

Handel med utsläppsrätter för Flygindustrin

- Hur kan flygindustrin inkluderas i den
europeiska utsläppshandeln?

Karin Hanses
B1662
Januari 2006

2006-01-24



Lars-Gunnar Lindfors
Forskningsdirektör

<p>Organisation IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.</p>	<p>Rapportsammanfattning</p>
<p>Adress Box 21060 100 31 Stockholm</p>	<p>Projekttitel</p>
<p>Telefonnr 08-598 563 00</p>	<p>Anslagsgivare för projektet</p>
<p>Rapportförfattare Karin Hanses</p>	
<p>Rapporttitel och undertitel</p>	
<p>Sammanfattning</p> <p>De europeiska länderna har genom Kyotoprotokollet åtagit sig en åtta-procentig reduktion av koldioxidutsläppen jämfört med 1990 års nivå. För att ge incitament till kostnadseffektiva utsläppsreduceringar infördes i Europa ett handelssystem för utsläppsrätter den 1 januari 2005, EU ETS. Handelssystemet omfattar enbart koldioxid och de 12 000 anläggningar som ingår i handeln står för ca 46% av Europas koldioxidutsläpp. Transportsektorn står för en stor och ökande andel av de koldioxidutsläpp som idag inte omfattas av handeln.</p> <p>Flygindustrin står som en del av transportindustrin utanför det europeiska handelssystemet. Med den expansion som förväntas inom branschen ökar även utsläppen av koldioxid. Ökningen hotar att underminera de ansträngningar för att minska utsläppen som görs inom andra industrier. Det anses därför från EU:s sida angeläget att utreda möjligheterna att inkludera flygbranschen i det europeiska handelssystemet redan under nästa handelsperiod 2008-2012.</p> <p>I uppsatsen redogörs för svårigheterna och konsekvenserna med att inkludera flygbranschen i handelssystemet. Utifrån analysen av dessa presenteras ett förslag på hur en integration av flyget i EU ETS kan se ut. Ett grundproblem som gör det svårt att skapa en långsiktig lösning är att det internationella flygets utsläpp inte omfattas av Kyotoprotokollet. Modellen ses därför som en interimslösning till dess att en mer långsiktig lösning kan skapas.</p> <p>För att exemplifiera effekterna av ett handelssystem för flygbranschen har SAS studerats och jämförts med två andra flygbolag. De ekonomiska konsekvenserna för flygbolagen blir sannolikt inte en stor del av bolagens operativa kostnader. Trots detta kan incitamentet för miljöförbättrande åtgärder öka då eventuella kostnader direkt påverkar företagets marginalkostnad. Beroende på hur handelsmodellen byggs upp påverkas också konkurrensförhållandet mellan olika flygbolag. En stor geografisk täckning minskar konkurrensnedvridning. Genom en EU-centraliserad tilldelning av utsläppsrätter undviks möjligheterna att olika länders flygbolag ges olika förutsättningar.</p> <p>Olika intressenter inom området: politiker, myndigheter, flygbolagen, luftfartsverken m.fl. är överens om att det är lämpligt att inkludera flyget i EU ETS så snart som möjligt. Före den 30 juni 2006 skall en expertgrupp tillsatt av EU presentera sitt förslag på handelsmodell för flygindustrin.</p>	
<p>Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren Utsläppsrätter, Utsläppshandel, Flygindustrin, Styrmedel Keywords: Emission allowances, Emissions trading, Aviation industry, Policy instruments</p>	
<p>Bibliografiska uppgifter IVL Rapport B1662</p>	
<p>Rapporten beställs via Hemsida: www.ivl.se, e-post: publicationservice@ivl.se, fax 08-598 563 90, eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm</p>	

Förord

Uppsatsen representerar den praktiska delen av magisterprogrammet Miljö och Hållbart Företagande på Centrum för Tvärvetenskaplig Miljöforskning vid Stockholms Universitet. Arbetet har utförts under höstterminen 2005 och motsvarar 20 poäng.

Ämnet för uppsatsen är valt tillsammans med Miljödirektören på SAS, Niels Eirik Nertun och jag är tacksam för att ha fått tillfället att sätta mig in i detta intressanta och komplexa område. Under tiden för arbetet har jag haft möjlighet att samarbeta med IVL:s klimatavdelning under ledning av Lars Zetterberg. Jag vill tacka både SAS och IVL för uppmuntran och stöd under arbetets gång.

Ett stort tack till min handledare Svante Mandell för många värdefulla diskussioner och kritiskt granskande av mitt arbete, samt även till de personer som bistått mig genom att diskutera och klargöra olika delar av ämnesområdet.

Stockholm, Januari 2006

Karin Hanses

Handledare:

Svante Mandell,
Nationalekonomiska Institutionen, Stockholms Universitet

Bihandledare:

Lars Zetterberg, IVL
Niels Eirik Nertun, SAS

Magisteruppsats (20p), Höstterminen 2005

Sammanfattning

De europeiska länderna har genom Kyotoprotokollet åtagit sig en åtta-procentig reduktion av koldioxidutsläppen jämfört med 1990 års nivå. För att ge incitament till kostnadseffektiva utsläppsreduceringar infördes i Europa ett handelssystem för utsläppsrätter den 1 januari 2005, EU ETS. Handelssystemet omfattar enbart koldioxid och de 12 000 anläggningar som ingår i handeln står för ca 46% av Europas koldioxidutsläpp. Transportsektorn står för en stor och ökande andel av de koldioxidutsläpp som idag inte omfattas av handeln.

Flygindustrin står som en del av transportindustrin utanför det europeiska handelssystemet. Med den expansion som förväntas inom branschen ökar även utsläppen av koldioxid. Ökningen hotar att underminera de ansträngningar för att minska utsläppen som görs inom andra industrier. Det anses därför från EU:s sida angeläget att utreda möjligheterna att inkludera flygbranschen i det europeiska handelssystemet redan under nästa handelsperiod 2008-2012.

I uppsatsen redogörs för svårigheterna och konsekvenserna med att inkludera flygbranschen i handelssystemet. Utifrån analysen av dessa presenteras ett förslag på hur en integration av flyget i EU ETS kan se ut. Ett grundproblem som gör det svårt att skapa en långsiktig lösning är att det internationella flygets utsläpp inte omfattas av Kyotoprotokollet. Modellen ses därför som en interimslösning till dess att en mer långsiktig lösning kan skapas.

För att exemplifiera effekterna av ett handelssystem för flygbranschen har SAS studerats och jämförts med två andra flygbolag. De ekonomiska konsekvenserna för flygbolagen blir sannolikt inte en stor del av bolagens operativa kostnader. Trots detta kan incitamentet för miljöförbättrande åtgärder öka då eventuella kostnader direkt påverkar företagets marginalkostnad. Beroende på hur handelsmodellen byggs upp påverkas också konkurrensförhållandet mellan olika flygbolag. En stor geografisk täckning minskar konkurrenssnedvridning. Genom en EU-centraliserad tilldelning av utsläppsrätter undviks möjligheterna att olika länders flygbolag ges olika förutsättningar.

Olika intressenter inom området: politiker, myndigheter, flygbolagen, luftfartsverken m.fl. är överens om att det är lämpligt att inkludera flyget i EU ETS så snart som möjligt. Före den 30 juni 2006 skall en expertgrupp tillsatt av EU presentera sitt förslag på handelsmodell för flygindustrin.

Abstract

The European countries have, through the Kyoto Protocol, committed themselves to an eight-percent reduction of emissions of carbon dioxide compared to 1990 years level. A trading system was introduced in Europe on the 1st of January 2005 (EU ETS) to give an incentive for cost-effective reductions. The trading system covers emissions of carbon dioxide and the

12 000 entities that take part of the trading are responsible for 46% of the emissions in Europe. The transport sector represents a large and increasing part of the emissions of carbon dioxide that is not covered in the EU ETS.

Aviation industry, as a part of the transport industry, also stands outside the emissions trading. With the expected growth within the aviation industry, the emissions of carbon dioxide are also growing. That growth threatens to undermine the efforts made in other industries to reduce the emissions. It is therefore seen as important by the EU to investigate the possibilities of including the aviation industry in the European trading scheme already during the next period of trade, 2008-2012.

In this theses the difficulties and the consequences of including the aviation industry into the trading system are analysed. Based on these analyses, a model for including the aviation industry is suggested. A basic problem that makes it difficult to create a long-term solution is that the emissions from international aviation are not included in the Kyoto Protocol. The model is therefore seen as an interim solution until changes in the protocol sets the scene for a more complete solution.

To give an example of the effects a trading system would have to the aviation industry, SAS has been compared to two other aviation operators. The economical consequences for the companies will probably be a minor part of their operational cost. The participation in the emissions trading will despite this have an effect on the incentive for environmental efforts, since it will have a direct effect on the marginal cost. Depending on how the model is built up, there can also be changes in the companies' competitive position. A large geographical scope will lower the risk for competitive distortion. By centralising the allocation of emission allowances at EU level, the possibility of countries giving generous allocation to their aviation operators is avoided.

Different interest groups in this matter (e.g. politicians, public authorities, aviation operators, and providers of air traffic management) agree that it is appropriate to include the aviation into the EU ETS as soon as possible. An expert group has been appointed by the EU Commission to present a solution on how this could be done by June 30 2006.

Innehållsförteckning

Förord	
Sammanfattning.....	1
Abstract.....	2
1 Inledning.....	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Problemformulering.....	6
1.3 Syfte.....	7
1.4 Avgränsningar.....	7
2 Bakgrundsinformation om klimatförändring.....	8
2.1 Klimatförändringen.....	8
2.2 Flygindustrins inverkan på klimatet.....	8
3 Metod och genomförande.....	11
3.1 Val av uppsatsämne.....	11
3.2 Val av metod.....	11
3.3 Genomförande.....	11
3.3.1 Studier av litteratur och annan skriftlig information.....	11
3.3.2 Personliga samtal och seminarier.....	12
3.3.3 Val av flygbolag för jämförelsen.....	12
3.4 Analys och tolkning.....	12
3.5 Metodkritik.....	12
4 Teori.....	13
4.1 Samhällsekonomisk nytta och kostnadseffektivitet.....	13
4.2 Metoder och styrmedel för att minska klimateffekten av flyget.....	14
4.2.1 Administrativa styrmedel.....	15
4.2.2 Ekonomiska styrmedel.....	15
4.3 Det europeiska handelssystemet, EU ETS.....	16
4.4 Designkriterier för att inkludera flyget i EU ETS.....	17
5 Resultat och analys.....	21
5.1 Konsekvenser av de sju Designkriterierna.....	21
5.1.1 Täckning av klimateffekten.....	21
5.1.2 Geografisk täckning.....	22
5.1.3 Handlande enhet.....	22
5.1.4 Beslut för tilldelningsregler.....	23
5.1.5 Interaktion med Kyoto.....	23
5.1.6 Tilldelningsmetod.....	24
5.1.7 Övervakningsmetod.....	25
5.1.8 Förslag på modell för integration av flyget i EU ETS.....	25
5.2 Konsekvenser för SAS vid ett inträde i EU ETS.....	26
5.2.1 Ekonomiska konsekvenser.....	26
5.2.2 Konkurrensmässiga konsekvenser.....	28
5.3 Hur påverkas övrig industri som deltar i utsläppshandeln?.....	28
6 Slutsatser.....	30
7 Referenser.....	32
Bilaga 1. Projektbaserade Flexibla Mekanismer.....	34
Bilaga 2. Operativa kostnader.....	35
Bilaga 3. Utsläppsmängder från SAS och British Airways.....	37

Förkortningar

AAU	Assigned Amount Units
AEA	Association of European Airlines
EAU	European Allowance Unit
EU ETS	EU Emissions Trading Scheme
Eurocontrol	European Organization for the Safety of Air Navigation
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LTO	Landing/Take-Off cycle
NAP	National Allocation Plan/Nationell Allokeringsplan
STEM	Statens Energimyndighet
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

1 Inledning

Flygindustrin bidrar till en ökad växthuseffekt genom sina utsläpp av bland annat koldioxid. Samtidigt är flyget som transportmedel en viktig faktor för vårt samhälle då det knyter samman näringsliv och kultur från olika länder och även olika delar inom ett land. Hur kan flygindustrin utvecklas för att uppnå en ökad grad av hållbarhet?

1.1 Bakgrund

Enligt Kyotoprotokollet som trädde i kraft den 16 februari 2005 har de medverkande industriländerna åtagit sig att minska sina utsläpp av växthusgaser. Under den första åtagandeperioden som sträcker sig mellan 2008 och 2012 skall denna minskning uppgå till minst fem procent, jämfört med utsläppsnivån år 1990. EU:s medlemsstater har sedan gemensamt åtagit sig att minska sina utsläpp med åtta procent (Sveriges Regering, 2005a).

För att underlätta ett kostnadseffektivt genomförande av utsläppsminskningarna föreslås i Kyotoprotokollet tre styrmedel, s.k. flexibla mekanismer. Ett av dessa styrmedel är handel med utsläppsrätter (UNFCCC, 2005).

I oktober 2003 antogs ett EU-direktiv, ”*handelsdirektivet*”, som innefattar ett system för handel med utsläppsrätter av växthusgaser, EU Emissions Trading Scheme (EU ETS). Handelssystemet omfattar energiintensiv industri i samtliga medlemsländer och syftar till att på ett kostnadseffektivt sätt begränsa utsläppet av växthusgaser för att uppnå de mål unionen åtagit sig under Kyotoprotokollet.

Det europeiska handelssystemet är indelat i olika tidsperioder. Den första treårsperioden, fas I, sträcker sig från 1 januari 2005 till 1 januari 2008 och följs av fas II 2008 - 2012, vilket motsvarar Kyotoprotokollets tidsintervall. Den första perioden omfattar handeln enbart koldioxid och ses som en utvärderingsperiod. Utvärderingen av fas I skall vara färdig den 30 juni 2006 då en bedömning görs om ytterligare sektorer och/eller växthusgaser skall ingå i handelssystemet för den andra handelsperioden. (Sveriges Regering, 2005a)

De industrier som omfattas av EU ETS i fas I är energisektorn, produktion och bearbetning av järnmetaller, mineralindustri samt tillverkning av papper, papp och pappersmassa. Totalt omfattas ca 12000 anläggningar och ca 46% av de totala koldioxidutsläppen inom EU täcks in (Sveriges Regering, 2005a).

I september 2005 presenterade Europakommissionen en plan för att minska flygets ökande bidrag till klimatförändringen. Kommissionen anser att handel med utsläppsrätter är det bästa valet av styrmedel med hänsyn till miljöeffekt och kostnadseffektivitet. En expertgrupp kommer att tillsättas med uppgift att utarbeta förslag till omarbetning av EU ETS. Målsättningen är att förslaget skall bli en del av det utvärderingsarbete som skall vara färdigställd till mitten av 2006. Kommissionen har målsättningen att lägga fram ett lagförslag till slutet av 2006 (EU, 2005a).

Flygindustrin står idag för en relativt liten del av det globala utsläppet av växthusgaser, ca 3%. Men det är en industri som har en stark tillväxt och siffran förväntas växa till 5% år 2050 (IPCC, 1999). Den starka tillväxten inom industrin riskerar att underminera de ansträngningar som görs inom

andra sektorer. Medan EU:s totala utsläpp av växthusgaser minskade med 5,5% mellan 1990 och 2003, ökade flygindustrins utsläpp av enbart koldioxid med 73% under samma tidsperiod, vilket motsvarar en ökning med 4,3% per år (EU, 2005a). Samtidigt är flygindustrin viktig för det moderna samhället. Snabba transporter underlättar ekonomiskt och kulturellt utbyte. Det är också en viktig källa för sysselsättning och tillväxt i många regioner (EU, 2005b)

I dagsläget är flygindustrin inte en del av handeln med utsläppsrätter, men ett arbete pågår för att utreda möjligheterna att inkludera den under nästa handelsperiod. En av svårigheterna med att genomföra detta är att den internationella flygindustrin inte omfattas av de kvantifierade klimatmål som ställs upp i Kyotoavtalet. Industrin omnämns i artikel 2.2 där länderna uppmanas att begränsa eller minska utsläppen av växthusgaser från flygbränsle (UNFCCC, 2005).

Internationellt flyg betalar idag, med några få undantag, ingen skatt eller avgift på bränsle. Att inkludera flygindustrin i handelssystemet skulle skapa ett internationellt incitament för flygbolagen att mer aktivt arbeta för att sänka sin miljöbelastning.

På FN:s klimatkonferens i Montreal, 28 november – 9 december 2005, kommer diskussionen om klimatpolitiken efter 2012 att påbörjas (UNFCCC, 2005). Först då kan förhandlingar om hur flyget kan inkluderas i de kvantitativa målen för de globala klimatsatsningarna komma i fråga.

1.2 Problemformulering

Utsläppen från den starkt växande flygindustrin bidrar till en ökad växthuseffekt. Denna ökning riskerar att underminera de ansträngningar för att minska utsläpp av växthusgaser som genomförs inom andra industrier. Europakommissionen förordar ett inkluderande av flygindustrin i den europeiska handeln med utsläppsrätter inför nästa fas av handeln, 2008-2012. Hur skall detta kunna genomföras så att utsläppsmålen uppnås och åtgärderna blir kostnadseffektiva?

I en rapport framtagen för Europakommissionen (Delft, 2005) presenteras modeller på utformning av ett handelssystem för flygindustrin. Eftersom flygindustrin ur många hänseenden skiljer sig från de industrier (energisektorn, produktion och bearbetning av järnmetaller, mineralindustri samt tillverkning av papper, papp och pappersmassa) som idag ingår i handelssystemet har man i Delft-rapporten tagit fram sju kriterier för att täcka in dessa skillnader. Vilken betydelse har de olika designkriterierna och vilka kriterier är genomförbara?

Ett inträde i det europeiska handelssystemet skulle sannolikt göra den växande flygindustrin till en nettoköpare av utsläppsrätter. Konsekvenserna för flygindustrin kommer att variera beroende på vilka alternativ som väljs för de sju kriterierna i Delft-rapporten. Vilka är de ekonomiska och konkurrensmässiga konsekvenserna för flygindustrin och hur skulle de olika alternativen påverka SAS, som är det flygbolag som är valt för studien?

Det finns en stark oro för hur ett inkluderande av flygindustrin kan komma att påverka handelssystemet och de industrier som idag omfattas av handeln. Valet av alternativ har inverkan på hur stor denna påverkan är. Går det att göra en bedömning av hur den påverkan ser ut?

1.3 Syfte

Syftet med uppsatsen är att beskriva varför och på vilket sätt flygindustrin kan komma att inkluderas i det europeiska handelssystemet med utsläppsrätter under handelsperioden 2008-2012.

Baserat på en analys av de designkriterier som beskrivs i rapporten *"Giving wings to emissions trading"* (Delft, 2005) och diskussion med branschens aktörer läggs ett förslag på hur en modell för att inkludera flyget kan komma att se ut.

Dessutom görs en analys av de ekonomiska och konkurrensmässiga konsekvenserna för flygbranschen. För denna analys har SAS valts som representant för ett företag som kommer att omfattas av handelssystemet.

1.4 Avgränsningar

Uppsatsen utgår ifrån att ett handelssystem för flygindustrin i stort kommer att basera sig på rapporten *"Giving wings to emissions trading"* (Delft, 2005) då denna är framtagen som ett beslutsunderlag för Europakommissionen.

De sju designkriterier som presenteras i Delft-rapporten har fler alternativ än de som beskrivs i denna uppsats. Endast de alternativ som Delft ansett som rimliga och valt ut i sina tre modeller kommer att beskrivas i uppsatsen.

Ämnet för uppsatsen är mycket aktuellt och under hösten har ny information ständigt kommit fram. I uppsatsen har ingen hänsyn tagits till information som publicerats efter den 1 december 2005.

2 Bakgrundsinformation om klimatförändring

För att kunna diskutera hur flygindustrin kan vara en del av det europeiska handelssystemet är det är av vikt att förstå på vilket sätt flygindustrins utsläpp skiljer sig från den industri som idag ingår i handelssystemet.

2.1 Klimatförändringen

Inom forskningen anses det som säkerställt att jordens klimatsystem har förändrats både globalt och regionalt genom mänsklig påverkan. Sedan industrialiseringen startade har koncentrationen av växthusgaser (t. ex. koldioxid, metan, dikväveoxid och troposfärisk ozon) nått rekordnivåer. Orsaken till denna ökning är framför allt förbränning av fossila bränslen, jordbruk och förändrat utnyttjande av mark (IPCC, 2001).

Den ökade koncentrationen av växthusgaser ger en rad effekter på det globala klimatet. En ökad ytmedeltemperatur på jorden förutspås med mellan 1,4 och 5,8 °C från 1990 till 2100. Det är två till tio gånger så stor ökning som under hela 1900-talet och saknar troligtvis motstycke under de senaste 10 000 åren. Den genomsnittliga nederbördsmängden kommer att öka med mellan 5 och 20% och havets genomsnittliga nivå kommer att höjas med mellan 0,09 till 0,88 m under tidsperioden 1990-2100 (IPCC, 2001).

Trögheten som finns i klimatsystemet gör att även om utsläppsnivån av växthusgaser stabiliseras kommer temperaturökningen att fortsätta under ett sekel eller mer medan höjningen av havsytan fortsätter under flera sekel (IPCC, 2001).

De förväntade klimatförändringarna kommer att ha både positiva och negativa effekter på det ekologiska och socio-ekonomiska systemen, men ju större graden av klimatförändring är desto mer dominerar de negativa effekterna (IPCC, 2001).

För att stabilisera utsläppen av växthusgaser har merparten av världens länder skrivit under FN:s klimatkonvention. På konventionens tredje partsmöte i Kyoto 1997 antogs Kyotoprotokollet som är juridiskt bindande (Sveriges Regering, 2005a).

Kyotoprotokollet omfattar idag sex växthusgaser: koldioxid, metan, kväveoxid, fluorväten, perfluorkarboner och svavelhexafluorid. Av dessa är det endast koldioxid som ingår i det europeiska handelssystemet för utsläppsrätter under den första handelsperioden.

2.2 Flygindustrins inverkan på klimatet

Klimateffekten av flygets utsläpp är komplext och beror på faktorer som flyghöjd, latitud, temperatur och atmosfärens sammansättning.

Flygets utsläpp går direkt till den övre troposfären och lägre stratosfären där det påverkar atmosfärens sammansättning. Gränslagret mellan de båda sfärerna, tropopausen, utsätts också av

omfattande påverkan. Höjden för detta gränslager varierar med latituden mellan 16 km höjd vid ekvatorn och 8 km höjd vid polerna (Cames et al, 2004).

Utsläppen från flyget består i huvudsak av koldioxid och vatten. Andra viktiga beståndsdelar är kväveoxider (NO_x), svaveloxider (SO_x) och sot. Mängden utsläpp är relativt lätt att mäta, medan dess effekt på klimatet är svårare att avgöra. Koldioxid lagras i atmosfären ca 100 år och sprider ut sig globalt. Dess inverkan är jämförbara med koldioxid som släpps ut från någon annan källa (IPCC 1999).

Andra gaser (NO_x, SO_x och vatten ånga) och partiklar koncentreras kring flygrutterna, i huvudsak på norra halvklotet, och bevaras inte lika länge. Flygets utsläpp av NO_x i den övre troposfären leder till bildandet av ozon (O₃). Mängden som produceras är högre än om motsvarande utsläpp skulle göras vid marken. Utsläppen av NO_x ger dessutom en minskad koncentration av metan (CH₄) vilket har en kylande effekt på jordens klimat, se figur 1 (IPCC 1999).

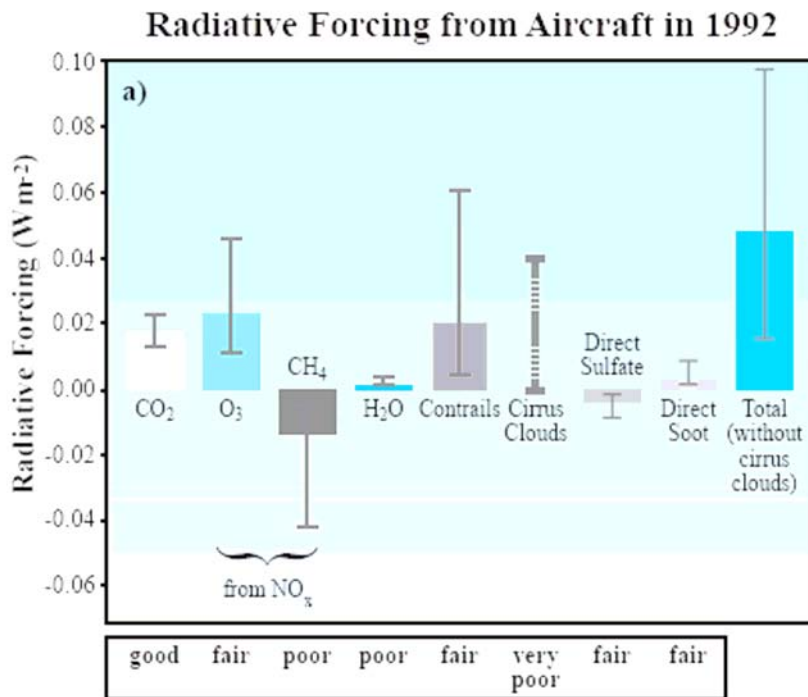
Förutom koldioxid omfattas ingen av de andra växthusgaserna från flygets utsläpp av Kyotoprotokollet (jämför avsnitt 2.1).

Kondensstrimmor (contrails) bildas i kall luft när varm och fuktig luft släpps ut från flygplanet. Detta ger upphov till att iskristaller bildas och det blir synligt i form av vita spår. Då luften är torr avdunstar iskristallerna snabbt och inverkan på klimatet är försumbar. Om luften är mättad blir spåren bestående och sprider ut sig. När de väl förlorat sin linjära form går de inte längre att skilja från cirrusmoln. Detta påverkar solens strålning på jorden, men också jordens utstrålning till atmosfären (Schumann, 2005). De vetenskapliga beläggen för vilken klimateffekt kondensstrimmor har är fortfarande osäkra, men det går däremot att med stor säkerhet förutspå bildandet av kondensspår givet atmosfärens temperatur och luftfuktighet (IPCC, 1999)

Kondensstrimmor bildas i den övre troposfären och tropopausen, vilket motsvarar omkring 10 km höjd vid de breddgrader som ligger över Nordamerika, Europa och Norra Atlanten. Eftersom normal marschhöjd för civilt flyg ligger runt 10 km resulterar detta i att vi ser en stark koncentration av kondensstrimmor över just Nordamerika, Europa och norra Atlanten (Cames et al, 2004).

När det gäller den totala klimateffekten från utsläpp av flyget råder delvis stor osäkerhet. Det kan dock sägas att koldioxiden endast står för en del av effekten. IPCC uppskattar dess andel till mindre än 40% (IPCC, 1999). En minst lika stor del kommer enligt uppskattningar från IPCC från de kondensstrimmor som skapas av flyget, se Figur 1.

Senare forskning inom området tyder dock på att klimateffekten av kondensstrimmor inte är så omfattande som tidigare antagits. I en studie (Sausen et al, 2005) har kondensstrimmornas klimateffekt reducerats med en faktor 3-4 i förhållande till de siffror som uppskattats i IPCC-rapporten från 1999. En stor osäkerhet kring klimateffekterna av cirrusmoln skapade av flyget kvarstår fortfarande (Sausen et al, 2005).



Figur 1. Radiative Forcing från flyget 1992 (Källa: IPCC)
 Radiative Forcing innebär förändringen av energibalansen mellan jorden och atmosfären uttryckt i watt per kvadratmeter. Positiva värden innebär nettoppvärmning, medan negativa värden innebär en nedkylning. Staplarna i diagrammet är bästa möjliga uppskattning medan linjen anger osäkerhetsfaktorn för respektive komponent. Den nedre rutan anger graden av vetenskaplig förståelse för de olika komponenternas klimatpåverkan.

3 Metod och genomförande

3.1 Val av uppsatsämne

Grundidén för uppsatsen valdes i dialog med SAS. Flygets inkluderande i det europeiska handelssystemet med utsläppsrätter har under senare tid debatterats inom EU. Många flygbolag inom den europeiska flygindustrin, däribland SAS, har i grunden ställt sig positiva till ett inkluderande av flyget. Utformandet av systemet har stor betydelse för hur stora effekterna blir; för flygindustrin, för handelssystemet och för miljön. Från SAS sida fanns ett intresse av att få en analys av de konsekvenserna för flygindustrin. Denna analys har kompletterats att omfatta även handelssystemet och miljön.

3.2 Val av metod

Uppsatsen beskriver ämnesområden som är nya och där den vetenskapliga förståelsen fortfarande är ganska låg. Detta gäller framför allt klimateffekterna av flygindustrins utsläpp men även effekterna av det europeiska handelssystemet. Därför har en kvalitativ ansats valts och stor vikt är lagd vid att beskriva och förklara ämnet för uppsatsen.

Vid en *kvantitativ* studie förekommer ofta matematiska och statistiska analyser för att analysera det empiriska materialet. Materialet som analyseras består ofta av enkäter eller mätningar.

Om syftet istället är att skapa en djupare förståelse för ett specifikt ämne, en speciell händelse eller en situation används en *kvalitativ* studie. När en kvalitativ studie genomförs är möjligheterna att göra generaliseringar lägre än vid en kvantitativ studie (Björklund et al., 2003).

3.3 Genomförande

3.3.1 Studier av litteratur och annan skriftlig information

Litteraturstudierna har varit centrala för denna uppsats. Litteratur och annan skriftlig information, sekundärdata, har använts för att skapa insikt i flygindustrin, klimatförändringen och det europeiska handelssystemet samt för förståelse av uppsatsens problemställning. Sekundärdata, dvs uppgifter som tagits fram för ett annat syfte, har även varit basen för de analyser som presenteras i uppsatsen.

Materialet har hämtats från tryckt material, rapporter, årsredovisningar och artiklar publicerade på Internet samt från olika organisationers websidor.

För att bedöma konsekvenserna för SAS av ett inträde i det europeiska handelssystemet har primärdata från SAS interna datasystem (IRIS) använts. Som jämförelse har denna information jämförts med motsvarande data från ytterligare två flygbolag, British Airways och easyJet.

3.3.2 Personliga samtal och seminarier

Under arbetets gång har dialog förts med personer på SAS och IVL, i första hand handledarna för uppsatsen.

För att stämma av information och testa idéer har dessutom personer i flygbranschen samt personer som är aktiva inom ämnesområdet kontaktats. Personernas namn framgår av referenslistan.

Information och synpunkter har även inhämtats vid två seminarier: Näringslivets Miljöchefer, Handel med utsläppsrätter, 8 juni 2005 samt i Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementets hearing om flyget och klimatet, 1 november 2005.

3.3.3 Val av flygbolag för jämförelsen

För jämförelsen av flygbolag har förutom SAS två andra flygbolag valts. Bolagen har valts då de har en affärsmodell som skiljer sig från SAS i något avseende. Detta för att kunna belysa skillnaden för valen av olika alternativ för designkriterierna.

British Airways skiljer sig från SAS då deras produktportfölj består av en övervägande andel interkontinentalt flyg. easyJet är ett lågprisbolag med hela sin verksamhet inom EU.

3.4 Analys och tolkning

Analysen av de sju designkriterier som tagits fram för Europakommissionen i rapporten *"Giving wings to emission trading"* (Delft, 2005) baseras på främst på litteraturstudier, dvs på sekundärdata. För att få en balans i resultatet och för att stämma av den modell som föreslås har informationen i Delft-rapporten kompletterats med forskningsresultat och rapporter inom ämnet. Dialog har förts med verksamma inom branschen.

Kriterierna analyseras var och en för sig för att sedan sammanställas till en föreslagen modell för inkludering av flyget i EU ETS.

3.5 Metodkritik

Området som behandlas i uppsatsen är nytt och den information som finns att tillgå innehåller ett mått av osäkerhet. Som exempel kan nämnas forskningen inom flygets klimatpåverkan där osäkerheten är stor och flera frågor återstår att besvaras. Det ger även resultatet av analyserna ett mått av osäkerhet.

Analyserna baseras till stor del på sekundärdata, vilket innebär att det är information som producerat för ett annat syfte än denna uppsats. Dessutom hämtas en stor mängd av informationen från en och samma rapport, *"Giving wings to emission trading"* (Delft, 2005). Detta försvårar en saklig analys av problemställningen.

4 Teori

De flexibla mekanismerna i Kyotoprotokollet är styrmedel som kan användas för att på ett kostnadseffektivt sätt genomföra de utsläppsminskningar som länderna åtagit sig. Även andra styrmedel kan ha samma effekt. I detta avsnitt beskrivs kortfattat de styrmedel som är relevanta för studien och hur dessa kan användas för att minska flygets inverkan på klimatförändringen. Därefter följer en beskrivning av det europeiska handelsystemet för utsläppsrätter samt en beskrivning av designkriterier för en integration av flyget i detta handelsystem.

4.1 Samhällsekonomisk nytta och kostnadseffektivitet

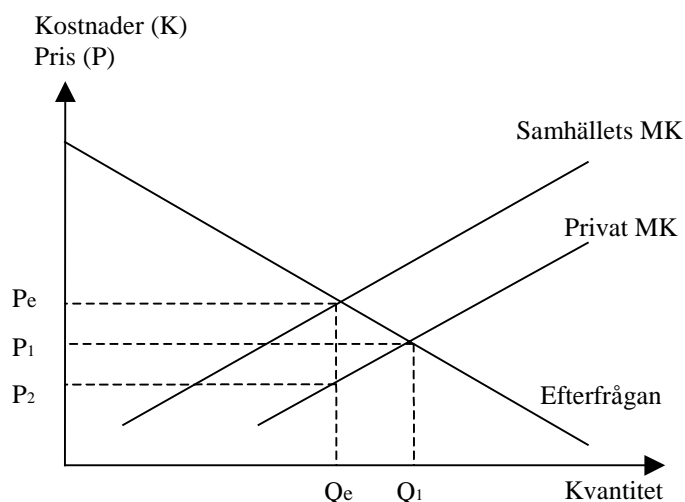
Allmänna tillgångar (även kallade ”kollektiva varor”) kännetecknas av att de kan användas fritt. Det är en tillgång som inte potentiella användare kan exkluderas från att använda. Följden av detta kan bli att tillgången överutnyttjas, ett fenomen som döptes till *de allmänna tillgångarnas tragedi* av biologen Hardin (1968). Tidigare har tragedin gällt tillgångar som mineraler och skog men nu drabbas allmänna tillgångar som vatten, luft, ozonskikt och klimat (Pihl, 2003).

Enligt Coase (1960, Coase-teoremet) kan man genom att införa äganderätter på allmänna tillgångar lösa problemet med vem som har rätt att förorena respektive rätt att slippa förorening. Aktörerna kan då genom förhandling styra utsläppet. Detta leder till att marknaden styr mot en effektiv situation. Vad som menas med effektivt beskrivs inom ekonomin som en situation där det är omöjligt för någon att få det bättre utan att någon annan får det sämre. Denna definition introducerades av Vilfred Pareto och omnämns som Pareto-effektivitet (Ammenberg, 2004).

På en fri marknad med perfekta förutsättningar styr prismekanismerna så att balans mellan utbud och efterfrågan uppstår. Det innefattar även en effektiv resursanvändning. Med perfekta förutsättningar menas att det råder konkurrens och att det finns många köpare och säljare. En annan viktig förutsättning är att det inte finns några externa effekter. Externa effekter är intäkter och kostnader som inte syns på marknaden och därför hamnar utanför prismekanismen (Ammenberg, 2004). Det innebär att vid förekomsten av externa effekter innefattar priset inte all relevant information vilket får till följd att prismekanismen inte styr mot ett effektivt läge.

Figur 2 beskriver hur externa effekter medför att misshushållning av resurser uppstår ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Här jämförs samhällets totala marginalkostnad (dvs kostnad för ytterligare en producerad enhet) med ett privat företags marginalkostnad för en viss produktion (Ammenberg, 2004).

Eftersom det förekommer externa effekter är samhällets marginalkostnad i detta fall högre än företagets. Om marknaden inte tar hänsyn till de externa kostnaderna kommer produktionskvantiteten att vara Q_1 . Produktionsmängden Q_1 överstiger betalningsviljan (nyttan) sett ur samhällets perspektiv och innebär därmed en resursuppföring. Den produktionsmängd som är bäst för samhället är istället Q_e (Ammenberg, 2004).



Figur 2. Marknadens prismekanism och externa kostnader. (Källa: Ammenberg, 2005)

En kostnadseffektiv miljöpolitik innebär att uppsatta miljömål uppnås till lägsta möjliga kostnad för samhället. Det innebär i allmänhet att de olika sektorerna i samhället bidrar i olika utsträckning till utsläppsreduktionen. Den kostnadseffektiva lösningen karakteriseras av att marginalkostnaden för ytterligare utsläppsreduktion är lika stor för alla parter (Brännlund et al, 1998).

Klimateffekten av flygindustrin reflekteras normalt inte i priset för transporten. Om dessa externa kostnader hålls utanför transaktionen leder det till en sub-optimering ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. När de negativa effekterna av flygtransport inte återspeglas i priset som passageraren betalar kommer flyget som transportmedel att användas till den grad när marginalkostnaden är större än marginalnyttan, sett ur samhällets synvinkel (EU, 2005b).

4.2 Metoder och styrmedel för att minska klimateffekten av flyget

För att kunna styra företags agerande i en önskad riktning kan myndigheter använda sig av administrativa (teknologiska) styrmedel eller ekonomiska (incitamentsbaserade) styrmedel. (Brännlund, 1998). En minskad klimateffekt av flyget kan uppnås genom att med olika typer av styrmedel skapa incitament att:

1. minska utsläppet/km – t.ex. att med administrativa styrmedel stödja ny teknik och alternativa bränslen.
2. minska totala flygsträckan – genom t.ex. minskad efterfrågan eller effektivare infrastruktur

Inom EU diskuteras möjligheterna att komplettera de redan existerande ansträngningar som görs inom forskning, trafikledning och energibeskattnings med ekonomiska styrmedel i form av handel med utsläppsrätter. (EU, 2005a)

4.2.1 Administrativa styrmedel

Ökad satsning på forskning för rent flyg

EU sätter redan idag flygindustrin som ett prioriterat forskningsområde med målsättningen att öka förståelsen för den klimatpåverkan som flygindustrins utsläpp ger samt att finna möjligheter för att minska den. Europakommissionen har nyligen föreslagit en tydligare satsning på miljövänliga flygtransporter och alternativa bränslen (EU, 2005a).

I Sverige pågår ett samfinansierat (av bl.a. Luftfartsverket, SAS, Volvo Aero och Energimyndigheten) forskningsprojekt för framtagandet av biobaserat jetbränsle, Bio Jet A1. Forskningsprojektet drivs av Oroboros AB och produkten är i dagsläget inte kommersiellt tillgänglig (Luftfartsstyrelsen, 2005).

Effektivisering av flygtrafiken genom Single European Sky och SESAME

Det europeiska luftrummet har byggts upp utifrån nationella krav utan större samordning mellan länderna. Det har resulterat i ett ineffektivt utnyttjande av luftrummet och ett splittrat kontrollsystem. För att hantera en yta i USA som motsvarar Europas storlek behövs endast en tredjedel så många kontrollcentraler som det europeiska luftrummet har idag (EU, 2001).

Sedan 1999 pågår ett projekt att samordna flygtrafiken mellan de europeiska länderna, Single European Sky. Arbetet med att skapa ett gemensamt luftrum över Europa skulle ge bättre flygrutter, minimera tiden för köande, både i luften och på marken samt möta framtidens behov av kapacitet och säkerhet. Dagens höga belastning på luftrummet skapar förseningar som kostar flygbolagen mellan €1,3 och €1,9 miljarder årligen (EUROPA, 2005). SESAME är den tekniska implementationen av Single European Sky.

Enligt IPCC (1999) kan en samordnad flygtrafik inom Europa leda till en minskad bränsleförbrukning på mellan 8 och 18%. De största andelen av dessa vinster ligger i effektivisering av flygledningssystemen. Dessutom kan effektivisering uppnås genom bl.a. ökad kabinfaktor, eliminering av överflödig vikt, minskning av taxning (IPCC, 1999).

4.2.2 Ekonomiska styrmedel

Beskattning av flygbränsle

Det är idag inte möjligt att beskatta flygbränsle för internationellt flyg. Detta slogs fast i den så kallade Chicagokonventionen, 1944 (ICAO), och det har visat sig mycket svårt att internationellt komma överens om en förändring (Personlig kommentar, N-E Nertun). Det är däremot möjligt att beskatta flygbränsle som används för inrikesflyg, vilket redan görs av vissa länder bl.a. Nederländerna, Norge och USA. I den svenska budgetpropositionen för 2006 föreslås en beskattning av flygresor på mellan 50 till 100 kronor per biljett (Sveriges Regering, 2005b) som en del av den gröna skatteväxlingen.

Vid upprepade tillfällen har Europakommissionen gett uttryck för en önskan att införa beskattning av flygbränsle för att åstadkomma en enhetlighet mellan de olika transportindustrierna. Samtidigt ses det inte som det strategiska huvudalternativet för att bekämpa flygets klimatpåverkan (EU, 2005a).

Handel med utsläppsrätter och utsläppsavgifter

När det är viktigt att ha kontroll över den exakta mängden utsläpp kan en marknad med utsläppsrätter vara ett attraktivt styrmedel. Den totala utsläppsreduktionen nås med en högre precision. Myndigheter har bättre kontroll på totala utsläppsnivåer eftersom dessa bestäms först och priset anpassar sig därefter. Utsläppsrätter är därför att föredra om man strävar efter att nå en viss nivå, medan avgifter är ett sätt att behålla ett konstant incitament till förbättring (Pihl, 2003).

Genom att använda sig av ekonomiska styrmedel har man en möjlighet att på ett mer kostnadseffektivt sätt att skapa förändring. Vid handel med utsläppsrätter sätts ett tak för utsläppet för att sedan överlåta prissättningen till marknadens aktörer. Om man istället sätter en avgift är det marknadsaktörerna som avgör till vilken nivå som minskning av utsläpp är kostnadseffektiv (EU, 2005a).

När det gäller utsläpp av koldioxid finns redan ett tak satt inom EU – en minskning med 8% till år 2012 jämfört med 1990 års nivå. Koldioxid lämpar sig väl för handel eftersom gasen sprider sig globalt och det därför inte spelar någon roll var minskningarna genomförs.

Fördelningen av utsläppsrätter kan vara gratis eller kostnadsbelagd. En kostnadsfri tilldelning strider initialt mot principen att förorenaren betalar och kan liknas med administrativa styrmedels tillståndsgivning. När sedan handeln med rätter startar övergår det administrativa styrmedlet till ett ekonomiskt. En avgiftsbelagd tilldelning motsvarar initialt en avgift (Pihl, 2003). Tilldelningsmetoden påverkar inte effektiviteten av handelssystemet.

Om handel med utsläppsrätter skulle införas enbart inom flygsektorn skulle den ekonomiska och miljömässiga effekten i princip vara densamma som om man införde en avgift. Om man däremot utnyttjar det befintliga europeiska handelssystemet för koldioxid kan man uppnå ett fastställt mål på ett mer kostnadseffektivt sätt. I generella termer gäller att ju större täckning ett handelssystem har, desto lägre blir kostnaden för att uppnå en given utsläppsreduktion (EU, 2005a).

4.3 Det europeiska handelssystemet, EU ETS

Från den 1 januari 2005 krävs inom EU att de industrier som omfattas av handelssystemet, Emissions Trading Scheme, skall ha tillstånd för att släppa ut koldioxid. Handelssystemet omfattar idag enbart industrier där emissionen av växthusgaser sker vid den berörda anläggningen. En utsläppsrätt (EUA – EU Allowance) motsvarar rätten att släppa ut 1 ton koldioxid. Själva handeln med utsläppsrätter är sedan öppen för såväl juridiska som fysiska personer (Sveriges Regering, 2005a).

Genom handel med utsläppsrätter kan de företag som ingår i systemet välja om de själva vill utföra utsläppsminskningar och sälja outnyttjade utsläppsrätter, eller köpa utsläppsrätter för att täcka sina utsläpp. Det totala utsläppet hålls konstant under det tak som är satt för unionen, vilket motsvarar EU:s åtaganden under Kyotoprotokollet. På detta sätt genomförs utsläppsminskningarna på ett för samhället kostnadseffektivt sätt (Sveriges Regering, 2005a).

Fördelningen av utsläppsrätter till de industrier som deltar i handeln, ”den handlande sektorn”, sker idag nationsvis. Respektive medlemsnation sätter upp sin egen fördelningsplan som sedan godkänds av EU. Riktlinjerna för tilldelningen i fas I är att minst 95% av utsläppsrätterna skulle tilldelas gratis. För fas II gäller att minst 90% skall tilldelas gratis. De tillståndspliktiga enheterna

måste sedan årligen redovisa utsläppsrätter motsvarande mängden utsläppt koldioxid (Sveriges Regering, 2005a).

Genom att utöka handelssystemet att omfatta även flygindustrin ökar täckningen av marknaden vilket resulterar i ett mer effektivt handelssystem, men det finns stora olikheter mellan flygindustrin och de industrier som idag ingår i handelssystemet. I de modeller för utsläppshandel som tas fram i "Giving wings to emission trading" (Delft, 2005) försöker man ta hänsyn till dessa olikheter för att en integrering skall vara möjlig.

4.4 Designkriterier för att inkludera flyget i EU ETS

I rapporten "Giving wings to emission trading" (Delft, 2005) beskrivs sju olika designkriterier som tar hänsyn till de olikheter som finns mellan flygindustrin och de industrier som idag ingår i EU ETS. Alternativen för de olika kriterierna skall ge Europakommissionen underlag för att skapa ett handelssystem för flygindustrin som kan inkluderas i det europeiska handelssystemet.

Eftersom varje kriterium har ett flertal alternativa val är en mängd olika kombinationer möjliga. I rapporten har alternativen kombinerats till tre modeller. Alternativen är inte valda för att skapa optimala lösningar. Istället har man med dessa tre föreslagna modellerna velat täcka in de genomförbara alternativen samtidigt som man försökt bevara en konsekvent kombination (Delft, 2005). De tre modellerna framgår av tabell 1.

Tabell 1. Delfts exempelmodeller för inkludering av flygindustrin i EU ETS. (Källa: Giving Wings to Emission Trading, Delft 2005)

Designkriterier	Modell 1	Modell 2	Modell 3
1. Täckning av klimateffekten	CO2 med multiplikator för andra klimateffekter	Bara CO2 (kombinerat med andra styrmedel för övriga klimateffekter)	Bara CO2 (kombinerat med andra styrmedel för övriga klimateffekter)
2. Geografisk täckning	Inom EU	Avgångar från EU:s flygplatser	EU:s luftrum
3. Handlande enhet	Flygbolagen	Flygbolagen	Flygbolagen
4. Beslut för allokeringregler	Gemensamma regler som sätts av EU	Gemensamma regler som sätts av EU	Gemensamma regler som sätts av EU
5. Interaktion med Kyotoprotokollet	Flyget köper utsläppsrätter från andra sektorer ovanför en historisk basnivå	Obegränsad handel baserad på AAUs som lånats av andra sektorer	Handel med andra sektorer baserat på en mekanism med gateway
6. Allokeringmetod	Basnivå	Riktmärke	Auktionering
7. Övervakningsmetod	Förbrukat bränsle rapporterat av flygbolagen	Förbrukat bränsle rapporterat av flygbolagen	Data från Eurocontrol

I beskrivningen av kriterierna diskuteras de alternativa val för kriterierna som finns med i dessa tre modeller. Ytterligare alternativ är tänkbara.

1. Täckning av klimateffekten

Som framgår av avsnitt 2.1 består flygets utsläpp inte enbart av koldioxid. Den totala klimatpåverkan av flyget uppskattas av Delft (2005) till 2-3 gånger koldioxidutsläppet medan senare forskning tyder på lägre siffror (Sausen et al., 2005). Modellerna i tabell 1 tar upp två alternativ för att bättre återspegla den totala klimatpåverkan.

Genom att använda en multiplikator skulle flygindustrin tvingas täcka varje ton CO₂ med fler än en utsläppsrätt från handelssystemet.

Det andra alternativet som tas upp är att använda andra styrmedel parallellt med utsläppshandeln för att på så sätt stimulera minskning av t.ex. kväveutsläpp. Detta görs redan idag i ett flertal länder, bland annat Sverige.

2. Geografisk täckning

Så länge det inte handlar om ett globalt handelssystem måste en geografisk gräns dras för vilken del av det internationella flyget som skall ingå. De tre alternativ som fokuseras på i modellerna är:

- Flyg inom EU
- Avgångar från EU:s flygplatser
- Flyg inom EU:s luftrum

Beroende på hur gränsen dras kommer omfattningen av flygets utsläpp som täcks in att variera. Av tabell 2 framgår hur stora utsläppen av koldioxid är i förhållande till den mängd utsläpp som i dagsläget omfattas av det europeiska handelssystemet.

Tabell 2. Jämförelse av koldioxidutsläppet i nuvarande handelssystem och flygets koldioxidutsläpp vid alternativa geografiska gränsdragningar. (Källa: Giving Wings to Emission Trading, Delft 2005)

	Utsläpp av CO ₂ , miljoner kg per år	% av nuvarande CO ₂ utsläpp i ETS
CO₂ utsläpp i nuvarande handelssystem – EU ETS (2005-2007)		
Allotterade CO ₂ utsläpp	2 200 000	100,0%
Geografiska scenarier för flygets utsläpp (2004)		
Inom EU	51 875	2,4%
Avgångar från EU:s flygplatser	130 403	5,9%
EU:s luftrum	114 337	5,2%

I motsats till beskattning av flygbränsle (se avsnitt 3.2) finns det inga hinder i internationella bestämmelser att införa handel med utsläppsrätter för internationellt flyg (Delft, 2005).

3. Handlande enhet

Det är möjligt att lägga ansvaret för att rapportera utsläppsrätter på ett antal olika aktörer inom flygsektorn: flygbolagen, flygplatserna, de som tillhandahåller bränsle, flygplanstillverkarna eller de som tillhandahåller trafikledning. Flygbolagen ses som det mest naturliga valet då dessa enligt Delft (2005) har bäst kontroll över bränsleförbrukningen och även har det största miljömässiga incitamentet.

4. Beslut för tilldelningsregler

I Delfts modeller finns endast ett alternativ med för detta kriterium – att hantera beslut för tilldelningsregler centralt på EU-nivå.

För fas I av utsläppshandeln har allokeringen av utsläppsrätter hanterats av respektive medlemsland, utifrån de riktlinjer som fastslås i handelsdirektivet (2003/87/EC). Även om det finns fördelar med att låta regionalpolitiska motiv ligga bakom de olika industriernas behov av

utsläppsrätter finns det skäl varför allokeringensbesluten för flygindustrin skulle ligga centralt (Delft, 2005).

Svårigheten med att hänföra utsläpp från flyget till enskilda länder

För att länderna själva ska kunna fatta beslut om tilldelning av utsläppsrätter krävs att man vet hur stor andel utsläpp som gjorts i respektive land. Några sådana uppskattningar finns inte i dagsläget och är komplicerade att genomföra (Delft, 2005).

Internationellt flyg är inte inkluderat i EU:s Burden Sharing agreement.

Som grund för ländernas allokeringsplaner ligger en europeisk överenskommelse om varje lands utsläppsmål, Burden Sharing Agreement. Eftersom internationellt flyg inte täcks av denna överenskommelse bör allokering ske på EU-nivå (Delft, 2005).

Risk för snedvriden konkurrens

Genom att använda samma allokeringsregler för alla minskar risken att snedvriden konkurrens uppstår. Flygindustrin är sedan länge en starkt reglerad industri och de homogena ekonomiska förhållandena bör underlätta en central fördelning. Dessutom är det att föredra ur administrativ synvinkel (Delft, 2005).

5. Interaktion med Kyotoprotokollet

Utsläpp av koldioxid från inrikesflyget är en del av det kvantifierade målen i Kyotoprotokollet och kan därför utan problem inkluderas i EU ETS. Storbritannien är det enda landet som i dagsläget bedriver handel med utsläppsrätter för inrikesflyget. Internationellt flyg omfattas däremot inte av avtalet, vilket innebär att dess utsläpp inte täcks av några så kallade AAU:er (Assigned Amount Units). Detta får konsekvenser som måste tas i beaktande vid inkludering av flygindustrin i EU ETS.

För att inkludera internationellt flyg, dvs flyg som går mellan två olika länder, är det nödvändigt att skapa en modell för hur handeln skall kunna ske utan att det uppstår problem med redovisning av utsläppsrätter gentemot Kyotoprotokollet vid slutet av handelsperioden. Så länge flyget är en nettoköpare av utsläppsrätter uppstår inget annat problem än att handelsutrymmet minskas för övrig handlande industri. Om flyget däremot skulle bli en nettosäljare av utsläppsrätter in till övrig industri skulle dessa inneha utsläppsrätter som täcker för utsläpp utöver EU:s åtaganden i Kyotoprotokollet. För att uppfylla målet med 8% minskning av utsläppen skulle Europa då tvingas till en reduktion i den icke handlande sektorn (dvs. de industrier som omfattas av Kyotoprotokollet men ej av EU ETS).

För de tre modellerna i tabell 1 har följande alternativ för interaktion valts:

Flyget köper utsläppsrätter från andra sektorer ovanför en historisk basnivå

Den här modellen skapar en statisk basnivå och flyget skulle bara behöva redovisa utsläppsrätter utöver denna nivå. Beroende på hur nivån väljs kan systemet innebära en låg nivå av påverkan på övrig industri, men samtidigt ett lågt incitament till miljöförbättring då minskning av koldioxidutsläppet under den satta basnivån inte ger möjlighet till försäljning av utsläppsrätter.

Obegränsad handel baserad på AAU:er som lånats av andra sektorer

Inom EU ETS finns idag en handlande och en icke handlande sektor. Det är tänkbart att skapa ett lånesystem för utsläppsrätter från den icke handlande sektorn. Detta skulle ge flyget full flexibilitet för försäljning och köp av utsläppsrätter.

Handel med andra sektorer baserat på en mekanism med gateway

I denna modell tilldelas flyget utsläppsrätter samtidigt som en gateway etableras mellan flygindustrin och övrig industri. Denna gateway får som funktion att hålla räkning på hur många utsläppsrätter som passerar mellan de två systemen och inte tillåta att flygindustrin blir en nettosäljare av utsläppsrätter. Detta innebär att fri handel kan pågå så länge det finns ett överskott av utsläppsrätter från övrig industri in till flygsektorn.

6. Tilldelningsmetod

De nationella allokeringssplaner för fas I av utsläppshandeln har använt sig av kostnadsfri tilldelning baserat på historiska utsläppsdata (grandfathering) ibland kombinerat med branschspecifika riktmärken (benchmarks).

I modellerna i tabell 1 (Delft, 2005) föreslås tre allokeringssmetoder:

Basnivå

Denna metod innebär att industrin måste visa upp utsläppsrätter utöver en fastställd basnivå (baseline). De utsläppsrätter som behövs kan antingen auktioneras ut eller köpas på marknaden. En stor nackdel med denna allokeringssmetod är att incitamentet för ytterligare utsläppsminskningar skulle försvinna när (om) basnivån nås.

Riktmärke

Vid allokering med hjälp av riktmärken används en produktionsbaserad tilldelning - utsläpp per producerad enhet. Man kan också använda principen om bästa möjliga teknik som utgångspunkt. Med denna metod premieras företag som redan gjort utsläppsminskande åtgärder.

Auktionering

Auktionering är en allokeringssmetod som tar mer hänsyn till principen om att förorenaren betalar (PPP). Den ger också nya aktörer på marknaden samma villkor som de befintliga.

Enligt Bohm (2004) är auktionering av utsläppsrätter ett samhällsekonomiskt mer effektivt sätt att fördela utsläppsrätterna. Det är framför allt fördelningspolitiska orsaker som förhindrar utnyttjandet av denna metod.

Effektiviteten i handelssystemet påverkas inte av om utsläppsrätterna tilldelas kostnadsfritt eller ej. Marginalkostnaden för utsläpp av koldioxid är densamma för företaget vare sig de har tilldelats utsläppsrätten gratis eller om de har betalat för den. En ökning av utsläppen medför att företaget i fråga måste köpa utsläppsrätter eller låta bli att sälja utsläppsrätter de redan har (Bohm, 2004). Däremot påverkas de direkta finansiella kostnaderna för företaget av de olika tilldelningsprinciperna (Sveriges Regering, 2005a)

7. Övervakningsmetod

Rapportering av utsläppen kan baseras på den faktiska bränsleåtgången registrerat av flygbolagen, information som redan idag finns och rapporteras. Alternativt kan den beräknas baserat på information från Eurocontrol (Europas gemensamma organisation för flygövervakning).

5 Resultat och analys

Att inkludera flygindustrin i det europeiska handelssystemet är ett sätt att belasta flyget med kostnaden för de externa effekter som koldioxidutsläppet innebär. För att kunna genomföra detta behöver man ta ställning till de kriterier som redogjorts för i föregående kapitel. Valet av alternativ får konsekvenser för flygindustrin och övrig industri som ingår in handeln men även för miljön.

5.1 Konsekvenser av de sju Designkriterierna

5.1.1 Täckning av climateffekten

Handeln inom EU ETS omfattar än så länge enbart koldioxid. Som nämnts i avsnitt 2.1 härstammar en betydande del av flygets miljöpåverkan från andra utsläpp. Enligt Delft (2005) uppskattas den totala klimatpåverkan till 2-3 gånger koldioxidutsläppet, men ny forskning tyder på att siffran är lägre, till stor del beroende på att climateffekten av kondensstrimmor är lägre än man tidigare trott (Sausen et al., 2005).

Ur effektivitetssynpunkt skulle det vara bra att täcka in flera gaser i samma system. Det skulle ge de mest kostnadseffektiva lösningarna för att minska climateffekten. Förutsättningen för detta är att omräkningen mellan de olika utsläppen blir korrekt.

Eftersom forskningen kring flygets klimatpåverkan ännu innefattar en hög grad av osäkerhet är det idag inte möjligt att göra en korrekt omräkning av flygets övriga utsläpp till koldioxid. En multiplikator är ett metod som inte tar hänsyn till de komplexa samband som råder mellan de olika utsläppen. När det gäller kondensstrimmor vet man att de skapas under vissa förhållanden (avsnitt 2.1) exempelvis spelar valet av flyghöjd en central roll. Flyghöjden väljs med avsikt att minska bränsleåtgången vilket därmed också minskar koldioxidutsläppet. För att minska uppkomsten av kondensstrimmor kan flyghöjden behöva vara en annan än den som bara minimerar koldioxidutsläppet. Den ur ett miljöhänseende bästa flyghöjden kan därför vara en som orsakar något högre koldioxidutsläpp.

Till dess att mer säker information finns tillgänglig kan det lämpligt med andra instrument för övriga miljöeffekter. De av ICAO framtagna certifieringskrav som gäller för nya motorer med avseende på kväveutsläpp samt start och landningsavgifter som idag finns på ett fåtal flygplatser är exempel på riktade styrmedel som kan användas parallellt med handel med utsläppsrätter av koldioxid.

För att minska miljöpåverkan av flyget i Europa är det viktigt att man samtidigt fortsätter satsningen på forskning inom området samt att effektivisera infrastrukturen. Det behövs säkrare kunskap vad gäller climateffekterna av utsläppen från flygindustrin, men även en satsning på alternativa bränslen inom flyget. I Sverige har ett fungerande biojet-bränsle tagits fram men det återstår att göra produkten kommersiellt tillgänglig.

En stor potential för minskning av flygets koldioxidutsläpp finns genom samordningen av flygtrafiken inom Europa i projektet "Single European Sky".

Det ses inte som rimligt att en bransch skall ta hänsyn till utsläpp av andra gaser när detta inte görs inom resten av handelssystemet, även om det i sig inte finns några praktiska hinder. Valet bör

därför landa på att enbart ta med koldioxiden i handelsmodellen och utnyttja andra instrument för övriga climateffekter.

På sikt är det dock lämpligt att utvidga handelssystemet för samtliga industrier att även omfatta andra gaser för att uppnå ökad kostnadseffektivitet. Parallellt med detta bör även listan av växthusgaser som omfattas av Kyotoprotokollet utvidgas att omfatta de växthusgaser från flygets utsläpp som idag står utanför.

5.1.2 Geografisk täckning

Genom att välja vilken geografisk täckning systemet skall ha bestäms också hur stor andel av flygindustrins koldioxidutsläpp som täcks in. De geografiska avgränsningar som beskrivs i avsnitt 3.4 är:

- Flyg inom EU
- Avgångar från EU:s flygplatser
- Flyg inom EU:s luftrum

De två senare alternativen ger mer än dubbelt så stor täckning av flygindustrins koldioxidutsläpp som det första. Sett ur ett miljöperspektiv och med hänsyn till att få ett effektivt handelssystem som möjligt bör den geografiska täckningen vara så stor som möjligt och någon av dessa två alternativ vara att föredra.

När det handlar om mer praktiska frågor är situationen en annan. Den europeiska flygindustrin ställer sig positiv till att delta i handel med utsläppsrätter (AEA, 2005) och civilflygets internationella intresseorganisation ICAO har pekat på att handel med utsläppsrätter är det styrmedel man föredrar framför för skatter och avgifter (ICAO, 2001). Den internationella flygindustrin är däremot inte positiva till att Europa ensidigt inför ett handelssystem utan vill invänta internationella regler (IATA, 2005).

Om målsättningen är att införliva flygindustrin i EU ETS redan under handelsperioden 2008-2012 kan det vara nödvändigt att begränsa handeln till *Flyg inom EU* i ett första skede. Detta för att undvika omfattande internationella förhandlingar. När systemet sedan är igång kan det geografiska området successivt utökas.

5.1.3 Handlande enhet

Att välja flygbolagen som den handlande enheten motiveras av Delft (2005) med att ha det största miljömässiga incitamentet. En mycket stor del av flygbolagens operativa kostnader är bränslekostnad. För de stora internationella flygbolagen rör det sig om ca 15%. Industrin har sålunda redan idag ett mycket starkt incitament att minska sin bränsleförbrukning. Incitamentet förstärks av handeln med utsläppsrätter. Även om kostnaden för utsläppsrätter inte kommer att vara någon stor summa jämfört med de operativa kostnaderna får den en marginaleffekt som förhoppningsvis kan göra satsningen på alternativa flygbränslen och effektiviseringen av det europeiska luftrummet mer lönsam.

5.1.4 Beslut för tilldelningsregler

Det finns flera fördelar med att centralisera tilldelningen för flygindustrin till EU-nivå istället för att låta länderna hantera den. Framför allt undviks problemet med att den internationella flygindustrin inte är en del av ländernas kvoter, eftersom de inte omfattas av Kyotoavtalet. Även administrationen blir enklare då flygbolagen kan tilldelas hela sin kvot från en instans och en fördelning av utsläpp på landsnivå blir inte nödvändig. Central allokering innebär dock en ökad belastning på EU nivå då man måste upprätta en funktion för tilldelning och kontroll av utsläppsrätter.

Ur flygindustrins synvinkel är detta också önskvärt för att eliminera risken för snedvriden konkurrens, i det fall något land skulle ge generösare tilldelning till det egna flygbolaget. Då variationerna i de olika ländernas allokeringsplaner varit betydande (STEM, 2005a) är en central tilldelning ett sätt att uppnå likabehandling inom branschen.

5.1.5 Interaktion med Kyoto

Detta är en komplex fråga att ta ställning till. Samtidigt som ett så effektivt handelssystem önskas är det viktigt att balansen i det europeiska handelssystemet bevaras samt att man inte försvårar möjligheterna att uppfylla kraven i Kyotoprotokollet.

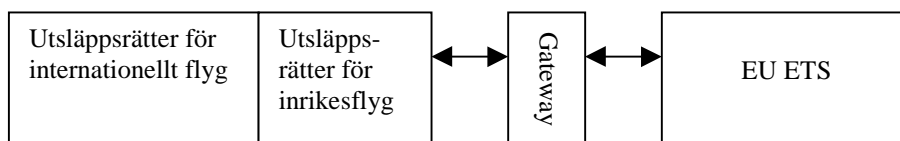
EU:s åtagande i Kyotoavtalet är att minska sitt koldioxidutsläpp med 8%. Då flygindustrin inte är en del av avtalet är det heller inte en del av EU:s 8%-mål. Målet har förändrats. Genom att inkludera en industri som inte omfattas av de kvantifierade målen har i praktiken utrymmet för övrig industri minskat. Skulle dessutom flyget bli en stor nettoköpare av utsläppsrätter kan denna minskning bli påtaglig.

Det finns en möjlighet att bibehålla oförändrat utrymme inom handelssystemet om utsläppsrätter motsvarande flygindustrins behov tillförs systemet. Detta skulle kunna göras genom att utnyttja Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer som beskrivs i Bilaga 1.

På sikt är en integrering av flyget i Kyotoprotokollet den mest kompletta lösningen, och skulle ge flyget möjlighet att handla utan restriktioner. Denna lösning är dock inte tänkbar förrän efter 2012, och kanske långt därefter. Innan dess måste en modell för hur handeln skall gå till konstrueras. De tre alternativ som tas upp i Delfts modeller är:

- Flyget köper alla utsläppsrätter utöver en fastställd basnivå.
- Ett lånesystem från den icke handlande sektorn upprättas för att täcka flygets utsläppsrätter
- En gateway mellan systemen för att förhindra obalans i EU ETS

Principen med att ha en basnivå och en gateway är densamma men en basnivå är mer statisk och effektiviteten i systemet blir beroende av var nivån läggs. En gateway påverkas också av en basnivå (beroende på allokeringen) men får en större flexibilitet då det handlar om att nettohandeln mellan flygindustrin och det övriga handelssystemet inte får passera en viss nivå. Förutsatt att inrikesflyget räknas med i flygindustrins tilldelning ges dessutom möjlighet till en viss nettoförsäljning vid gateway-alternativet. En förutsättning för att den flexibiliteten skall uppstå är att gatewayen placeras enligt figur 3.



Figur 3: Placering av gateway mellan flygindustrins handel och EU ETS.

Att låna AAUer från den icke handlande sektorn skulle ge full flexibilitet i handelssystemet och ur ett teoretiskt perspektiv sålunda vara det mest effektiva lösningen. Här skulle dock krävas att ett system för utlåning av AAUer upprättas. Hela lånesystemet bygger dessutom på att rätterna skall kunna lämnas tillbaka vid handelsperiodens slut för att EU skall kunna uppfylla sitt åtagande i Kyotoprotokollet. Om det skulle visa sig att flygindustrin mot förmodan blir en nettosäljare av utsläppsrätter skulle man stå framför ett problem. En minskning av utsläpp inom den icke handlande sektorn som motsvarar nettoförsäljningen från flyget skulle vara nödvändigt. Även om det är troligt att flygindustrin blir en nettoköpare av utsläppsrätter är det ett risktagande att basera en handelsmodell på ett sådant antagande.

Förutsatt att det inte innebär något handelshinder ter sig modellen med Gateway, och inrikesflygets AAUer som en buffert för handlandet, som ett rimligt alternativ.

5.1.6 Tilldelningsmetod

Ingen av de tre tilldelningsprinciperna innebär några tekniska problem. Det finns väl dokumenterade utsläppsdata inom flygindustrin som kan användas som bas för tilldelningen. Valet av tilldelningsmetod har ingen betydelse för effektiviteten i handelssystemet, men det har däremot betydelse för den kostnad som belastar industrin.

Auktionering är den mest tilltalande modellen för handelssystemet i sin helhet, men nu är det redan fastställt inför handelsperioden 2008-2012 att 90% av utsläppsrätterna skall fördelas kostnadsfritt. Det innebär att det är teoretiskt möjligt att auktionera ut utsläppsrätterna till flygindustrin, då den totala volymen för flygets koldioxid understiger 10% av den totala mängden utsläppsrätter. Det är dock inte troligt att flygindustrin kommer att särbehandlas på det sättet.

Energimyndigheten menar i en nyligen publicerad rapport att det finns många fördelar med att använda riktmärken vid tilldelning istället för att basera den på historiska utsläpp. Som exempel nämns att tilldelning på historiska utsläppsdata ger felaktiga signaler till företagen, då högre utsläpp ger en högre tilldelning. Dessutom påpekas att tilldelning på historiska data missgynnar företag som redan har vidtagit åtgärder för att reducera utsläpp (STEM, 2005b). Principerna för fördelning inför fas II är ännu inte fastställda. Regeringens proposition med riktlinjer vad gäller exempelvis användandet av riktmärken och val av basår för nästa handelsperiod väntas bli klar i slutet av december 2005.

Att använda bästa möjliga teknik som riktmärke skulle vara möjligt och ett sätt att skapa ett starkt incitament till utnyttjandet av ny effektivare teknik.

Om historiska utsläppsdata väljs som bas för tilldelningen kommer valet av basår att få stor betydelse för flygindustrin eftersom det är en starkt expanderande industri. Om basåret sätts till

exempelvis 2004 kommer ett överskjutande behov att uppstå utöver den tilldelade mängden utsläppsrätter.

Förutsatt att tilldelningen för flygindustrin blir knapp, antingen genom val av basår eller vid användandet av riktmärken, skapas ett underskott i branschen. Detta kan lösas genom att:

- flyget får täcka underskottet genom att utsläppsrätter säljs ut på auktion
- flyget får täcka underskottet genom att köpa utsläppsrätter på marknaden

Vid val av basår som skapar ett underskott finns också möjligheten att tilldela utsläppsrätter på prognos (en metod som tidigare använts för energikrävande expansiva branscher). Ett argument för att ge tilldelning på prognos för har varit att viss industrin (t.ex. stålindustrin) är starkt konkurrensutsatt av utomeuropeisk industri. Motsvarande situation kan inte sägas gälla för flygindustrin. Även om de europeiska flygbolagen får en större andel av sina flygrutter inom det geografiska området för utsläppshandel och på så sätt får en hårdare ekonomisk belastning kan man inte ersätta produkten t.ex. en flygresa mellan London och Paris med en resa i Asien.

Valet av tilldelningsmetod kommer sannolikt att ligga i linje med övrig industri. Det verkar troligt att användandet av riktmärken kommer att utökas då den metoden tar hänsyn till redan gjorda utsläppsreduceringar och ger bättre förutsättningar för nya aktörer.

5.1.7 Övervakningsmetod

Flygbolagen rapporterar redan i dagsläget sin bränsleförbrukning. Att utnyttja detta skulle ge mer exakt information jämfört med schablonberäkningar utifrån data registrerad av Eurocontrol. Genom att mäta den exakta bränsleförbrukningen skulle dessutom flygbolagens incitament till att minska koldioxiden öka.

Den information som finns hos Eurocontrol skulle sedan kunna användas för att verifiera korrektheten i det data som rapporteras av flygbolagen. Det är också möjligt att utnyttja en extern verifiering av flygbolagens uppgifter.

Förutsatt att en korrekt rapportering kan garanteras från flygbolagen ger det bättre incitament till förbättringar eftersom Eurocontrol ger schablonkostnader.

5.1.8 Förslag på modell för integration av flyget i EU ETS

Med utgångspunkt från det resonemang som förts i avsnittet ovan ges här ett förslag på hur en modell för integrering av flyget i EU ETS skulle kunna se ut.

Tabell 3. Föreslagen modell för inkludering av flygindustrin i EU ETS

Designkriterium	Föreslagen modell
1. Täckning av klimateffekten	Bara CO ₂ (kombinerat med andra styrmedel för övriga klimateffekter)
2. Geografisk täckning	Inom EU
3. Handlande enhet	Flygbolagen
4. Beslut för allokeringregler	Gemensamma regler som sätts av EU
5. Interaktion med Kyotoprotokollet	Handel med andra sektorer baserat på en mekanism med gateway
6. Allokeringmetod	Riktmärke
7. Övervakningsmetod	Förbrukat bränsle rapporterat av flygbolagen (verifierat)

Om målsättningen är att inkludera flyget i det europeiska handelssystemet under nästa handelsperiod är det väsentligt hålla det så enkelt som möjligt, vilket innebär att vissa val gjorts på grund av praktiska skäl.

Förutsättningarna att skapa en mer komplett modell skulle vara helt annorlunda om flygindustrin blir en del av ett omförhandlat Kyotoprotokoll och om man dessutom kunde skapa tillförlitliga modeller för att inkludera övriga växthusgaser.

5.2 Konsekvenser för SAS vid ett inträde i EU ETS

Konsekvenserna för flygbranschen och de olika flygbolagen kommer att variera beroende på hur handelssystemet konstrueras. SAS är Europas fjärde största flygbolag, med en stor andel av sin verksamhet inom Europa. Går det att göra några slutsatser av hur ett inträde i EU ETS skulle påverka deras verksamhet?

För att besvara den frågan görs i detta avsnitt en jämförelse med två andra flygbolag vars verksamhet skiljer sig i något avseende från SAS:

- British Airways – har betydligt större andel interkontinentalt flyg.
- easyJet – flyger enbart inom Europa och har ett lågprisfokus.

Siffrorna från bolagens årsredovisningar finns redovisat i bilaga 2. Uppgifterna från SAS och British Airways om deras koldioxidutsläpp återfinns i bilaga 3. Då easyJet enbart flyger inom Europa hamnar deras samtliga flygrutter inom handelssystemet, oberoende av hur valet för kriteriet *Geografisk täckning* faller.

5.2.1 Ekonomiska konsekvenser

Kostnaden för SAS kommer att vara beroende av valet för flera av kriterierna. Det är möjligt att göra en rimlig prognos över hur koldioxidutsläppet kommer att öka. Däremot är det vanskligt att förutsäga utvecklingen för SAS operationella kostnader framöver.

För att ändå få en uppfattning om storleken på kostnaderna har en jämförelse gjorts baserat på dagens kostnader och utsläpp. I tabell 4 jämförs kostnaden för om SAS skulle täcka hela sitt utsläpp av koldioxid med utsläppsrätter. Det motsvaras av att ingen gratis tilldelning görs utan flygbolagen tvingas köpa in samtliga utsläppsrätter som behövs för att täcka behoven. Denna kostnad jämförs sedan med bolagets operationella kostnader för 2004 (33 646 MSEK).

Tabell 4. Kostnader för SAS om det skulle köpa upp utsläppsrätter för att täcka sina CO₂-utsläpp idag. Utsläppsrätterna är inköpta till ett pris av €23 och med en växlingskurs på €1 = SEK 9,40.

	Utsläpp (tCO ₂)	Kostnad (MSEK)	% av operativa kostnader
Flyg inom EU	2 483 359	537	1,6
Avgående från EU	3 114 985	673	2,0
EU:s luftrum	2 609 684	564	1,7

Som konstaterats tidigare i uppsatsen är det inte troligt att flygbranschen tvingas köpa alla utsläppsrätter utan att det snarare kommer att handla om den årliga ökningen plus ett eventuellt överskjutande behov utöver initial tilldelning.

Med förutsättningen att flygbolagen tilldelas utsläppsrätter som täcker 2004 års utsläpp och får köpa in överskjutande behov på marknaden skulle SAS kostnad för år 2008 att vara de som beskrivs i tabell 5. För att räkna ut det överskjutande behovet har en ökning av CO₂-utsläppet på 3 procent/år använts vilket ger en ökning på 12,55% över 4 år. Kostnadsberäkningarna grundar sig på dagens priser på utsläppsrätter och är uttryckt i dagens penningvärde. Behovet av ytterligare utsläppsrätter under handelsperioden 2008-2012, och därmed också kostnaden, kommer sedan att öka med 3 procent årligen om inga utsläppsreduktioner görs.

Tabell 5. Kostnad för SAS år 2008 vid tilldelning motsvarande 2004 års utsläpp. Utsläppsrätterna är inköpta till ett pris av €23 och med en växlingskurs på €1 = SEK 9,40.

	Tilldelning (tCO ₂)	Överskjutande behov (tCO ₂)	Kostnad år 2008 (MSEK)
Flyg inom EU	2 483 359	311 683	67
Avgående från EU	3 114 985	390 958	85
EU:s luftrum	2 609 684	327 538	71

Det kan konstateras i tabell 4 att kostnaderna för utsläppsrätterna blir en liten del av bolagets totala operationella kostnader även om de skulle tvingas köpa hela sitt behov av utsläppsrätter. I det mer realistiska fallet att de får täcka upp för ett underskott i tilldelningen, som är fallet i tabell 5, blir kostnaden ännu lägre. Här görs ingen jämförelse med de operativa kostnaderna då dessa är svåra att uppskatta för år 2008.

Flygbolagen framhäver de höga bränslekostnaderna som en mycket hög påverkande faktor för bränsleeffektivisering. I tabell 6 finns en jämförelse mellan de olika bolagens bränslekostnad som en andel av de operationella kostnaderna.

Tabell 6. Bränslekostnadens andel av de totala operativa kostnaderna 2004 (£1 = SEK 13,9).

Flygbolag	Bränslekostnad (MSEK)	Bränslekostnadens andel av operativa kostnader, i %
SAS	4 508	13,4
British Airways	15 679	15,5
easyJet	2 042	16,3

Bränslekostnadens andel av den operativa kostnaden är betydande och relativt lika för de olika bolagen. Kostnaden för utsläppsrätter kan tyckas liten i jämförelse men trots detta kommer kostnaden för utsläppsrätterna att direkt påverka företagets marginal. Det kan jämföras med att samhällets marginalkostnad läggs på företagets marginalkostnad, vilket beskrivs i avsnitt 4.1, figur 2.

Då många flygbolag idag är hårt resultatmässigt pressade, däribland SAS, ger åtgärden ett incitament till miljöförbättring även om kostnaden i sig kan tyckas liten i jämförelse med bränslekostnaden.

5.2.2 Konkurrensmässiga konsekvenser

Geografisk täckning är det kriterium som ger mest skillnad i effekt för olika flygbolag. Här påverkar faktorer som hur stor andel av bolagets flygningar som går utanför EU och var bolaget är beläget (dvs. hur fort flyget kommer ut ur EU:s luftrum)

De tre valda bolagen representerar tre olika kategorier av flygbolag i detta hänseende:

- De med stor andel interkontinentalt flyg
- De med större delen av flyget inom EU
- De med all (eller nästan all) trafik inom EU

I tabell 7 framgår hur stor andel av bolagets flygningar som täcks in av de alternativa valen för kriteriet *Geografisk täckning*. Här är det tydligt att de stora bolagen som har en övervägande del interkontinentalt flyg kommer att få en lindrigare påverkan om handelssystemet stannar vid att innefatta enbart flyg inom EU. Skillnaden blir något mindre om systemet omfattar avgående flyg från EU:s flygplatser

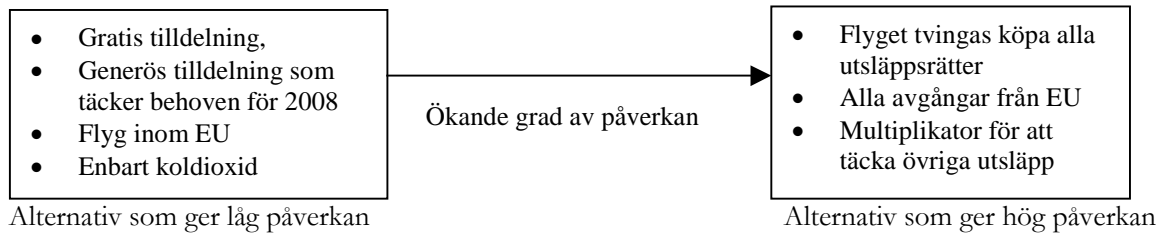
Tabell 7. Hur stor andel av flygbolagens koldioxidutsläpp täcks in av de olika geografiska alternativen.

	SAS	British Airways	easyJet
Flyg inom EU	66%	19%	100%
Avgående från EU	83%	38%	100%
EU:s luftrum	70%	Uppgift saknas	100%

För att undvika konkurrenssnedvridning mellan länderna är det också viktigt med ett centraliserat beslut för tilldelningsregler. En generös tilldelning i något land skulle kunna påverka konkurrensförhållandena mellan de europeiska flygbolagen mycket negativt.

5.3 Hur påverkas övrig industri som deltar i utsläppshandeln?

Det finns en oro från de industrier som idag deltar i handeln att priserna på utsläppsrätter kommer att stiga kraftigt när industrier med hög betalningsvilja, såsom flyget, släpps in i handeln. Om det förutsätts att flygindustrin kommer att bli en nettoköpare av utsläppsrätter kommer behovet att köpa utsläppsrätter att bero på flera av de kriterier som nämns i tidigare avsnitt. Behovet beror på hur stor den geografiska täckningen blir, hur man väljer att täcka övriga climateffekter, vilken allokeringmetod som används samt vilket tilldelningsmetod och eventuellt basår som väljs för tilldelningen. Ett antal scenarier med en ökande skala av påverkan för övrig industri är tänkbara:



Figur 4. Ytterligheter för påverkan av övrig industri

Bortsett från ytterligheten att flyget skulle köpa alla sina utsläppsrätter på marknaden är det den årliga ökningen av koldioxidutsläpp plus behovet utöver tilldelningen som belastar systemet.

Om tilldelningen skulle motsvara 2004 års behov, dvs den mängd som anges i tabell 2 i avsnitt 4.4 (51 875 miljoner kg år 2004) skulle flygindustrins behov för att täcka 2008 års utsläpp vara 6 510 miljoner kg (vid en beräknad ökning av det årliga koldioxidutsläppet på 3%). För att få en bild av hur marknaden kommer att påverkas är det denna siffra som bör jämföras med det totala utbudet av utsläppsrätter på marknaden. Då utsläppshandeln är på sitt första år är det en jämförelse som är svår att göra.

Om beslut fattas för att flygindustrin skall bli en del av handelssystemet är det också tänkbart att övrig industri kommer att verka för att flygets tilldelning av utsläppsrätter blir generös. Det skulle minska belastningen av systemet och därmed hålla priset på utsläppsrätter nere.

6 Slutsatser

Det europeiska handelssystemet med utsläppsrätter täcker idag knappt hälften av Europas koldioxidutsläpp. För att uppnå de mest kostnadseffektiva utsläppsminskningarna skall systemet vara så heltäckande som möjligt. Att inkludera flygindustrin i handelssystemet är ett sätt att försöka få kontroll över den ökning av koldioxidutsläpp som expansionen inom industrin innebär och dessutom belasta flyget med de samhällsekonomiska kostnader som flygets utsläpp innebär. Ett inkluderande av flyget gör det dock inte lättare för EU att uppnå sina åtaganden under Kyotoavtalet eftersom utsläpp från internationellt flyg inte omfattas av det avtalet.

Olika intressenter inom området: politiker, myndigheter, flygbolag, luftfartsverk m.fl. är överens om att det är lämpligt att inkludera flyget i EU ETS så snart som möjligt. Det finns däremot ingen tydlig enighet ifråga om hur det skall genomföras.

När en modell för att inkludera flyget i EU ETS skapas är det viktigt att ha i åtanke på att det är en interimslösning. Det slutliga målet måste vara att inkludera internationell flygindustri i Kyotoprotokollet och att få en mer global lösning. Av den anledningen bör allt för komplicerade konstruktioner undvikas i detta skede. Det kan vara bättre att börja med en något mindre omfattande lösning för att successivt skala upp till den önskade nivån.

I uppsatsen ges ett förslag på en modell för inkluderande av flyget i EU ETS.

Designkriterium	Föreslagen modell
Täckning av climateffekten	Bara CO ₂ (kombinerat med andra styrmedel för övriga climateffekter)
Geografisk täckning	Inom EU
Handlande enhet	Flygbolagen
Beslut för allokeringsregler	Gemensamma regler som sätts av EU
Interaktion med Kyotoprotokollet	Handel med andra sektorer baserat på en mekanism med gateway
Allokeringsmetod	Riktmärke
Övervakningsmetod	Förbrukat bränsle rapporterat av flygbolagen

En komplicerad fråga är hur handel med flygets utsläppsrätter skall interagera med EU ETS då internationellt flyg inte omfattas av Kyotoprotokollet. Så länge flyget är en nettoköpare av utsläppsrätter från övrig industri uppstår inga problem. Det som händer är att taket som är satt för EU:s utsläpp sänks och den handlande sektorn får mindre spelrum. Om motsatt förhållande skulle uppstå och flyget bli en nettosäljare av utsläppsrätter kan EU få problem att uppnå sina utsläppsmål gentemot Kyotoprotokollet. Av den anledningen kan det vara lämpligt att sätta en spärr för handeln, en gateway, så att detta problem aldrig uppstår. Nackdelen med en gateway är att det innebär en begränsning i handeln vilket kan påverka kostnadseffektiviteten negativt.

De ekonomiska konsekvenserna för flygbranschen kommer att bli begränsade i omfattning men på grund av att det direkt belastar resultatet kommer det ändå att innebära ett incitament till miljöförbättring. För att minimera konkurrensnedvridning mellan olika flygbolag skulle en stor

geografisk täckning av handelsystemet vara önskvärt. I ett första genomförande är det dock mer realistiskt att den geografiska täckningen begränsar sig till att omfatta flyg inom EU. En EU-centraliserad tilldelning av utsläppsrätter skulle förhindra att flygbolags konkurrensmöjligheter påverkas av nationella intressen.

Ett handelssystem kan inte lösa alla problem. Inom flygindustrin finns en stor potential till minskade utsläpp av växthusgaser genom utnyttjande av alternativa bränslen och genom effektivisering av luftrummet. Det är även viktigt att undanröja den osäkerhet som fortfarande råder kring flygets verkliga klimateffekt. Politiska incitament för att skynda på samordningen av Europas luftrum samt forskning inom såväl klimateffekter som alternativa bränslen kan få betydande effekter på minskningen av flygindustrins utsläpp av växthusgaser.

7 Referenser

Tryckta källor och rapporter

- AEA 2005: *European Aviation industry joint position paper on emissions constraint policy*, http://www.aea.be/dbnetgrid2/htmleditor/UploadFiles/AEA_FINAL.pdf (27/09/05)
- Ammenberg, J (2004): *Miljömanagement*, Studentlitteratur, Lund
- Björklund, M och Paulsson, U (2003): *Seminarieboken – att skriva presentera och opponera*, Studentlitteratur, Lund
- Bohm, P (2004): *Auktionering av utsläppsrätter*, Nationalekonomiska Institutionen, Stockholms Universitet
- Brännlund, R och Kriström, B (1998): *Miljöekonomi*, Studentlitteratur, Lund
- Cames, M och Deuber, O (2004): *Emissions Trading in international civil aviation*, Öko-Institut, Berlin
- CE Delft (2005): *Giving wings to emission trading*, CE Delft, Nederländerna (www.ce.nl)
- EU (1999): *Air transport and the environment*, COM (1999) 640
- EU (2001): *WHITE PAPER European transport policy for 2010 : time to decide*, COM (2001) 0370
- EU (2003): *EU-direktiv om handel med utsläppsrätter*, 2003/87/EC
- EU (2005a): *Reducing the Climate Change Impact of Aviation*, COM (2005) 459
- EU (2005b): *Annex to "Reducing the Climate Change Impact of Aviation"* SEC (2005) 1184
- IATA (2001): *Emissions Trading for aviation. Workstream 3: Key findings and conclusions*, Anderson Consulting
- ICAO (2001): *Resolution 14/1 – Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection*. A33-WP/283, EX98, Addendum
- No. 1
- IPCC (1999): *Aviation and the Global Atmosphere*, <http://www.ipcc.ch/> (15/8/05)
- IPCC (2001): *Climate Change 2001: Synthesis Report*, <http://www.ipcc.ch/> (13/09/05)
- Pihl, H (2003): *Miljöekonomi för en hållbar utveckling*, Tredje Upplagan, SNS Förlag, Kristianstad
- Sausen, R, Isaksen, I, Grewe, V, Lee, D S, Myhre, G, Schumann, U, Stordal, F, och Zerefos, C (2005): *Aviation Radiative Forcing in 2000: An Update on IPCC (1999)*, Meteorologische Zeitschrift 14(4): 555-561 2005.
- Schumann, U (2005): *Formation, properties and climatic effects of contrails*. Comtes Rendus Physique 6(4-5): 549-565 May-Jun 2005.
- STEM (2005a): *Genomgång av nationella allokeringsplaner*, ER2005:02, Statens Energimyndighet
- STEM (2005b): *Bränsleoberoende Riktmärken i energisektorn*, Statens Energimyndighet
- STEM (2005c): *Kostnadseffektiva styrmedel i den svenska klimat- och energipolitiken*, ER 2005:30, Statens Energimyndighet
- Sveriges Regering (2005a), *Handla för bättre klimat - från införande till utförande*, SOU 2005:10

Sveriges Regering (2005b), *Regeringens budgetproposition 2005/06:1*

UNFCCC (1997): *Kyoto Protocol*,

http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php

Internetsidor

British Airways Annual Report & Accounts 2004/2005 http://media.corporate-ir.net/media_files/irol/69/69499/AnnualReportandAccounts2004-2005.pdf (24/10/05)

easyJet Annual Report & Accounts 2004 <http://www.easyjet.com/common/img/2005-01-24-AnnualReport.pdf> (05/12/05)

Euractiv: *Climate Change & Aviation*, <http://www.euractiv.com/Article?tcmuri=tcm:29-139728-16&type=LinksDossier> 1 sept – 30 november 2005.

EUROPA (EU:s portal), Transport : The Single European Sky:

http://europa.eu.int/comm/transport/air/single_sky/index_en.htm, (13/10/05)

IATA (International Air Transport Association) 2005: Pressrelease 28 september 2005, IATA Critical of EC Plans to Bring Aviation into European Emissions Trading Scheme,

<http://www.iata.org/pressroom/pr/2005-09-28-01.htm> (04/10/05)

Luftfartsstyrelsen, Bio Jet A1 - biobränsle till flyg,

http://www.luftfartsstyrelsen.se/templates/LFV_InfoSida_70_30_35452.aspx, (11/10/05)

SAS årsredovisning 2004

http://www.sasgroup.net/SASGROUP_IR/CMSForeignContent/2004se.pdf (19/10/05)

Personliga kontakter

Andy Kershaw, British Airways

Bart Boon, CE Delft

Bengt Olof Näs, Director SAS

Lars Zetterberg, IVL

Mannu von Lüders, VD flynnordic

Mark Storey, Miljöekonom Naturvårdsverket

Niels Eirik Nertun, Director of Sustainable Business SAS

Olle Näslund, Vice President SAS

Per Hedemalm, VD Oroboros AB

Bilaga 1. Projektbaserade Flexibla Mekanismer

För att underlätta ländernas möjlighet att på ett kostnadseffektivt sätt uppnå sina utsläppsreduceringar, definieras i Kyotoprotokollet tre så kallade flexibla mekanismer. Utöver handel med utsläppsrätter förekommer två projektbaserade flexibla mekanismer.

Gemensamt genomförande (Joint implementation, JI)

Industriländerna kan genomföra projekt som innebär utsläppsreduktioner i ett annat land som har utsläppstak enligt Kyotoprotokollet. Denna utsläppsminskning kan landet/företaget sedan tillgodoräkna sig i form av ERU:er, Emission Reduction Units (UNFCCC, 2005).

Mekanismen för ren utveckling (Clean development mechanism, CDM)

Industriländerna kan genomföra projekt som innebär utsläppsreduktioner i ett land som saknar utsläppstak enligt Kyotoprotokollet. Utsläppsminskningen kan landet/företaget sedan tillgodoräkna sig i form av CER:er, Certified Emission Reductions (UNFCCC, 2005).

De tillgodohavanden, i form av ERU:er och CER:er, som uppnås genom utnyttjandet av projektbaserade flexibla mekanismer kan jämföras med AAUer, de tilldelade utsläppsrätterna från Kyotoprotokollet vilka är basen för det europeiska handelssystemet. Ett villkor för att tillgodohavandena skall utfärdas är att de positiva climateffekter som uppnås genom projekten är konkreta, mätbara och långsiktiga (EU, 2003).

EU har antagit ett förslag genom vilket tillgodohavanden från JI och CDM projekt kopplas till systemet för handel med utsläppsrätter. De europeiska företag som omfattas av handelssystemet tillåts omvandla tillgodohavanden från projekt (CER:er och ERU:er) så att de kan uppfylla sina åtaganden i enlighet med handelssystemet. Regeringar kan också använda de projektbaserade flexibla mekanismerna för att uppfylla sina åtaganden i enlighet med Kyotoprotokollet (EU, 2003)

Bilaga 2. Operativa kostnader

I denna bilaga återfinns en kort beskrivning av de flygbolag som ingår i jämförelsen i avsnitt 5.2 samt en sammanställning av deras operativa kostnader. Informationen är hämtad från bolagens senaste årsredovisningar. För jämförelsen av bolagens relativa bränslekostnad har inte kostnader för leasing eller avskrivningar tagits med.

SAS

SAS är Europas fjärde största flygbolagskoncern, sett till antalet passagerare och omsättning. Koncernen omsätter totalt 58 073 MSEK. I koncernen ingår ett flertal flygbolag: Scandinavian Airlines, Spanair, Blue1, Widerøe, airBaltic och Estonian Air. I denna uppsats används uppgifter från koncernens största flygbolag, Scandinavian Airlines, som står för ca 50% av koncernens omsättning.

Operativa kostnader för Scandinavian Airlines (MSEK)

Från årsredovisning 2004

Personalkostnader	8 106
Försäljningsomkostnader	882
Flygbränsle	4 508
Luftfartsavgifter	4 383
Måltidskostnader	1 019
Hanteringskostnader	5 519
Tekniskt flygplansunderhåll	4 170
Data- och telekommunikationskostnader	1 757
Övriga rörelsekostnader	3 302
Totala rörelsekostnader	33 646

British Airways

British Airways är Storbritanniens största flygbolag med en omsättning på 7 813 M£ (ca 108 600 MSEK).

Operativa kostnader för British Airways (M£).

Från årsredovisning 1 april 2004-31 mars 2005

Personalkostnader	2 273
Försäljningsomkostnader	488
Flygbränsle	1 128
Luftfartsavgifter	556
Hanteringskostnader, catering och andra operationella kostnader	930
Tekniskt flygplansunderhåll	502
Markanläggningar och valutaskillnader	603
Totala Rörelsekostnader	6 480

easyJet

easyJet är det fjärde största flygbolaget av de som satsar på flygtrafik inom EU, räknat utifrån antal passagerare. Bolaget har en omsättning på 1 091 M € (ca 15 165 MSEK) och erbjuder lågkostnadsresor mellan 44 europeiska flygplatser.

Operativa kostnader för easyJet (M €).

Från årsredovisning 2004

Personalkostnader	126,8
Försäljningsomkostnader	44,1
Flygbränsle	146,9
Luftfartsavgifter	191,4
Hanteringskostnader	111,3
Tekniskt flygplansunderhåll	102
Navigationkostnader	87,7
Flygplansförsäkring	19,8
Övriga rörelsekostnader	71,7
Totala Rörelsekostnader	901,7

Bilaga 3. Utsläppsmängder från SAS och British Airways.

Utsläppsmängden från flygtrafiken under ett år. Uppgifterna gäller för 2004.

SAS (1000 tCO₂)

Inom EU	2500
Från EU:s flygplatser	3100
Inom EU:s luftrum	2600
Totalt CO ₂ -utsläpp	3750

Källa: SAS

British Airways (1000 tCO₂)

Inom EU	3000
Från EU:s flygplatser	6000
Totalt CO ₂ -utsläpp	16000

Källa: BA