ingrepp på marknaden för att reglera det överskott som byggts upp på grund av ett marknadsmisslyckande där efterfrågan inte möter utbud, och priset därmed är alldeles för lågt för att vara långsiktigt hållbart. Dessa ingrepp påverkar antingen utbud eller efterfrågan av utsläppsrätter. Ingreppen är annullering av utsläppsrätter, revidering av reduceringstakten, backloading, utökning av efterfrågan, prisgolv och en marknadsstabilitetsreserv. Vissa åtgärder har redan införts, som inkludering av flygsektorn, för att öka efterfrågan på marknaden. Andra planeras att införas inom de närmsta åren som till exempel förslaget om backloading, för att kunna påverka utbudet på marknaden, och ytterligare en del har avvisats av EU kommissionen tillsvidare (EU kommissionen 2012b). Ur ett nationalekonomiskt perspektiv analyseras nedan hur marknaden för utsläppsrätter inom EU har fungerat fram till 2013 och hur EU ska förbättra systemet till ett långsiktigt hållbart handelssystem som är tillräckligt konkurrenskraftigt för att EU inte ska förlora produktion och arbetskraft till länder utanför regionen. Uppsatsen behandlar vilken metod för ingrepp på marknaden för handel med utsläppsrätter av koldioxid som är mest framgångsrik på kort- och långsikt för att uppnå en kostnadseffektiv utsläppsminskning.

1.2 Externaliteter

EU har skapat ett system för handel med utsläppsrätter eftersom dagens nivå på koldioxidutsläpp inte är långsiktigt hållbart då det orsakar stor skada på miljön. För att få fram en lösning på hur utsläppen ska minskas för en långsiktigt hållbar produktion är det grundläggande mikroekonomiska koncept som ligger till grund. Koncepten har en avgörande roll för att förstå den enskilda individens egoistiska vinstdrivande tankegång jämfört med samhällets mest effektiva produktionsnivå.

På grund av fabriker och industriers produktion skapas negativa externaliteter i form av utsläpp som förorenar den allmänna luften. Externaliteter kan vara antingen positiva eller negativa, men den här uppsatsen fokuserar på de negativa externaliteterna då koldioxidutsläpp är en negativ extern effekt (Lundmark 2013). En negativ externalitet kan ses som en biprodukt från produktionen som skapar en kostnad för andra, därför blir det ett marknadsmisslyckande där resursallokeringen inte är samhällsekonomiskt gynnsam (Tietenberg & Lewis 2012). Dessa externaliteter skapar en produktionsnivå som inte är optimal för samhället, då den inte är prissatt enligt marknaden. Därför måste monetära metoder användas för att få fram ett värde på dessa externa effekter. En negativ externalitet skapas då de privatekonomiska och samhällsekonomiska marginalkostnaderna skiljer sig från varandra enligt figur 1. Då skapas en välfärdslust där det produceras mer än vad som är optimalt för samhället, q_1 istället för q^* .

Figur 1. Externaliteter



För att producera samhällsekonomiskt effektivt försöker myndigheter internalisera denna kostnad i produktionen, antingen genom en skatt eller genom skapande av äganderätter. Genom skapande av äganderätter kan externaliteter internaliseras. Det problem som uppstår när flera personer ska samarbeta och det handlingsätt som är det bästa ur individens

perspektiv, men inte är samhällsekonomiskt effektivt, är ”Tragedy of the commons”. För att lösa detta dilemma har man tagit fram äganderätter. Genom äganderätter sätts ett värde på föroreningen på hur mycket det kostar att förorena luften vi andas in. Därmed bär företagen ansvar till den förorening de orsakar. Enligt Coaseteoremet kommer äganderätter att leda till en samhällsekonomiskt effektiv jämvikt om det är en perfekt marknad, oavsett hur äganderätterna är allokerade (Pihl 2007). Genom att skapa äganderätter kommer marknadspriset för en begränsad resurs att motsvara den totala produktionskostnaden och företaget hamnar på en produktionsnivå som återspeglar den samhällseliga marginalkostnaden snarare än den privata (Lundmark 2013). På marknaden för utsläppsrätter har EU gjort ett försök till att specificera äganderätter av utsläpp. Dessa kommer sedan på den fria marknaden att allokeras effektivt så att de med lägst kostnad för att undvika utsläpp säljer sina utsläppsrätter. En princip som systemet för utsläppsrätter är baserad på är ”Polluter Pay Principle” (PPP). Den säger att den som förorenar är den som ska betala. Detta har blivit ett förhållningssätt som många länder använder för att kunna urskilja vem som är skyldig till skadan (Pihl 2007).

1.3 Utsläppshandeln

EU:s marknad för handel med utsläppsrätter är världens största system för handel med växthusgaser och är relativt nytt och obeprövat. EU inledde i januari 2005 ett system för handel med utsläppsrätter. Idag omfattar detta system cirka 13000 anläggningar inom energi- och industriproduktion och flygsektorn. Det är endast växthusgasen koldioxid som ingår i handelssystemet. EU skapade handelssystemet som ett viktigt verktyg för att uppnå Kyotoprotokollets mål om minskade utsläpp. Kyotoprotokollet är från 1997 och har skrivits under av majoriteten av världens länder under FN:s klimatkonvention. Målet är att minska utsläppen för att stabilisera mängden växthusgaser i atmosfären, med så liten negativ påverkan som möjligt på såväl konkurrenskraften som sysselsättningen inom EU. EU har samlats som en enad nation när de undertecknade Kyotoprotokollet för att bekämpa utsläppsminskningen tillsammans på lika grunder (FN Förbundet Sverige 2014). EU kommissionen har själva satt upp som mål att den globala temperaturökningen inte får överstiga 2 grader Celsius (Hof et al. 2012). *“The Directive implies meeting the EUs Kyoto Protocol goals through cost-effective short-term abatement measures and effort sharing, as well as providing longer term incentives for low-carbon investments and innovation to deliver gradual and predictable reductions of emissions over time”* (CDC Climat Research 2012). Sedan 2005 har två handelsperioder passerat; den första var 2005 till 2007, den andra löpte

från 2008 till 2012 och första januari 2013 inleddes handelsperiod tre som sträcker sig fram till 2020. Därefter påbörjas fas fyra (Energimyndigheten 2012).

Handeln med utsläppsrätter av koldioxid bygger på att man sätter ett tak på mängden utsläpp under en viss period. När detta tak är fastställt delas sedan en viss mängd utsläppsrätter ut till alla de företag som går under direktivet för handel med utsläppsrätter, detta kallas den handlande sektorn. Mängden utsläppsrätter ska motsvara den totala mängd utsläpp som fastställdes som tak för perioden.

En utsläppsrätt ger företaget rätt att släppa ut ett ton koldioxid. Handelssystemet som skapats har gjort det möjligt att sätta ett pris på industriernas miljöförstöring, alltså mängden utsläpp. Om priset är tillräckligt högt kommer incitamenten för företagen att förbättra sin teknik, och därmed minska sina utsläpp, att öka. Om ett företag överskrider mängden utsläpp de har rättigheter för blir de erlagda böter. De får då en bot som baseras på hur många ton koldioxid de släppt ut som överskridit mängden utsläppsrätter de har. Avgiften är 100 Euro per ton koldioxid (EU kommissionen 2013).

Totalt omfattas cirka 45 % av EU:s totala utsläpp av koldioxid inom utsläppsrättshandeln. Det finns två olika sätt som dessa utsläppsrätter fördelas på. Den första är genom gratis utdelning, vilket fram till tredje handelsperioden har varit den främsta. Fördelning genom auktionering är det andra sättet, vilket är det EU vill främja mer i de kommande handelsperioderna. Målet är att år 2027 ska 100 % av alla utsläppsrätter auktioneras ut. Den myndighet som ansvarar för auktionering av utsläppsrätter i Sverige är Riksgälden (Energimyndigheten 2012).

1.4 EU ETS, EU Emission Trading System, innan 2013

Under första perioden, fas I (2005-2007), var det inte tillåtet att spara de utsläppsrätter som företagen blivit tilldelade för att ta med sig in i fas II. När fas I tog slut, blev de kvarvarande utsläppsrätterna värdelösa, vilket drev ner priset till nära noll euro och marknaden kollapsade. Därefter förändrade EU systemet till att utsläppsrätter istället kan sparas till kommande handelsperioder för att priset på utsläppsrätter inte skulle kunna bli noll igen. Till fas II (2008-2013), har EU tagit fram bättre data på industriernas faktiska utsläpp och man har även förbättrat kontrollen på internationella krediter. Internationella krediter är en av Kyotoprotokollets funktioner för att bidra till en hållbar utveckling i utvecklingsländer (Parker 2010). Dessa krediter är till för företagen för att kunna driva miljömålsvänliga projekt utanför

Europa. Dessa är några av de förbättringar som gjorts mellan fas I och II, men det existerade fortfarande många komplikationer från fas I som ännu inte angripits. Reglerna var fortfarande ottydligt utformade vilket skapade osäkerhet och frustration bland länder och industrier. Det blev svårt att planera sin framtida produktion och kostnad.

Under fas II var utbudet av utsläppsrätter större än efterfrågan vilket byggde upp ett överskott av utsläppsrätter i slutet av fas II. Orsaken till att utbudet var för stort var till följd av felberäkningar i prognoserna för tillväxten i BNP och de faktiska historiska utsläppen. Siffrorna som togs fram var alldeles för optimistiska och därför blev antalet utsläppsrätter som delades ut i fas II alldeles för många (Parker 2010). Till följd av det stora överskottet som ackumulerades under fas II har priserna sjunkit från 25 euro 2008 till 5 euro 2013, se figur 2 med spotpriset på utsläppsrätter 2008-2013 (Fortum 2013).

Figur 2. Spotpriset på utsläppsrätter 2008-2013



1.5 Fas III, start 1 januari 2013

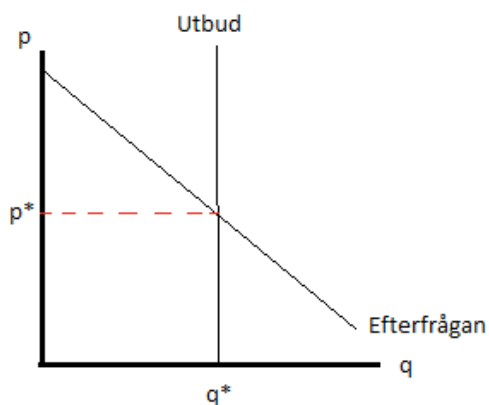
Fas III sträcker sig från 2013 till 2020. Målet är, i enlighet med Kyotoprotokollet, att år 2020 ska växthusgasen koldioxid ha minskat med 20 % i atmosfären, jämfört med 1990 års mätningar. Efter misslyckandet i fas I när utsläppsrätterna tappade sitt värde helt, ändrade man regelverket så att man från fas II istället kan ta med sig överflödiga utsläppsrätter till fas III. Överskottet har som sagt gjort att priset är väldigt lågt, men tack vare att utsläppsrätterna inte blir värdelösa när fas III börjar, finns det fortfarande ett värde på resterande utsläppsrätter.

Inför fas III har EU gjort många ändringar i direktivet för utsläppsrätter för att förbättra det som misslyckades under fas I och II. EU har därför beslutat att öka andelen utsläppsrätter som auktioneras ut varje år, istället för att som tidigare dela ut merparten av totala antal utsläppsrätter gratis, för att effektivisera handeln (Parker 2010). År 2013 auktionerades 40 % av totalt antal utsläppsrätter ut inom handelssystemet. Målet är att öka denna andel successivt varje år, för att år 2027 kunna auktionera ut 100 % av totala antalet utsläppsrätter (Energimyndigheten 2012, Utsläppshandel i EU).

1.6 Utbud & Efterfrågan för utsläppsrätter

Marknaden för utsläppsrätter är en klassisk utbuds- efterfrågemarknad med skillnaden att utbudet är politiskt bestämt och att det finns en efterfrågan på marknaden för att försäkra sig för framtida behov och prisförändringar (Neuhoff et al. 2012). Marknaden regleras genom att sätta ett kvantitetstak som är lika med q^* och utbud i figur 3. Där efterfrågan sedan möter utbudet blir priset, p^* , på marknaden för utsläppsrätter. Att reglera marknaden med ett tak får till följd att om kvantitetstaket överstiger jämvikten minskas inte utsläppen och marknaden påverkas inte av styrmedlet, medan om det understiger jämvikten kommer en knapphet att skapas (Bergh & Jakobsson 2013).

Figur 3. Utbud och efterfrågan på marknaden för utsläppsrätter.



1.6.1 Utbudet

Utbudet är fullständigt oelastiskt och bestäms av EU inför varje handelsperiod. År 2013 var utbudet av utsläppsrätter 2 miljarder och utbudet sjunker varje år med 1,74 % så att det i slutet av fas III, år 2020, är 1,8 miljarder. År 2020 kommer utsläppen att ha minskat med 21 % sedan 2005 (EU kommissionen 2014a).

Utöver utbudet av utsläppsrätter i Europa finns det även ett begränsat utbud av internationella krediter som ingår i utbudskurvan. Länder kan som komplement till sin nationella reduktion av utsläpp köpa utsläppsrätter för utsläppsreducerande projekt i utvecklingsländer. Dessa projekt är en del av Kyotoprotokollets arbete för utsläppsminskning och måste därför vara godkända av Kyotoprotokollets projekt "Clean Development Mechanism" och "Joint Implementation Mechanism". Dessa säkerställer att projekten är utsläppsminskande och framförallt att projekten inte hade genomförts utan initiativ från utsläppsrätterna (Olsson 2013). CDM, *mekanismen för ren utveckling*, syftar till att dels hjälpa utvecklingsländer med sämre förutsättningar att lyckas skapa en hållbar miljövänlig produktion utan faktiska miljömål, men även att hjälpa de utvecklingsländer som skrivit under Kyotoprotokollet att lyckas med sina mål (Sandbag 2011). JI, *mekanismen för gemensamt genomförande*, är en mekanism som tillåter företag att driva miljömålsvänliga projekt, i syfte att minska koldioxidutsläppen, i länder som skrivit under Kyotoprotokollet (The Environmental Agency UK 2014).

Under fas II förbrukades drygt en miljard internationella utsläppskrediter (EU kommissionen 2014b). De internationella krediterna fungerar dels som ett verktyg för att minska effekten av efterfrågechocker och dels till att sprida miljöförbättrande teknologi till utvecklingsländer. De har även en kostnadseffektiv egenskap då det oftast är billigare att utföra utsläppsminskningar där det inte utförts tidigare. Därmed går det att genomföra de billigaste reduceringarna först. Det är alltså mer kostnadseffektivt att minska utsläpp i utvecklingsländer än i EU och eftersom luften inte är avgränsad till ett visst område borde utsläppen minskas där det är minst kostsamt (EU kommissionen 2012b).

1.6.2 Efterfrågan

Eftersom utbudet enligt dagens system är oelastiskt, styr efterfrågan priset på utsläppsrätterna. Efterfrågan på utsläppsrätter är mängden utsläpp som industrierna inom den handlande sektorn släpper ut. Dessa industrier står idag för 45 % av EU:s totala utsläpp (EU kommissionen 2013). Då efterfrågan på utsläppsrätter beror på hur mycket koldioxid företagen släpper ut, beror alltså efterfrågan på hur stor företagens produktion är. Företagen producerar olika mycket beroende på hur konjunkturen ser ut, som i sin tur följer cykler av minskad och ökad efterfrågan. Efterfrågan på utsläppsrätter beror också på faktorer som leder till ändrad efterfrågan på energi så som väder, oljepriser och pris på miljövänligare energi. Vid kallare väder förbrukas mer energi och då ökar även utsläppen och därmed även priset på

utsläppsrätter. Energipriset påverkar också efterfrågan på utsläppsrätter då energipriset är en del av alternativpriset för att investera i miljövänlig teknik (Andrew & Maydybura 2012). Om energipriset är högt blir det attraktivare att investera i miljövänlig teknik. Nuvärdet av framtida kostnader för miljöförstörande teknik blir detsamma som energipriset plus priset för utsläppsrätterna. Om dessutom kostnaden för den miljövänliga investeringen blir lägre till följd av framsteg inom forskning på ny miljövänlig teknik blir nuvärdet av fler investeringar positivt. Då genomförs fler investeringar i miljövänlig teknik och efterfrågan på miljöförstörande energi och utsläppsrätter blir lägre (Hermann & Mathes 2012).

1.6.3 Överskottet

Ett överskott har skapats till följd av ett för stort utbud av utsläppsrätter under fas II. Anledningen till att utbudet var för stort är en kombination dels av användningen av internationella utsläppskrediter och dels att det beräknade utbudet var baserat på tidigare utsläpp. Finanskrisen år 2008 ledde till en lågkonjunktur som minskade produktionen i Europa och därmed minskade efterfrågan på utsläppsrätter. På grund av finanskrisen och den fortsatta skuldcrisen i stora delar av Europa, har företagens produktion minskat avsevärt. Den minskade produktionen har lett till att företagen inte behövde använda alla de utsläppsrätter de blivit tilldelade och därmed finns ett överskott på marknaden (CDC Climat research 2012). Överskottet har lett till att priset på utsläppsrätter sjunkit till en alldeles för låg nivå för att det ska vara effektivt. På längre sikt riskerar detta att underminera hela systemet. År 2008 var priset på 1 ton koldioxid €35, idag är priset så lågt som €5/ ton koldioxid (Westergård 2013). När handelsperiod II tog slut i december 2012 beräknades vi ha ett överskott på 2 miljarder utsläppsrätter (Prentice 2013).

Eftersom det idag är ett överskott på marknaden möts inte utbud och efterfrågan. Det är mindre efterfrågan på utsläppsrätter än det som utbjuds på marknaden. Överskottet på marknaden som inte använts upp eller säljs vidare, sparas för framtiden inom företagen och detta kan göras på två sätt, hedging eller genom spekulationer som påverkas av förväntningar om framtida priser. Priset har under fas II skiftat mellan 10-15 euro mellan 2009 och 2011. Trots det stora överskottet har priset inte blivit noll, vilket tyder på att företagen ändå efterfrågar ett överskott för att kunna försäkra sig om framtida prisförändringar (Prentice 2013).

2. Metod

I metoden för att förstå det optimala priset har utredningen av de olika ingreppen utgått från miljöekonomisk teori. Där undersöks marginalskan av utsläpp och marginalkostnaden för att minska utsläppen ytterligare en enhet. Där jämvikten på marknaden finns borde det optimala utbudet av utsläppsrätter vara och i den jämvikten sker det inte en välfärd förlust. Resonemanget fokuserar på signaler som priser skickar och även signaler till följd av politiska ingrepp på marknaden. I analysen av de olika åtgärderna för att minska överskottet på marknaden för utsläppsrätter, och därmed uppnå ett pris som främjar miljövänliga investeringar, används sedan dessa resonemang.

Utifrån en utbuds- och efterfrågeanalys utvärderas hur marknaden reagerar på olika policyingrepp. Slutsatserna baseras på egenskaperna hos utbudet och efterfrågan på marknaden. Efterforskningarna har grundats i vad som påverkar efterfrågan, storleken på efterfrågan och hur EU reglerar utbudet. Utvärderingen har fokuserat på kortsiktiga och långsiktiga effekter. Under utredningen har det tagits del av EU-kommissionens och andra myndigheter och organisationers utredningar av de olika förslagen på ingrepp på marknaden för utsläppsrätter. Därefter har effekterna på priset på utsläppsrätter till följd av ingreppen baserats utifrån prognoserna i utredningarna. Även akademiska uppsatser som har behandlat ämnet har legat till grund för vår analys. Därefter i slutsatsen har en analys gjorts av hur väl förslagen är långsiktigt hållbara och kommer kunna hantera liknande problem i framtiden. I utvärderingen har stor vikt lagts vid hur ingreppen påverkar den politiska trovärdigheten av systemet och förväntningar inför framtiden.

Den teoretiska metoden med mikroekonomiska modeller som använts för att analysera ingreppen som EU föreslagit för att minska överskottet på marknaden, används för att den analyserar problemet utifrån de grundliga strukturerna. De fundamentala grunderna i utbuds- och efterfrågemodellen är del av huvudproblemen på utsläppsmarknaden. Genom dessa modeller tillsammans med teorier om policyförändringar och rapporter från organisationer och myndigheter är det en tillförlitlig grund för analys. Analysen ger ett kvalificerat förslag på hur marknaden för utsläppsrätter ska reformeras för att matcha utbud och efterfrågan.

3. Teori

3.1 Samhällsoptimal mängd utsläpp

Utsläpp av koldioxid från produktion skapar externaliteter för samhället och det produceras därför på en nivå som inte är samhällsmässigt optimal (Pihl 2007). För att hitta den optimala nivån utsläpp jämförs skadan utsläppen orsakar samhället med den samhällsmässiga kostnaden för att minska utsläppen av koldioxid. Där dessa kostnader är lika maximeras nuvärdet av nettoytan. För att hitta den samhällsoptimala mängden utsläpp behöver vi information om marginalskaidekurvan och marginalminskningskostnadskurvan (Tol 2005).

3.1.1 Marginalskaidekostnaden

Marginalskaidekostnaden för samhället för varje enhet utsläpp av växthusgaser har en tilltagande marginalkostnad. Den tilltagande marginalskaidekostnaden betyder att de första enheterna utsläpp inte gör någon marginell skada medan de sista enheterna påverkar miljön mycket. Anledningen till detta är att utsläppen samlas på lager i atmosfären och tar lång tid innan de försvinner. Osäkerheten kring marginalskaidekurvan är stor både angående vilken skada som utsläppen åstadkommer och till vilken omfattning. Att mäta kostnader i pengar som inte värdesätts på marknaden, såsom skador på ekosystemet och människors hälsa, skapar svårigheter. Det första problemet finns i graden av skada på miljön som varje ton koldioxid orsakar. Inom denna kategori hamnar de olika typer av skada som påverkar miljön och möjligheterna att värdesätta dem tillsammans. Sedan ska skadan översättas till hur den i sin tur påverkar människans välfärd, välfärden som i sin tur beror på förmågan att anpassa sig till nya förhållanden (Tol 2005).

I artikeln ” The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties” har Richard Tol (2005) analyserat och sammanställt resultatet av 27 studier som mäter marginalskaidekurvan. Enligt Tol skiftar påverkan på miljön mellan olika geografiska områden och olika typer av förändringar på miljön. En stor del av osäkerheten vid sammanställningen av en marginalskaidekurva är hur samhället reagerar på förändringarna och hur stora kostnaderna är för anpassning. Skattningen för kostnaderna för utsläpp ligger mellan 5-125\$ per ton koldioxid och medeltalet för skadekostnaden för utsläpp i studien var 97\$ per ton.

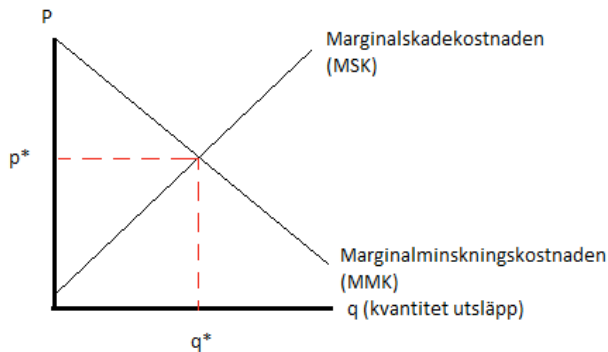
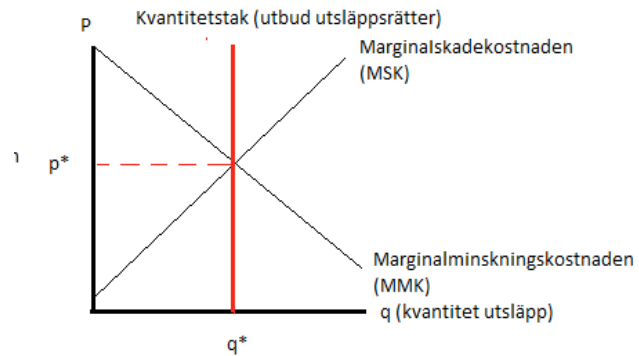
3.1.2 Marginalminskningskostnaden

Marginalminskningskostnaden är kostnaden att minska utsläppen med ytterligare en enhet. Det är en minskande kostnad med mängden utsläpp eftersom det är billigt att minska utsläppen den första enheten då de minst kostsamma åtgärderna kan användas först och sedan ökar kostnaden då utsläppen minskat mer. Information om marginalminskningskostnaden är svår att få av företagen då företagen inte vill avslöja sina produktionskostnader, vilket ger asymmetrisk information på marknaden. Marginalminskningskostnaden beror på många olika omständigheter så som vad för sorts industrier det berör eller hur mycket av energin som redan är miljövänlig. Prognoserna för vad det kommer att kosta att minska utsläppen vid olika nivåer har stor grad av osäkerhet. Marginalminskningskostnadskurvan är ofta en prognos långt in i framtiden som inkluderar många olika faktorer som samverkar med varandra. Dessa faktorer är bl.a. teknologiska framsteg, energipriser och diskonteringsränta. Andra svårigheter med beräkningarna av marginalminskningskostnaderna är olika marknadsmisslyckanden. Dessa är sökkostnader för att hitta bästa tekniken, inträdesbarriärer för finansiering av investeringar i ny teknik och tröghet i teknologispredning som gör att ny teknologi sprider sig långsamt (Kesicki & Strachan 2011).

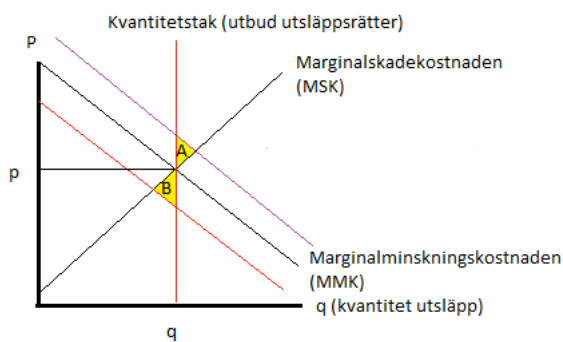
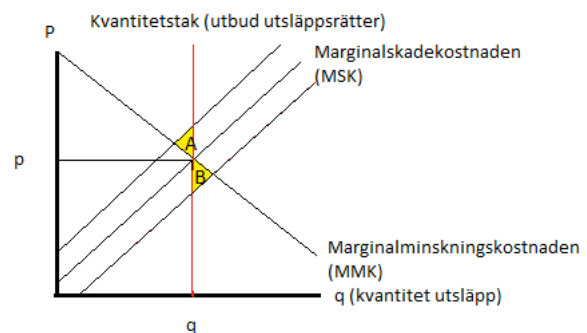
Marginalminskningskostnadskurvor finns för olika branscher eller för olika länder men då vi ska hitta jämvikten på EU:s energi- industri- och flygmarknad borde marginalminskningskostnaden för hela området användas. Genom fri handel kan utsläppsrätterna allokeras effektivt till dem som har högst marginalminskningskostnad (Pihl 2007).

3.2 Jämvikt på marknaden för utsläppsrätter

För en jämvikt på utsläppsmarknaden är marginalminskningskostnaden lika med marginalskaidekostnaden enligt figur 4a. Vid mer utsläpp skadas miljön för en större kostnad än det kostar att minska utsläppen och om det är färre utsläpp kostar det mer att reducera utsläppen än skadan utsläppen gör för samhället. Kvantiteten i jämvikt i figur 4b, då dessa kurvor möts, är den kvantiteten som är samhällsligt optimal och borde därför vara lika med utbudet på marknaden för utsläppsrätter (Pihl 2007).

Figur 4a. Optimal kvantitet utsläpp.**Figur 4b. Kvantitetstak utsläppsrätter.**

På grund av osäkerheterna i att hitta marginalminskningskurvorna och marginalskadekurvorna är det svårt att hitta ett optimalt utbud utsläppsrätter som är samhällsekonomiskt effektivt. Vid annan nivå får vi en välfärdslust i samhället. I figur 5a och figur 5b visar de gula trianglarna välfärdslusten för samhället om marginalskadekostnaden eller marginalminskningskostnaden över- eller underskattas så att kvantitetstaket i handelssystemet är för högt eller för lågt. (Tietenberg & Lewis 2012).

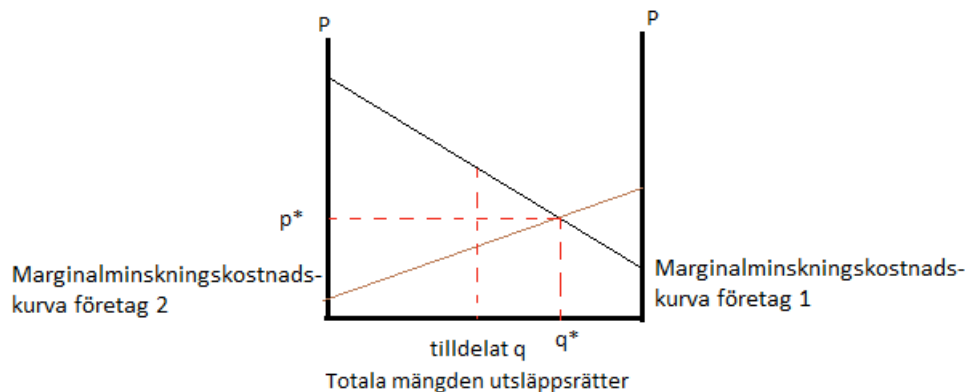
Figur 5a.**Figur 5b.**

Figur 5a. välfärdslust vid osäkerhet om marginalminskningskostnad och figur 5b. välfärdslust vid osäkerhet om marginalskadekostnad.

Genom handel med utsläppsrätter avslöjar företagen sin marginalminskningskostnad. I figur 6 visas jämvikten där kurvorna möts och marginalminskningskostnaden vid ett visst utbud av utsläppsrätter blir densamma som priset på utsläppsrätterna, p^* . Detta skulle betyda att vid givet utbud har företagen en genomsnittlig marginalminskningskostnad enligt priserna på utsläppsmarknaden. Mängden utsläppsrätter som EU bjuder ut idag, borde på en effektiv

marknad fungera så att företagen med låg marginalminskningskostnad säljer sina utsläppsrätter och företagen med hög marginalminskningskostnad köper utsläppsrätter. Jämvikten på marknaden är då kurvorna möts och det är vid en punkt på marginalminskningskurvan där de har samma marginalminskningskostnad för att minska utsläppen med en extra enhet (Pihl 2007).

Figur 6. Jämviktspris vid handel med utsläppsrätter.



3.3 Optimalt pris på utsläppsrätter

Priset på utsläppsrätter för en effektiv marknad borde vara där marginalskaidekostnaden är lika med kostnaden för att minska utsläpp. Priset på utsläppsrätter har de senaste två åren skiftat mellan 5 och 10 euro (Herrmann & Matthes 2012). Det är lägre än de flesta estimat på marginalskaidekostnaden av utsläpp på miljön (Tol 2005). Därför är skadekostnaden högre än kostnaden för företagen att minska sina utsläpp. Det tyder på att kvantiteten är högre än vad som är optimalt för samhället och vi får en välfärdsförlust. Det skickar också ut prissignaler som värderar skadan till lägre än den är vilket minskar incitamenten att investera i ny teknik och tränger ut altruistiska incitament (Pihl 2007).

Priset på utsläppsrätter måste vara tillräckligt högt för att företagen ska investera i miljövänlig teknik (Zetterberg et al. 2013). Investeringsproblemet bygger på att förväntningar inför framtida värden på utsläppsrätter är högre än kostnaden för investeringen i bättre teknik, vilket leder till att investeringen genomförs och därmed är priset tillräckligt högt på utsläppsrätter för att ge incitament. Om priset är lågt kommer bara de billigaste investeringarna att göras. Det är därför viktigt att priset idag och förväntningarna på priset i framtiden ger incitament att investera i miljövänlig teknik (Lundmark 2013). EU vill då signalera att priset på utsläppsrätter i framtiden kommer att vara högt. Det är viktigt att den

signalen är trovärdig och tydlig och att EU:s handlingar överensstämmer med vad de säger (CDC Climat Research 2012). Diskussioner om politiska åtgärder som skulle öka eller minska utbudet eller efterfrågan på marknaden för utsläppsrätter har därför stor påverkan på priset på utsläppsrätter (Neuhoff et al. 2012).

Viljan från företagens sida att bidra till minskade utsläpp trängs lätt ut när ett pris på utsläpp skapar en ”crowding out- effekt”, då det altruistiska värdet får en prislapp. Om priset är för lågt skickar det en signal om att värdet på skadan utsläppen orsakar är låga. En relativt låg kostnad för utsläppsrätterna tränger ut det inre värdet och ersätter det med ett monetärt. (Wilkinsson & Klaas 2012).

Det finns även risk för att länderna inom systemet skapar egna åtgärder för att minska utsläpp av koldioxid om priset på utsläppsrätter inte är tillräckligt högt. Sådana åtgärder skulle underminera EU:s system för handel med utsläppsrätter, skapa ett större utbud på utsläppsrätter och en snedvridning på marknaden (Zetterberg et al. 2013).

3.4 Politiskt beteende och trovärdigheten i handelssystemet

Marknaden för utsläppsrätter är en politiskt styrd marknad. Därför har politiskt beteende och förväntningar på policy förändringar stor inverkan på marknaden för utsläppsrätter. Polices kring utsläppshandel har två sorters tidsinkonsistensproblem. På företags- och individnivå är det svårt att se konsekvenserna av det vi gör idag och hur mycket det kommer att påverka oss i framtiden, eftersom kostnaden för att minska utsläpp idag är stor och det dessutom är svårt att inse vad kostnaden kommer bli i framtiden. Det är även svårt för staten att försäkra företagen om att de inte kommer göra ingrepp på marknaden som är ofördelaktiga för företagets investeringar i framtiden (Zetterberg et al. 2013).

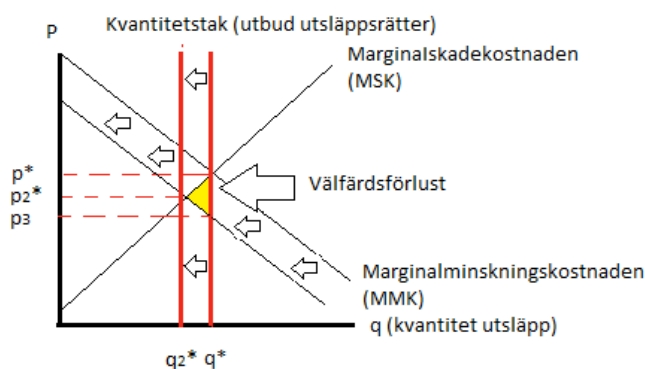
Hovi, Sprinz & Underdal (2009) beskriver ett långsiktigt policy problem med tre karaktärsdrag; det påverkar minst en generation, har stor osäkerhet och har egenskaperna hos en kollektiv vara. Miljöproblemen med utsläpp har alla dessa egenskaper. Skadan på miljön kommer att påverka många generationer framöver. Osäkerheten kring hur stor skadan av utsläpp av koldioxid är, är stor och dessutom hur nuvärdet av skadorna som uppkommer i framtiden ska värderas. Rätten till ren luft är en kollektiv vara då den både är icke rivaliserande och icke exkluderande. Det menar på att luften som människor andas in i Europa, påverkar inte hur mycket luft som finns kvar i andra delar av världen. Mängden luft i

Europa är alltså oberoende av mängden luft som förbrukas i andra världsdelar. På grund av dessa tre karaktärsdrag är det svårt att enas om ett ingrepp på marknaden för utsläppsrätter. Om politikerna ändrar något i systemet idag, vad säger att de inte kommer göra det imorgon?

Då företagens investeringsbeslut bygger på en förväntan om framtida utsläpps- och energipriser är behovet av en trovärdig politik stor. Samtidigt är politiska beslut präglade av kortsiktighet då valperioderna inte är längre än fem år. Det ger incitament till att maximera välfärden kortsiktigt och inte över tid (Pihl 2007). Om företagen investerar för att minska sina utsläpp med förväntan om att priset ska vara högt i framtiden finns en risk att EU ändrar policyn. Om EU gör ett ingrepp på marknaden genom att öka utbudet, till exempel för att priset varit för högt, blir investeringen inte lika lönsam och incitamentet att investera i miljövänlig teknik i framtiden minskar (Hovi & Sprinz & Underdal 2009).

En annan anledning till ingrepp på marknaden är att storskaliga investeringar för att minska utsläppen leder till att marginalminskningskostnadskurvan skiftar nedåt, se figur 7. Priset rör sig då från p^* till p_3 och den gula triangeln blir välfärdsförlusten i samhället. Problemet är att företagen har grundat sina investeringsbeslut i att priset på utsläppsrätter ska vara lågt enligt förväntningarna om hur marknaden ska reagera på den storskaliga investeringen. Om politikerna minskar utbudet för att undvika välfärdsförluster på marknaden höjs priset igen till p_2^* (Zetterberg et al. 2013).

Figur 7. Förändringar i efterfrågan till följd av storskaliga investeringar.



För att politiken ska bli trovärdig krävs förtroende, vilket kan skapas under lång tid av trovärdighet eller att systemet bygger på regler som gör det svårare för politikerna att ändra policyn. Antingen väljer politikerna att se ett beslut som slutgiltigt och ignorerar

möjligheterna till att se på andra lösningar eller förbättringar, eller så skapar politikerna regler som gör det svårare för dem att ändra systemet (Hovi & Sprinz & Underdal 2009).

4. Utvärdering av förslag på reformer

Det stora överskottet på 2 miljarder utsläppsrätter i slutet på december 2012 (Prentice 2013) har lett till att priset på utsläppsrätter är lågt då utbudet är större än efterfrågan. Är det här en effekt av ett kostnadseffektivt styrmedel för att minska utsläppen av koldioxid genom incitament att investera i miljövänlig teknik? Eller är det ett bevis på ett marknadsmisslyckande där efterfrågan inte täcker utbudet? Det senare är antagligen svaret. Idag minskas mängden utsläppsrätter med 1,74 % per år och med den takten kommer utsläppen år 2020 att ha minskat med 21 % sedan 2005 (Zetterberg et al. 2013) vilket är betydligt mer än målet att minska utsläppen med 20 % sedan 1990 som står i Kyotoavtalet (EU kommissionen 2013). Det EU:s nuvarande utbud av utsläppsrätter idag inte lyckas med är att skapa incitament för att göra långsiktiga investeringar i miljövänlig teknik. Priset på utsläppsrätter måste höjas genom att minska överskottet. Det finns två tillvägagångssätt; antingen minskar EU utbudet av utsläppsrätter eller så ökar de efterfrågan (Zetterberg et al. 2013).

4.1 Reformer

I EU:s rapport "State of the carbon market" diskuterar EU-kommissionen olika förslag på hur de kan reglera marknaden för att göra den mer effektiv och hur överskottet ska kunna minskas. Dessa förslag inkluderar olika sätt att minska utbudet, öka efterfrågan eller en mer långsiktig mekanism för att få ett mer dynamiskt utbud. Det första vi kommer diskutera är en permanent minskning av utbudet genom annullering av utsläppsrätter och sedan diskuteras förslaget om en ökning av reduktionsbanan. Efter det presenteras det temporära alternativet backloading där utsläppsrätterna enbart frånges marknaden en kortare period för att senare återinföras på marknaden igen. Därefter kommer en analys av möjligheten att inkludera fler sektorer och därmed öka efterfrågan och avslutningsvis alternativet där en mekanism skapar en mer dynamisk marknad för att förhindra framtida överskott av utsläppsrätter på marknaden (EU kommissionen 2012b).

Vid analys av de olika förslagen är det nödvändigt att beakta risken för kolläckage. Beroende på hur stor risk det är för kolläckage kommer utfallen av reformerna att bli olika eftersom det

skiftar efterfrågekurvan. Kolläckage är risken för att företagen flyttar sin produktion utomlands om det blir för dyrt att producera i Europa på grund av höjda priser på insatsvaror till följd av utsläppsrätterna. Efterfrågan på utsläppsrätter skulle kunna sjunka om företagen tror att det är mer lönsamt att producera utomlands och därför flyttar sin produktion. I det fallet kan vi hamna på samma pris eller ett pris som inte ökar i samma takt som det skulle ha gjort då efterfrågan i så fall minskar. Däremot sker lika mycket utsläpp, så syftet är förlorat då produktion och därmed utsläppen sker, fast i andra länder (Naess-Schmidt & Hansen & Sand Kirk 2012). Nedan kommer en diskussion om hur EU med en trovärdig och effektiv politik kan minska överskottet på utsläppsrätter för att i slutändan kunna påverka priset till att nå en högre nivå så att incitamenten för fler företag ökar för att investera i miljövänlig teknik.

4.2 Minska utbudet

För att minska utbudet finns olika typer av åtgärder. Det finns de förslag där utbudet minskas permanent så som en engångs- eller återkommande annullering av utsläppsrätter eller det ingripandet som kallas backloading där utsläppsrätter temporärt avlägsnas från marknaden för att sedan vid ett givet tillfälle återinföras. För en minskning av utsläppsrätter ger EU förslaget att höja målet för reduktionen av växthusgaser från 20 % till 30 % till 2020, jämfört med nivåerna år 1990. Därmed kommer EU vara närmare målet 80-90 % reduktion till 2050 jämfört med 1990 (EU kommissionen 2012b). För att nå reduktionsmålet 30 % till 2020 måste ETS minska sina utsläpp, jämfört med 2005, från den nuvarande nivån på 21 % till 34 %. Det är lika mycket som att dra tillbaka 1,4 miljarder utsläppsrätter (Zetterberg et al. 2013). Om ETS minskar koldioxidutsläppen med 34 % skulle priset på utsläppsrätter bli 17 Euro 2013-2015 och 27 Euro år 2020 enligt Climate Economics Chair (2013). För att höja målet till 30 % till 2020 finns det två olika sätt. Det första är att revidera den linjära reduktionsbanan och den andra är att annullera ett fast antal utsläppsrätter (Zetterberg et al. 2013).

En nackdel med förslagen om minskning av utbudet är att de innefattar en minskning av de auktionerade utsläppsrätterna och inte de som är gratis tilldelade. Vid färre auktionerade utsläppsrätter minskar statens intäkter från auktioneringen. En minskning av auktionsintäkterna innebär en minskning av kapital till forskning om ny miljövänlig teknik (Zetterberg et al. 2013). Anledningen till att det är de auktionerade utsläppsrätterna som reduceras är för att minska risken för kolläckage. En annan anledning till att endast de auktionerade utsläppsrätterna reduceras är att beslutet av en permanent reduktion av antalet utsläppsrätter skulle kräva en omröstning i EU-parlamentet (Neuhoff et al. 2012). Att endast

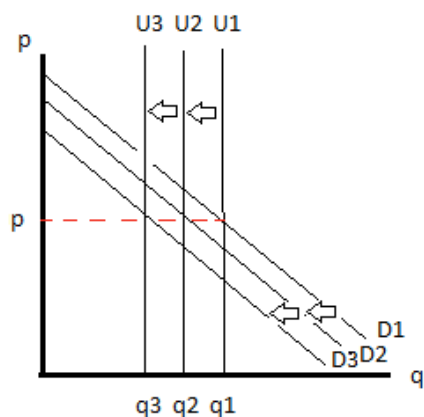
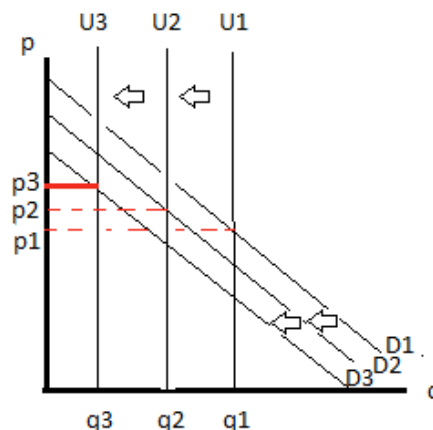
minska andelen auktionerade utsläppsrätter är enklare att rösta igenom och få godkänt av olika intressenter (Zetterberg et al. 2013).

4.2.1 Revidera 1,74 % banan

Om mängden utsläppsrätter minskar med nuvarande nivå 1,74 % per år till 2050, har mängden utsläpp minskat med 70 % till år 2050 jämfört med 1990. Då EU:s mål är att minska mängden utsläpp med 80-90 % till år 2050 måste denna bana revideras. Förslaget om hur, när och hur mycket reduceringsbanan för utsläppsrätter ska revideras, ska vara beslutat år 2025, men förhoppningen är att det ska ha beslutats tidigare (Zetterberg et al. 2013). Om EU ökar reduktionsfaktorn till 2,25 %, istället för dagens 1,74 %, som de har föreslagit i rapporten ”The State of the Carbon market 2012” (2012) och det skulle implementeras redan år 2017, kommer utsläppsrätterna ha reducerats med ytterligare 3,54 procentenheter till 2025. Den reduktionen som är okänd, är den ökning som är mellan implementeringsdatumet och år 2025. Det är även den reduktionen som är alternativskadestoden för samhället för förlorad möjlighet till reduktion, vid ett samhällsekonomiskt effektivt tillfälle (Zetterberg et al. 2013).

Funktion

Enligt egenskaperna som förklaras tidigare i uppsatsen om utbud och efterfrågan visas det att vid ett minskat utbud varje år kommer den oelastiska utbudskurvan (U) successivt att skifta till vänster till U3, se figur 8a. För att behålla samma pris på utsläppsrätter borde efterfrågekurvan (D) också göra det, D1 skiftar ner till D2 och sedan till D3. Det leder till en lägre kvantitet (q), från q1 till q3 men priset (p) är det samma. Efterfrågekurvan kommer att skifta om det har gjorts tillräckligt många miljöförbättrande åtgärder så att efterfrågan på bränsle minskat. En minskningsgrad med 2,25 % istället för 1,74 % skulle leda till att 40 miljoner fler utsläppsrätter reduceras. 40 miljoner utsläppsrätter är baserat på att antalet utsläppsrätter som delades ut 2013 var drygt två miljarder (EU kommissionen 2014a). Då utbudet minskar med en högre reduceringstakt visar figur 8b att utbudet minskar fortare än efterfrågan och därmed ökar priset från p1 till p3.

Figur 8a. Reduktion med 1,74 % per år.**Figur 8b. Reduktion med 2,25 % per år.**

Om den linjära reduktionen ändras vid 2014 skulle det betyda en utsläppsminskning med 25 % inom den handlande sektorn år 2020 sedan 2005 och 89 % till år 2050. Det finns inget formellt uttalande om EU:s mål till 2030 men det spekuleras på mellan 40 och 55 % jämfört med nivåerna år 1990. EU har bekräftat målet 80-90 % år 2050 jämfört med 1990 års nivåer. Det är viktigt att skilja på de två olika målen som EU följer. Det första målet inom EU:s handelssystem som har 2005 som basår och endast inkluderar 45 % av EU:s totala utsläpp. Det andra målet är under Kyotoprotokollet som har 1990 som basår och inkluderar all mängd utsläpp av koldioxid inom EU. Därför är 2,25 % reduktionstakt som ensamt ingrepp på marknaden inte tillräckligt för att nå målen 2050 ur Kyotoprotokollets perspektiv. Ur ett prisperspektiv är prognoserna att priset initialt kommer att ändras mycket lite och därmed ha liten påverkan på incitamenten att investera i miljövänlig teknik (Hermann & Matthes 2012).

Konsekvens

En minskning av antalet utsläppsrätter är ett långsamt ingrepp och leder till en prognostiserad knapphet på marknaden endast ett år före fallet med 1,74 % minskning av utsläppsrätter per år. Hermann & Matthes (2012), har analyserat olika nivåer av reduktionsbanor och jämfört bland annat en minskning med 1,74 %, 2,6 % och 3,9 % i tabell 1. Då en ökning av reduceringsbanan till 2,25 % skulle leda till en liten prisskillnad på kort sikt menar ÖKO, Institute for Applied Technology, att det inte är tillräckligt, och att reduceringsbanan måste öka för att ge större effekt för att komma närmare de högre målen. En ökning av reduceringsbanan till 3,9 % skulle göra att priset hamnade på mellan 35 och 40 euro år 2020 enligt Hermann & Matthes analys i tabell 1. Den reduceringsbanan är i linje med målet i Kyotoprotokollet 30 % till 2020 jämfört med 1990.

Tabell 1. Revidering av reduktionsbanan.

Kyotomål	20 %	25 %	30 %
Reduktionsbana	1,74 %	2,6 %	3,9 %
Reduktion sedan 2005	21,6 %	27 %	35,9 %
Pris 2013	7,9 euro	12,1 till 13,4 euro	13,3 och 15,3 euro
Pris 2020	14,3 till 19,5 euro	19,7 till 32 euro	35 och 40 euro

(Hermann & Matthes 2012)

Att höja reduktionsfaktorn tidigare än 2025 skulle innebära en osäkerhet på marknaden angående EU:s trovärdighet och benägenhet att göra ingrepp på marknaden. Varje ingrepp på marknaden medför en signal om framtiden på marknaden. I EU direktivet för minskning av utsläpp till 2020 står det att utsläppen ska minskas med 21 % med en årlig reduktion av utsläppsrätterna på 1,74 %. Direktivet lämnar inget utrymme för ytterligare utsläppsminskningar, det är därför svårare och krävs en längre politisk process för att ändra målet (Grubb 2012). Om EU ökar reduceringstakten tidigare än väntat till följd av ett för lågt pris finns det inga hinder för att EU kan göra det igen vid behov, eller att de kan minska reduceringstakten till en lägre procent på grund av ett för högt pris. Om EU är inkonsistent med reglerna på marknaden och dess funktioner skapar det osäkerhet kring investeringsbeslut vilket kan leda till att investeringar med positiv avkastning inte sker (Bergh & Jakobsson 2013). Däremot har förslaget om en revidering av utsläppsrättsreduceringsbanan ett starkt stöd hos miljöorganisationer till följd av dess kvalitet som långsiktigt åtagande (Grubb 2012).

Avslutande diskussion

En revidering av reduceringsbanan är delvis i linje med vad EU tidigare kommunicerat till marknaden. Det finns förväntningar på att EU kommer att höja reduktionsfaktorn på utsläppsrätter år 2025. Det skapar en beredskap hos företagen och en trovärdighet för EU att de inte kommer göra några oväntade ingrepp. Företagen borde, om de har rationella förväntningar och tillgång till all information, räkna med ett högre pris på grund av en större knapphet efter reduktionen 2025 (Zetterberg et al. 2013). Det är dessutom ett långsiktigt

ingrepp som har stöd hos miljöorganisationer. Revidering av reduceringsbanan är dock ett förhållandevis långsamt ingrepp där effekten av reduktionen kommer att ta lång tid innan det visar sig i prissignalen och kommer därmed att ta tid innan det ger incitament till miljövänliga investeringar (Hermann & Matthes 2012).

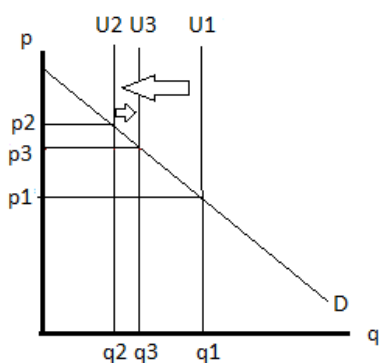
4.2.2 Annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter

Den andra permanenta reduktionen av utbudet är att minska antalet utsläppsrätter med 1400 miljoner utsläppsrätter. Det kommer att öka reduktionen av växthusgaser inom den handlande sektorn sedan 2005 med 34 % istället för 21 % år 2020 (Zetterberg et al. 2013). Annulleringen skulle påverka de utsläppsrätter som ska auktioneras ut och viktigt att notera är att inga av de utsläppsrätter som redan finns på marknaden kommer att annulleras (Neuhoff et al. 2012).

Funktion

Om EU väljer att hålla inne med auktioneringen av 1400 miljoner utsläppsrätter kommer det att reducera det överskottet som ackumulerades under lågkonjunkturen 2008-2011. Figur 9 visar att utbudskurvan (U) skiftar till vänster på grund av annulleringen men gör ett litet hopp till höger igen då fler säljer utsläppsrätter ur överskottet som de har sparat. Knappheten som bildas på marknaden kommer att driva upp priset på utsläppsrätter och då hamnar marknaden i en ny jämvikt vid kvantiteten, q_3 och priset, p_3 . Till skillnad från en reduceringstakt på 2,25 % kommer överskottet att minska omedelbart och därmed ge en snabbare prisökning.

Figur 9. Annullering av utsläppsrätter.



Förslaget att annullera utsläppsrätter under fas III innebär en reduktion av antalet auktionerade utsläppsrätter och inte av antalet gratis tilldelade. Denna fördelning är med anledning av att de företag med fri tilldelning har hög risk för kolläckage då de förlorar

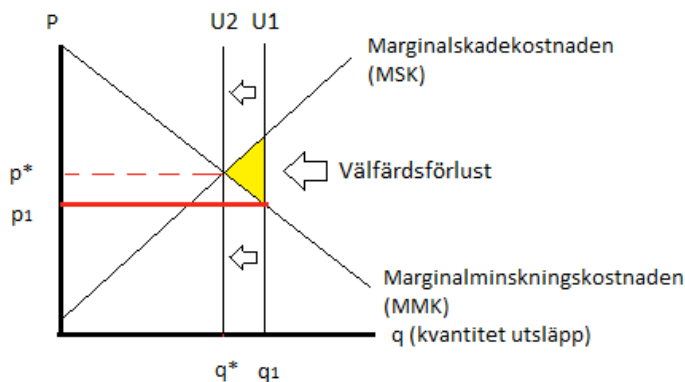
konkurrenskraft vid högre energipriser (Zetterberg et al. 2013). Möjligheten att i ett begränsat område införa ytterligare kostnader i en globaliserad värld är en svår avvägning (Naess-Schmidt & Hansen & Sand Kirk 2012).

Konsekvens

En annullering påverkar priset på utsläppsrätter snabbt. EU kommissionen har rapporterat ett pris på 30 Euro 2020 om 1400 miljoner utsläppsrätter annullerades från marknaden. Enligt Climate Economics Chair skulle priset bli 19 Euro år 2020 om 1100 miljoner utsläppsrätter togs bort från marknaden och PBL (Netherlands environmental assessment agency) har gjort en prognos för om utsläppsrätterna minskas med 900 miljoner ton och har då rapporterat att priset på utsläppsrätter kommer vara 21 Euro 2020 enligt en sammanställning av Zetterberg et al. (2013).

Därmed kommer priset vid en annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter att vara i nivå med kommissionens prognos vid införandet av handelssystemet för priset under fas III som låg inom intervallet 25-40 euro (Grubb 2012). Det är därför inte orimligt högt och är dessutom ekvivalent med det pris EU använde i sina beräkningar om effekterna av kostnaderna för utsläppsrätter. Därför blir inte risken för kolläcka högre än den som beräknades vid införandet av systemet.

En annan positiv konsekvens av att en annullering av utsläppsrätterna är en snabb åtgärd, är att det kommer ge incitament att investera i miljövänlig teknik tidigt i fas III och därmed förhindras välfärd förlusterna till följd av de höga skadepkostnaderna och den låga marginalminskningskostnaden. Den gula triangeln i figur 10 visar välfärd förlusterna där kvantitet och pris, q^* och p^* är optimalt men marknaden är vid q_1 och p_1 utan annullering.

Figur 10. Välfärd förlust utan annullering**Problem**

Annulering som ingrepp på marknaden har vissa problem. Ett kraftigt ingrepp kan skada EU:s trovärdighet. Marknaden är skapad för att nå ett visst mål och företagen har utgått från den information som funnits på marknaden i sina investeringsbeslut (Lundmark 2013). Revideringen av reduceringsbanan från 1,74 % hade redan viss legitimitet eftersom beslutet var schemalagt att äga rum år 2025 och får då en viss förutsägbarhet då den endast tidigareläggs. En annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter är därför svårare att trovärdigt försvara för att liknande ingrepp eller andra oförutsägbara ingrepp inte kommer att ske i framtiden då det inte var planerat sedan tidigare (Zetterberg et al. 2013). Förutom den skadade trovärdigheten av att en engångsreduktion är en drastisk åtgärd på marknaden, kommer det att skapa initial instabilitet på marknaden innan den hamnar i jämvikt igen (EU kommissionen 2012b).

Ingreppet ger inte heller någon indikation på hur EU marknaden ska reagera vid en ny lågkonjunktur. Annulering är endast en snabb lösning på det stora överskottet och måste kombineras med en mer permanent och dynamisk lösning. Detta för att förhindra ytterligare marknadsmisslyckanden i framtiden och för att kunna behålla priset på en mer hållbar nivå för att främja investeringar i miljövänlig teknik för att minska utsläppen i EU (EU kommissionen 2012b).

Avslutande diskussion

Om EU annullerar 1400 miljoner utsläppsrätter skulle det innebära en drastisk minskning av utsläppsrätter tidigt och därmed påverka priset snabbt (Neuhoff et al. 2012). Den stora nackdelen med förslaget om en annullering är effekten på trovärdigheten för EU och

handelssystemet. Dock väger fördelarna tyngre än nackdelarna eftersom välfärdsförlusterna minimeras då det är ett effektivt ingrepp och priset blir tillräckligt högt för att ge incitament till investeringar i miljövänlig teknik. Däremot bör EU utföra ett kompletterande ingrepp på marknaden för att undvika ett marknadsmisslyckande i framtiden om utbudet blir för stort när efterfrågan fluktuerar.

4.2.3 Backloading

Det sista förslaget för att minska utbudet är backloading. Istället för att minska utbudet permanent presenterade EU år 2012 ett förslag där ett antal utsläppsrätter som skulle ha auktioneras ut år 2013-2015 sparas och istället auktioneras ut i slutet av fas III år 2019-2020. Detta för att temporärt reducera överskottet och därmed skapa en robustare prissignal genom ett ingrepp som har en direkt verkan. Förslaget röstades ner i april år 2013 i Europaparlamentet men i en ny omröstning i juli år 2013 röstade Europaparlamentet ja till att auktioneringen av 900 miljoner utsläppsrätter skjuts upp. Utsläppsrätterna planeras istället att auktioneras ut i slutet av fas III år 2019-2020 (Prentice 2013).

Förslaget från EU

I förslaget från EU kommer det totala utbudet av utsläppsrätter att vara oförändrat under fas III eftersom utsläppsrätterna auktioneras ut igen i slutet av fas III (Verdonk & Vollebergh 2012). För att få en stor effekt på priset borde utsläppsrätterna sparas minst till fas IV (Grubb 2012). Anledningen till att utsläppsrätterna är schemalagda att återinföras på marknaden redan under fas III är för att ingreppet då faller under EU:s mandat. I direktivet är det bestämt hur många utsläppsrätter som ska fördelas på marknaden inom varje fas. EU får bestämma när de ska auktioneras ut inom respektive fas men inte ändra den totala mängden utsläppsrätter i varje fas (Verdonk & Vollebergh 2012).

Konsekvens

Enligt Marcu (2012), finns det tre förutsättningar som måste vara uppfyllda för att backloading ska genomföras framgångsrikt. Den första är att antalet utsläppsrätter som fräntas marknaden måste vara av en viss storlek för att få tillräcklig effekt på marknaden och för att EU ska visa att de menar det dem säger. Marcu skriver att om antalet utsläppsrätter som ska tas bort understiger en miljard kommer det inte ge tillräcklig effekt för att EU ska bevisa att de är seriösa med sina antaganden på marknaden att skapa en robust prissignal. Det skickar

signaler om att politikerna i framtiden inte heller kommer att våga göra tillräckligt för att skapa en stark prissignal. Den andra förutsättningen för ett framgångsrikt ingripande med backloading är kommunikation och transparens. Enligt Lundmark (2013) är ett av de grundläggande antagandena för en perfekt marknad att alla aktörer på marknaden genom kommunikation har full information. Marcu (2012) utvecklar vidare att kommunikationen måste förmedla hur många utsläppsrätter som fräntas marknaden, när de beräknas återinföras och om EU planerar att göra liknande ingrepp i framtiden. Slutligen måste beslutet om backloading även komma med en lösning på det långsiktiga problemet med det fullständigt oelastiska utbudet som har skapat en marknad som inte är dynamisk för chocker på marknaden.

Utöver dessa kriterier är grunden till hur effektivt ingripandet är, längden som utsläppsrätterna sparas inför framtiden. För en effekt på prissignalen måste det vara tillräckligt många år för att den rationella individen inte ska ha möjlighet att bortse från ingreppet i det långsiktiga beslutsfattandet och därmed får ingreppet en effekt på prissignalen (2012a). Om perioden från uppskjutandet av auktioneringen av utsläppsrätterna till återinförandet är tillräckligt lång, kommer marknaden initialt att reagera som om lika många utsläppsrätter annullerades. Det skulle då ha samma fördelar som annulleringen i form av ett snabbt och kraftfullt ingrepp som får igång investeringar i miljövänlig teknik i ett tidigt stadium av fas III (Grubb 2012).

Om alla individer på en perfekt marknad med full information agerar rationellt utifrån den tillgängliga informationen och även kan förutse och beräkna de långsiktiga konsekvenserna skulle backloading inte ändra priset på utsläppsrätter. Därför borde backloading ha en begränsad påverkan på priset eftersom aktörerna på marknaden vet att även om det blir en knapphet först kommer det komma ett stort överskott om några år. Dock måste hänsyn tas till att få marknader är perfekta och marknaden för utsläppsrätter är dessutom styrd av en politisk osäkerhet med ofullständig information om framtida ingrepp. Det gör att sannolikheten för att marknaden kommer reagera som ovan är mycket liten (2012a).

Hur marknaden kommer att reagera är å andra sidan svårt att förutse. Då backloading har varit aktuellt under två år borde marknaden redan ha anpassat sig inför förväntningar på prisändringar vid en uppskjutning av auktionerade utsläppsrätter. Från det att backloadingförslaget presenterades i april 2012 till juni 2012, höjdes priset på utsläppsrätter

med 37 %. Om förslaget för backloading skulle dras tillbaka idag, när det förväntas införas, skulle priset kunna falla till hälften eftersom en förväntning på ingreppet redan finns medräknat i priset. Att priset påverkas så mycket av förhandlingar om förslaget ger signaler om att det kommer vara ett effektivt ingrepp. Därför tror Point Carbon, världsledande att ta fram pris- och datautveckling på världens koldioxidmarknader, att priset kommer vara något högre med backloading än utan (Verdonk & Vollebergh 2012).

I fallet med permanent annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter beräknades priset bli 30 euro enligt EU:s prognoser. Vid backloading kommer priset att bli lägre än vid annullering och frågan är hur mycket backloading kommer att påverka prissignalen alls (EU kommissionen 2012a). Beroende på företags vilja att sälja sina utsläppsrätter eller använda de som har sparats, kommer knappheten på marknaden att variera. Enligt Verdonk & Vollebergh (2012) kommer 400 miljoner backloadade utsläppsrätter inte att ge någon effekt på priset på utsläppsrätter. Om istället 1,2 miljarder skjuts upp från auktion kommer det att leda till en prisökning till 14 euro. När utbudet ökar igen och utsläppsrätterna återinförs på marknaden kommer priset att sjunka under den initiala nivån vid ingreppet. Dessa prisförändringar kommer i slutändan endast att leda till större fluktuationer i priset på utsläppsrätter men ett pris som är i genomsnitt detsamma som utan backloading.

Förslaget kommer inte att uppnå några större skillnader i mängden investeringar i miljövänlig teknik eftersom priset kommer att vara fortsatt lågt. Priset kommer enligt alla prognoser att ligga under 30 euro som var förväntningarna på priset på utsläppsmarknaden vid införandet av handelssystemet och den jämviktspunkt som ger incitament till långsiktiga miljövänliga investeringar. Om priset är runt 15 euro kommer det inte att vara tillräckligt för en positiv investering i t.ex. ett byte från kol till gas (Verdonk & Vollebergh 2012).

Vad förslaget inte behandlar är djup osäkerhet på framtida politiska ingrepp och karaktären av ett strategiskt långsiktigt ingrepp som ger upphov till en lösning på det systematiska marknadsmisslyckandet (Grubb 2012).

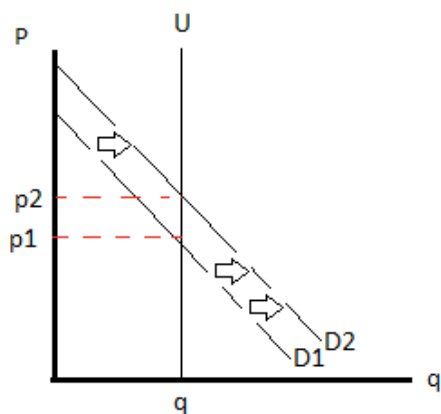
Avslutande diskussion

Det positiva med ingripandet är att EU även visar att de är seriösa med sina ambitioner om utsläppsreduktion och kommer att kunna vidta ytterligare regleringar för att uppnå en tillräcklig prissignal. Eftersom backloading kommer att ha en begränsad prispåverkan är

effekterna inte tillräckliga för att överväga nackdelarna. Backloading kommer att påverka trovärdigheten i systemet och skapa osäkerhet kring vad som händer med de framtagna utsläppsrätterna. Det är dessutom svårt att förutse hur marknaden kommer att reagera på ingreppet. Av dessa anledningar och på grund av att det inte ger något förslag på en lösning till det systematiska marknadsmisslyckandet att efterfrågan inte motsvarar utbudet på marknaden är det varken långsiktigt eller kortsiktigt hållbart. Därför är permanent annullering av utsläppsrätterna ett bättre alternativ som kortsiktig lösning. Det har samma nackdelar som backloading med att det skadar trovärdigheten i systemet men en permanent annullering har fördelen att det har större effekt på prissignalen.

4.3 Öka efterfrågan

Istället för att minska utbudet är ett annat förslag att öka efterfrågan. Efterfrågan på utsläppsrätter ökas genom att inkludera fler sektorer i systemet. Därmed skiftar efterfrågekurvan utåt, se figur 11 från D1 till D2, vilket leder till en prishöjning från p1 till p2. I dagsläget omfattas cirka 13000 anläggningar inom EU:s handelssystem med utsläppsrätter (FN Förbundet Sverige 2014). Det motsvarar ungefär 45 % av EU:s totala koldioxidutsläpp (Andrew & Maydybura 2012). Det är alltså ett flertal sektorer, de resterande 55 %, som inte omfattas av systemet idag. Med fler sektorer inkluderade i handelssystemet skulle EU möjliggöra en ökning av efterfrågan på utsläppsrätter för att kompensera för det stora överskottet på marknaden i dagsläget, för att i slutändan få upp priset på utsläppsrätter till en högre nivå som bidrar till bättre utveckling inom miljövänlig teknik. Att inkludera fler sektorer är kostnadseffektivt då de inom handelssystemet möter samma pris för sina utsläpp och därmed allokeras rättigheterna på ett mer optimalt sätt mellan företagen (Zetterberg et al. 2013). De två sektorer som har diskuterats för att eventuellt inkluderas i handelssystemet är flygsektorn och transportsektorn (Hanses 2006).

Figur 11. Ökad efterfrågan

4.3.1 Inkludera flygsektorn

En av de sektorer som fram till 2012 inte var inkluderade i handelssystemet men som bidrar till en stor andel av totala utsläpp är flygindustrin. Då EU sedan 1990 lyckats minska sina utsläpp av växthusgaser, har istället flygindustrin ökat utsläppen med 73 % sedan 1990, vilket motsvarar en genomsnittlig årlig tillväxt på 4,4 %. Beräkningar visar att flygbolagen väntas dubbla sin efterfrågan till 2020 jämfört med 2005 års nivå (Hanses 2006). Att inkludera flygindustrin i avtalet för att uppnå målen till 2020 står inte i Kyotoprotokollet. EU har alltså inga bindande skyldigheter att sätta press på flygindustrin genom att inkludera dem i handelssystemet (Köhler & Anger 2010). Flygindustrin blir allt viktigare i dagens globala samhälle, det underlättar för snabba transporter, ökar utbyte av kunskap och bidrar till tillväxten i stora delar av världen. Därför har EU beslutat att inkludera flygsektorn till den handlande sektorn från och med 2012 (Hanses 2006).

Funktion

Då flygindustrin fortsätter att växa samtidigt som andra industrier investerar i att minska sin negativa miljöpåverkan, riskerar flygindustrin att underminera de övriga ansträngningarna som görs för att minska utsläppen i sin produktion (Hanses 2006). EU har därför beslutat att flygindustrin från och med handelsperiod III ska inkluderas i handelssystemet, för att bidra till minskade utsläpp. Alla flygbolag som flyger inom EU:s luftrum ska inkluderas i EU ETS systemet. Tilldelningen av utsläppsrätter inom flygindustrin baseras på historiska utsläpp och kvantiteten kommer att delas ut till varje flygbolag specifikt. Varje land kommer alltså inte att få en enskild kvot, för att sedan distribuera ut, utan det delas ut direkt till flygbolagen. En del kommer att delas ut gratis, medan resten ska auktioneras ut (Köhler & Anger 2010).

Då fler sektorer inkluderas i systemet, måste fler industrier dela på mängden utsläppsrätter som finns tillgängligt, vilket skapar en större knapphet. Då kommer priserna att stiga och marknaden kommer närmre i att uppfylla sitt syfte – att minska koldioxidutsläppen i atmosfären.

Konsekvens

En studie gjord av PBL, Netherlands Environmental Assessment Agency, menar att priset på utsläppsrätter beräknas bli cirka €2 dyrare jämfört med referensscenariot fram till 2020, alltså €21, om flygsektorn inkluderas i systemet (Zetterberg et al. 2013). Att inkludera flygsektorn i handelssystemet beräknas inte ha negativ påverkan på den allmänna BNP-tillväxten i EU fram till 2020 och inte heller EU:s konkurrenssituation inom flygsektorn gentemot omvärlden (Anger 2010).

Studier som gjorts av bland andra Ernst & Young och Vivid Economics tyder på att hela den extra kostnaden som uppstår på grund av utsläppsrättigheterna kommer till stor del att läggas på kunderna. Vivid Economics uppskattar att kunderna kommer att behöva stå för hela 100 % av kostnaderna. Medan Ernst & Young uppskattar att kostnaden som hamnar på kunderna kommer landa på cirka 29-35 %, och att resten då kommer klassas som en minskad vinst från företagets sida på grund av ökade kostnader. Det är viktigt att olika aspekter tas med i beräkningarna. Dock är det svårt att avgöra vilket scenario som är mest troligt (Köhler & Anger 2010).

Kostnaden som hamnar på kunden till följd av dyrare flygbiljetter, skulle få som effekt att efterfrågan på flygresor minskar eftersom flygresor anses som en normal vara. Normal vara innebär att om vi blir rikare till följd av högre inkomster vill fler resa och kan ha råd med flygresor till platser längre bort. Om priset på flygbiljetter plötsligt stiger till följd av att flygsektorn inkluderas i EU ETS, väljer fler kunder andra transportmedel före flyget för resor som tillåter, eller att inte åka alls. Det är dock svårt att ersätta flyget med andra transportmedel när man ska förflytta sig en längre sträcka, då inte längre bil, tåg eller båt är lika bekvämt (Köhler & Anger 2010).

Flygindustrin har två möjliga alternativ till att minska sina utsläpp; antingen genom att minska bränsleförbrukningen till följd av färre resor eller genom bättre teknologi som förbättrar effektiviteten på bränsleförbrukningen. Problemet är att marginalminskningskostnaden för flygindustrin uppskattas vara hög jämfört med andra sektorer inom EU ETS, vilket gör det lättare för flygindustrin att köpa utsläppsrätter från sektorer med större möjlighet att minska sina utsläpp till en lägre kostnad.

Samtidigt förs argument mot att en inkludering av flygsektorn inte nödvändigtvis behöver generera några större förändringar i flygsektorn. Detta då teknologin inom flygbranschen idag redan anses ligga i framkant och att några större förbättringar eller innovationer på de flygplan som kommer levereras innan 2020 inte kommer att göras. Det innebär att flygbolagen inte kommer kunna minska sina utsläpp avsevärt, trots att de får mer tryck på sig från EU. Dock skulle ett högt pris göra att flygindustrin vill köpa färre utsläppsrätter och istället minska utsläppen själva genom att inte flyga om planen är halvfulla och ta med onödig last (Köhler & Anger 2010).

Avslutande diskussion

Att inkludera flygsektorn skulle inte bara bidra till minskade utsläpp i hela EU regionen, utan det skulle även öka efterfrågan på utsläppsrätter. Därför är det en lösning till problemet med överskottet av utsläppsrätter som finns på marknaden idag. Flygindustrin kommer troligast att i första hand vilja köpa sig ”oskyldiga” genom att köpa utsläppsrätter från andra sektorer inom EU ETS snarare än att investera i kostnaden för förbättrad teknologi eftersom den redan ligger i framkant (Köhler & Anger 2010). Däremot kan det ge incitament till andra utsläppsminskande åtgärder för företagen och för kunden att välja ett miljövänligare transportmedel. Införandet av flygindustrin i EU ETS beräknas vara det mest kostnadseffektiva samhällsoptimala sättet för att minska utsläppen, jämfört med att införa särskilda skatter och avgifter direkt riktat mot flygindustrin (EU kommissionen 2014d).

4.3.2 Inkludera transportsektorn

En sektor som EU föreslagit att inkludera i handelssystemet utöver flygsektorn för att öka efterfrågan på utsläppsrätter är transportsektorn. Nedan kommer en kort diskussion som behandlar om även transportsektorn bör inkluderas i handeln med utsläppsrätter eller om det finns andra ingrepp som är mer kritiska idag.

Funktion

Om transportsektorn inkluderas har ett förslag lagts fram att man då ska slopa den nuvarande beskattningsmetoden, alltså koldioxid- och bränsleskatter, för att utsläppsrätterna helt ska ta över (IVL Svenska Miljöinstitutet 2006). Detta kommer göra att totala kostnaden för transportsektorn att släppa ut koldioxid kommer minska. Med dagens beskattningssystem är kostnaden €120 per ton koldioxid för utsläpp inom transportsektorn. Med enbart utsläppsrätter som styrmedel kommer denna kostnad bli lägre, eftersom priset för 1 ton koldioxid inom handelssystemet endast är €5 (Zetterberg et al. 2013). Efterfrågan på utsläppsrätter kommer att öka eftersom transportsektorn släpper ut mycket koldioxid. Då fler handlar med samma totala mängd rättigheter får det till följd att priset stiger (IVL Svenska Miljöinstitutet 2006).

Konsekvens

Transportsektorn har stor potential till att minska sina utsläpp, då tekniken inom bilindustrin stadigt utvecklas (Abrahamsson & Sahlin 2007). Incitamenten för att utveckla bättre och mer effektiv teknik ökar, då det blir mer lönsamt när priset på utsläppsrätter ökar (Gustavsson 2006). Möjligheterna till energieffektivisering inom transportsektorn är stora. Enligt Abrahamsson & Sahlin (2007) är potentialen så stor som 75 % energiminskning jämfört med dagens bilar år 2007. Dessutom är inte transportsektorn i riskzonen för kolläckage, då transporten i Europa inte kommer att upphöra eftersom den inte kan ersättas av transport någon annanstans i världen. Transporten i Europa är alltså en nödvändighet som kommer att fortgå.

Avslutande diskussion

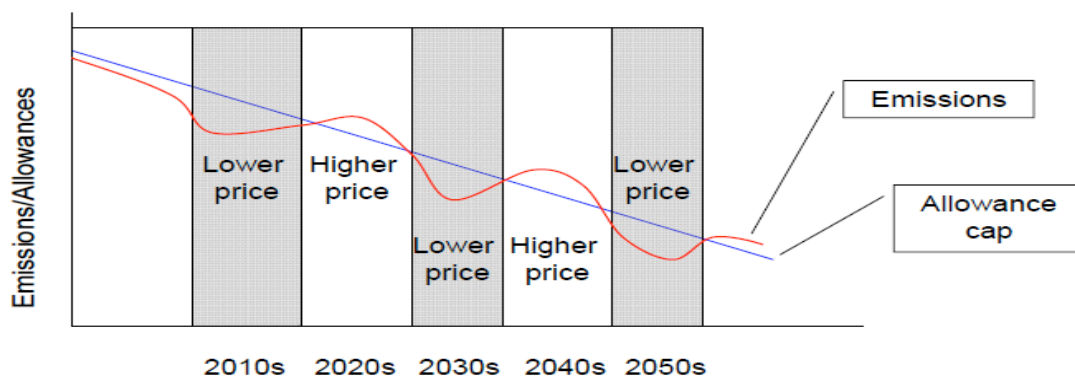
För att inkludera transportsektorn är det med en kompromiss i form av att låta transportsektorn behålla sitt nuvarande skattesystem plus att inkludera dem i utsläppshandeln för att behålla incitamenten till att göra investeringar inom transportsektorn. Genom inkludering ökar efterfrågan på utsläppsrätter och därmed ökar priset på utsläppsrätter (IVL Svenska Miljöinstitutet 2006). Alternativet är fördelaktigt eftersom risken för kolläckage inom transportsektorn är liten. Trots att det finns få motargument till att inkludera transportsektorn om de behåller sitt nuvarande skattesystem saknar förslaget en dynamisk karaktär. Liksom de ingrepp som diskuterats ovan i uppsatsen är en ökning av efterfrågan inte tillräcklig för att redigera för marknadsmisslyckandet på marknaden som skapat det stora

överskottet, vilket lett till för låga priser för att företagen ska investera i ny och bättre teknik. Därför krävs det en dynamisk mekanism som objektivt utan politisk påverkan kan redigera för efterfrågeförändringar på utsläppsrätter även i framtiden då konjunkturen svänger.

4.4 Dynamiska mekanismer

I stället för att öka efterfrågan genom att inkludera fler sektorer har ett förslag tagits fram på en dynamisk mekanism på marknaden för utsläppsrätter. Utbudet är idag fullständigt oelastiskt och bestäms av EU kommissionen. Utbudet måste gå att reglera för att marknaden ska fungera så effektivt som möjligt och bli så motståndskraftigt som möjligt mot chocker i efterfrågan. Minskad efterfrågan leder oftast till minskat utbud på de flesta andra marknader och därför borde marknaden för utsläppsrätter göra detsamma. I figur 12 visar den röda linjen hypotetiska konjunkturcykler när utsläppen minskar i förhållande till det fasta utbudet av utsläppsrätter. Till följd av dess utformning kommer det bli dyrare med utsläppsrätter i högkonjunktur och billigare under lågkonjunktur. Med en marknadsstabilitetsreserv eller ett prisgolv är tanken att utsläppsrätter ska kunna tas bort eller läggas till på marknaden beroende på hur stor efterfrågan är. Om mekanismerna fungerar optimalt kommer dem att kunna agera utan att kommissionen behöver ingripa, vilket kommer ge en mer trovärdig och objektiv marknad (EU kommissionen 2014c).

Figur 12. Efterfrågan på utsläppsrätter under konjunkturcykeln.



(CDC Climat research 2012)

4.4.1 Prisgolv

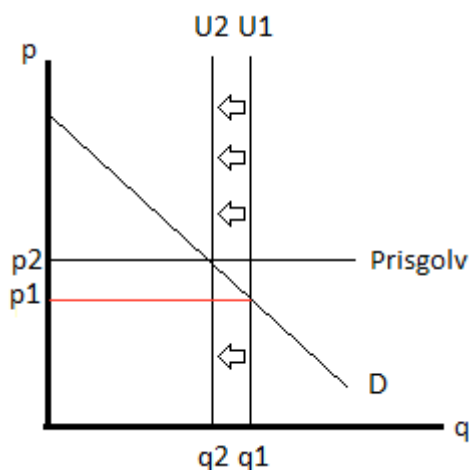
Då marknaden för utsläppsrätter i EU idag lider av för låga priser för att det ska vara lönsamt för företagen att investera i miljövänlig teknik, har införandet av ett prisgolv kommit som förslag för att lösa problemet (Zetterberg et al. 2013). Ett prisgolv skapar ett dynamiskt utbud eftersom när efterfrågan är låg sjunker priset till en nivå under prisgolvet och då minskar

utbudet (Bergh & Jakobsson 2013). Med ett prisgolv är marknaden garanterad ett lägsta pris, och därmed ett pris som är tillräckligt högt för att företagen hellre ska investera i forskning för ny och bättre teknik (Zetterberg et al. 2013).

Funktion

Ett prisgolv innebär att EU sätter en undre gräns för priset på utsläppsrätter. Om prisgolvet sätts lägre än vad jämviktspriset är förändras inte marknaden någonting. Om prisgolvet istället sätts högre än vad jämviktspriset är kommer utbudet att minska och utsläppsrätter tas bort från marknaden. Figur 13 visar hur utbudskurvan skiftar till vänster då utbudet av utsläppsrätter minskar när priset på marknaden blir lägre än prisgolvet. När utbudet minskar ökar priset till nivån på prisgolvet, p_2 (Bergh & Jakobsson 2013).

Figur 13. Prisgolv.



Konsekvens

När diskussionen har förts inom EU, är ett pris kring 15-20 euro det rekommenderade för prisgolvet. PBL, Netherlands Environmental Assessment Agency, har tagit fram ett förslag på ett linjärt ökat prisgolv som är €15 i början av fas 3 och i slutet ska det ha stigit till €25 år 2020. Dessa prisnivåer är beräknade utifrån ett genomsnitt av de priser som marknaden behöver hålla för att uppnå målen att minska utsläppen med 80-90 % jämfört med 1990 års nivåer till 2050 (Zetterberg et al. 2013).

Eftersom EU bestämmer prisgolvet kan de reglera priset så att det stämmer överens med det optimala priset. Det optimala priset är det pris som är optimalt för samhället, alltså balansen mellan kostnaden för att minska utsläppen och skadekostnaden för utsläpp. Prisgolvet ska

långsiktigt ge incitament till företagen att investera i miljövänlig teknik samtidigt som det ska motsvara den skada företagen orsakar miljön till följd av koldioxidutsläppen (Wood & Jotzo 2011). Ett prisgolv garanterar även en viss kostnad på utsläpp för företagen då priset inte kan understiga ett visst värde. Med ett prisgolv blir marknaden mindre volatil, vilket underlättar för planering av framtida investeringar i ny teknik. Därför borde ett sådant förslag som underlättar framtida planering vara uppskattat och få stöd från företagen. Prisvolatiliteten har varit ett problem i tidigare handelsperioder när priset har pendlat mycket upp och ner och skulle med ett prisgolv stabiliseras (Zetterberg et al. 2013).

Problemet med prisgolv är det svåra i att sätta ett prisgolv som är optimalt. Fel nivå på prisgolvet skapar onödiga rubbningar på marknaden (Bergh & Jakobsson 2013). Det finns även argument mot att EU ska påverka marknaden egna krafter mot en jämvikt. Ett motargument till motståndet mot att EU går in och reglerar marknaden är att man inte tar hänsyn till att marknaden egentligen redan styrs av EU kommissionen och att de egentligen redan har makten att reglera priset genom utbudet (Wood & Jotzo 2011).

Avslutande diskussion

Målet med ett prisgolv är att påverka kvantiteten, främja ny teknologi och att matcha priset med den faktiska kostnaden för att minska utsläppen. Dessutom finns fördelarna med ett garantipris för att främja miljövänliga investeringar hos företagen. Problemet är att om det fanns ett optimalt pris hade ett prisgolv varit bra men eftersom det finns osäkerhet kring det optimala priset blir risken stor för snedvridningar på marknaden. Istället för att prisreglera, är en kvantitetsreglering med en markandsstabilitetsreserv på marknaden för utsläppsrätter, bättre för utsläppsmarknaden.

4.4.2 Marknadsstabilitetsreserven (MSR)

Den andra dynamiska mekanismen som är framtagen av EU för att lösa problemet med överskottet på marknaden och därmed främja ett mer hållbart pris på utsläpp, är en marknadsstabilitetsreserv. Överskottet har ackumulerats på grund av ett oelastiskt utbud, och till följd av överskottet är prisnivån för låg. Med hjälp av denna reserv kan utbudet regleras för att förhindra att det skapas ett för litet eller för stort överskott och därmed reglera priset så att det bättre motsvarar kostnaden för företagen att minska sina utsläpp (EU kommissionen 2014c).

Funktion

Tidigare hänvisar EU till att marknaden behöver en knapphet för att få ett tillräckligt högt pris. Med en marknadsstabilitetsreserv förväntas istället marknaden ha ett överskott för att företagen ska kunna försäkra sig inför framtiden genom investeringsstrategin hedging och behålla likviditeten på marknaden. De utsläppsrätter som över- eller understiger det optimala överskottet flyttas mellan marknaden och en reserv. Reserven sparas till kommande år för att skapa en knapphet som stabiliserar priset som bättre motsvarar jämviktspriset mellan marginalskadepkurvan och marginalminskningskurvan. Med denna reserv hoppas EU kunna skapa en mer trovärdig marknad som lättare ska kunna uppskatta framtida pris och kvantitetsnivåer.

Vid införandet av en marknadsstabilitetsreserv är det viktigt att den är väl utformad för att inte ytterligare förändringar ska behöva utföras efter implementering. Detta för att skapa en förutsägbar mekanism som är transparent där EU kan lämna mekanismen åt att reglera marknaden och inte behöva göra ytterligare ingrepp till följd av marknadsmisslyckanden likt det vi har idag. Vid utformandet av mekanismen behöver olika aspekter beaktas. Dessa är det optimala överskottsspannet; alltså när utsläppsrätter ska fråntas eller tillföras marknaden, hur ofta och hur många utsläppsrätter som ska justeras och vad som händer med de utsläpp som fråntas marknaden (Kankaanpää & Jacazio 2013).

EU:s förslag på utformning

EU har tagit fram ett förslag på en reserv som de föreslår ska implementeras år 2021. I detta förslag har reglerna för när och hur utsläppsrätter ska tillföras reserven utformats. För att skapa transparens och förutsägbarhet på marknaden finns det regler för när utsläppsrätter ska tillföras och fråntas reserven. Eftersom det är svårt att veta hur marknaden kommer att reagera på marknadsstabilitetsreserven och hur den ska utformas optimalt kommer den att ha en testperiod år 2021-2026 (EU kommissionen 2014c).

Reglerna baseras på hur stort överskottet är som beräknad efter den totala mängden utsläppsrätter i omlopp. Ekvationen för den totala mängden utsläppsrätter i omlopp är: Total mängd utsläppsrätter i omlopp = Total mängd utsläppsrätter som utfärdats från år 2008 till år

x + total mängd internationella krediter som utfärdats från år 2008 till år x - totala utsläpp från år 2008 till år x - antal utsläppsrätter i reserven år x ¹ (EU kommissionen 2014c).

För att veta om utsläppsrätter ska tas från marknaden och föras in i reserven beräknas hur mycket 12 % av den totala mängden utsläppsrätter i omlopp är. Om 12 % motsvarar mer än 100 miljoner utsläppsrätter hamnar den mängden utsläppsrätter i reserven istället för att auktioneras ut påföljande år. För att istället ta utsläppsrätter från reserven och tillföra på marknaden finns två regler. Den första regeln är om mängden utsläppsrätter i omlopp understiger 400 miljoner stycken. Den andra regeln säger att om priset i sex månader i rad överstiger medelpriset de senaste två åren, även om mängden utsläppsrätter i omlopp är högre än 400 miljoner, tillsätts 100 miljoner utsläppsrätter till marknaden från reserven. Siffrorna är baserade på en rimlig nivå på överskottet som godkänts efter samråd med intressenter på marknaden (EU kommissionen 2014c).

Det finns vissa svårigheter med EU:s förslag på reglerna i marknadsstabilitetsreserven. De är inte tillräckligt universella och täcker inte frågan om det optimala överskottet ändras i framtiden på grund av skillnader i marginalminskningskostnaden. De behandlar dessutom inte möjligheten att annullera utsläppsrätter som varit i reserven en längre tid. Då en marknadsstabilitetsreserv kommer att vara huvudmetoden för ingrepp på marknaden och vara helt regelbaserad utan politiska inblandningar måste den vara välutformad och mängden överskott vara optimal. Det måste ge tillräckligt utrymme åt marknaden att stabilisera en jämvikt och ge en prisnivå som ger incitament till miljövänliga investeringar men inte ger upphov till kolläckage (Kankaanpää & Jacazio 2013).

Konsekvens

Med en marknadsstabilitetsreserv kommer EU kunna hantera efterfrågesvängningarna på marknaden genom att ändra utbudet för att kunna stabilisera priset och skapa en stabil marknad. Utbudet kommer att kunna påverkas på kort sikt genom en reserv av utsläppsrätter som tar bort eller lägger till utsläppsrätter beroende på hur stort överskottet är på marknaden. Med denna reserv kommer därmed inga utsläppsrätter att behöva annulleras, utan de tas helt enkelt bort ur systemet, med syfte att kunna föras tillbaka in vid behov.

¹ X motsvarar det år vi befinner oss i idag, gäller för alla x

Marknadsstabilitetsreserven är en regelbaserad dynamisk mekanism som självständigt och objektivt reglerar marknaden. Om den kan identifiera en optimal överskotts nivå blir marknaden förutsägbar och påverkas inte av förväntningar på politiska ingrepp i framtiden (Kankaanpää & Jacazio 2013).

Det finns två stora problem med en marknadsstabilitetsreserv. Det första är möjligheten för en politisk makt att bestämma rätt mängd överskott. Då efterfrågan på hedging och behovet av likviditet är svåra att mäta och dessutom marginalminskningskurvan och marginalskadekurvan inte heller går att bestämma storleken på, baseras kvantitetstaket och det optimala överskottet endast på kvalificerade gissningar. Risken är att skapa kostnadsineffektiva snedvridningar genom ingrepp på marknaden istället för att låta den reglera sig själv i jämvikt. En politisk makt har även många intressenter och det är osäkert om ett beslut baseras på ett försök att hitta jämvikten mellan marginalskadekostnaden och marginalminskningskostnaden eller om det baseras på en kompromiss mellan inblandade parter (Climate Economics Chair 2013). Det andra problemet är de incitament som den regelbaserade mekanismen skapar. Den tillför utsläppsrätter till marknaden då utsläppen året innan varit höga och drar ifrån då utsläppen varit låga. Enligt dessa regler borde de rationella företagen öka sina utsläpp för att få fler utsläppsrätter (Zetterberg et al. 2013).

Avslutande diskussion

En marknadsstabilitetsreserv är en dynamisk lösning på marknadsmisslyckandet på utsläppsrättsmarknaden. Den är ett långsiktigt alternativ som objektivt, transparent och förutsägbart korrigerar för svängningar i efterfrågan på utsläppsrätter för att i slutändan kunna påverka priset på utsläppsrätter för att främja miljövänlig teknik. Om systemet utformas korrekt kommer marknaden i framtiden att anpassa sig själv utan politiska ingrepp vilket främjar långsiktiga investeringar. Problemen att hitta det optimala överskottet, för att nå det optimala priset, kräver noggrann efterforskning och möjligheterna att modifiera det optimala överskottet om detta ändras bör tas i beaktning. Det optimala överskottet måste vara tillräckligt för att marknaden kan hamna i jämvikt av egna krafter. Om detta genomförs utan påverkan av intressenter med egenintresse kommer marknadsstabilitetsreserven att vara en hållbar lösning och skapa ett dynamiskt utbud.

5. Slutsats

Efter att ha analyserat de olika förslagen som EU kommissionen tagit fram för att minska överskottet i handelssystemet för utsläppsrätter för att kunna påverka priset i slutändan, ser vi för- och nackdelar med alla förslagen och har därför kommit fram till en kombination av både ett kortsiktigt förslag och ett långsiktigt dynamiskt förslag. Vi föreslår att en annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter i början av fas III för en initial effekt på överskottet tillsammans med en marknadsstabilitetsreserv för en mer långsiktig hållbar lösning skulle ge den mest kostnadseffektiva och miljöfrämjande lösningen.

5.1 Analys av förslag

I vår analys är det framförallt fyra ståndpunkter vi har fokuserat på. Dessa fyra är de kort- och långsiktiga effekterna varje förslag medför, de politiska konsekvenserna såsom trovärdighet och förväntningar på systemet, hur stor prisförändringen blir och risken för kolläckage. Alla dessa har stor påverkan på effektiviteten för systemet samt EU:s förmåga att uppnå miljömålen utan att produktionen inom EU påverkas negativt. Det finns en distinktion mellan de kort- och långsiktiga förslagen och vi kommer att börja med att redogöra för varför vi har valt annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter och inte backloading, som vårt kortsiktiga förslag.

5.1.1 Kortsiktiga förslag

Fördelarna med att annullera utsläppsrätter permanent är att det framförallt ger en snabb och stor effekt på överskottet, vilket i sin tur reglerar priset till en mer hållbar nivå. Det ger en tydlig signal till marknaden att EU är beredda att agera för att upprätthålla priset på en nivå som främjar miljövänliga investeringar. Dock påverkar det trovärdigheten inför framtiden, då det ger signaler till marknaden att EU kan göra oförutsägbara ingrepp. Det ger inte heller någon ledning inför hur EU skulle komma reagera vid liknande situationer i framtiden. Vi tror därför att det skulle vara en snabb åtgärd men på grund av dess kortsiktighet och att den inte är dynamisk måste den kombineras med ett långsiktigt alternativ.

Vi har inte valt backloading som är det andra kortsiktiga förslag eftersom det inte har samma stora effekt på priset som annullering, på grund av att det totala utbudet inte minskar. Den rationella individen kan förutse att utsläppsrätterna kommer tillbaka till marknaden och därmed jämnas priset ut över tid. Effekterna av backloading är dessutom svåra att förutse på grund av komplexiteten i hur företagen reagerar mot att en stor andel utsläppsrätter tillfälligt

tas bort. Backloading hade dock varit enklare än annullering att få igenom hos EU kommissionen eftersom det inte påverkar det totala utbudet utsläppsrätter över tid. Då EU har mandat att skjuta upp auktionering av utsläppsrätter längre fram i tiden får backloading mer trovärdighet än annullering.

Som sagt har båda förslagen för- och nackdelar men vi anser att annullering av utsläppsrätter permanent har större effekt på priset och därför kommer leda till att fler miljövänliga investeringar görs tidigare.

5.1.2 Långsiktiga förslag

Två förslag som tagits fram för en mer långsiktig lösning på överskottsproblemet i handelssystemet är revidering av reduceringsbanan och att öka efterfrågan genom att inkludera fler sektorer. Revidering av reduceringsbanan innebär en tuffare åtstramning av utbudet på marknaden varje år. De sektorer som EU förslår att inkludera i handelssystemet är flygindustrin och transportsektorn. Trots att dessa är långsiktiga förslag tror vi inte att de är tillräckligt dynamiska för att hantera framtida överskottsproblem. Dessa löser snarare endast problemet idag än den faktiska strukturen på handelssystemet för att komma åt priset så att mer miljövänlig teknik främjas.

Det positiva med att öka efterfrågan med fler sektorer som handlar med utsläppsrätter är att det inte finns risk för kolläckage, eftersom transporten i Europa måste fortgå och kan inte flyttas utomlands. Det ökar kostnadseffektiviteten i utsläppsminskningen då till exempel transportsektorn har stora möjligheter att minska sina utsläpp inom den närmsta tiden. Framförallt transportsektorn påverkas inte i lika stor utsträckning som flygsektorn av konjunkturer, vilket minskar prisvolatiliteten. Att flygindustrin är med i handelssystemet, förväntas inte ha någon negativ påverkan på allmän BNP i Europa, just för att industrin inte riskerar kolläckage. Flygsektorn väntas fortsätta öka sin kapacitet fram till 2020, därför är det viktigt att ge incitament att utveckla tekniken samt utnyttja flygplanens fulla kapacitet, alltså inte flyga med halvfulla plan. Tron är att flygsektorn inte kommer minska utsläppen avsevärt på grund av redan utvecklad teknik och den höga tillväxten, men till följd av ökad efterfrågan väntas priset att öka på marknaden för utsläppsrätter med €2. Att inkludera fler sektorer kommer alltid att vara en långsiktig lösning då det är positivt för systemet när fler handlar på lika villkor, men vi tror inte att det är ett förslag som är det bästa för EU ETS idag, då systemet behöver ändringar i strukturen.

Den andra långsiktiga lösningen är revidering av reduceringsbanan, som idag är 1,74 % per år. Vi tror att detta är en hållbar lösning långsiktigt då det är i linje med målen 80-90 % utsläppsminskning till 2050 jämfört med 1990. Det är dessutom ett trovärdigt förslag eftersom det redan beräknas införas 2025. Däremot är det en långsam åtgärd, vilket gör att man riskerar att missa investeringar i fas III.

Både att inkludera fler sektorer och revidera reduceringsbanan är långsiktiga förslag men inte dynamiska. Därför tror vi att det är bättre att kombinera ett kortsiktigt förslag med en långsiktig dynamisk lösning. Revidering av reduceringsbanan är ett bra alternativ men för trovärdigheten och jämvikten på marknaden tror vi att 2025 är tillräcklig framförhållning för implementering.

5.1.3 Långsiktiga dynamiska förslag

En lösning som är långsiktig men framförallt dynamisk är marknadsstabilitetsreserven som vi anser kommer att kunna lösa liknande problem i framtiden med efterfrågesvängningar på marknaden för utsläppsrätter. Om marknadsstabilitetsreserven är rätt utformad, kommer den kunna reglera utbudet självständigt, på ett objektivt transparent tillvägagångs sätt. Genom sitt regelbaserade system är det förutsägbart och behöver inga politiska processer för att reglera marknaden. Det ger då utrymme för marknaden att hamna i jämvikt. Problemet är dock svårigheten i att utforma den perfekta mekanismen för att reglera hur, hur många utsläppsrätter som ska regleras och när. Om inte mekanismen utformas korrekt skapar det risk för onödiga snedvridningar och behov av ytterligare ingrepp på marknaden. En annan negativ aspekt är att mängden utsläppsrätter som tillförs på marknaden baseras på hur stort överskottet är. Därför leder mer utsläpp till att fler utsläppsrätter ges ut på marknaden, vilket skapar fel incitament för miljövänliga investeringar. Rätt utformad mekanism är trots svårigheterna i utformningen och problemen med incitamenten den mest hållbara lösningen långsiktigt.

Det andra dynamiska alternativet vi har diskuterat är att sätta ett prisgolv på marknaden. Det skulle garantera ett lägsta pris, vilket underlättar investeringsbeslut och dessutom minskar volatiliteten. Dock är det svårt att beräkna ett rimligt prisgolv, då en felberäkning skulle skapa en välfärdslust. Vi tror att en kvantitetsreglering likt marknadsstabilitetsreserven är mer hållbart eftersom utsläppsrättsmarknaden är ett kvantitetsbaserat system. Därför skulle en prisreglering vara svår att uppskatta.

5.2 Rekommendation

Den kombination av förslag som vi anser ger bäst effekt på kort- och långsikt, är politiskt hållbar, har en tillräcklig prispåverkan för miljövänliga investeringar och har låg risk för kolläckage är en annullering av 1400 miljoner utsläppsrätter samt en marknadsstabilitetsreserv.

Dock ser vi svårigheter i att lösa klimatproblemen då det kan vara svårt att motivera varje enskilt land och företag att vilja bära hela ansvaret för det de släpper ut. Att minska sina utsläpp innebär till en början ökade kostnader, men fördelarna som uppstår tack vare minskade utsläpp får delas med alla andra. Det här kan få länder och företag att känna sig som ”en droppe i havet” eller att om man inte själv gör något kommer någon annan att ta hand om det. Det behövs helt enkelt ännu starkare incitament för att företagen på regional nivå och länder på nationell nivå ska se glädjen och vinningen i att faktiskt bidra.

Att EU ligger i framkant för att bidra till minskade utsläpp för renare luft är något vi ska vara stolta över. Men EU tar fortfarande en stor risk i att öka länder och företags kostnader, då konkurrensen är så pass hög idag och vi lever i en globaliserad värld. Det gör det lättare idag än det var för 50 år sedan att flytta sin produktion utanför EU, vilket är något EU kommissionen måste ta hänsyn till när de ökar produktionskostnaderna inom EU.

Om dessa förslag på regleringar införs så att EU ska få makten att reglera den utbudna kvantiteten eller påverka priset direkt på marknaden finns förhoppningar om att marknaden kommer fungera mer effektivt. Dock har det mötts med visst motstånd, då det ifrågasätts hur stor möjlighet EU egentligen har att uppskatta det ”rätta” priset och kvantiteten på marknaden. Motståndarna menar att marknaden justeras av sig själv i jämvikt och därför borde inte EU skapa störningar på marknaden. De menar att det optimala priset och kvantiteten på lång sikt inte går att uppskatta då det påverkas av en rad ekonomiska och teknologiska händelser som ännu inte inträffat. Kan helt enkelt EU ha bättre kunskap än koldioxid marknaden självt i att bestämma det mest kostnadseffektiva koldioxidpriset och kvantiteten på lång sikt?

För att alla ska känna ansvar och för att EU:s handelssystem ska fungera effektivt, behöver fler länder och världsdelar skapa liknande handelssystem för att föregå med gott exempel och bidra till en säkrare framtid.

8. Referenslista

Abrahamsson, R; Sahlin, K. (2007). Tilläggsuppdrag till klimatberedningen.

Energimyndigheten.

Maydybura, A, & Andrew, B (2011). A Study of the Determinants of Emissions Unit Allowance Price in the European Union Emissions Trading Scheme. *Australasian Accounting Business & Finance Journal*. 5 (4), p 123-142

Anger, A. (2010). Including aviation in the European emissions trading scheme: Impacts on the industry, CO2 emissions and macroeconomic activity in the EU. *Journal of Air Transport Management*. 16 (2), p100–105.

Bergh, A; Jakobsson, N (2013). *Modern Mikroekonomi, Marknad, Politik och välfärd*. 2nd ed. Lund: Studentlitteratur AB. Kapitel 15.

CDC (**Caisse des Dépôts**) Climat Research (2012). The EU ETS carbon price: To intervene, or not to intervene. *Climate Brief Focus on the economics of climate change*. No 12, February.

Climate Economics Chair (CEC) (2013). *Response to the European Commission's Consultation on Structural options to strengthen the EU Emissions Trading System (EU ETS)*. (CEC, 2013:25 februari). Paris: Climate economics chair. Available: <http://www.chaireeconomieduclimat.org/wp-content/uploads/2013/02/13-02-25-Climate-Economics-Chair-EU-ETS-structural-reform.pdf>.

Energimyndigheten. (2012). *Utsläppshandeln i EU*. Available: <http://www.energimyndigheten.se/Foretag/Utslappshandel/Om-utslappshandel/> . Last accessed 12th May 2012.

EU kommissionen. (2012a). *Commission staff working document proportionate impact assessment*. (Europakommissionen rapport, 2012). Brussels: EU kommissionen.

EU kommissionen. (2012b). *The state of the European carbon Market*. (Europakommissionen rapport, 2012:652. Brussels: EU kommissionen.

EU kommissionen. (2013). The EU Emissions Trading System (EU ETS).
Europakommissionen. http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm. Last accessed 18th May 2012.

EU kommissionen. (2014a). *Allowances and caps*.
Available: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/index_en.htm . Last accessed 9th May 2014.

EU kommissionen. (2014b). *International Carbon Market*. Available:
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/linking/index_en.htm. Last accessed 3rd May 2014.

EU kommissionen. (2014c). *Questions and answers on the proposed market stability reserve for the EU emissions trading system*. Available: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-39_en.htm. Last accessed 1st may 2014.

EU kommissionen. (2014d). *Reducing emissions from aviation*. Available:
http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/index_en.htm. Last accessed 2nd April 2014.

FN Förbundet Sverige. (2014). *Kyoto Protokollet*. Available:
<http://www.globalis.se/Avtal/Kyotoprotokollet>. Last accessed 12th May 2014.

Grubb, M. (2012). *Strengthening The EU ETS Creating a stable platform for EU energy sector investment*. (Climate strategies report, 2012). Cambridge: Climate Strategies.

Gustavsson, I. (2013). *Transporter kan bli del av utsläppshandeln*. Available:
<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=1100535>. Last accessed 15 April 2014.

Hanses, K. (2006). *Handel med utsläppsrätter för flygindustrin*. (IVL report, 2006:B1662) Stockholm: *IVL Svenska Miljöinstitutet*.

Hermann, H; Matthes, Chr. F. (2012). *Strengthening the European Union emissions trading scheme and raising climate ambition*. (ÖKO report, 2012). Berlin: *ÖKO*.

Hof, A; Brink, C; Mendoza Beltran, A; den Elzen, M. (2012). *Greenhousegas emission reduction targets for 2030*. (PBL report, 2012:500114023). Hague: PBL. Available:

<http://www.pbl.nl/en/publications/2012/greenhouse-gas-emission-reduction-targets-for-2030> .
Last accessed 30th April 2014.

Hovi, J; Sprinz, D; Underdal, A. (2009). Implementing Long-Term Climate Policy: Time Inconsistency, Domestic Politics, International Anarchy. *Global Environmental Anarchy*. 9 (3), p. 20-39.

IVL (Institut för Vatten- och Luftvårdsforskning) Svenska miljöinstitutet. (2006). *Problem att integrera transporter i utsläppshandeln*. Available:

<http://www.ivl.se/press/nyheter/nyheter/problemattintegreratransporteriuslappshandeln.5.7df4c4e812d2da6a416800087676.html>. Last accessed 28 April 2014

Kankaanpää, K; Jacazio, C . (2013). Emmission Allowance Supply Management in the EU ETS. (Fortum discussion paper, 2013). Espoo :*Fortum*.

Kesicki, F; Strachan, N. (2011). Marginal abatement cost (MAC) curves: confronting theory and practice. *Environmental Science & Policy*. No 14 (8), p. 1195-1204.

Köhler, J; Anger, A (2010). Including aviation emissions in the EU ETS: Much ado about nothing? A review. *Transport Policy*. No 17, p. 38–46.

Lundmark, R (2013). *Mikroekonomi, teori och tillämpning*. 2nd ed. Lund: Studentlitteratur AB. Chapter 13 & p 297-199.

Marcu, A. (2012). Backloading: A necessary, but not sufficient first step. (*CEPS special report*, No 72). Brussles: Centre for European Policy Studies (CEPS).

Naess-Schmidt, S; Hansen, M; Sand Kirk, J. (2012). Koldioxid läckage från ett nordiskt perspektiv. (TemaNord rapport, 2012:502). Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Neuhoff, K; Schopp, A; Boyd, R; Stelmakh, K, Vasa, A. (2012). *Banking of Surplus emissions allowances. Does the Volume Matter* (Discussion paper, 2012) Berlin: DIW Berlin.

Olsson, Ida. (2013). *Sveriges deltagande i Kyotoprotokollets flexibla mekanismer, CDM och JI*. Available: <http://www.energimyndigheten.se/Internationellt/NY-Internationellt-klimatsamarbete/Information-om-CDM-och-JI/> . Last accessed 10th May 2014.

Parker, L. (2010). *Climate Change and the EU Emissions Trading Scheme (ETS): Looking to 2020*. (Congressional research service rapport, 2010:R41049) Available:

<https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41049.pdf>.

Pihl, H (2007). *Miljöekonomi för en hållbar utveckling*. 4th ed. Stockholm: SNS Förlag.

Prentice, J. (2013). Utvecklingen på utsläppsrättsmarknaden 2013 – en beskrivning och analys av den globala utsläppshandeln. (Energimyndigheten rapport, ER 2013:29). Eskilstuna: Energimyndigheten.

Sandbag. (2011). *What is the Clean Development Mechanism (CDM)? The Guardian*. 26 July. Available: <http://www.theguardian.com/environment/2011/jul/26/clean-development-mechanism>. Last accessed 4th May 2014.

The Environment Agency UK. (2014). *What is joint implementation*. Available: <http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/129677.aspx>. Last accessed 28th April 2014.

Tietenberg, T; Lewis, L (2012). *Environmental and Natural Resource Economics*. 9th ed. U.S.A. Pearson, p 25-53 and 359-274.

Tol, S.J.R. (2005). The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of uncertainties. *Energy Policy*. No 33 (16) p. 2064-2074.

Verdonk and Vollebergh (2012) *Evaluation of the European Commission's proposal to set aside emission allowances*. (PBL rapport, 500287001). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Westergård, P. (2013). *Forskning visar hur EU:s utsläppshandel kan skärpas*. Available: <http://www.mistra.org/aktuellt/nyhetsarkiv/2013-12-19-forskning-visar-hur-eus-utslappshandel-kan-skarpas.html>. Last accessed 1 May 2014.

Wilkinson, N; Klaes, M. (2012). *Introduction to behavioral economics*. 2nd ed. Basingstoke: Palgrave macmillian.

Wood, P., & Jotzo, F. (2011). *Price floors for emissions trading*. *Energy Policy*, 39(3), p. 1746-1753.

Zetterberg, L; Mandell, S; Marcu, A; Munnings, C; Roth, S (2013). Utvecklingen av EU:s system för handel med utsläppsrätter och den framtida internationella utsläppsmarknaden. (IVL rapport, B2139). Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.