Utgivningsår 2017

Luftfartens omställning till fossilfrihet

En delrapport i samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. Framtagen av Transportstyrelsen, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys och Trafikverket inom ramen för Energimyndighetens regeringsuppdrag

ER 2017:14

Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@arkitektkopia.se

© Statens energimyndighet

ER 2017:14

ISSN 1403-1892

Förord

Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att tillsammans med Boverket, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen ta fram en strategisk plan för omställningen till en fossilfri transportsektor. Syftet är att bidra till målet om minst 70 procents minskning av växthusgasutsläppen från transportsektorn mellan 2010 och 2030 samt målet om klimatneutralitet senast 2045 som beskrivs i det föreslagna klimatpolitiska ramverket[1]. Luftfarten är inte inkluderad i målet om en sjuttioprocentig minskning av växthusgasutsläppen; däremot är det naturligtvis en nödvändighet att även luftfarten minskar sina koldioxidutsläpp och arbetar för att minska sitt fossilberoende.

Den här rapporten är en delrapport i samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. Rapporten har tagits fram av en arbetsgrupp med representanter från myndigheterna i samordningsuppdraget. I rapporten redogörs för luftfartens förutsättningar och möjligheter att bidra till omställningen. Rapporten återger även de förslag till åtgärder och styrmedel som ingår i den strategiska planen samt ytterligare förslag till åtgärder och styrmedel som arbetsgruppen ser som möjliga för att minska flygets klimatpåverkan.

I regeringsuppdraget att ta fram den strategiska planen har de myndigheter som varit involverade i arbetet enats om att omställningen behöver stå på tre ben:

- Ett mer transporteffektivt samhälle
- Energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster
- Högre andel förnybara drivmedel

Med **ett transporteffektivt samhälle** menar myndigheterna i samordningsuppdraget ett samhälle där trafikarbetet med energiintensiva trafikslag som personbil, lastbil och flyg minskar. Detta kan ske både genom överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/trafikslag och genom att transporter effektiviseras, kortas eller ersätts helt. Effektivisering av transporter kan ske genom exempelvis ökad fyllnads/beläggningsgrad i gods- och personfordon. Transporter kan kortas genom exempelvis en mer tät och funktionsblandad bebyggelse. Ersättning av transporter kan ske via bland annat resfria möten eller förändrade arbetssätt och konsumtionsval. I och mellan städer och tätorter är en överflyttning till andra alternativ än personbil och lastbil enklare än på landsbygden där bilen är fortsatt viktig. Även vad gäller minskat flygresande ser förutsättningarna olika ut i olika delar av landet.

För mer **energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster** är energieffektivisering, möjlighet att använda förnybara drivmedel avgörande för fordon, fartyg, flygplan och arbetsmaskiner. Utvecklingen inom området styrs till stor del på internationell nivå. Ett exempel på betydelsefull styrning är de krav som ställs

[1] Prop. 2016/2017:146

på EU-nivå på nya fordons koldioxidutsläpp. På nationell nivå kan ekonomiska incitament styra mot minskade utsläpp från fordon som säljs i landet, men även främja att fordon kan nyttjas mer energieffektivt.

När det gäller **förnybara drivmedel** har Sverige goda förutsättningar att ställa om jämfört med många andra länder, men för att potentialen ska realiseras krävs insatser i alla led – produktion, användning och distribution. EU:s regelverk påverkar dock möjligheterna att utforma styrmedel och därför behöver Sverige fortsätta sitt påverkansarbete gentemot EU. Det finns också ett antal prioriterade insatser som kan genomföras på nationell nivå.

För luftfarten finns en stark internationell reglering där Sverige har begränsad rådighet i att skapa nationella bestämmelser som skulle kunna leda till ett minskat fossilberoende. Luftfarten är en internationell bransch och för att kunna uppnå de största klimatvinsterna krävs det att stater samarbetar internationellt, vilket också sker inom ett flertal internationella forum. I internationellt samarbete driver Sverige en offensiv klimatpolitik inom luftfarten. Att enas internationellt om åtgärder som är tillräckliga för att flyget ska ta sin andel av klimatomställningen är dock en långsam process, och det är därför viktigt med nationella åtgärder som Sverige har rådighet att driva här och nu. Tänkbara nationella åtgärder bör därför undersökas och utvärderas, bl.a. i förhållande till redan existerande styrmedel på internationell nivå, för att ytterligare minska klimatpåverkan från svenskt flyg.

Luftfartens klimatpåverkan skiljer sig från de övriga trafikslagens då luftfarten även ger upphov till så kallade höghöjdseffekter som uppstår vid flygningar på hög höjd. Dessa kan komma att kvarstå även vid en fullständig övergång till fossilfritt bränsle och det är därför viktigt att även flygets höghöjdseffekter hanteras på lämpligt sätt, varför även denna problematik berörs i rapporten.

Energimyndigheten har fattat det formella beslutet om denna rapport, men underlaget har tagits fram gemensamt och de deltagande myndigheterna står bakom rapporten.

Eskilstuna i juni 2017

Erik Brandsma

Generaldirektör

Innehåll

1 Beskrivning av luftfartssystemet 5

1.1 Transportpolitik och luftfart 5
1.2 Statistik över rörelser och passagerare 6
1.3 Flygets roll i samhället 13
1.4 Svensk flygstrategi 13
1.5 EU:s flygstrategi 13
1.6 Internalisering av externa kostnader 14

2 Luftfartsrättslig reglering 19

2.1 Chicagokonventionen 19
2.2 ICAO 19
2.3 Luftfartsorgan och reglering inom EU 20
2.4 Nationell lagstiftning 21
2.5 Luftfartens avgiftssystem 22
2.6 Vilken rådighet har Sverige att reglera luftfarten? 25

3 Flygets klimatpåverkan 29

3.1 Klimatpåverkan från luftfartens utsläpp 29
3.2 Höghöjdseffekter 29
3.3 Historik och utsläppsstatistik 30
3.4 Trenden avseende flygets klimatpåverkan 31

4 ICAO:s långsiktiga klimatarbete 33

4.1 Mål och visioner för minskad klimatpåverkan 33
4.2 ICAO:s åtgärdsprogram (Basket of measures) 33

5 Luftrum och flygtrafiktjänst 35

5.1 Single European Sky och EU:s system för prestationsplaner för flygtrafiktjänst 35
5.2 Free Route Airspace 36
5.3 Borealis 36

6 Alternativa bränslen för flyget 37

6.1 Standarder för flygbränsle 37

6.2 Produktion av förnybara flygbränslen från olje- och fettråvara 38
6.3 Produktion av förnybara flygbränslen från fast biomassa 39
6.4 Kostnader för flygbränslen 41

7 Befintliga och planerade åtgärder och styrmedel 43

7.1 CORSIA 43
7.2 EU:s system för handel med utsläppsrätter EU ETS 47
7.3 ICAO:s koldioxidstandard för nyproducerade flygplan 51
7.4 Svensk flygskatt 52

8 Forskning och innovation 53

9 Förslag på åtgärder och styrmedel som bör utredas 55

9.1 Övergripande styrmedel 55
9.2 Ett mer transporteffektivt samhälle 56
9.3 Energieffektiva och fossilfria luftfartyg och flygningar 58
9.4 Högre andel förnybara bränslen 59
9.5 Översyn av statliga forskningsmedel 62

10 Översikt över förslag till åtgärder och styrmedel för luftfarten 65

1 Beskrivning av luftfartssystemet

1.1 Transportpolitik och luftfart

De transportpolitiska målen och målstrukturen uttrycker den politiska inriktningen och prioriteringarna för att nå ett fungerande samhälle i allmänhet och transportsystem i synnerhet. Målen beslutades av riksdagen 2009 i och med behandlingen av regeringens proposition *Mål för framtidens resor och transporter (2008/09:93).*

Det övergripande målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Under detta mål sorterar ett funktionsmål och ett hänsynsmål. I funktionsmålet fastslås att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov. I hänsynsmålet fastslås att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt, bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljökvalitetsmålen nås samt bidra till ökad hälsa. Vidare har regeringen tagit fram konkretiseringar för funktionsmålet respektive hänsynsmålet i form av preciseringar inom ett antal prioriterade områden.

Som utgångspunkt för arbetet med att uppnå de transportpolitiska målen har riksdagen beslutat om fem vägledande principer som är utgångspunkter för regeringens åtgärder och val av styrmedel inom transportområdet:

- kunderna ska ges stor valfrihet att bestämma hur de vill resa och hur en transport ska utföras,
- beslut om transportproduktion bör ske i decentraliserade former,
- samverkan inom och mellan olika trafikslag ska främjas,
- konkurrensen mellan olika trafikutövare och transportalternativ ska främjas,
- trafikens samhällsekonomiska kostnader ska vara en utgångspunkt när transportpolitiska styrmedel utformas.

Idag finns dock en otydlighet kring hur de transportpolitiska målen ska tolkas och implementeras. I infrastrukturpropositionen[2] och budgetpropositionen för 2017[3] finns skrivningen *”för att det övergripande transportpolitiska målet ska kunna nås måste funktionsmålet i huvudsak utvecklas inom ramen för hänsynsmålet. Därmed ska transportsystemet bidra med en miljömässig, ekonomiskt och socialt hållbar utveckling i alla delar av landet”*. Denna skrivning motsäger riksdagens beslut om att funktionsmålet och hänsynsmålet är jämbördiga, något som upprepas bland annat

[2] Prop: 2016/17:21

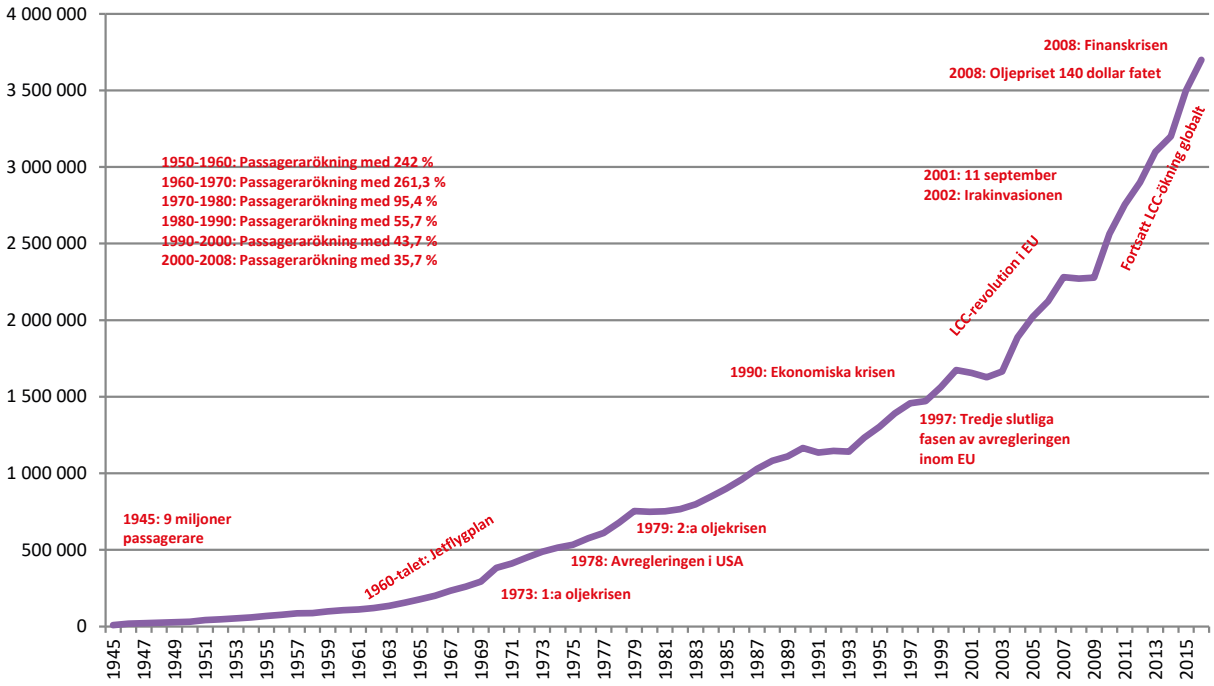
[3] Prop: 2016/17:1

i de nyligen beslutade direktiven till Trafikverket med flera om åtgärdsplanering. Detta orsakar svårigheter i tolkningen av målens inbördes relation. I den strategiska planen som lämnades över till regeringen den 28 april 2017 skriver myndigheterna i samordningsuppdraget därför att ett förtydligande kring detta är nödvändigt från regeringens sida.

1.2 Statistik över rörelser och passagerare

1.2.1 Den globala trafikutvecklingen

Antalet flygpassagerare uppgick 2016 till ca 3,7 miljarder, en ökning med 6 procent jämfört med föregående år. Sedan år 2000 har den internationella flygtrafiken ökat med 44,1 procent, se figur 1. Enligt prognos från flygplanstillverkarna Airbus och Boeing beräknas flygtrafiken öka årligen med mellan 4,5 till 4,8 procent fram till år 2035.



Figur 1. Internationell passagerarutveckling 1945-2016.

Källa: ICAO, bearbetad av Transportstyrelsen.

För femte året i följd står Mellanöstern för den största procentuella tillväxten såväl i ökningen av passagerare som i ökningen av kapacitet.

Tabell 1. Passagerar- och kapacitetstillväxten per region för 2016 i förhållande till 2015.

Region	Passagerare	Kapacitet *
Asien/Pacific	8,3 %	7,7 %
Europa	4,8 %	5,0 %
Nordamerika	2,6 %	3,3 %
Mellanöstern	11,8 %	13,7 %
Latinamerika	7,4 %	4,8 %
Afrika	7,4 %	7,4 %

* Nya linjer och frekvenser.
Källa: IATA.

Under 2016 ökade kapaciteten internationellt med 6,9 procent jämfört med tidigare år.[4] Antalet avgångar 2016 ökade till cirka 35 miljoner globalt och antalet nya flygrutter som introducerades uppgick till 3 040.[5] Större delen av dessa nya rutter initierades av lågprisflygbolagen[6], Ryanair stod för 200 rutter, EasyJet för 106 och WizzAir för 100.[7]

Under 2016 passerade LCC-trafiken 1 miljard passagerare och utgör idag ungefär 28 procent av linjetrafiken totalt. Den europeiska LCC-trafiken är den största med 32 procent av den totala LCC-marknaden, följt av Asien/Pacific och Nordamerika med 31 respektive 25 procent. Den nordiska LCC-marknaden har under de senaste 10 åren uppvisat en ökad andel av flygtrafiken. Idag har LCC-trafiken 35-40 procent av marknaden i Norden.

Den internationella flygfrakten mätt i tonkilometer gods (FTK), ökade med 2,6 procent under 2016, samma ökning för 2015 var 1,7 procent.

1.2.2 Trafikutvecklingen i Sverige

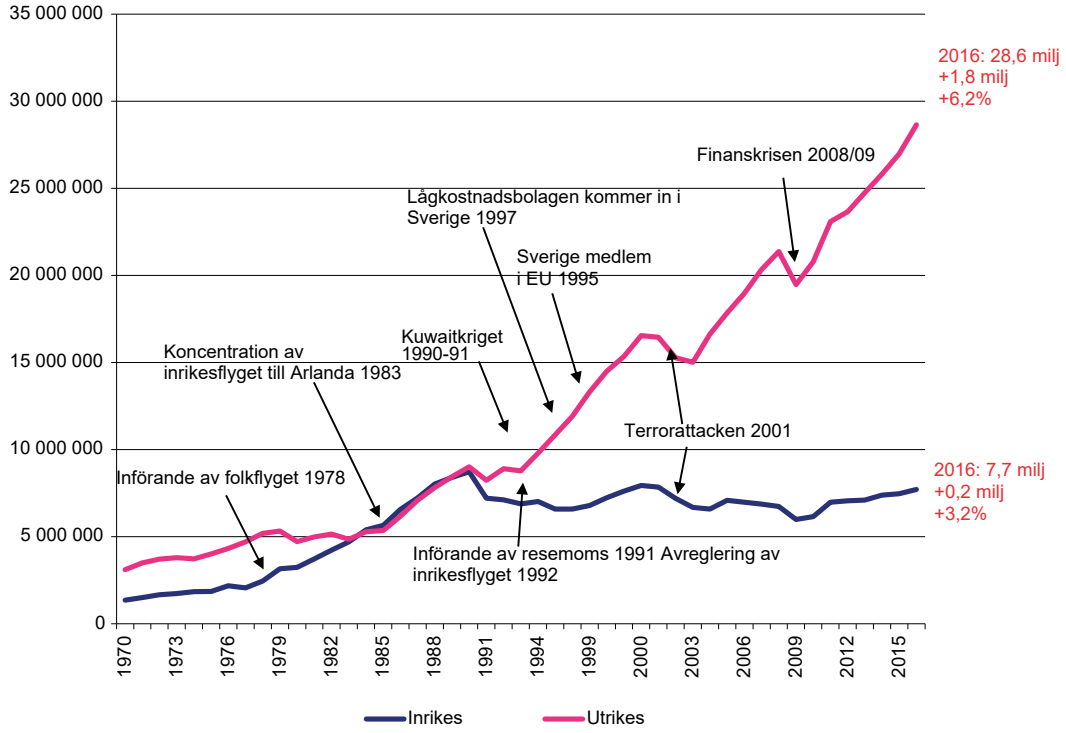
Under 2016 uppgick antalet flygpassagerare totalt på svenska flygplatser till 36,3 miljoner, en ökning med 9,3 procent från föregående år. Utrikestrafiken ökade med 6,2 procent och antalet utrikes passagerare uppgick till 28,6 miljoner. Inrikestrafiken ökade med 3,2 procent, och antalet inrikes passagerare uppgick till 7,7 miljoner, se figur 2. Figur 3 visar hur trafikutvecklingen under 2005-2016 är starkt kopplad till tillväxten av BNP.

[4] Bland IATA flygbolagen. http://airlines.iata.org/news/strong-year-for-passenger-demand.

[5] Motsvarande för 2015 var 3 100

[6] LCC-trafik, LCC-Low Cost Carrier

[7] http://www.anna.aero/2017/01/11/airlines-started-3000-new-routes-2016/



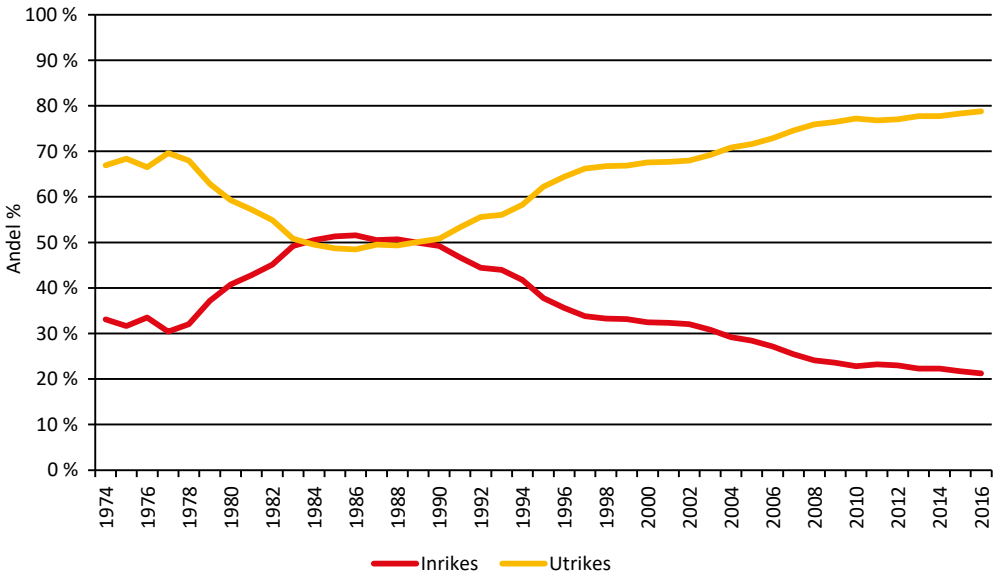
Figur 2. Antalet flygpassagerare i Sverige 1970-2016.

Källa: Transportstyrelsen.

Figur 3. Kopplingen i procent mellan BNP-utvecklingen och antalet flygpassagerare (inrikes och utrikes) 2005-2016.

Källa: Transportstyrelsen.

Fram till början av 1990-talet uppvisade utrikes- och inrikestrafiken en snarlik utveckling, något som under 1990-talet förändrades. 1990 uppgick utrikestrafiken till 50,8 procent och inrikestrafiken till 49,2. Idag är andelen 78,8 procent för utrikes och 21,2 procent för inrikes, se figur 4. Det är främst tre faktorer som bidragit till utrikestrafikens expansion. För det första, Sveriges medlemskap i EU har markant ökat resandet till Europa. För det andra, som en konsekvens av EU-medlemskapet kom den svenska luftfarten att bli en del av avregleringen av flygtrafiken inom EU, inom ramen för tredje luftfartspaketet 1997. Detta bidrog till nya affärsmodeller inom ramen för LCC-marknaden, som exempel flygbolagen Ryanair, EasyJet, Wizz Air, Norwegian osv. För det tredje, en ökad globalisering har resulterat i en ökad tillgänglighet till nya marknader, något som även förstärks av IT-revolutionen och digitaliseringen.

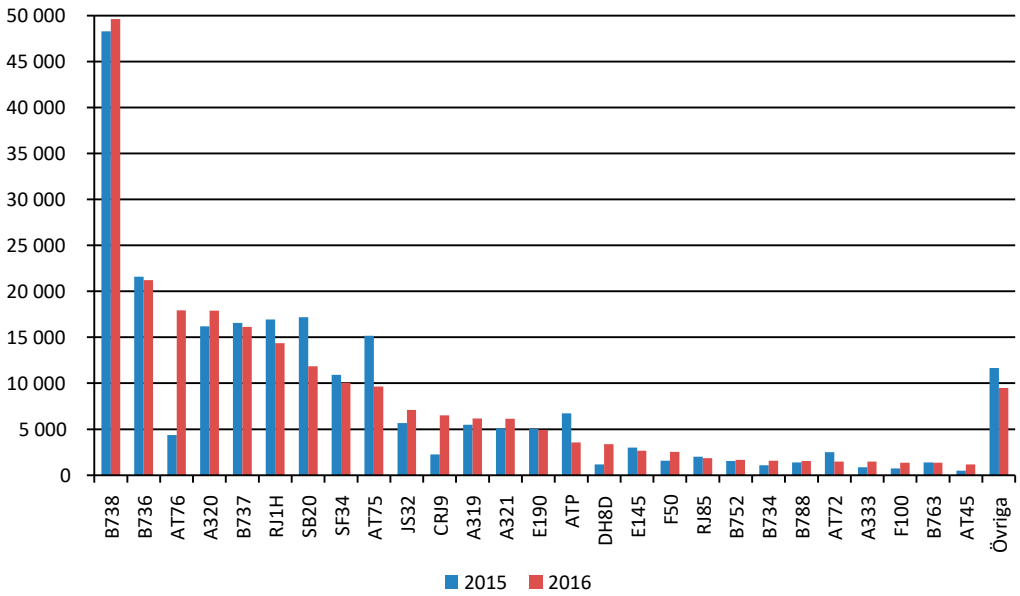


Figur 4. Fördelning av utrikes och inrikes flygresande i Sverige mellan 1974-2016.

Källa: Transportstyrelsen.

1.2.3 Statistik över flygplanstyper

Den enskilt dominerande flygplanstypen på den svenska flygmarknaden, såväl utrikes som inrikes är B737-800.[8] Den största procentuella förändringen under 2016 är användandet av turbopropflygplanet ATR-76-600[9], som under 2016 ökade med 310 procent. Samtidigt minskade användandet av S-2000 och S-340 med 31,1 procent respektive 8,1 procent under 2016, se figur 5.



Figur 5. Vanligaste flygplanstyperna under 2016.

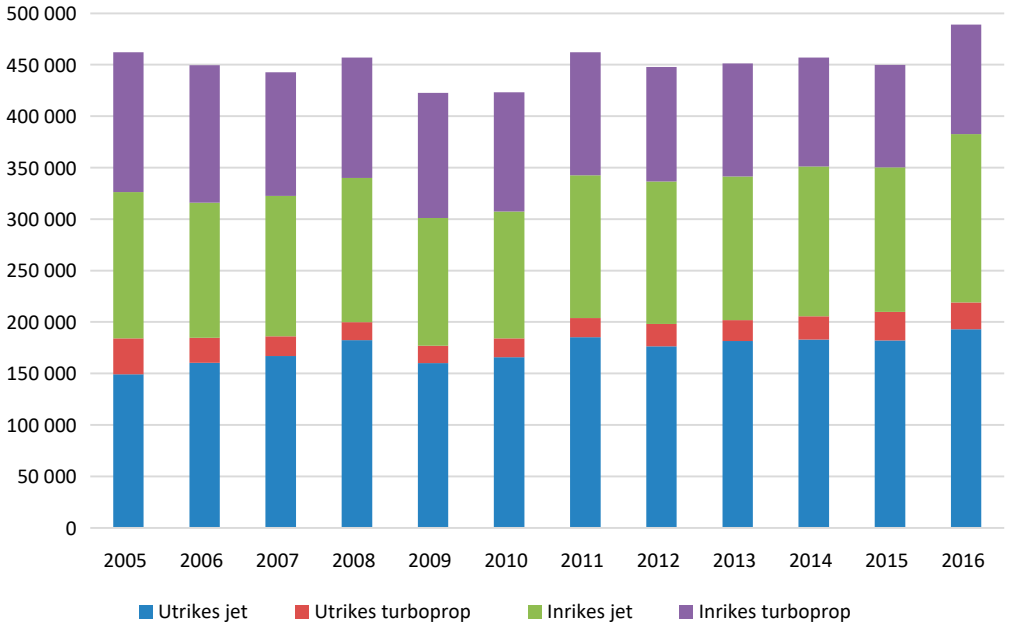
Källa: Transportstyrelsen.

Andelen jetflygplan på den svenska marknaden (utrikes och inrikes) uppgick under 2016 till 72,9 procent och för turbopropflygplan till 27,1 procent. Detta är små förändringar från föregående år.

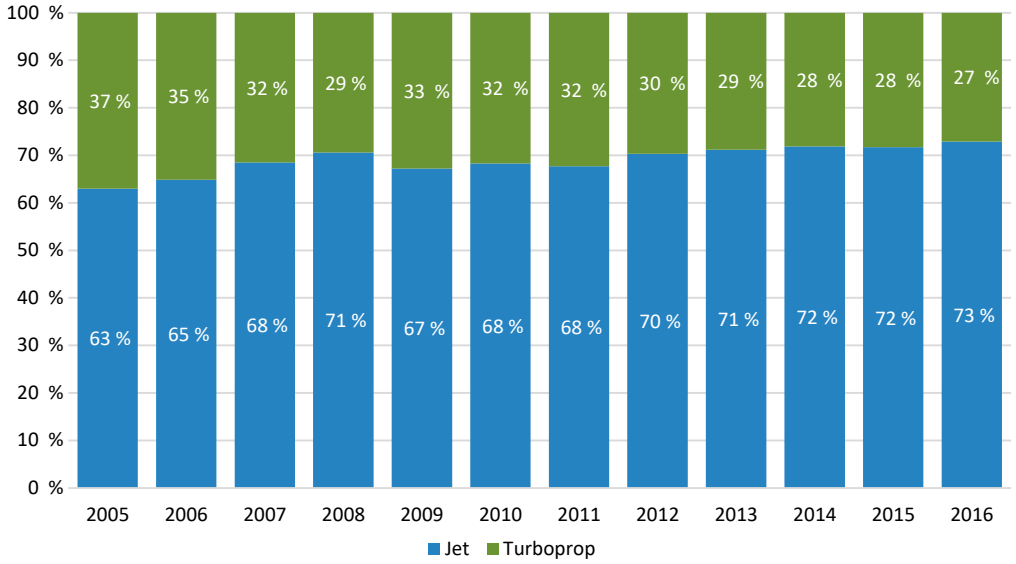
[8] Boeing 737-800 är ett jetdrivet trafikflygplan med 189 säten tillverkat av Boeing. Flygplanet används för kommersiell trafik på kort- och medeldistansflygningar och har två jetmotorer, en under vardera vingen. Konkurrenten Airbus har liknande modeller för samma ändamål. Dessa är Airbus 320-serien, och där ingår A318, A319, A320 och A321.

[9] ATR-72 är ett tvåmotorigt turbopropflygplan tillverkad av ATR och har plats för mellan 68 och 78 passagerare beroende på konfiguration. ATR-72 har tillverkats i flera olika modeller, bland annat 72-200 och 72-500/600. Den senare modellen, ATR-72-600 är ett av de mest efterfrågade turbopropflygplanen i världen tack vare sin miljöprofil och sina låga omkostnader. Flygplanstypen flög första gången 1988. Från 2015 har SAS börjat hyra in ATR 72-600 från flygbolaget FlyBe. Även flygbolaget BRA har valt flygplanet i sin flotta, som ersättare till S-2000.

I figur 6 presenteras utvecklingen under 2005-2016 av antalet rörelser baserat dels på inrikes och utrikes, dels fördelningen mellan jetflygplan och turbopropflygplan. Utvecklingen har under perioden varit ganska stabil med några nedgångar under 2009 och 2010 och en ökning under 2016. Jetflygplan är dominerande på inrikes och utrikes, medan andelen turbopropflygplan minskat de senaste 10 åren på inrikes och är marginellt på utrikes.



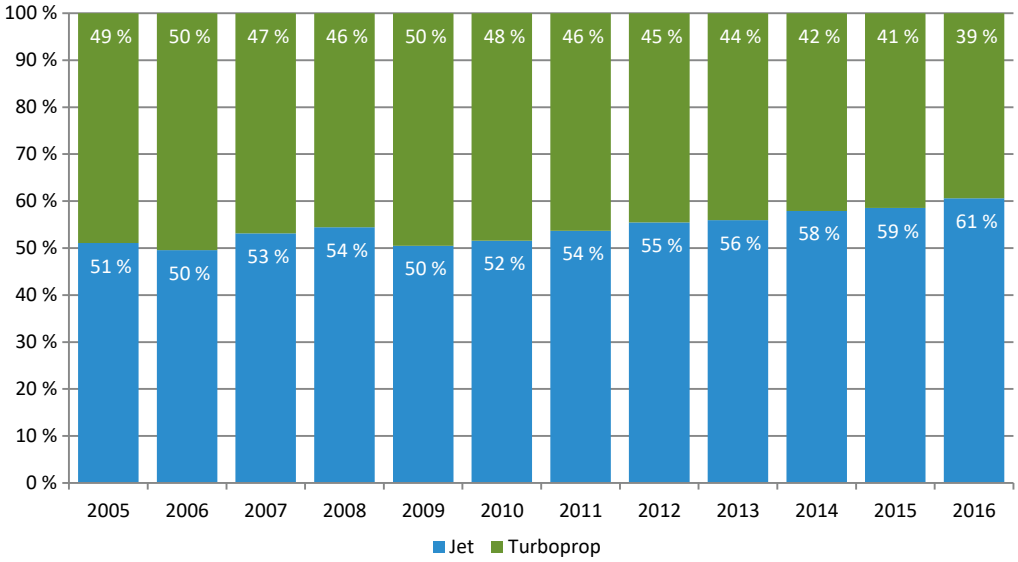
Figur 6. Utvecklingen under 2005-2016 av antalet rörelser baserat på inrikes och utrikes trafik samt fördelning mellan jetflygplan och turbopropflygplan.



Figur 7. Fördelning totalt (utrikes och inrikes) mellan jet- och turbopropflygplan för perioden 2005-2016.

Källa: Transportstyrelsen.

När man djupare analyserar valet av flygplan inom utrikes- respektive inrikestrafiken kan man konstatera att utrikestrafiken domineras av jetflygplan. Däremot har det skett en förändring av valet av flygplanstyp inom inrikestrafiken. 2005 var andelen turbopropflygplan 48,9 procent, 2016 har andelen minskat till 39,4 procent, se figur 7. Denna utveckling kan delvis förklaras med att F-50 och SAAB 340 minskat mellan åren 2005 till 2016.[10] F-50 var den dominerande flygplanstypen på svenska flygmarknaden under åren 2005-2008. Vidare beslutade SAS att övergå från turboprop till regionaljet i samband med de problem som fanns med Dash-8 flygplanen i början av 2008. Ytterligare en förklaring är att nedgången i bränslepriset de senaste åren har bidragit till en ökning av regionaljet. För flygbolag blir en sänkning av bränslepriset tillsammans med optimalt utnyttjande av flygplan och besättning fördelaktigare med jet än turboprop. Till detta kan även fogas att det finns ett större utbud av nya innovationer inom regionaljet än inom turboprop.



Figur 8. Andelen jet och turboprop på inrikestrafiken mellan 2005-2016.

Källa: Transportstyrelsen.

Turbopropflygplan har generellt minst 40 procent lägre bränsleförbrukning än jetflygplan och därmed också mindre utsläpp av koldioxid. Turbopropflygplan flyger heller inte på lika höga höjder som jetflygplan och bidrar därmed inte i lika stor utsträckning till höghöjdseffekter.

Som ett exempel kan nämnas att flygbolaget BRA som under de närmaste åren förnyat sin turbopropflotta från SAAB-2000 till moderna ATR-72 beräknas kunna reducera sina utsläpp med 35-40 procent i jämförelse med när de flög med äldre SAAB-2000.

[10] Fokker 50 är ett nederländskt turbopropflygplan med plats för 50 passagerare och användes av det svenska regionalflygbolaget Skyways. S-340 är liksom S-2000 svensktillverkade turbopropflygplan från SAAB med 33 respektive 50 passagerare.

1.3 Flygets roll i samhället

Flyget möjliggör snabba resor såväl inom landet som till andra länder, för såväl turism som affärsverksamhet. Detta påverkar inte minst förutsättningarna för att bo och driva näringsverksamhet i landets mer perifera delar. Tillgängligheten är också en av de faktorer som har störst betydelse för utländska företag när de väljer mellan olika alternativ för etablering och nyinvesteringar.

För transporter av gods med högt värde och där snabbhet är vitalt spelar flygfrakt en viktig roll. Denna är visserligen volymmässigt liten i relation till frakt med andra trafikslag, men det ekonomiska värdet på flygfraktade varor är betydande.

Enligt Intervistas bidrar den svenska flygbranschen och flygindustrin med omkring 90 000 arbetstillfällen och ca 75 miljarder kronor till svensk BNP. Därutöver bidrar flygtillgängligheten (turism, handel, investeringar m.m.) inom samt till och från Sverige med ytterligare omkring 100 000 arbetstillfällen och 80–100 miljarder kronor till svensk BNP.[11]

1.4 Svensk flygstrategi

Under 2016 presenterade regeringen *En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transportsystem*. Arbetet med strategin initierades av regeringen under 2015.

Utgångspunkten för flygstrategin är de transportpolitiska målen samt regeringens mål om att ha EU:s lägsta arbetslöshet år 2020, att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer och att de nationella miljökvalitetsmålen ska nås. Flygstrategin ska bidra till att göra Sverige till ett mer hållbart samhälle – både socialt, miljömässigt och ekonomiskt. I strategin föreslår regeringen att det fortsatta arbetet kommer att utgå ifrån sju fokusområden som ska ses som utgångspunkter och prioriteringar. De sju fokusområdena är tillgänglighet inom Sverige och internationellt, stärka Arlanda flygplats som nav och storflygplats, flygets miljö- och klimatpåverkan ska minska, hög flygsäkerhet med målbaserade regelverk, rättvisa villkor och sund konkurrens, en forskningsstark och innovativ flygindustrination samt ökad export av svenska varor och tjänster.

Den 18 maj 2017 aviserade regeringen att den i enlighet med strategin inrättat ett Arlandaråd med syfte att bidra till regeringens arbete med att långsiktigt utveckla Arlanda flygplats ur ett trafikslagsövergripande helhetsperspektiv.

1.5 EU:s flygstrategi

EU-kommissionen presenterade i december 2015 meddelandet *En flygstrategi för Europa*. Syftet med strategin är att hävda EU som en ledande spelare i internationell luftfart samtidigt som rättvisa konkurrensförhållanden garanteras. EU-kommissionen

[11] Intervistas, Economic Impact of European Airports, 2015, s 33, 60 samt 66. Siffrorna som anges är bruttosiffror, dvs tar inte hänsyn till att de som sysselsätts i flygbranschen annars i högre eller lägre grad skulle sysselsättas i någon annan bransch.

vill också motverka hinder mot tillväxt i luften och på marken samt bibehålla höga EU-standarder när det gäller t.ex. flygsäkerhet, luftfartsskydd, miljö och passagerarrättigheter. Framsteg ska också göras för att främja innovation och digitala teknologier. Strategin understryker behovet av minskad miljöpåverkan inom luftfarten och att trafikslaget bidrar till kampen mot klimatförändringarna.

1.6 Internalisering av externa kostnader

Principen att trafik ska prissättas enligt sina samhällsekonomiska kostnader är fastlagd i svensk transportpolitik och kallas transportpolitikens kostnadsansvar. Terminaler och noder (t.ex. terminalhantering på flygplatser eller lastningskostnader i hamn för sjöfart) omfattas inte av kostnadsansvaret. Varje år sammanställer Trafikanalys i vilken utsträckning olika trafikslag betalar sina samhällsekonomiska marginalkostnader för externa effekter som slitage, olyckor, buller, miljöpåverkan och koldioxid. Detta avsnitt baseras på Trafikanalys senaste rapport i frågan.[12] Kunskapen på luftfartsområdet är bättre än tidigare tack vare det arbete som bedrivits av VTI i regeringsuppdraget Samkost 2[13], men är inte lika utvecklad som för väg och järnväg. De resultat som redovisas nedan och sammanfattas i tabell 2 ska därför betraktas som indikativa bedömningar.

Kostnadsansvaret omfattar således trafikrelaterade kostnader, för flygets del kan det beskrivas som kostnader från det att passagerare gått ombord på planet. De komponenter som har studerats närmare i Samkost 2 och som anses vara mest betydelsefulla är marginalkostnad av koldioxid, andra emissioner och buller. Härtill kan det finnas marginalkostnader för slitage på rullbanor, flygledning, trängsel och olyckor, men något försök till värdering görs inte för dessa komponenter i tabell 2.

Luftfartens avgiftssystem beskrivs närmare i avsnitt 2.5. Till de internaliserande avgifterna hör start-, buller- samt avgasavgift och undervägsavgiften. Inom parentes i tabell 2 redovisas också den avgift som tas ut för lokal flygledning (Terminal Navigation Charge, TNC) och slotavgift (Slot Coordination Charge), vilka möjligen bör anses som internaliserande. De avgifter som redovisas är exemplifierande avgifter som redovisats i Samkost 2. Övriga avgifter kopplas till terminalrelaterade kostnader för att hantera passagerare och är inte trafikrelaterade och därmed inte heller att betrakta som internaliserande[14].

Bakom de genomsnittsflygningar som redovisas i tabell 2 finns naturligtvis en stor spridning. Genomsnittet representerar ett stort antal olika relationer, skilda flygplanstyper, m.m.

---

[12] Trafikanalys (2017). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader*. Rapport 2017:2. (samt Trafikanalys PM 2017:2, *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor*.).

[13] Österström, J. (2016) *Luftfartens marginalkostnader. En delrapport inom SAMKOST 2.* VTI rapport 907 samt Nilsson, J.-E. och Haraldsson, M. (2016). *SAMKOST 2 – Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 914.

[14] Ibid

Värderingen av övriga emissioner avser kväveoxid (NO_x), svaveloxid (SO_x) och partiklar (PM 2,5). För partiklar värderas endast utsläppen vid start och landning där dessa bedöms ha stora hälsoeffekter. För NO_x och SO_x omfattas även utsläppen på marschhöjd eftersom skadeverkan av dessa utsläpp i huvudsak är kopplat till utsläpp som sker på marschhöjd.

Samkost 2 menar att marginalkostnaden för koldioxid är internaliserad när flygningar inom EU ingår i EU ETS. Kostnaden för koldioxid inom det område som omfattas av EU ETS anses internaliserad genom att varje ökning av utsläppen i flyget ska göra att motsvarande mängd koldioxid inte får släppas ut inom de andra sektorerna som finns under samma utsläppstak i handelssystemet. En sådan värderingsansats kan emellertid ifrågasättas:

- Som beskrivits i avsnittet EU:s system för handel med utsläppsrätter, EU ETS, finns ett överskott på ca 1,8 miljarder utsläppsrätter i systemet, vilket sätter ifråga om mängden utsläppsrätter verkligen blir strikt begränsande och om minskade utsläpp därmed leder till ökade utsläpp någon annanstans.
- Det kan också finnas anledning att skilja på marginalkostnad och värdering. Även om (eller när) EU ETS hade fungerat som tänkt kan samhällets värdering av utsläpp vara högre än priset på utsläppsrätter. En sådan värdering kan exempelvis ha sin utgångspunkt i resultat av analyser med skadekostnadsansats eller andra mål och analyser som indikerar behov av en mer ambitiös framtida politik. Genom att tillämpa en högre värdering i vissa sammanhang kan den långsiktiga omställningen underlättas.

För flygtrafik utanför EU ETS-systemet och som en känslighetsanalys för flygningar inom systemet använder Samkost 2 den koldioxidvärdering som rekommenderas av ASEK[15], dvs 1,14 kr per kg i 2014 års prisnivå, vilken är samma belopp som den svenska koldioxidskatten. Det är denna fiktiva klimatkostnad som återfinns i parenteserna i tabell 2 för CO_2 för inrikes resor och för resor till och från EU-destinationer. Det är också denna värdering som tillämpas för flygningar till och från destinationer utanför EU och som därför inte omfattas av EU ETS.

I den strategiska plan för omställning till fossilfri transportsektor som myndigheterna i omställningsuppdraget överlämnade till regeringen den 28 april 2017 förslås att värderingen av koldioxid ses över dels mot bakgrund av de skärpta utsläppsmål som föreslås i det klimatpolitiska ramverket, dels mot bakgrund av senare års forskning kring koldioxidens skadekostnader.

Kostnaden för flygets höghöjdseffekter är också beräknad i Samkost 2. Uppkomsten av höghöjdseffekter beror både på vilken höjd utsläppen sker och på aktuella väderförhållanden. Effekten uppkommer endast när flygplan befinner sig över ca 8 000 meters höjd. För en kort flygning blir höghöjdseffekten därför låg och för längre flygningar med stor andel flygtid på hög höjd ökar höghöjdseffekten. Turbo-

[15] En arbetsgrupp för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdet bestående av Trafikverket (ordf.), Naturvårdsverket, Sjöfartsverket, Trafikanalys, Storstockholms Lokaltrafik samt ett vetenskapligt råd med representanter från akademin.

propflygplan flyger sällan på höjder över 8000 meter och genererar därför inte höghöjdseffekter i samma utsträckning som jetflygplan. Liksom för utsläpp av luftföroreningar (partiklar, NO_x, SO_x) måste höghöjdseffekterna beräknas mer schablonmässigt. Beträffande höghöjdseffekterna sker det genom ett procentuellt tillägg på de marginella koldioxidutsläppen för de flygningar där höghöjdseffekter generellt sett uppstår.

Tabell 2. Marginalkostnader för genomsnittliga flygningar och exempel på avgifter med relevanta flygplanstyper. Reala priser motsvarande basår 2016, kronor.

Kostnads- resp avgiftstyp	Inrikes		Utrikes inom EU		Utrikes utom EU	
Kr/flygresa	**Kostnad**	**Avgift**	**Kostnad**	**Avgift**	**Kostnad**	**Avgift**
Infrastruktur						
Slitage	≈ 0?		≈ 0?		≈ 0?	
Startavgift		1 130		1 290		2 875
Trängsel	?		?		?	
Slot Coordination Charge		(16)		(16)		(16)
Olyckor/Säkerhet						
Flygledning	?		?		?	
Terminal navigation charge		(1 426)		(1 540)		(3 858)
Olyckor	?		?		?	
Undervägsavgift		2 378		8 991		38 802
Summa infrastruktur och flygsäkerhet	**?**	**3 508-4 950**	**?**	**10 280-11 840**	**?**	**41 680-45 550**
Miljö						
Övriga emissioner	1 400-3 200		9 030-18 700		19 350-28 200	
Avgasavgift		425		409		859
(CO_2)	(5 870)		(16 490)		73 020	
Höghöjdseffekt	1 980		11 960		66 440	
Buller	960		960		960	
Bulleravgift		393		299		600
Summa miljö	**4 340-6 140 (10 210-12 010)**	**818**	**21 950-31 620 (38 440-48 110)**	**708**	**159 770-168 620**	**1 459**
Totalt	**? + 4 340-6 140 ? + (10 210-12 010)**	**4 326-5 678**	**? + 21 950-31 620 ? + (38 440-48 110)**	**10 990-12 550**	**? + 159 770-168 620**	**43 140-47 010**

Källa: Bilaga 2 i Trafikanalys PM 2017:2, Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor.

Marginalkostnaderna för buller är avsevärt högre på Bromma flygplats än på andra svenska flygplatser. Det beror på att flygplatsen ligger relativt centralt i Stockholm och inflygningen berör tätbefolkade stadsdelar som Södermalm och Kungsholmen. Marginalkostnaden i tabellen baseras på ett genomsnitt för samtliga flygplatser och utgör bullerkostnad för ett genomsnitt av samtliga flygningar till flygplatser.

I tabell 2 framgår det att de bedömda genomsnittliga marginalkostnaderna för inrikesflyg ser ut att vara i samma storleksordning som de internaliserande avgifter som tas ut, förutsatt att koldioxidutsläppen betraktas som internaliserade. Värderas koldioxidutsläppen istället enligt ASEK är bilden en annan. För flygningar på EU-destinationer visar de indikativa marginalkostnaderna och de exemplifierande avgifterna däremot en låg internaliseringsgrad oavsett metod för koldioxidvärdering. För flygningar mellan Sverige och destinationer utanför EU är underinternaliseringen särskilt tydlig. Exempelvis så uppgår de bedömda marginalkostnaderna för en genomsnittlig flygning till en destination utanför EU enkel resa till drygt 160 tkr medan de internaliserande avgifterna för en exempelflygning uppgår till ca 45 tkr. Observera att flygningar utanför EU inte inkluderas i ETS och att kostnaden för koldioxid därför inte kan anses internaliserad.

2 Luftfartsrättslig reglering

Den civila luftfarten är huvudsakligen internationellt reglerad. Den nationella lagstiftningen på området är till stor del beroende av Sveriges åtaganden i olika internationella sammanhang och bygger i stor utsträckning på internationella regler.

I detta kapitel redogörs i stora drag för den internationella och nationella reglering på luftfartsområdet som har bäring på möjligheten att reglera flygets klimatpåverkan.

2.1 Chicagokonventionen

Chicagokonventionen undertecknades den 7 december 1944 och utgör grunden för det internationella samarbetet inom den civila luftfartens område. Sverige ratificerade konventionen 1946, vars främsta syfte är att främja en säker utveckling av den internationella luftfarten och att den internationella lufttrafiken ska vara möjlig att bedrivas under lika förutsättningar, såväl ändamålsenligt som ekonomiskt. Konventionen består av 96 artiklar fördelade på fyra avdelningar, samt 19 annex som innehåller normer (standarder) och rekommendationer[16] som de fördragsslutande staterna har förbundit sig att följa.

2.2 ICAO

Chicagokonventionen utgör även grunden för den civila luftfartsorganisationen ICAO (International Civil Aviation Organization). ICAO:s högsta beslutande organ är generalförsamlingen (Assembly) som består av representanter från samtliga medlemsstater. Varje medlemsstat har en röst och besluten fattas normalt med enkel majoritet, förutom beslut om ändringar i Chicagokonventionen vilket kräver 2/3 majoritet. Alla länder som undertecknar Chicagokonventionen blir medlemmar i ICAO och för närvarande är 191 länder medlemmar. ICAO är därmed FN:s största enskilda organisation.

ICAO:s råd består för närvarande av företrädare för 36 medlemsstater och är organisationens högsta permanenta styrande organ. Sverige ingår i rotationsgruppen NORDICAO som består av 7 länder[17] och delar på en plats i ICAO:s råd. Under perioden 2016 -2019 är Sverige representant i rådet. En av de viktigaste uppgifterna för rådet är att ta fram och besluta om normer (standarder) och rekommendationer för luftfarten. Syftet är att medlemsstaternas nationella regelverk ska vara så ensade som möjligt.

[16] Standards and Recommended Practices (SARPs) and Guidance Material

[17] NORDICAO består av Sverige, Norge, Danmark, Finland, Island, Estland och Lettland

2.2.1 ICAO:s miljökommitté CAEP

Luftfartens miljöfrågor hanteras av en särskild miljökommitté inom ICAO, kallad Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP). CAEP är en teknisk kommitté direkt under ICAO:s råd. Kommittén tar fram förslag på standarder, rekommendationer och guidematerial inom miljöområdet, vilka sedan beslutas av rådet. CAEP har för närvarande 24 medlemmar och 15 observatörer. Sverige har en medlem i CAEP och representeras av en expert från Transportstyrelsen. Inom CAEP finns ett antal arbetsgrupper som arbetar med olika frågor såsom buller, utsläpp till luft, flygplatser och operationella åtgärder, alternativa bränslen samt globala klimatstyrmedel.

ICAO har med stöd av CAEP tagit fram standarder för buller och utsläpp av kväveoxider (NO_x) och kolväten (HC) från flygplan och motorer. År 2016 lyckades ICAO även enas om en helt ny standard för utsläpp av koldioxid från nyproducerade flygplan och från flygplan i produktion. I samband med skärpningar eller framtagande av nya standarder har dock ICAO tydliggjort att dessa standarder inte ska ligga till grund för ytterligare regleringar eller miljöavgifter inom medlemsstaterna.

2.3 Luftfartsorgan och reglering inom EU

2.3.1 EASA

EU:s flygsäkerhetsmyndighet, EASA[18], inrättades under 2002. Från början begränsades EASA:s uppdrag till regelutveckling samt typ- och miljöcertifiering av luftfartyg. 2008 utvidgades uppdraget till att omfatta regelutveckling för pilotcertifikat, all slags flygverksamhet samt säkerhet hos operatörer från länder utanför EU och sedan 2009 ingår även flygtrafiktjänst och flygplatser i uppdraget. *Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 216/2008 om fastställande av gemensamma bestämmelser på det civila luftfartsområdet och inrättande av en europeisk byrå för luftfartssäkerhet* (även kallad grundförordningen) ger EASA uppdraget att bistå kommissionen med att utarbeta förslag till bindande regler.

Bland en mångfald av EU-rättsakter kan särskilt nämnas *Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1008/2008 om gemensamma regler för tillhandahållande av lufttrafik i gemenskapen*. Artikel 20 i denna förordning reglerar när och hur EU:s medlemsstater av miljöskäl får begränsa lufttrafikföretagens tillträde till flygplatser inom gemenskapen.

2.3.2 Eurocontrol

Inom Europa finns även en särskild organisation för luftfartens säkerhet, Eurocontrol. Eurocontrols främsta uppgift är att värna om flygsäkerheten, bland annat genom att verka för en harmonisering och integrering av medlemsstaternas flygtrafikledningssystem. Eurocontrol hanterar även undervägsavgifter, s.k. ”en route”-avgifter, vilket är den avgift som tas ut för att få nyttja flygtrafiktjänst, navigeringshjälpmedel och andra hjälpmedel som den överflugna staten tillhandahåller inom sitt luftrum. Sverige är medlem i Eurocontrol sedan 1995.

[18] European Aviation Safety Agency

2.4 Nationell lagstiftning

Den nationella regleringen på luftfartsområdet består av flera speciallagstiftningar, där *Luftfartslagen (2010:500)* och *Luftfartsförordningen (2010:770)* utgör grunden. Som tillägg till dessa lagar finns delar i annan lagstiftning, t ex miljöbalken, som kompletterar luftfartslagstiftningen.

2.4.1 Luftfartslag och luftfartsförordning

Den ursprungliga luftfartslagen beslutades 1957. Efter många års utredningsarbete kom 2010 en ny version av luftfartslagen och luftfartsförordningen. Den nya lagstiftningen innebär en generell anpassning av det nationella regelverket till internationell och framförallt EU-rättslig lagstiftning.

Luftfartslagen består av 14 kapitel indelade i ämnesområden. I slutet av lagen finns även regler om tillsyn och överklaganden, ansvarsbestämmelser samt vissa bestämmelser om militär luftfart och luftfart för statsändamål.

Luftfartsförordningen följer luftfartslagens uppbyggnad och innehåller en rad tillämpningsbestämmelser i anslutning till lagen. Här finns även bemyndiganden, främst för Transportstyrelsen men även för Luftfartsverket och andra myndigheter, att utfärda föreskrifter och fatta beslut inom olika ämnesområden.

2.4.2 Transportstyrelsens ansvar och regelarbete

Enligt *förordning (2008:1300) med instruktion för Transportstyrelsen* har Transportstyrelsen till huvuduppgift att svara för regelgivning, tillståndsprövning och tillsyn inom transportområdet. Transportstyrelsen ska verka för att de transportpolitiska målen uppnås och verksamheten ska särskilt inriktas på att bidra till ett internationellt konkurrenskraftigt, miljöanpassat och säkert transportsystem. Transportstyrelsen ska även verka för att det generationsmål för miljöarbetet och de miljökvalitetsmål som riksdagen har fastställt nås och ska vid behov föreslå åtgärder för miljöarbetets utveckling.

Transportstyrelsen är utsedd myndighet att reglera luftfarten inom Sverige. Möjligheten att reglera luftfarten begränsas dock, dels genom de bemyndiganden som finns i luftfartslag och luftfartsförordning, dels genom internationell lagstiftning. Transportstyrelsen kan som tidigare nämnts inte reglera något utan uttryckligt stöd i lag eller förordning.

Transportstyrelsen meddelar, med stöd av bemyndiganden i framförallt luftfartsförordningen, nationella föreskrifter på den civila luftfartens område. Föreskrifterna utfärdas i Transportstyrelsens författningssamling, TSFS. Många av föreskrifterna införlivar de standarder och rekommendationer som ställs upp i bilagorna till Chicagokonventionen. Förutom nationell lagstiftning finns Transportstyrelsens föreskrifter som utfärdas med stöd av bemyndiganden som finns i luftfartslagen och luftfartsförordningen.

För att aktivt kunna påverka den internationella regelutvecklingen inom den civila luftfartens område representerar Transportstyrelsen Sverige i olika arbetsgrupper och genomförandekommittéer, både inom EU, EASA och ICAO. Därigenom kan Sverige vara med och påverka de frågor som är viktiga ur ett svenskt perspektiv.

2.5 Luftfartens avgiftssystem

2.5.1 Flygplatsavgifter

Flygplatsernas intäkter kan delas in i två kategorier, aeronautiska (flygplatsavgifter) och nonaeronautiska (kommersiella intäkter), se tabell 3. I följande avsnitt beskrivs flygplatsernas aeronautiska avgifter.

Tabell 3. Tabell över flygplatsernas avgifter.

Aeronautiska (flygplatsavgifter)	Nonaeronautiska intäkter (kommersiella intäkter)
Start- och landningsavgifter	Koncessioner
Passageraravgifter	Hyror
Flygplansparkering	Affärer
Bulleravgifter	Restauranger
Avgasavgifter	Parkeringsavgifter
Terminal Navigation Charge (TNC)	
Handling och Ramp[1]	
Assistanshjälp PRM[2]	
Gemensam avgift säkerhetskontroll (GAS)	

[1] På de större flygplatserna utförs dessa tjänster av så kallade ”handlingbolag” eller av flygbolagen själva. På mindre flygplatser bedrivs tjänsten ibland av flygplatsen själv.

[2] PRM-Persons with Reduced Mobility.

Den övervägande delen för en flygplats aeronautiska intäkter utgörs av start- och landnings-, passagerar-, flygplansparkerings-, buller-, avgas- och TNC-avgifter. Flera av dessa avgifter baseras på flygplanens högsta tillåtna startvikt (MTOW) och flygplatserna har själva rådighet att besluta om avgiftsnivåerna. Flygplatserna har också rätt att ta ut avgifter för så kallade handling- och ramptjänster[19]. Vid mindre flygplatser utförs ofta dessa tjänster av flygplatsen medan de vid större flygplatser utförs av så kallade handlingbolag eller av flygbolagen själva. Avgiftsnivåerna bestäms utifrån den service som flygbolagen efterfrågar.

Flygplatsavgifterna har varit föremål för återkommande kritik från flygbolagen och dess samarbetsorganisationer IATA (International Air Transport Association) och AEA (Association of European Airlines). Branschen anser att avgifterna på huvudflygplatserna och flygtrafiktjänsten under senaste 15-20 åren har ”skenat iväg” utan möjlighet till påverkan eller tillräcklig insyn. Flygplatserna och deras samarbetsorgan ACI (Airports Council International) hävdar däremot att avgifterna är kopplade till de ökade kostnaderna för säkerhetsskydd och för framtida kapacitetsinvesteringar. Flygplatserna är i stort sett fria att fastställa sina egna avgifter. Däremot har ICAO utformat rekommendationer för prissättning som bygger på tre grundprinciper:

[19] Handling- och ramptjänst innefattar exempelvis städning av flygplan och lastning av varor och bagage.

- Avgiftssättningen får inte vara diskriminerande.
- Avgiftsnivån får inte vara oskälig; flygplatserna får på inga villkor genom avgiftsnivån missbruka sin dominerande ställning.
- Utformningen av avgifterna ska ske i samråd med flygbolagen och ett skäligt argument för avgiftshöjning ska presenteras minst ett år före prisförändringen. I presentationen ska bl.a. framgå vad för typ av service som avgiften avser, öppenhet om hur man beräknat avgiftsnivån, kopplingen till flygplatsens personal, kapacitetsbehov, investeringskostnad och servicekvalitet. Det bör alltså finnas en tydlig koppling mellan avgiftsnivån och den service som flygplatserna kan erbjuda flygbolagen.[20]

Avgiftsnivåerna för Assistanshjälp PRM och den gemensamma avgiften för säkerhetskontroll (GAS) regleras av Transportstyrelsen. Dock har flygplatserna rätt att ta ut en särskild avgift för att täcka kostnader för assistans för personer med funktionshinder och personer med nedsatt rörlighet. Avgiften ska vara icke-diskriminerande, rimlig, kostnadsbaserad, öppet redovisad och fastställd efter samråd med flygplatsanvändarna. Den ska fastställas genom att totala kostnader fördelas på varje lufttrafikföretag som trafikerar berörd flygplats.[21]

GAS-avgift tas ut från flygoperatörer genom en avgift för avresande passagerare. Avgiftens storlek baseras på flygplatsernas budgeterade kostnader för säkerhetskontroll och prognoser för transporterat antal passagerare samt Transportstyrelsens kostnad för förvaltning av systemet.

Transportstyrelsens kostnad för förvaltning av avgiftsutjämningssystemet får maximalt uppgå till en procent av det totala kostnadsunderlaget. Transportstyrelsen betalar ut ersättning till flygplatserna för deras skäliga kostnader för säkerhetskontroll.

Flygplatsernas kostnader för säkerhetskontroll påverkas av förändringar i flygföretagens utbud och antalet transporterade passagerare. Ett utjämningssystem gör att avgiften är densamma, oavsett vilken flygplats man reser från. Idag är nivån för GAS-avgiften 43 kr per avresande såväl inrikes som utrikes.

---

[20] ACI Europe position on airport charge – Final 21.11.2005. 1ff.

[21] Transportstyrelsen utövar tillsyn över de ekonomiska bestämmelserna i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1107/2006 av den 5 juli 2006 om rättigheter i samband med flygresor för personer med funktionshinder och personer med nedsatt rörlighet. Förordningen anger att ett genomförandeorgan ska utföra tillsyn över de ekonomiska bestämmelserna i PRM-förordningen (artikel 8). I Sverige är det Transportstyrelsen som genom förordningen (1994:1808) om behöriga myndigheter på den civila luftfartens område utsetts till genomförandeorgan. Förordningen kräver att alla trafikflygplatser i Sverige

- Håller separata räkenskaper för verksamhet som rör assistans för personer med funktionshinder och personer med nedsatt rörlighet
- Lämnar en granskad årsöversikt över mottagna avgifter och betalade utgifter för assistans för personer med funktionshinder och personer med nedsatt rörlighet. Rapporten ska vara granskad av en auktoriserad revisor.

2.5.2 Undervägsavgift

Den svenska undervägsavgiften tas ut för flygplan över 2000 kg som flyger i luftrum där Sverige bedriver flygtrafiktjänst. Undervägsavgiften beslutas årligen av Eurocontrol och föregås av nationella konsultationer samt en kommitté med representanter från såväl medlemsstater i Eurocontrol som luftrummets brukare. Efter Eurocontrols beslut kungör Transportstyrelsen avgiften i föreskriften *TSFS 2016:133 Transportstyrelsens tillkännagivande av Eurocontrols beslut om undervägsavgifter inom svenskt luftrum och beslut om dröjsmålsränta.*

Beräkning av undervägsavgift

Undervägsavgiften beräknas utifrån tre faktorer

- Flygplanets viktfaktor
- Flugen distans
- Enhetsavgift

Viktfaktorn räknas ut genom att dividera flygplanets vikt i ton med 50. Därefter tas roten ur resultatet. Ex ett flygplan som väger 61,2 ton (normalstort trafikflygplan) får en viktfaktor på 1,11. Ett flygplan som väger 8,8 ton (affärs jet) får en viktfaktor på 0,42.

Distansen beräknas i km, där flygsträckan minskas med 20 km vid start i Sverige och 20 km vid landning i Sverige. Distansfaktorn delas med 100. För en flygning från Stockholm/Arlanda till Amsterdam blir distansen i Sverige 505 km. Den reduceras med 20 km = 485 km och divideras med 100, vilket ger en distansfaktor på 4,85.

Enhetsavgiften fastställs för ett år i taget, genom att fördela den totala svenska kostnadsbasen över en prognostiserad trafikvolym mätt i service units (SU).

Beräkningen av undervägsavgiften sker genom följande formel:

$$\text{Undervägsavgiften} = \sqrt{\frac{\text{Vikt}}{50}} * \frac{\text{Distansfaktor}}{100} * \text{enhetsavgift}$$

Källa: Transportstyrelsen.

Flygtrafiktjänstens kostnader

Enhetsavgiften grundar sig på kostnaderna för den svenska flygtrafiktjänsten, dvs kostnader som enligt *Kommissionens genomförande förordning (EU) nr 391/2013 av den 3 maj 2013 om inrättande av ett gemensamt avgiftssystem för flygtrafiktjänster* får ingå i det gemensamma avgiftssystemet. Det finns flera parter som har en del i det gemensamma avgiftssystemet:

Transportstyrelsens andel av avgiften utgör cirka 10 procent och ska täcka Transportstyrelsens kostnader för tillsyn av flygtrafiktjänst i svenskt luftrum samt den medlemsavgift som Sverige betalar för medlemskapet i Eurocontrol. Därtill har utförare av flygtrafiktjänst, såsom *Aviation Capacity Resources (ACR)*

AB, *Luftfartsverket*, *Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI)*, *Sjöfartsverket* och flygplatser som tillhandahåller utrustning för kommunikation, navigation och övervakning (Communication Navigation Surveillance, CNS) en del i de kostnader som sedermera kommer att utgöra kostnadsbasen för enhetsavgiften.

2.5.3 Myndighetsavgift

En myndighetsavgift tas ut av i princip alla passagerare som reser från en svensk flygplats. Syftet med avgiften är att finansiera verksamhet inom luftfart som inte finansieras av direkta avgifter. Avgiften är för närvarande 5 kronor per passagerare.

2.6 Vilken rådighet har Sverige att reglera luftfarten?

Eftersom luftfarten i huvudsak regleras på internationell nivå har Sverige begränsade möjligheter att ensidigt införa regler för luftfarten. Vad gäller möjligheten för enskilda länder att reglera flygets klimatpåverkan så styrs detta både av regelverk och överenskommelser som slutits inom ICAO:s ramar, men också av vilka regelverk som finns inom Europa. I och med att flyget sedan 2012 omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS) så har EU ett mandat att på ett harmoniserat sätt reglera klimatpåverkan från luftfarten inom unionen. EU har dessutom mandat att förhandla om luftfartsavtal med länder utanför EU vilket också påverkar Sveriges möjligheter att reglera luftfarten.

Nedan berörs några exempel där Sverige har att ta hänsyn till internationella regelverk som påverkar möjligheten att reglera flygets klimatpåverkan.

2.6.1 Beskattning av flygbränsle

Chicagokonventionen, som ligger till grund för i stort sett all lagstiftning inom luftfartsområdet, möjliggör inte beskattning av flygbränsle på internationella flygningar. Beskattning av bränsle inom luftfarten har funnits med som en fråga under lång tid och principen om att inte beskatta bränsle i internationell luftfart är vida accepterad. Luftfartsavtal världen över innehåller också en klausul där de ingående parterna kommer överens om att bränsle och vissa andra varor i internationell luftfart inte ska beskattas.

Enligt EU:s energiskattedirektiv[22] får medlemsstaterna som huvudregel inte beskatta flygbränsle för annan luftfart än privat nöjesflyg (artikel 14.1). Medlemsstaterna får dock beskatta flygbränsle på inrikes flygningar samt mellan medlemsstater på grundval av bilaterala avtal (artikel 14.2). Direktivet tillåter emellertid inte beskattning av flygbränsle i flygplan som går till tredje land, i linje med Chicagokonventionens begränsningar vad gäller beskattning av flygbränsle för internationella flygningar.

[22] Direktiv 2003/96/EG av den 27 oktober 2003 om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet

För att minska luftfartens klimatpåverkan har frågan om att ändra Chicago-konventionen, så att beskattning av flygbränsle för internationellt bruk skulle kunna bli möjligt, diskuterats i flera omgångar inom ICAO. Trots att en global flygbränslebeskattning skulle kunna vara ett effektfullt verktyg, så bedöms möjligheterna att få till stånd en förändring av Chicagokonventionen inom en nära framtid i dagsläget dock som mycket små. Däremot framhåller myndigheterna i den strategiska planen att en utredning är angelägen kring EU ETS, CORSIA och andra styrmedels möjligheter att på sikt vända trenden med de snabbt ökande utsläppen från internationellt flyg. Utöver en beskrivning av framtida styrmedel bör utredningen även ge förslag på hur Sverige ska arbeta i de olika frågorna för att maximera effekterna av våra samlade insatser.

2.6.2 Miljödifferentierade avgifter vid flygplatser

År 1998 infördes avgasrelaterade start- och landningsavgifter på de svenska statliga flygplatserna. Sverige var först i världen tillsammans med Schweiz att ha miljörelaterade start- och landningsavgifter. Avgiftens storlek varierar med motorernas utsläpp av kväveoxider och kolväten under den så kallade LTO[23]-cykeln, det vill säga flygplanets rörelser i anslutning till flygplatsen under 3 000 fot (cirka 915 meter) inklusive så kallad taxning (när planet körs på marken). De effekter som kväveoxider som släpps ut på hög höjd har för klimatförändringarna beaktas inte.

Genom avgasavgiften premieras användandet av flygplan med mindre utsläpp av framför allt NO_x. Samtliga flygplan med en startvikt över 5 700 kilogram debiteras avgasavgiften, vilken finansierar flygplatsens kostnader för system och mätprogram för avgasutsläpp samt åtgärder för att minska föroreningar. År 2016 var avgiften 50 kronor per kilogram kväveoxider.

I och med att ett antal länder började införa miljödifferentierade start- och landningsavgifter valde ICAO år 2007 att ta fram och publicera en vägledning[24] om hur dessa avgifter fick utformas och införas i medlemsstaterna, i linje med ICAO:s generella policys om avgiftssättning inom flyget. Denna vägledning baseras dock på hur avgifter skulle kunna tas ut för flygets utsläpp av lokala luftföroreningar vid flygplatser, inte för flygets utsläpp av klimatpåverkande ämnen. Grundförutsättningen enligt ICAO:s policys om avgiftssättning är att miljörelaterade avgifter endast ska tas ut vid flygplatser som har ett uttalat problem med luftkvaliteten, att avgifterna inte får vara högre än den kostnad miljöföroreningarna beräknas medföra, samt att avgifterna ska vara transparanta och icke-diskriminerande ut konkurrenssynpunkt. Det är därmed osäkert hur ICAO skulle ställa sig till att flygplatserna inför miljödifferentierade avgifter för att premiera eller ”bestraffa” flygbolag utifrån deras klimatpåverkan.

[23] Landing and Take-Off

[24] ICAO Document 9884, Guidance on Aircraft Emission Charges Related to Local Air Quality

2.6.3 Moms på flygresor

Inom EU regleras frågan om hur och på vad moms får tas ut genom EU:s mervärdesskattedirektiv[25]. I Sverige har flyg, liksom övriga persontransporter (tåg, buss, taxi osv.), nedsatt moms till 6 procent för inrikesresor och hel momsbefrielse för utrikesresor. När momsen på inrikes persontransporter sänktes 2001 var motivet att kompensera kollektivtrafiken och annan yrkesmässig trafik för en samtidig höjning av dieselskatten.[26] Flyget påverkades inte av den höjda dieselskatten, men fick ändå ta del av den sänkta momsen. Den önskan om att av miljöskäl stimulera överflyttning till kollektivtrafik med tåg och buss som kan åberopas som motiv för en nedsatt moms för viss kollektivtrafik är heller inte aktuell för flyget.

Vad gäller utrikes persontransporter så momsbeläggs dessa inte. Enligt EU:s mervärdesskattedirektiv beskattas gränsöverskridande transporter, men EU har i anslutningsfördraget medgett att Sverige tills vidare får tillämpa skattebefrielser för bland annat tillhandahållande av persontransporter.[27] Det finns således inga EU-rättsliga hinder mot att momsbelägga utrikesflyg eller andra utrikes persontransporter. Däremot behöver effekterna i förhållande till exempelvis tillgänglighet, effekterna regionalt och effekterna i förhållande till andra styrmedel analyseras.

Det skiljer sig mellan EU-länderna vad beträffar moms på flygresor. Som exempel kan nämnas att i Finland tas en moms på 10 procent ut på inrikes resor medan ingen moms tas ut på utrikes resor. Ytterligare ett exempel är Tyskland där den normala momssatsen för inrikes flygresor ligger på 19 procent. Däremot har Tyskland en differentierat momssats beroende på sträcka för markbundna transportslag. Lokal kollektivtrafik, där sträckan är kortare än 50 km eller tillryggaläggs inom en och samma kommun, beläggs med en reducerad momssats på 7 procent (istället för 19 procent). När det gäller utrikes flygresor baseras momssatsen utifrån destinationsland, därför ger tyska finansdepartementet varje år ut en lista som klargör momssatser för respektive destinationsland.

En eventuell höjning av momsen på flygresor i Sverige skulle inte påverka företagens tjänsteresor, eftersom företag drar av momsen för resorna. Inom samordningsuppdraget har berörda myndigheter inte gått vidare med frågan om en eventuell förändrad momssats för flygresor.

---

[25] Rådets direktiv 2006/112/EG – EU:s gemensamma system för mervärdesskatt

[26] Prop. 2000/01:1 Budgetpropositionen för 2001.

[27] En svensk flygskatt. SOU 2016:83.

3 Flygets klimatpåverkan

3.1 Klimatpåverkan från luftfartens utsläpp

Flyget bidrar till uppvärmningen av klimatet via förbränning av flygbränsle, vilket främst bildar koldioxid (CO_2) och vattenånga (H_2O). Koldioxid är en växthusgas som har lång uppehållstid i atmosfären. Av ett utsläppt ton koldioxid försvinner ca 50 procent från atmosfären inom 30 år, 30 procent stannar kvar i atmosfären i några århundraden medan 20 procent stannar kvar i atmosfären i många tusen år[28]. Klimatet reagerar på samma sätt oavsett från vilken källa koldioxiden släpps ut eller på vilken höjd utsläppen sker.

3.2 Höghöjdseffekter

I och med att flygets utsläpp sker på hög höjd i atmosfären bidrar även andra ämnen till att flygets totala påverkan på klimatet är omkring dubbelt så stor som bara utsläppen av koldioxid.

Även vattenånga är en betydande växthusgas. Men även om flyget släpper ut ganska stora mängder vattenånga, är dessa utsläpp en mycket liten del av den totala mängden vatten som finns naturligt i atmosfären. Den största delen av vattenångan som släpps ut från flygplanen hamnar i troposfären och försvinner snabbt med nederbörden, men på högre höjder kan eventuellt små mängder vattenånga ackumuleras och bidra till uppvärmningen av jorden.

De vita strecken som ofta syns efter flygplanen kallas för kondensstrimmor. Dessa bildas när de varma avgaserna från flygplanet blandas med den omgivande kalla luften och bildar ispartiklar. I torr luft dunstar ispartiklarna i kondensstrimmorna snabbt och försvinner. I fuktigare luft kan kondensstrimmorna däremot finnas kvar i flera timmar. De kan dessutom växa till genom att ispartiklarna tar upp vatten från den omgivande luften. Bildandet av kondensstrimmor är i hög grad beroende av de lokala atmosfäriska förhållandena och även en mindre förskjutning av flygvägen i höjdled eller sidled kan motverka att kondensstrimmorna blir långvariga. Kondensstrimmor har samma effekt som tunna höga moln, och kan bidra till uppvärmningen av jordytan.

Flygets utsläpp kan även orsaka en ökning av antalet höga cirrusmoln. Det kan dels vara kondensstrimmor som inte försvinner utan utvecklas till cirrusmoln vid vissa atmosfäriska förhållanden, dels kan partiklarna från flyget påverka bildandet av höga cirrusmoln om atmosfärens sammansättning ändras så att moln kan bildas. Dessutom kan aerosolerna från flyget påverka existerande cirrusmoln och förändra deras livslängd och sammansättning. Inom dessa områden behövs dock mer forskning för att öka kunskapen om hur flyget påverkar bildandet av höga cirrusmoln och vilken påverkan på klimatet detta eventuellt har.

[28] IPCC WG1, 2007, Kapitel 7

På hög höjd i stratosfären orsakar utsläpp av kväveoxider (NO_x) en nedbrytning av ozon vilket ökar UV-instrålningen mot jorden. På lägre höjd kan däremot flygets utsläpp av kväveoxider bidra till bildandet av ozon vilket minskar UV-strålningen, men denna ökning bidrar samtidigt till uppvärmningen av jorden eftersom ozon även är en stark växthusgas. Kväveoxiderna bidrar även till att bryta ner växthusgasen metan, vilket motverkar uppvärmningen av atmosfären. Den totala effekten av kväveoxidutsläppen från flyget innebär dock ett bidrag till den globala uppvärmningen.

Utsläpp av svaveldioxid (SO_2) från flygbränsle orsakar ozonnedbrytning på hög höjd vilket till viss del motverkar den ozonbildning som orsakas av kväveoxidutsläppen. Kolmonoxid (CO) och ofullständigt förbrända kolväten (HC) bildas också vid förbränning av flygbränsle och deltar i processen där ozon bildas, både på högre höjder och på marknivån. Även partiklar släpps ut, vilka kan påverka molnbildningen så att fler cirrusmoln bildas som i sin tur har en värmande effekt.

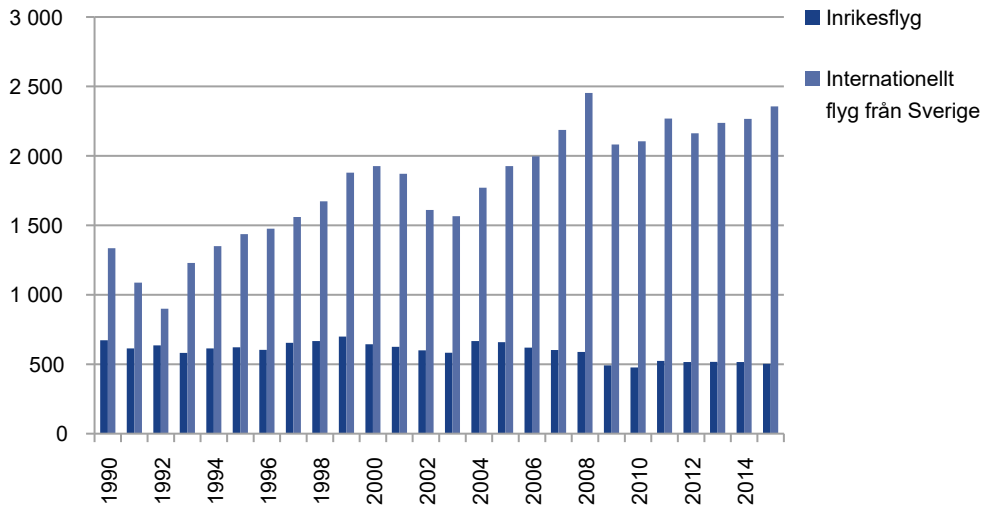
Hur stor klimatpåverkan en specifik flygresa har beror dock på faktorer så som var på jorden flygresan genomförs, om resan sker på natten eller dagen, på vintern eller sommaren, på vilken höjd flygningen sker samt hur de atmosfäriska förhållandena ser ut just där flygningen sker. Majoriteten av inrikesflygningarna i Sverige når aldrig upp på de höga höjder som krävs för att höghöjdseffekter ska uppstå. Österström[29] uppskattar den genomsnittliga klimatpåverkan från inrikesflyg till en faktor 1,3 av endast koldioxidutsläppen.

3.3 Historik och utsläppsstatistik

Transportstyrelsen är ansvarig enligt *Klimatrapporteringsförordningen (2014:1434)* att beräkna och rapportera luftfartens klimatpåverkande emissioner. Den slutliga svenska klimatrapporteringen till EU och UNFCCC utgår från Transportstyrelsens beräknade värden men är baserad på uppgifter om mängden sålt flygbränsle i Sverige.

Utsläppen av koldioxid från svenskt inrikesflyg har minskat med 25 procent mellan åren 1990 och 2015. Detta beror både på minskat flygresande och på utvecklingen av mer bränsleeffektiva flygplan. Utsläppen från internationella flygresor från Sverige har dock ökat med 77 procent mellan 1990 och 2015. Detta till följd av ett ökat flygresande.

[29] Österström (2016), Luftfartens klimatkostnader – En delrapport inom Samkost 2. VTI rapport 907.



Figur 9. Utsläpp av koldioxid (tusen ton) från svenskt inrikesflyg samt från internationellt flyg från Sverige, baserat på officiell statistik från SCB.

År 2015 stod inrikesflyget för 1,2 procent av de totala svenska utsläppen av koldioxid. Tillsammans stod inrikes- och utrikesflyget för 5,5 procent av de totala svenska koldioxidutsläppen år 2015. Som andel av den svenska transportsektorn stod inrikes och utrikes flyg enligt SCB för 1,9 respektive 9,1 procent. Den officiella rapporteringen inkluderar dock inte flygets höghöjdseffekt, vilken generellt sett brukar anges vara ungefär dubbelt så stor som enbart effekten av koldioxidutsläppen. Visserligen redovisas en total klimatpåverkan där övriga klimatpåverkande utsläpp har räknats om till koldioxidekvivalenter (CO_2eq), men denna uppgift är inte fullständig då de indirekta klimateffekterna av utsläppen på hög höjd inte är med i denna omräkning. Det svenska inrikesflyget flyger dock inte i någon större omfattning på de höjder där höghöjdseffekterna uppstår. Därmed är den totala klimatpåverkan från det svenska inrikesflyget relativt väl återspeglad genom den officiella klimatrapporteringen. Dock gäller inte detta för de internationella flygningarna som i majoriteten av fallen flyger på höjder som ger upphov till höghöjdseffekter.

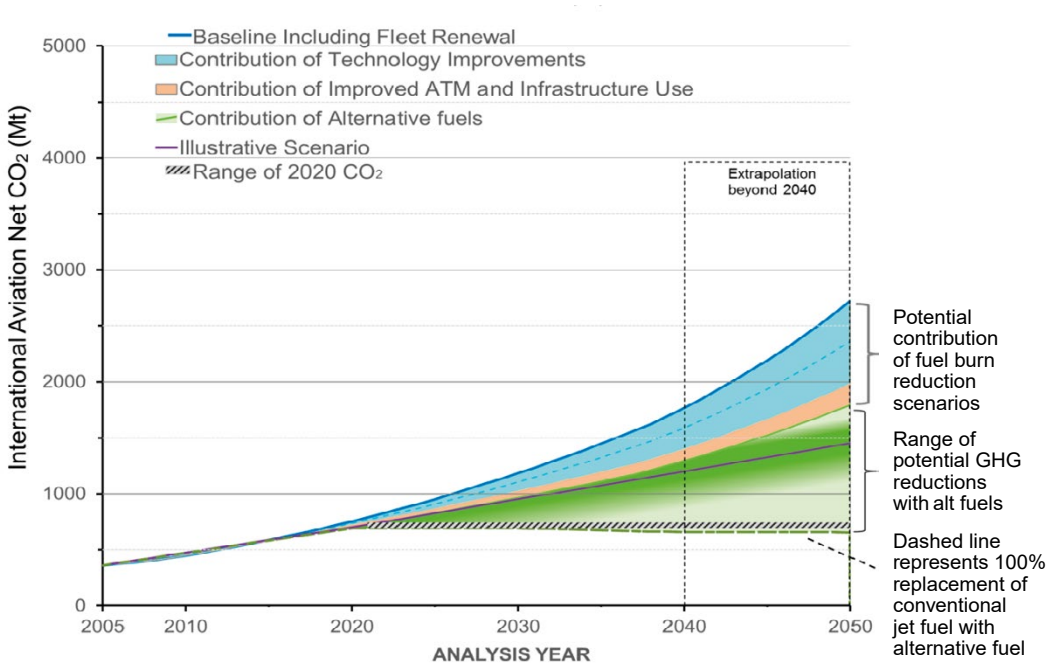
Om man ser till den totala klimatpåverkan så står svenskarnas flygresande både inom och utanför Sverige för en klimatpåverkan om ca 11 ton CO_2eq (vilket ungefär motsvarar utsläppen av CO_2 från alla personbilstransporter i Sverige), av vilket koldioxidutsläppen antas motsvara ungefär hälften och höghöjdseffekterna den andra hälften.[30]

3.4 Trenden avseende flygets klimatpåverkan

År 2005 beräknades flyget svara för omkring 2,3 procent av människans totala utsläpp av koldioxid till atmosfären. Det globala flyget har dock fortsätt öka sedan dess och med stöd av ICAO:s trendanalyser och modelleringar beräknade Lee

[30] Kamb, A. m fl (2016). Klimatpåverkan från svenska befolkningens internationella flygresor. Chalmers tekniska högskola, FRT-rapport nr 2016:02.

et al (2013a)[31] att koldioxidutsläppen från det internationella flyget kan komma att öka femfalt fram till år 2050, jämfört med utsläppsnivån år 2006. I beräkningarna ingår dock inte flygets höghöjdseffekter, vilket skulle innebära att flygets totala klimatpåverkan år 2050 skulle kunna vara avsevärt högre än så. ICAO:s miljökommitté CAEP presenterade år 2013 en trendanalys avseende flygets framtida bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp. Inför ICAO:s generalförsamling år 2016 uppdaterades trendanalysen med en uppskattning av vilken utsläppsminskning användandet av biobränslen skulle kunna ge. Se figur 10.



Figur 10. Grafen visar de potentiella utsläppsminskningar varje åtgärdsområde skulle kunna bidra med för att nå målet om en koldioxidneutral tillväxt för det internationella flyget från år 2020.

Källa: CAEP, Modelling and Databases Group, trends assessment.

Trendanalysen visar att tekniska lösningar och förbättrade operativa åtgärder inte kommer att räcka för att begränsa den förväntade ökningen av utsläppen. För att ytterligare minska flygets utsläpp krävs en drastisk ökning av användandet av hållbara alternativa bränslen. Det är också tydligt att det kommer att krävas marknadsbaserade styrmedel för att begränsa flygets påverkan på klimatet. Inte heller CAEP:s trendanalys omfattar flygets höghöjdseffekter.

[31] Lee D. S., Lim, L. L., and Owen B. (2013a) Bridging the aviation CO_2 emissions gap: why emissions trading is needed.

4 ICAO:s långsiktiga klimatarbete

4.1 Mål och visioner för minskad klimatpåverkan

År 2010 antog ICAO ett mål om att den internationella flygflottans bränsleförbrukning ska effektiviseras med 2 procent årligen fram till år 2020, med en vision att samma bränsleeffektivisering ska fortsätta fram till år 2050. Samtidigt antogs en mer visionär målsättning[32] om koldioxidneutral tillväxt för flyget efter år 2020[33]. Dock pekar ICAO:s prognoser mot att flyget inte kommer att ha stabiliserat sina utsläpp år 2020, eftersom bränsleeffektiviseringen på lång sikt snarare kommer att nå omkring 1,5 procent per år, och flygets koldioxidutsläpp förväntas öka med omkring 3–4 procent per år. Ytterligare åtgärder måste därför vidtas för att flyget ska kunna nå målet om en koldioxidneutral tillväxt efter år 2020.

4.2 ICAO:s åtgärdsprogram (Basket of measures)

För att ta ett samlat grepp om de åtgärder som kan vidtas för att minska flygets klimatpåverkan myntade ICAO år 2010 begreppet *åtgärdskorg* (Basket of Measures), vilket omfattar utsläppsreducerande åtgärder inom fyra områden:

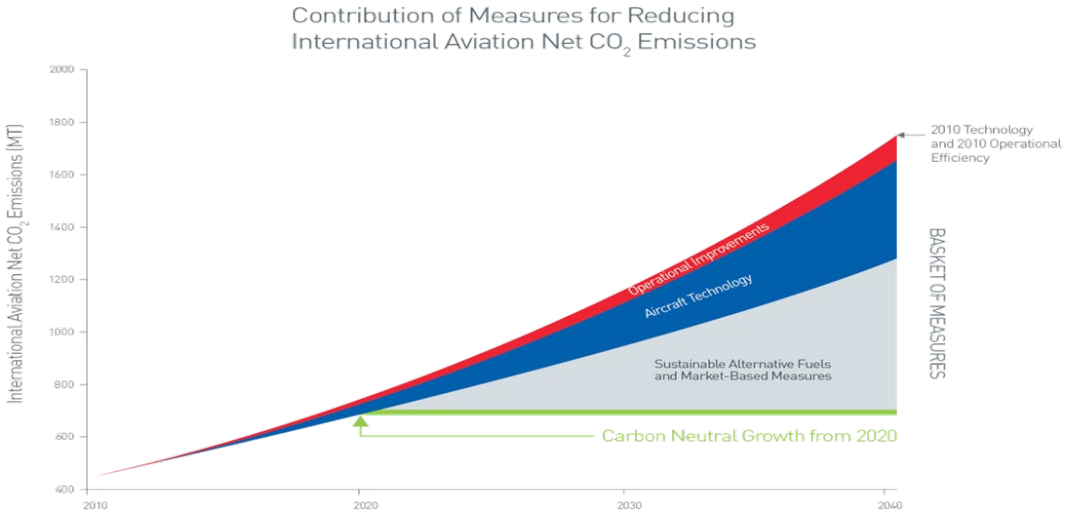
- teknisk utveckling av flygplan och motorer
- effektivare flygvägar och optimerat användande av luftrummet
- användande av hållbara alternativa bränslen
- marknadsbaserade styrmedel.

ICAO bedömer att åtgärder måste sättas in inom alla de fyra områdena för att flygets klimatpåverkan ska kunna minska i den takt som önskas.

I figur 11 visas nivån på de förväntade utsläppen samt de åtgärder som kan bidra till att minska utsläppen så att ICAO:s mål om en koldioxidneutral tillväxt för flyget från 2020 nås.

[32] Inom ICAO benämns detta som ”aspirational goal”

[33] Carbon Neutral Growth 2020



Figur 11. Nivån på de förväntade utsläppen samt de åtgärder som kan bidra till att minska utsläppen så att ICAO:s mål om en koldioxidneutral tillväxt för flyget från 2020 nås.

Källa: www.icao.int.

5 Luftrum och flygtrafiktjänst

Det finns stora vinster i att arbeta med operationella åtgärder för att minska flygets klimatpåverkan. Att effektivisera och förkorta in- och utflygningsvägar till flygplatser minskar flygplanens bränsleförbrukning och därmed dess koldioxidutsläpp. Att låta luftfartyg flyga den kortaste eller mest effektiva vägen genom luftrummet minskar bränsleförbrukningen och därmed också koldioxidutsläppen. Det är därför av stor vikt att främja flygplatsernas och flygtrafikledningens initiativ till ett mera klimatsmart flygande om Sverige på ett effektivt sätt ska kunna bidra till en koldioxidneutral tillväxt för flyget efter 2020.

5.1 Single European Sky och EU:s system för prestationsplaner för flygtrafiktjänst

Single European Sky (SES) är ett initiativ från Europeiska kommissionen som lanserades 1999. Syftet var att organisera det europeiska luftrummet i så kallade funktionella luftrumsblock utifrån trafikflöden istället för nationsgränser så att flygtrafikledningen inom EU på ett effektivare sätt skulle kunna ta hand om en ökande flygtrafik samtidigt som man skulle kunna sänka kostnaderna och öka kapaciteten i luftrummet. SES är ett steg i riktningen att uppnå ett gemensamt europeiskt luftrum. Projektet krävde gemensamma regelverk och gemensamma procedurer över hela EU. År 2009 utökades arbetet genom SES II då man började arbeta med prestationsplaner och målvärden inom säkerhet, kostnadseffektivitet, miljö och kapacitet inom flygtrafiktjänsten i EU.

Enligt *Kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 390/2013 av den 3 maj 2013 om inrättande av ett prestationssystem för flygtrafiktjänster och nätverksfunktioner* ska samtliga EU-länder ta fram prestationsplaner för flygtrafiktjänster. Den första referensperioden (RP1) omfattade perioden 1 januari 2012 till 31 december 2014, den andra referensperioden (RP2) omfattar perioden 1 januari 2015 till 31 december 2019. Transportstyrelsen och den danska luftfartsmyndigheten samarbetar med att ta fram prestationsplaner för det dansk-svenska funktionella luftrumsblocket.

Syftet med förordningen och framtagande av prestationsplaner är att få till stånd förbättringar och effektiviseringar inom flygtrafiktjänster i Europa. Europeiska kommissionen sätter mål på EU-nivå och medlemsstaterna sätter nationella mål eller mål på funktionella luftrumsblock som bidrar till att uppfylla EU-målen.

Miljöeffekterna mäts genom skillnaden mellan den faktiska flygsträckan jämfört med storcirkelavståndet (den absolut kortaste sträckan som kan flygas) för varje flygning på en route-nivå. Sverige och Danmark arbetar tillsammans för att uppnå målvärdet som satts upp för det dansk-svenska luftrumsblocket. År 2019 ska målvärdet 0,19 vara uppnått, det vill säga avståndet mellan faktisk flugen sträcka och storcirkelavståndet får inte vara större än 0,19 procent år 2019 i det dansk-svenska luftrummet. Målvärdet är det hårdast satta inom hela EU.

Att endast mäta skillnaden mellan faktisk flugen sträcka och storcirkelavståndet utgör inte ett rättvist mått på flygets klimatpåverkan. Flygets koldioxidutsläpp står i direkt relation till bränsleförbrukningen men det är inte alltid säkert att den kortaste vägen alltid är den effektivaste. Vid vissa flygningar kan det vara mera effektivt att flyga en längre sträcka beroende på t ex vindförhållanden och ändå förbruka mindre bränsle än om man valt en kortare väg.

5.2 Free Route Airspace

I Sverige har vi kommit långt i arbetet med att förkorta flygvägarna på hög höjd. Sedan år 2011 har vi i svenskt luftrum arbetat enligt principen Free Route Airspace (FRA) och sedan år 2012 tillämpas konceptet i hela det dansk-svenska luftrummet. Det innebär att flygplanen inte längre behöver följa utpekade flygvägar utan kan välja att flyga den kortaste eller mest effektiva vägen genom hela luftrummet, utan att passera specifika in- och utpasseringspunkter vid nationsgränserna. Att få möjlighet att flyga den mest effektiva vägen, vilket oftast också är den rakaste vägen, bidrar till att flygbolagen kan minska sina flygsträckor och därmed också sin bränsleförbrukning och utsläpp av koldioxid.

5.3 Borealis

År 2012 bildades Borealis, vilket är en koalition mellan flygtrafikledningen i DK/SE FAB (Functional Airspace Block), NEFAB (Estland, Lettland och Finland), UK/Irland FAB och Island. Koalitionen bildades i syfte att samarbeta över nationsgränserna för att skapa en effektivare flygtrafikledning och bidra till att uppnå ett gemensamt europeiskt luftrum (Single European Sky) och därigenom skapa möjligheter för flygbolagen att flyga den mest effektiva vägen genom luftrummet. Sedan i juni år 2016 tillämpas så kallat ”seamless FRA” mellan DK/SE FAB och NEFAB. Det gör att flygbolagen kan optimera sina flygningar och därmed spara flygtimmar, bränsle och kostnader. År 2021 planeras en utökning av området för ”seamless FRA” till att även innefatta UK/Irland FAB och Islands luftrum. När det är genomfört beräknas man spara 4 700 000 nautiska mil per år i flygsträcka. Omvandlat blir det ca 26 000 ton bränsle och 83 000 ton koldioxid per år.

6 Alternativa bränslen för flyget

Frågan om hållbara biobränslen för flyget är högaktuell. Både flygbranschen och ICAO ser användningen av bioflygbränslen som viktig pusselbit i arbetet för en hållbar utveckling inom flyget och en minskning av flygets klimatpåverkan.

De senaste åren har forskningen kring och utvecklingen av alternativa bränslen tagit fart, inte minst vad gäller biobränslen för den kommersiella flygtrafiken. Hittills har det genomförts mer än 2500 kommersiella passagerarflygningar med biobränsle inblandat i tankarna. Det är idag möjligt att blanda in upp till 50 procent biobaserat bränsle i det konventionella fossila jetbränslet, vilket då inte kräver någon särskild anpassning av flygmotorerna.

Säkerhetsaspekten är avgörande för flygsektorn och de speciella förhållandena för flyget ställer hårda krav på det bränsle som används. Bioflygbränslen måste vara helt kompatibla med de standarder som gäller för fossilt flygbränsle.

Det är således tekniskt möjligt att flyga på bioflygbränsle och detta kan vara ett led i arbetet med att minska flygets klimatpåverkan. En förutsättning för detta är dock att bioflygbränslet är hållbart producerat, att det finns bränsle att tillgå samt att det finns ekonomiska incitament eller reglering för flygbolagen att blanda in biobränsle.

Tillgången på biobränslen för flyget är idag knapp och utmaningen är att få igång kommersiell produktion av biobränslen för att möta flygets behov. Samtidigt är priset för hållbart producerat bioflygbränsle i dag avsevärt högre än för konventionellt fossilt flygbränsle. Världen över pågår det dock många aktiviteter som syftar till att både öka tillverkningen av bioflygbränsle och flygets användning av biobränsle.

6.1 Standarder för flygbränsle

Certifiering av flygbränsle drivs internationellt inom standardiserings-organisationen ASTM. Den specifikation som används för de vanligaste flygbränsletyperna, Jet A och Jet A-1, heter ASTM D1655[34]. I specifikationen ställs bland annat krav på bränslets sammansättning, flyktighet, viskositet, förbränningsegenskaper, korrosionsegenskaper, stabilitet, föroreningar och tillsatser.

Även om specifikationen ställer krav på många egenskaper hos bränslet är den inte är en komplett specifikation av bränslets kemiska sammansättning utan specificerar ett antal mätbara egenskaper som tillsammans styr vilken sammansättning bränslet kan ha. Flygbränsle som framställs i konventionella raffinaderiprocesser av råolja får en likartad sammansättning på grund av råvarans ursprung. Det betyder att standarden bygger på antaganden om vilken råvara och tillverkningsprocess som

[34] https://www.astm.org/Standards/D1655.htm

använts i bränslets tillverkning. Därför finns det problem med att direkt applicera en standard för fossila bränslen på bränslen framställda med andra processer och av andra råvaror. För att hantera de specifika frågor som uppkommer i samband med introduktion av nya råvaror och processer för framställning av förnybara flygbränslen pågår ett arbete med kompletterande specifikationer för förnybara flygbränslen som är anpassade för en viss tillverkningsprocess.

Utgångspunkten för specifikationerna för förnybara flygbränslen är att de ska uppfylla samma krav som ställs på de fossila flygbränslena i ASTM D1655. ASTM D7566 är en specifikation för flygbränslen som består av blandningar av konventionella och syntetiska komponenter[35]. En blandning som uppfyller kraven i ASTM D7566 uppfyller per definition ASTM D1655 och ska betraktas som likvärdig med konventionellt flygfotogen. Det betyder att det inte kommer att ställas krav på att någon typ av speciellt godkännande eller något speciellt system för att följa bränslet utan blandningarna ska kunna hanteras i den vanliga infrastrukturen för flygfotogen.

Fram till januari 2017 har fem produktionskedjor för att tillverka förnybara komponenter till flygbränslen godkänts av ASTM[36]. De specifika kraven för respektive produktionskedja beskrivs i annex till ASTM D7566. Den maximala andelen förnybar komponent som får blandas in är olika för olika produktionskedjor:

- FT-SPK: Syntetisk fotogen via förgasning och Fischer-Tropsch-syntes. Max inblandningsnivå 50 procent.
- HEFA-SPK: Syntetisk fotogen via vätebehandling av estrar och fettsyror. Max inblandningsnivå 50 procent.
- SIP: Syntetiska isoparaffiner via vätebehandling av sockerarter. Max inblandningsnivå 10 procent.
- FT-SPK/A: Syntetisk fotogen via förgasning och Fischer-Tropsch-syntes plus alkylering av lätta aromater. Max inblandningsnivå 50 procent.
- ATJ-SPK: Syntetisk fotogen via omvandling av isobutanol. Max inblandningsnivå 30 procent.

Det pågår arbete inom ASTM för ytterligare blandkomponenter.

6.2 Produktion av förnybara flygbränslen från olje- och fettråvara

6.2.1 HEFA-SPK: Syntetisk fotogen via vätebehandling av estrar och fettsyror

HEFA-SPK (Hydrogenated Esters and Fatty Acids – Synthetic Paraffinic Kerosene) är en typ av bränsle tillverkas genom vätebehandling av exempelvis vegetabiliska oljor. Processen påminner mycket om den som används för att tillverka det för-

[35] http://www.astm.org/Standards/D7566.htm.

[36] U.S. Department of Energy's Bioenergy Technologies Office (2017). Alternative Aviation Fuels: Overview of Challenges, Opportunities, and Next Steps

nybara dieselbränslet HVO (Hydrogenated Vegetable Oil). På grund av de högre kraven på flygbränslen avseende t.ex. köldtålighet blir utbytet i processen 5-10 procent lägre vid produktion av HEFA-flygbränsle jämfört med HVO samtidigt som kostnaden blir högre[37].

Det finns ett flertal anläggningar globalt som producerar HVO och den globala produktionskapaciteten är c:a 4.3 miljoner/år. Flera av produktionsanläggningar som tillverkar HVO kan även tillverka flygbränsle som uppfyller HEFA-SPK-standarden. I princip allt förnybart flygbränsle som finns tillgängligt idag är av HEFA-typ och tillverkat av olika typer av oljor och fetter, exempelvis använda frityroljor.

Det finska bolaget Neste Oil, som har ca 70 procent av världens produktionskapacitet för HVO, har tillverkat mindre volymer flygbränsle men har ingen kontinuerlig produktion. I USA finns den enda produktionsanläggningen som främst är inriktad på HEFA-flygbränsle. Den drivs av företaget AltAir i Kalifornien och har en kapacitet på 150 000 m^3/år. Det går till viss mån att styra processen för att maximera utbytet av flygbränsle men processen ger även andra produkter som diesel och bensin[38].

Boeing arbetar tillsammans med Neste för att få ett tillägg till annexet om HEFA-SPK så att det också omfattar en produkt som kallas HEFA+[39]. HEFA + beskrivs som ”Hydrotreated Renewable Diesel” och är samma produkt som den förnybara diesel som Neste säljer för vägtrafik. Den tillåtna inblandningsnivån för HEFA+ förväntas bli lägre (under 15 procent) men produktionskostnaden förväntas bli lägre och tillgången avsevärt större.

Även om produktionen av HVO-diesel är avsevärt större än produktionen av HEFA-flygbränsle är volymerna ur ett globalt perspektiv ändå små. Världsproduktionen av HVO var i början av 2017 cirka 4.3 miljoner m^3 vilket motsvarar 1.5 procent av den globala flygbränsleanvändningen.

6.3 Produktion av förnybara flygbränslen från fast biomassa

6.3.1 FT-SPK: Syntetisk fotogen via förgasning och Fischer-Tropsch-syntes

I Fischer-Tropsch-processen omvandlas syntesgas från förgasning av t.ex. biomassa till en blandning av olika kolväten. Fischer-Tropsch-processen utvecklades i Tyskland i början av 1920-talet och har använts i Sydafrika sedan 1970-talet för att tillverka drivmedel genom kolförgasning. På senare år har processen främst använts ibland annat Quatar, Oman och Malaysia för produktion av kolväten från naturgas.

[37] IRENA. Biofuels for aviation 2017

[38] IRENA. Biofuels for aviation 2017

[39] http://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2016/09/Neste-Renewable-Jet-Fuel-Virpi-Kroger.pdf

Det finns vissa möjligheter att påverka produkternas sammansättning, men det går inte att helt styra processen till att bara ge en typ av produkt. Det innebär rent praktiskt att en Fischer-Tropschanläggning ger en blandning av komponenter som kan användas som till bensin, diesel eller flygbränsle. Den Fischer-Tropsch-teknik som finns tillgänglig idag ger maximalt ca 40 procent av produkten i form av flygbränsle och mellandestillat (t.ex. diesel)[40].

I dagsläget finns ingen anläggning i drift för produktion av förnybart flygbränsle men det finns planer på ett antal små anläggningar, främst i USA. I Storbritannien undersökte British Airways och förgasningsföretaget Solena möjligheterna att tillverka flygbränsle via förgasning av avfall och en produktionsanläggning planerade i Essex. I början av 2016 meddelade British Airways att man lägger ner projektet[41].

6.3.2 FT-SPK/A: Syntetisk fotogen via förgasning och Fischer-Tropsch-syntes plus alkylering av lätta aromater

FT-SPK/A är en variant av FT-SPK som inte bara innehåller paraffiner utan också en viss andel aromater och i sammansättning därför är mer lik fossila flygbränslen än FT-SPK[42].

6.3.3 SIP: Syntetiska isoparaffiner via vätebehandling av sockerarter

SIP står för syntetiska isoparaffiner och är en typ av blandkomponenter för flygbränsle som tidigare har haft beteckningen Direct-Sugar-To-Hydrocarbon. Produktionsprocessen är utvecklad av företagen Amyris och Total. Processen bygger på en fermenteringsprocess där socker omvandlas till farnesene, som kan omvandlas vidare genom hydrering till kolväten[43]. Produkten är en paraffin som liknar produkterna från Fischer-Tropschprocessen eller HEFA-processen med den tydliga skillnaden att alla kolkedjor är 15 kolatomer långa. Det är den egenskapen som gör att bara 10 procent SIP får blandas in i flygfotogen. Företaget Amyris har en anläggning i Brasilien som använder sockerrör som råvara och som kan producera 40 000 ton bränsle per år.[44]

6.3.4 ATJ-SPK: Syntetisk fotogen via omvandling av alkohol

Alcohol-to-jet är ett samlingsbegrepp för processer som börjar med etanol eller butanol och ger en inblandningskomponent till flygfotogen. Processerna omfattar dehydrering, oligomerisering och hydrering. Det finns ett flertal företag som utvecklar processer för den här typen av bränslen, bland annat Swedish Biofuels, Gevo, Biogy med flera. ATJ-processen är ännu inte certifierad.

---

[40] IRENA. Biofuels for aviation 2017

[41] http://biofuels-news.com/display_news/10019/ba_wastetojet_fuel_project_fails_to_take_off/

[42] http://www.caafi.org/resources/faq.html

[43] ICAO, 2014.

[44] https://amyris.com/products/fuels/.

6.4 Kostnader för flygbränslen

Priset på fossilt flygbränsle följer oljepriset, med en kortare tidsförskjutning, och har under de senaste fem åren varierat mellan som lägst ca 38 dollar per fat och som högst ca 145 dollar per fat, vilket motsvarar ett spann mellan 2,2 kr/l och 8,2 kr/l. I april 2017 var priset enligt IATA:s statistik ca 60 dollar per fat, vilket motsvarar 3,5 kr/l.

Trots att kvalitetskraven på fossilt flygbränsle i flera avseenden är högre än på bränslen för vägtrafik så är marknadspriset på flygbränsle inte väsentligt högre än på diesel och har periodvis till och med varit lägre. Det betyder att det inte finns något särskilt incitament för en bränsleproducent att producera mer flygbränsle istället för andra drivmedel, speciellt med tanke på att produktion av flygbränsle ofta ger något större förluster än produktion av t.ex. diesel[45].

Då produktion av förnybara flygbränslen befinner sig i ett tidigt skede, med få leverantörer och liten produktion, även sammantaget globalt, är det svårt att prata om marknadspriser. För att göra sig en bild av vilka kostnader som är rimliga att förvänta sig vid en omfattande användning av förnybara flygbränslen är mer relevant att titta närmare på produktionskostnaderna för olika typer av förnybara flygbränslen och vad som påverkar dessa.

Det har gjorts flera försök under de senaste åren att uppskatta produktionskostnaderna för förnybara flygbränslen och ett flertal rapporten i ämnet har publicerats. En generell slutsats av alla rapporterna är att antaganden om t.ex. råvarukostnad, utbyte och potential för skaleffekter vid omfattande utbyggnad är mycket avgörande för produktionskostnaden. Beroende på vilka antaganden som görs om varierar kostnadsuppskattningarna ganska kraftigt mellan olika källor. Generellt är data-underlaget för att göra bedömningar om produktionskostnader för förnybara flygbränslen begränsat och relativt osäkert.

För flygbränslen av HEFA-typ utgör råvarukostnaden en dominerande del av produktionskostnaden, i storleksordningen 70 procent[46]. Huvuddelen av de förnybara flygbränslen som använts hittills har tillverkats av använd frityrolja (Used Cooking Oil, UCO eller ”yellow grease”) en råvara som typiskt handlas för omkring 5-6 kr/l[47]. Andra oljeråvaror som t.ex. palmolja eller rapsolja är något dyrare, c:a 7-8 kr/l[48]. En mycket viktig faktor för hur priset på HEFA kan utvecklas är alltså hur tillgången och priserna för olika oljeråvaror förändras över tid. En sammanvägning av uppskattningar från olika källor av framtida produktionskostnad för HEFA vid en fullt utbyggd kommersiell produktion visas i tabell 4.

---

[45] European Commission. SGAB Sustainable transport forum. Building up the future cost of biofuels. Februari 2017

[46] DeJong 2015. The feasibility of short-term production strategies for renewable jet fuels – a comprehensive techno-econimic comparison

[47] IRENA. Biofuels for aviation 2017

[48] IRENA. Biofuels for aviation 2017

För FT-SPK är kostnadsbilden mer komplex än för HEFA. Det går inte att bygga en anläggning för förgasning och Fischer-Tropsch-syntes som bara tillverkar flygbränslen. Den Fischer-Tropsch-teknik som finns tillgänglig idag ger maximalt ca 40 procent av produkten i form av flygbränsle och mellandestillat (t.ex. diesel)[49]. Det betyder att 60 procent av produktionen, som består av andra produkter som t.ex. bensinkomponenter, nafta, vax mm., måste avsättas på någon marknad. Vilka antaganden som görs om intäkter från andra produkter har alltså stor betydelse för den uppskattade produktionskostnaden för flygbränslet.

Tabell 4. Uppskattade produktionskostnader för förnybara flygbränslen vid fullt utbyggd kommersiell produktion.

Bränsle	Kostnadsintervall
HEFA	7-14 kr/l
FT-SPK	10-20 kr/l

Produktionskostnaderna för ATJ-SPK bedöms vara i ungefär samma storleksordning som FT-SPK eller något högre[50].

Utöver de processer som redan är certifierade för produktion av flygbränslen finns ett stort antal andra processer som skulle kunna användas[51]. Dessa är i de flesta fall i relativt tidiga utvecklingsskeden och det finns inte tillräckliga underlag för att göra relevanta bedömningar av produktionskostnader.

[49] IRENA. Biofuels for aviation 2017

[50] European Commission. SGAB Sustainable transport forum. Building up the future cost of biofuels. Februari 2017

[51] DeJong 2015. The feasibility of short-term production strategies for renewable jet fuels – a comprehensive techno-economic comparison

7 Befintliga och planerade åtgärder och styrmedel

7.1 CORSIA

ICAO har sedan 2001 diskuterat hur flygets klimatpåverkan skulle kunna regleras genom någon form av globalt marknadsbaserat styrmedel. Ett införande av ett globalt styrmedel för att reglera flygets klimatpåverkan har dock under alla år mötts av varierande grad av motstånd från både medlemsstater inom ICAO och flygindustrin.

År 2013 beslutade ICAO att utveckla ett globalt marknadsbaserat styrmedel för att reglera det internationella flygets klimatpåverkan. Efter tre års förhandlingar beslutade ICAO:s generalförsamling år 2016, om införandet av det globala marknadsbaserade styrmedlet CORSIA.[52]

CORSIA innebär i korthet att det internationella flygets koldioxidutsläpp tillåts växa fram till år 2020. Därefter måste flygbolagen köpa utsläppskrediter och därmed klimatkompensera för de utsläpp som överstiger 2020 års nivå, vilket då bidrar till utsläppsminskningar inom andra sektorer istället för inom det internationella flyget. Genom denna åtgärd skulle det internationella flyget få en så kallad koldioxidneutral tillväxt efter år 2020 (Carbon Neutral Growth 2020).

De utsläpp som flygbolagen åläggs att kompensera för baseras inledningsvis helt på hur utsläppen från det internationella flyget i sin helhet utvecklas. Det innebär att om utsläppen från det internationella flyget växer med t.ex. 4 procent mellan åren 2021 och 2022, så får alla flygbolag som deltar i systemet köpa utsläppskrediter för motsvarande 4 procent av sina egna utsläpp år 2022. Detta oavsett om deras egna utsläpp ökar mer eller mindre än 4 procent. Från och med år 2032 kommer dock flygbolagens åtaganden att delvis baseras på deras individuella utsläpp.

ICAO kan bara reglera flygningar mellan olika länder, d.v.s. internationella flygningar. CORSIA omfattar därför enbart internationellt flyg. Internationellt flyg står för drygt 65 procent av flygets totala klimatpåverkan. Styrmedlet reglerar bara utsläppen av koldioxid, inte flygets höghöjdseffekter. Det betyder att CORSIA omfattar ca 50 procent av det internationella flygets totala klimatpåverkan och ca 30 procent av hela flygets klimatpåverkan i och med att inrikesflygningar inte omfattas av CORSIA.

CORSIA kommer att inledas med två frivilliga infasningsperioder; en pilotfas mellan år 2021 och 2023 och en första fas mellan 2024 och 2026. CORSIA blir obligatoriskt att delta i från och med år 2027. Redan nu har 67 länder, varav 44 europeiska, aviserat att de avser att delta i CORSIA redan från starten år 2021.

[52] Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation

Därmed kommer CORSIA att omfatta närmare 88 procent av det internationella flyget redan i den frivilliga fasen[53].

De allra fattigaste länderna, små önationer, länder utan havskust samt länder med mycket låg andel internationell flygtrafik är undantagna från deltagande i CORSIA. De undantagna länderna måste dock ändå rapportera sina utsläpp inom systemet.

Systemet utgår ifrån grundprincipen att alla som flyger på samma flyglinjer ska ha samma förutsättningar och följa samma regler, för att minska risken för snedvriden konkurrens mellan flygbolagen. Det innebär att det i praktiken är flygrutterna mellan länderna som ingår i systemet, såvida de inte är uttryckligen undantagna. Om ett flygbolag från ett land som undantagits från deltagande i systemet flyger på en linje mellan två länder som ingår i systemet, så måste även flygbolaget från det undantagna landet kompensera för utsläppen på flygrutten som ingår i systemet.

Systemet är inte låst vid nuvarande utformning, utan kommer att ses över vart tredje år och vid behov justeras. Justeringarna kommer att göras dels utifrån hur systemet påverkar flygbolagens ekonomi och konkurrenskraft, dels utifrån hur systemet presterar i förhållande till sitt mål om att nå en koldioxidneutral tillväxt från år 2020.

Det finns också en möjlighet att genom denna revideringsprocess vid behov skärpa upp systemets mål för att det bättre ska kunna bidra till de ambitiösa mål om att minska den mänskliga påverkan på klimatet som fastställdes genom undertecknandet av Parisavtalet, särskilt dess långsiktiga temperaturmål. Denna möjlighet är mycket viktig för Sverige och Europa, eftersom den öppnar för möjligheten att över tid höja ambitionsnivån i systemet. Enligt beslutet ska ICAO analysera systemet ingående år 2032, och utifrån resultatet av analysen avgöra om styrmedlet ska tas bort eller fortsätta att gälla efter år 2035.

För att säkerställa att alla flygbolag redovisar sin bränsleförbrukning, och därmed sina koldioxidutsläpp, på samma sätt har CAEP tagit fram rekommendationer för hur kraven på övervakning, rapportering och verifiering inom systemet bör utformas. Dessa krav, samt kraven på de utsläppskrediter som ska få handlas inom systemet, kommer att fastställas genom standarder och rekommendationer[54], eller genom guidematerial. Det åligger sedan varje medlemsstat att implementera dessa standarder och rekommendationer i sina nationella regelverk.

7.1.1 Varför blev det just ett offsetting-system för den globala luftfarten?

Som tidigare nämnt har ICAO diskuterat olika lösningar för hur det internationella flygets klimatpåverkan skulle kunna regleras sedan 2001. Under 2012-2013 arbetade en grupp inom ICAO med att utreda vilka alternativ till ett globalt marknadsbaserat styrmedel som ansågs möjliga att gå vidare med. Från början undersöktes

[53] På ICAO:s webbsida presenteras den aktuella listan over stater som anslutit sig till CORSIA och hur stor andel av den internationella trafiken som CORSIA i och med detta täcker in. http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/market-based-measures.aspx

[54] Standards And Recommended Practices and Guiding Material (SARPs)

flera olika alternativ, så som beskattning/avgifter på flygbränsle, någon form av utsläppshandelssystem samt klimatkompensering med eller utan genererandet av intäkter inom systemet. På grund av politiska svårigheter att införa skatter och avgifter på bränsle för den internationella luftfarten uteslöts denna typ av styrmedel som bedömdes vara omöjliga att få politiskt stöd för. Det samma gällde för inrättandet av någon form av globalt utsläppshandelssystem. I och med det stora motståndet mot EU:s ensidiga införlivande av internationella flygningar i sitt utsläppshandelssystem frammanade detta ett enormt motstånd mot att gå mot denna typ av lösning även inom ICAO. Detta trots att ICAO:s egen högnivågrupp kommit fram till att den mest kostnadseffektiva lösningen torde vara att inrätta ett globalt utsläppshandelssystem för den internationella luftfarten. Därmed sågs alternativet med klimatkompensering som det enda politiskt genomförbara. Sverige och Europa har under hela processen varit drivande i att skapa ett så ambitiöst system som möjligt, innefattande verkliga reduktioner inom flygsektorn som utgångspunkt. Utformningen av systemet blev dock inte så ambitiöst som Sverige och Europa hade önskat. Dock var samtliga länders gemensamma utgångspunkt att ett globalt accepterat system, som kan skärpas upp över tid, är bättre än framväxten av ett lapptäcke av nationella och regionala särlösningar.

7.1.2 Risker med klimatkompensering generellt

CORSIA baseras på förutsättningen att flygbolagen genom klimatkompensering får bekosta utsläppsminskningar inom andra sektorer istället för att tvingas till reduktioner inom själva flygsektorn där ytterligare utsläppsminskningar bedöms vara mycket mer kostsamma. Klimatkompensering som fenomen är inte nytt; även inom UNFCCC tillåts länder att använda sig av utsläppskrediter från marknadsbaserade mekanismer, ex. Clean Development Mechanism (CDM), för att nå sina klimatmål.

Dock kräver denna typ av kompensationsåtgärder ett pålitligt kvalitets- och kontrollsystem med krav på rapportering, övervakning och verifiering för att så långt som möjligt säkerställa att ett projekt som syftar till att minska utsläppen från en angiven basnivå verkligen ger faktiska utsläppsminskningar.

Det finns flera risker inbyggda inom klimatkompensering. För att ett projekt ska få sälja sina beräknade utsläppsminskningar krävs det att utsläppsminskningarna inte redan planerats att genomföras inom ramen för andra åtaganden. Utsläppsminskningarna måste alltså vara additionella, dvs. de hade inte kommit till stånd utan finansieringen från de kunder som vill klimatkompensera för sina utsläpp. I och med ikraftträdandet av den nya klimatöverenskommelsen genom Parisavtalet kommer i stort sett alla världens länder ha krav på sig att minska sina klimatpåverkande utsläpp. Därmed finns en risk att det blir ännu svårare att verifiera att de projekt som vill ingå i olika typer av klimatkompenseringsprogram verkligen bidrar med additionella utsläppsminskningar.

Det finns även en risk att de utsläppsenheter som produceras inom ramen för olika typer av klimatkompenseringsprogram dubbelräknas om ex. både värdlandet och köparen av utsläppsenheterna gör anspråk på utsläppsminskningarna. Även denna risk kan komma att öka i framtiden i takt med att ländernas egna åtaganden om utsläppsminskningar stramas åt.

I en framtid där alla världens länder måste minska utsläppen inom alla sektorer i samhället är det osäkert hur stor marknaden för ytterligare klimatkompensationsprojekt, vid sidan av de åtaganden som gjorts inom UNFCCC, kommer kunna bli. Inom UNFCCC pågår för närvarande förhandlingar kring vad som kan tänkas ersätta CDM efter 2020. Andra så kallade sektorbaserade lösningar diskuteras också, där framför allt möjligheten att få tillgodogöra sig utsläppsminskningar genom skötsel och bevarande av skog ses av vissa länder som en viktig lösning. Här finns dock stora motstående intressen och denna fråga kommer att ta ytterligare flera år att lösa. Det behöver dessutom problematiseras ytterligare vilka sektorer som i framtiden ska få använda sig av dessa potentiellt begränsade mängder utsläppsminskningsenheter från eventuella marknads- eller sektorsbaserade mekanismer.

7.1.3 ICAO:s kvalitetskrav på klimatkompenseringsprogram och utsläppsenheter

I och med att CORSIA träder i kraft samtidigt som det globala klimatavtalet år 2020 är det, som ovan nämnts, osäkert hur stor tillgången på additionella utsläppsminskningsåtgärder kommer att vara för flygsektorn. För att säkerställa att de utsläppsenheter som ska få användas inom CORSIA verkligen genererar reella utsläppsminskningar har ICAO/CAEP tagit fram strikta kvalitetskrav som både klimatkompenseringsprogrammen och deras genererade utsläppsminskningsenheter måste uppfylla. De kvalitetskriterier som programmen för klimatkompensering måste uppfylla, som ICAO:s råd nu godkänt, är följande:

(1) clear, publicly disclosed, methodologies and protocols; (2) considerations of the scope of activities; (3) credit issuance and retirement procedures; (4) identification and tracking of units; (5) the legal nature and transfer of units; (6) validation and verification procedures; (7) governance; (8) transparency and public participation provisions; (9) safeguarding systems to address environmental and social risks; (10) sustainable development criteria; and (11) the avoidance of double counting, issuance and claiming.

Själva utsläppsenheterna måste i sin tur uppfylla följande kvalitetskriterier:

(1) are additional; (2) are based on a realistic and credible baseline; (3) are quantified, monitored, reported, and verified; (4) have a clear and transparent chain of custody; (5) represent permanent emissions reductions; (6) assess and mitigate against potential increase in emissions elsewhere; (7) are only counted once towards a mitigation obligation; and (8) do no net harm.

Sverige har deltagit i framtagandet av dessa kvalitetskriterier. Även ett stort antal miljöorganisationer som specialiserat sig på bland annat klimatkompenseringsprogram samt EU och UNFCCC har experter med i ICAO:s arbete.

För att testa ICAO:s kvalitetskriterier och ge flygbolagen möjlighet att redan nu köpa godkända utsläppsenheter har ICAO tillsatt en grupp experter som ska gå igenom om det finns program på marknaden som uppfyller ICAO:s hårt ställda kvalitetskrav. Sverige deltar i denna grupp och kommer därmed ha god insyn i hur granskningsprocessen kommer att gå till, samt om ICAO:s kvalitetskriterier kan anses vara tillräckliga.

7.2 EU:s system för handel med utsläppsrätter EU ETS

EU:s system för handel med utsläppsrätter, ETS, har varit i drift sen år 2005 och omfattar alla EES-länder, dvs EU samt Norge, Island och Liechtenstein. EU ETS omfattar utsläpp av koldioxid från specificerade industrigrenar och förbrännings-anläggningar, och sedan 2012 även flygoperatörer. Syftet med handelssystemet är att på ett kostnadseffektivt sätt minska utsläppen.

7.2.1 Handelsperioden 2013–2020

Inför varje handelsperiod i EU ETS bestäms hur stora de totala utsläppen får vara för handelsperioden och systemet som helhet. För den tredje handelsperioden (2013–2020) finns ett gemensamt utsläppstak för hela EU, uppdelat på ett tak för stationära anläggningar[55] och ett för flyget[56], där flyget utgör i storleksordningen en tiondel av totalen. Nuvarande utsläppstak för de stationära anläggningarna innebär att utsläppen från ingående anläggningar som helhet ska minska med 21 procent till år 2020 jämfört med 2005. Det tak för hur mycket växthusgaser flygsektorn får släppa ut uppgår till motsvarande 95 procent av de genomsnittliga utsläppen från luftfarten som skedde mellan år 2004-2006.

Det finns två sorters utsläppsrätter, en sort som bara kan användas av flyget och en sort som kan användas av såväl flyget som stationära anläggningar. I praktiken innebär detta ingen begränsning av handeln eftersom flygsektorn är en nettoköpare av utsläppsrätter och övriga sektorer därmed inte behöver köpa utsläppsrätter av flyget.

Reglerna för hur utsläppsrätterna tilldelas skiljer sig åt mellan olika typer av aktörer. För flygsektorn gäller att 85 procent av utsläppsrätterna tilldelas gratis (varav 3 procent hålls i en reserv för nya deltagare), medan resterande 15 procent auktioneras ut. Verksamhetsutövarna ska årligen redovisa sina utsläpp av koldioxid samt överlämna utsläppsrätter motsvarande de utsläpp av koldioxid från fossila bränslen som verksamheten orsakat.

När flyget införlivades i utsläppshandeln var avsikten att alla flygningar till, från och inom EES skulle ingå. För att undvika handelskomplikationer och motåtgärder från andra stora stater i ICAO samt underlätta för framtagandet av det som sedermera blev CORSIA så begränsades räckvidden dock till enbart interna EES-flygningar till och med 2016. Kommissionen har föreslagit att den begränsade räckvidden förlängs tills vidare, och hoppas att beslut ska kunna fattas under 2017.

För perioden från 2021 diskuteras ett antal olika alternativ. Kommissionen ber att få återkomma i frågan när den närmare utformningen av CORSIA klarnat.

[55] 16,4 miljarder ton koldioxid

[56] 1,7 miljarder ton koldioxid

7.2.2 Stort överskott av utsläppsrätter

Under tidigare handelsperiod har ett stort överskott på utsläppsrätter byggts upp till följd av en utdragen lågkonjunktur sedan finanskrisen 2007, frikostig tilldelning av utsläppsrätter, och kompletterande styrmedel och åtgärder, bl a för att främja förnybar energi. Vidare har priset för att framställa förnybar energi, t ex vind- och solel, sjunkit avsevärt snabbare än vad som tidigare prognostiserats, vilket ytterligare minskat efterfrågan på fossil energi och därmed utsläppsrätter. Utsläppsrätter erhållna under en handelsperiod kan sparas och tas med till nästa handelsperiod. År 2015 uppgick överskottet till 1,8 miljarder, motsvarande ett helt års utsläpp inom systemet, se figur 12.[57]

Figur 12. Utsläpp, utsläppsrätter, överskott och pris på utsläppsrätter i EU ETS 2005–2015.

Källa: European Environment Agency (2016). Trends and projections in the EU ETS in 2016.

Utsläppsrättspriset sätts utifrån kostnaden för den dyraste åtgärden som behövs för att minska utsläppen tillräckligt mycket för att uppnå utsläppstaket. Om priset är lågt är det således ett tecken på att det finns gott om billiga åtgärder för att nå det uppsatta målet. Överskottet av utsläppsrätter påverkar priset genom utbud och efterfrågan; ett stort överskott leder allt annat lika till lägre priser jämfört med situationer med mindre överskott. Det nuvarande låga priset ger svaga incitament att investera i lösningar med lägre utsläpp. Det innebär att även om utsläppsmålet för handelsperioden nås – utsläppstaket är ju fast – så finns det en risk att lång-

[57] European Environment Agency (2016). Trends and projections in the EU ETS in 2016. EEA Technical report No 24/2016.

siktiga investeringar som är nödvändiga för att klara de långsiktiga klimatmålen uteblir, medan investeringar i fossil infrastruktur som är oförenliga med de långsiktiga målen fortfarande är lönsamma. Styrmedlet används alltså inte idag som den viktiga drivkraft mot lägre utsläpp som det var tänkt.

För att hantera det stora överskottet införs från 2019 en marknadsstabilitetsreserv. Om överskottet på marknaden överstiger 833 miljoner utsläppsrätter ska en del av de utsläppsrätter som annars hade auktionerats i stället föras till reserven. Om överskottet sjunker under 400 miljoner ska utsläppsrätter istället återföras till marknaden från reserven.

7.2.3 Handelsperioden 2021–2030

Reglerna för nästa handelsperiod förhandlas nu inom EU:s institutioner och förväntas beslutas under 2017. Enligt kommissionens förslag ska den linjära reduktionsfaktorn, dvs den takt med vilken taket ska krympa, vara 2,2 procent årligen för såväl flyg som övriga deltagare. För att stärka prissignalen vill EU-parlamentet hålla reduktionsfaktorn under uppsikt för att tidigast 2024 kunna öka den till 2,4 procent. En annan lösning för att stärka prissignalen som Miljörådet[58] förespråkar är att om mängden utsläppsrätter i marknadsstabilitetsreserven överstiger en viss nivå så ska överskottet annulleras och därmed permanent dras undan från marknaden. Ett stabilt, långsiktigt och välfungerande handelssystem med stärkt prissignal är en prioritet för Sverige.

7.2.4 ETS i kombination med ytterligare styrmedel

I ett fungerande utsläppshandelssystem ska det principiellt inte finnas någon anledning för ytterligare styrmedel med syfte att minska koldioxidutsläppen för de verksamheter som ingår i utsläppshandeln. Om utsläppen minskar i en sektor eller ett land så innebär det bara att verksamheter i en annan sektor eller ett annat land kan köpa upp de utsläppsrätter som frigörs och så sker utsläppen där i stället. Eftersom taket är gemensamt ger det med det resonemanget ingen effekt att försöka minska flygets utsläpp med andra kompletterande styrmedel (för de flygningar som ingår i systemet), utan det enda som kan minska utsläppen är att skärpa taket för handelssystemet (eller att annullera utsläppsrätter i systemet).

Det mest effektiva för klimatet vore troligen att skärpa taket inom handelssystemet och/eller annullera en stor andel utsläppsrätter. Eftersom Sverige inte har ensam rådighet över systemets utformning förs diskussioner om vilka nationella styrmedel som skulle kunna tillämpas, utöver ETS, för att uppnå önskad effekt.

Utsläppsutvecklingen inom ETS med ett växande stort överskott av utsläppsrätter och införandet av en marknadsstabilitetsreserv medför att utsläppsminskningar till följd av nationella styrmedel inte omedelbart riskerar att leda till ökade utsläpp

[58] Miljörådet är den ministerrådskonstellation som ansvarar för EU:s miljöpolitik. Rådet behandlar även internationella miljöfrågor, särskilt på klimatförändringsområdet. I miljörådet sitter medlemsstaternas miljöministrar eller motsvarande.

någon annanstans inom systemet. I stället ökar överskottet ytterligare som placeras i marknadsstabilitetsreserven. Så som reserven är konstruerad ska utsläppsrätterna så småningom, när överskottet på marknaden minskat tillräckligt, återföras till marknaden. Det innebär att utsläppen senareläggs, men inte minskar. Även en senareläggning av utsläppen kan dock ha en viss klimatnytta givet koldioxidens kumulativa effekt.[59]

Kommissionen gör i ett non-paper[60] en genomgång av ett antal marknadsanalyser från bl a ICIS Tschach och Thomson Reuters Point Carbon och drar slutsatsen att utsläppsrätter sannolikt inte kommer att återföras till marknaden från marknadsstabilitetsreserven före 2030, då nästkommande handelsperiod avslutas. Vilka politiska beslut om reserven och utsläppshandeln i stort som kan komma att fattas fram till dess går naturligtvis inte veta på förhand, men åtgärder för att stärka prissignalen är som tidigare redogjorts för en del av förhandlingarna inför nästa handelsperiod. En möjlighet är exempelvis att Miljörådets förslag att automatiskt annullera utsläppsrätter från marknadsstabilitetsreserven om mängden överstiger en viss nivå skulle vinna gehör. Så länge mängden utsläppsrätter i reserven överstiger denna nivå så innebär detta att utsläppsminskningar som ökar överskottet och därmed överföringen till reserven inte bara leder till en tidsmässig förskjutning av utsläppen utan en faktisk minskning. Även om inga automatiska annulleringar sker så skulle ett fortsatt stort överskott, och därmed lågt utsläppspris, kunna öka acceptansen för politiska beslut som stramar upp utsläppshandeln (dvs. minskar taket). Detta är dock inget som går att slå fast med visshet.

I den principiella frågan om i vilken utsträckning kompletterande styrmedel ger någon ytterligare klimatnytta kan enligt resonemanget ovan en sådan finnas, dels genom att en senareläggning av utsläppen i sig ger klimatnytta och dels genom att det finns en möjlighet att utsläppsrätter som inte nyttjas nu inte kommer att nyttjas sen heller eftersom annulleringar eller andra skärpningar av systemet kan komma att införas innan det skulle bli aktuellt att återföra utsläppsrätterna. Denna klimatnytta är dock svagare än om det inte fanns någon överlappning mellan styrmedlet ifråga och ETS, vilket ställer högre krav på styrmedlets effektivitet i övrigt.

Det är dock mycket osäkert att just minskningar av utsläppen från det svenska flyget skulle bli så stora att de skulle ha någon avgörande effekt på överskottet och prisbildningen på utsläppsmarknaden eller på de politiska förutsättningarna för att få till stånd skärpningar av utsläppshandeln.

---

[59] Av IPCC:s senaste syntesrapport framgår att trögheter i det ekonomiska systemet och klimatsystemet liksom möjligheten att klimatförändringen orsakar irreversibla effekter ökar nyttan av utsläppsminskningar i närtid. Att senarelägga utsläppsminskningar ökar däremot de långsiktiga åtgärdskostnaderna för att hålla klimatriskerna på en given nivå. IPCC (2014). Climate Change 2014. Synthesis Report – Summary for Policymakers.

[60] Cion non-paper on limiting the validity of allowances placed in the Market Stability Reserve. WK 4979/2017 INIT. Ett non-paper är inte kommissionens officiella bedömning och heller inte bindande för kommissionen.

För att nå regeringens icke tidsatta mål om en fossilfri transportsektor behöver dock flygsektorn på sikt göra mer än vad som föranleds av ETS. Som framgår av avsnittet om internalisering av externa kostnader betalar flygsektorn idag endast en liten del av de samhällsekonomiska kostnaderna för utsläpp av växthusgaser, i synnerhet för utrikesflyg. För att nå fossilfrihet och för att internalisera flygets samhällsekonomiska kostnader behövs styrmedel som inkluderar åtgärder som minskar klimatpåverkan, styr mot effektivare flygplan, ökad andel förnybara drivmedel, och mer klimatanpassade rutter. För att inte försämra effektiviteten genom oönskad dubbelstyrning behöver det utredas vilka styrmedel eller styrmedelskombinationer som fungerar effektivast i kombination med ETS, i det fall internationella flygresor inom EU/EES fortsatt kommer att omfattas av EU ETS efter att CORSIA trätt ikraft.

Det är även viktigt att påpeka att hela flygets klimatpåverkan inte omfattas av ETS. Dels föreslås ETS inte heller fortsättningsvis omfatta flygningar utanför EES, varför styrmedel som bara omfattar flygningar utom EES inte påverkar ETS. Dessutom omfattas bara flygets utsläpp av koldioxid, inte dess höghöjdseffekter. Det innebär att när flygoperatörer såsom idag köper utsläppsrätter från t ex industrier eller andra stationära anläggningar så ökar klimatpåverkan trots att taket för ETS är detsamma: i stället för ett ton klimatpåverkan från stationära källor kan flyget ge upphov till en klimatpåverkan som kan uppgå till nästan två[61] ton koldioxidekvivalenter. Omvänt så innebär ansträngningar för att minska flygets utsläpp att klimatpåverkan från ETS blir lägre än vad den annars hade blivit. Höghöjdseffekterna är alltså i dagsläget inte internaliserade, varken i EU ETS eller på annat sätt.

7.3 ICAO:s koldioxidstandard för nyproducerade flygplan

ICAO fattade under våren 2017 beslut om en ny koldioxidstandard för flygplan. Sverige har genom Transportstyrelsen deltagit i arbetet att utveckla standarden, vilket har pågått under sex år. Från och med 2020 omfattar standarden nya flygplanstyper över 60 ton. Den omfattar också alla flygplanstyper över 60 ton, inte bara nya typer, som produceras från och med 2023. En koldioxidstandard med något lägre miljöambition har även tagits fram för flygplanstyper under 60 ton. En bedömning har gjorts som visar på att den nya koldioxidstandarden kan komma att spara i storleksordningen 650 miljoner ton koldioxid mellan 2020 och 2040. Det kan jämställas med att ta bort 140 miljoner bilar från vägarna under ett år. Men effekten är beroende av marknadens utveckling, bränslepriser med mera. För närvarande implementeras standarden i det europeiska regelverket.

[61] Flyget orsakar en klimatpåverkan som är högre än de utsläpp som uppstår vid förbränning av flygbränsle. Dessa så kallade höghöjdseffekter är större för interkontinentala flygningar. Kortare flygresor (som oftast sker på lägre höjd) uppskattas inte bidra till höghöjdseffekter i lika stor utsträckning. Det finns fortfarande betydande osäkerheter om hur stor höghöjdseffekten är. Väg- och Transportinstitutet (VTI) har uppskattat höghöjdseffekten till en faktor 1,3 för inrikesflyg, och till en faktor 1,9 för interkontinentala resor.

7.4 Svensk flygskatt

I november 2016 presenterade flygskatteutredningen betänkandet *En svensk flygskatt (SOU 2016:83)* med förslag på hur en skatt på flygresor kan utformas. Enligt förslaget ska skatten tas ut på kommersiella flygresor för passagerare som reser från en svensk flygplats. Tre avståndsklasser föreslås för länder helt inom Europa, länder utanför Europa närmare än 6 000 kilometer respektive länder längre bort än 6 000 kilometer. Skattenivåerna föreslås uppgå till 80 kronor, 280 kronor respektive 430 kronor. Regeringen har bl a i 2017 års ekonomiska vårproposition uttalat att regeringens ambition är att införa en skatt på flygresor. Vid tiden för framtagandet av denna rapport var ännu inget beslut om att införa skatten taget. Ett förslag har dock varit ute på remiss och bereds för närvarande i Regeringskansliet.

8 Forskning och innovation

För att minska flygets klimatpåverkan är det viktigt att det bedrivs forskning inom området. Det pågår forskning inom många områden, exempelvis alternativa bränslen för flyget, flygets höghöjdseffekter, åtgärder inom flygtrafikledning och luftrumsutveckling samt teknikutveckling. Nedan ges några exempel på olika forskningsaktiviteter som bedrivs inom luftfartssektorn. Att göra en fullständig redovisning av forskningsläget låter sig inte göras inom ramen för denna rapport.

Det bedrivs mycket forskning kring effektiva och ekonomiskt attraktiva processer för produktion av biodrivmedel både i Sverige och internationellt. Bland annat finansierar Energimyndigheten forskning kring biodrivmedel med i storleksordningen 100 miljoner kronor/år. En liten del av forskningen är specifikt inriktad mot flygbränslen men huvuddelen har på olika sätt relevans för området. Forskning kring förnybara flygbränslen är helt integrerad i den övriga biodrivmedelsforskningen, bland annat genom att flera processer alltid ger en fördelning av produkter som kan användas i bensin, diesel eller flygbränsle.

Inom området teknikutveckling kan nämnas det europeiska forskningsprogrammet *CleanSky 2* och den amerikanska motsvarigheten *CLEEN* som är exempel på forskningsprogram där olika typer av tekniklösningar för att minska bränsleåtgång, och därmed koldioxidutsläpp, tas fram.

För att minska vikten på flygplanen så forskar universitet, högskolor och forskningsinstitut på nya material såsom kompositer, lätta legeringar och kolfiber som ändrar form beroende av omgivning med mera. Att byta ut en stor mängd kablar och istället övergå till trådlös teknik är också en lösning som gör flygplanet lättare och därmed möjliggör minskad bränsleförbrukning. Forskning syftar till att uppnå EU:s målsättning i *Flightpath 2050*, som bland annat säger att luftfartyg och dess procedurer år 2050 ska släppa ut 75 procent mindre koldioxid per passagerarkilometer, 90 procent mindre kväveoxider och flygbullret ska ha minskat med 65 procent jämfört med samma flygplanstyp och procedur som användes år 2000. Att flygplansrörelser ska vara utsläppsfria under taxning ingår också i målsättningen.

I Sverige arbetar flygmotortillverkare med forskning och utveckling av lättare och mer aerodynamiska komponenter av bland annat kolfiber till motorer som kommer de närmaste femton åren och skall ge 10–15 procent lägre bränsleförbrukning.

Inom området flygtrafikledning och luftrumsutveckling pågår forskning inom bland annat europeiska *SESAR* och amerikanska *NextGen*. Exempel på forskning som pågår där är bland annat utveckling av effektiva och miljömässiga in- och utflygningar till flygplatser, optimering av flyghöjder på sträcka och utveckling av ”free routing”.

I Sverige har Transportstyrelsen har under 2016 finansierat ett forskningsprojekt som genomförts av FOI (Totalförsvarets forskningsinstitut) och LFV för att förbättra den modell som FOI använder för att beräkna hur stora utsläpp som sker

från flyget. Den beräkningsmodell som FOI använder sig av idag har visat sig underskatta den flugna sträckan. Genom att använda sig av faktiska radarspår från LFV:s databaser har man lyckats korrigera beräkningarna avsevärt. Projektet har även medfört att LFV bättre kan analysera hur flygtrafiken kan ledas på ett sätt som ytterligare sänker bränsleförbrukningen och på så sätt både minskar utsläppen och kostnaderna för flygbolagen. I förlängningen kan forskningsprojektet leda till ytterligare forskning kring flygets höghöjdseffekter och hur dessa skulle kunna minskas.

9 Förslag på åtgärder och styrmedel som bör utredas

I detta avsnitt presenteras förslag till styrmedel och åtgärder som bör utredas för att bidra till att minska flygets fossilberoende och därmed också dess klimatpåverkan. De flesta av åtgärderna är upptagna i den strategiska planen som överlämnades till regeringen den 28 april 2017. Vilka dessa är framgår under varje rubrik. Av tabellen i kapitel 10 framgår tydligt vilka förslag och åtgärder som är nya. Att ytterligare förslag på åtgärder och styrmedel presenteras i denna rapport beror på att arbetsgruppen inom luftfart anser att det finns ytterligare åtgärder och styrmedel som kan bidra till att minska flygets fossilberoende och även dessa bör därför redovisas och utredas.

Förslagen till åtgärder och styrmedel är redovisade utifrån de tre benen som omställningen till en fossilfri transportsektor måste stå på. I utredningen av förslagen till styrmedel och åtgärder bör det göras fullständiga konsekvensutredningar med utgångspunkt i bland annat de transportpolitiska målen.

9.1 Övergripande styrmedel

Här beskrivs åtgärder som spänner över all de tre benen som omställningen måste vila på. Åtgärderna har effekter på såväl ett mer transporteffektivt samhälle som energieffektiva och fossilfria luftfartyg och högre andel förnybara bränslen.

9.1.1 Möjlighet att strama upp CORSIA och EU ETS

Upptagen i den strategiska planen, ”Utredning av EU ETS och CORSIA:s möjligheter att på sikt vända trenden med de snabbt ökande utsläppen från internationellt flyg”

I den strategiska planen lyfts behovet av en utredning kring CORSIA, ETS och andra styrmedels möjligheter att på sikt vända trenden med de snabbt ökande utsläppen från internationellt flyg. Utöver en beskrivning av framtida styrmedel bör utredningen även ge förslag på hur Sverige ska arbeta i de olika frågorna för att maximera effekterna av våra samlade insatser.

Sverige driver linjen att både EU ETS och CORSIA behöver stramas upp över tid och att det är viktigt att även flyget omfattas av den linjära reduktionsfaktorn om flygets utsläpp fortsatt ingår i EU ETS efter 2021. En konkret fråga som behöver hanteras är hur EU ETS ska förhålla sig till CORSIA när systemet införs så att dubbelreglering av flygets utsläpp undviks. EU-kommissionen föreslår att detta studeras närmare i takt med att formerna för implementeringen av CORSIA klarnar. Kommissionen menar dock att ETS har högre ambitionsnivå än CORSIA, då ETS i motsats till CORSIA sätter ett tak för flygets koldioxidutsläpp på 2005 års nivå, med ytterligare krav på utsläppsminskningar, medan CORSIA enbart regle-

rar ökade utsläpp över 2020 års nivå.[62] Den svenska positionen är att EU ETS och CORSIA skulle kunna operera parallellt, men de närmare förutsättningarna och formerna för detta behöver analyseras närmare innan kommissionen beslutar om att fortsätta reglera flyget inom EU ETS efter ikraftträdandet av CORSIA behöver en utredning genomlysa vilka effekter en sådan dubbelreglering skulle kunna få för bland annat de europeiska flygbolagen, behöriga myndigheter och för klimatet.

9.2 Ett mer transporteffektivt samhälle

I detta avsnitt beskrivs åtgärder som kan bidra till en effektivare trafik och ett minskat resande. Med ett transporteffektivt samhälle menar myndigheterna i samordningsuppdraget ett samhälle där trafikarbetet med energiintensiva trafikslag som personbil, lastbil och flyg minskar. Detta kan ske både genom överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/trafikslag och genom att transporter effektiviseras, kortas eller ersätts helt.

Åtgärder som handlar om att främja alternativ till flygresor, såsom t ex tågtrafik och resfria möten, behandlas inte särskilt i denna rapport utan återfinns i den övergripande strategiska planen för omställning av transportsektorn och underlag till denna. I den övergripande strategiska planen klargörs även att Sverige internationellt samt inom EU, ICAO och andra internationella fora bör arbeta för att flyget fullt ut ska bära sina samhällsekonomiska kostnader.

9.2.1 Mer ambitiös målsättning inom EU:s system för prestationsplaner

I arbetet inom systemet för prestationsplaner arbetar EU-kommissionen och medlemsstaterna under år 2017 med att ta fram mål inom prestationssystemet inför referensperiod 3, som startar 2020. Sverige vill se en mer ambitiös målsättning på miljöområdet och önskar därför att andra alternativ än modellen om att uppnå den rakaste flygsträckan ska utvärderas. Ett exempel skulle kunna vara att mäta den faktiska bränsleförbrukningen och sätta upp mål för hur stor den får vara för att uppnå ytterligare miljöeffektiviseringar inom EU. Det kan dock vara svårt att få tillgång till relevant data, detta måste självklart utvärderas först. Sverige bedömer att den rakaste flygvägen inte alltid är det mest lämpliga måttet för att bedöma miljöeffekter. Anledningen till att den rakaste flygvägen inte alltid är ett lämpligt mått är bl.a. för att flygbolagen många gånger baserar sina flygsträckor på faktorer som t.ex. vindförhållanden och avgiftsnivåer vilket inte alltid resulterar i den rakaste flygvägen.

Sverige ska i arbetet verka för att ”gate-to-gate”-perspektivet beaktas i bedömningen av miljöeffekter vilket kommer att kräva en utförligare bedömning och

[62] Impact assessment accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community in view of the implementation of a single global market-based measure to international aviation emissions. SWD(2017) 31.

analys av verksamheten på flygplatsernas terminalområden. Att mäta miljöeffektiviteten ”gate-to-gate” är högst relevant eftersom en stor del av fortsatta miljövinster beräknas kunna uppnås i samband med start och landning samt taxning vid flygplatsen.

9.2.2 Klimatredovisning vid försäljning och marknadsföring av flygresor

Upptagen i den strategiska planen, ”Undersök möjligheten att ställa krav på redovisning av flygresors klimatpåverkan vid försäljning och marknadsföring av resor.”

För att information ska kunna bidra till att minska flygets klimatpåverkan behöver den utformas på ett effektivt sätt. Det handlar inte bara om att resenärer ska ha tillgång till information om klimatpåverkan från alla relevanta trafikslag och resmål utan också att dessa presenteras på ett sätt som gör det enkelt för resenären att göra ett informerat val. Här kan med fördel insikter från forskningen om nudging[63] eller beteendeinsatser som styrmedel utnyttjas.

Regeringen föreslås därför ge Konsumentverket i uppdrag att undersöka möjligheten att ställa krav på redovisning av flygresors klimatpåverkan vid försäljning och marknadsföring av resor i Sverige.

Då människor i allt större utsträckning köper flygbiljetter på utländska flygbolags hemsidor kan det eventuella svenska kravet på klimatredovisning behöva begränsas till försäljning och marknadsföring enbart via svenska kanaler (hemsidor, tidningar, annonser osv). För att siffror för klimatpåverkan ska bli jämförbara såväl mellan olika trafikslag som mellan olika flygbolag är det av vikt att en enhetlig metod för beräkningar av klimatpåverkan utarbetas och används.

9.2.3 Information och kunskapsspridning om mer klimatanpassade resor och transporter

Upptagen i den strategiska planen, ”Information och kunskapsspridning om mer klimatanpassade resor och transporter tas fram, exempelvis information om hur människors efterfrågan på att resa och mötas kan tillgodoses med så liten klimatpåverkan som möjligt”

För att ge individer möjlighet att göra medvetna val och öka incitamenten för marknaden att erbjuda klimatanpassade alternativ kan information tas fram om hur efterfrågan på att resa och mötas kan tillgodoses med så lite klimatpåverkan som möjligt. Informationen bör riktas till flera olika målgrupper och anpassas

[63] Nudging kan beskrivas som ”... en aspekt av valarkitekturen som förändrar människors beteende på ett förutsägbart sätt utan att förbjuda eventuella tillval eller avsevärt ändra deras ekonomiska incitament. För att räknas som en ren nudge måste insatsen vara enkel och billig att undvika. Nudge är inte tvingande. Att sätta frukten i ögonhöjd räknas som en nudge. Att förbjuda skräpmat gör det inte.” Thaler, Richard H. and Cass R. Sunstein (2008), Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness.

därefter. För privatpersoner skulle exempelvis information, utöver ovan beskrivna klimatredovisning, kunna ges om klimatpåverkan från olika trafikslag respektive olika typer av flygningar, alternativ för resfria möten samt hur man kan klimatkompensera för sina utsläpp eller minska dem genom bidrag till biobränsle.

9.2.4 Klimatanpassad prissättning av angöring till flygplatsen

Även om den stora klimatpåverkan vid en flygresa normalt kommer från själva flygresan i sig så påverkar även resan till och från flygplatsen klimatet i högre eller lägre grad. Ur detta perspektiv är det önskvärt att uppmuntra till mer miljöanpassade resor till och från flygplatser, både för passagerare och för anställda som pendlar till och från sina arbeten på flygplatserna.

För att buss och tåg ska bli attraktiva färdmedel till flygplatser krävs det att trafikslagen både prismässigt och tidsmässigt kan konkurrera med bilen. Idag har flygplatserna en möjlighet att ta ut en avgift av buss- och tågbolagen för att de ska få tillstånd att angöra flygplatsområdet, vilket gör att resor med kollektivtrafik ofta upplevs som dyra av resenärerna. Ett sätt att skapa en mer konkurrenskraftig kollektivtrafik till och från flygplatser skulle kunna vara att se över, och om möjligt begränsa, flygplatsernas möjlighet till att ta ut denna avgift. Ett annat sätt skulle kunna vara att se över möjligheten att inkludera resor till och från flygplatser i det allmänna kollektivtrafikutbudet.

Vad gäller parkering med personbil på flygplatser bör möjligheten till klimatdifferentierade parkeringsavgifter undersökas och utredas. Ett fordon med mindre klimatpåverkan skulle genom en sådan åtgärd kunna få en lägre parkeringsavgift.

9.3 Energieffektiva och fossilfria luftfartyg och flygningar

I detta avsnitt beskrivs åtgärder som skulle kunna leda till mer miljömässiga flygningar. Vad gäller utveckling av energieffektiva och fossilfria luftfartyg krävs teknikutveckling. Inom luftfartssektorn pågår det teknikutveckling för att utveckla energieffektivare luftfartyg än de som finns på marknaden idag, vilket beskrivs närmare i avsnittet om forskning och innovation. I denna underlagsrapport föreslås inga styrmedel för att styra teknikutvecklingen åt ett visst håll. Däremot föreslår vi att en intensifierad forskning inom luftfarten är viktig då forskningsresultat kan bidra till en snabbare teknikutveckling.

9.3.1 Mer miljömässiga flygningar

Att optimera och förkorta in- och utflygningsvägar till flygplatser minskar flygplanens bränsleförbrukning och därmed deras koldioxidutsläpp. Det är av stor vikt att främja flygplatsernas och flygtrafikledningens initiativ till ett mera klimatsmart flygande. Ett sätt skulle kunna vara att se över möjligheten att införa fler så kallade ”gröna inflygningar” vid de flygplatser som har en dominerande jettrafik. En annan åtgärd skulle kunna vara att undersöka möjligheten att införa hastighetsbegränsningar för luftfartyg vid inflygningar. LFV har under en testperiod arbetat med sänkt inflygningshastighet till Landvetter med goda resultat.

I detta sammanhang är det också av vikt att undersöka möjligheten till att harmonisera piloternas sätt att framdriva flygplanen. Idag finns exempel på flygningar på samma sträcka med samma flygplanstyp där bränsleförbrukningen skiljer sig avsevärt beroende på hur piloten framdrivit flygplanet. Möjligheten till en utbildning i ”sparsam körning för piloter” bör utredas.

9.4 Högre andel förnybara bränslen

I detta avsnitt ges förslag på styrmedel och åtgärder som skulle kunna utredas för att bidra till en högre andel förnybara bränslen inom luftfarten.

9.4.1 Utreda styrmedel och åtgärder för att främja förnybart flygbränsle

Upptagen i den strategiska planen, ”Utred vilka styrmedel och åtgärder som kan främja förnybara flygbränslen.”

En översyn över hur förnybart flygbränsle kan främjas bör genomföras. En rad styrmedel kan ingå i en översyn; differentiering av flygplatsavgifter eller differentiering av en eventuell flygskatt, kvotplikt för inrikesflyget eller att statliga myndigheter efterfrågar inblandning av förnybart flygbränsle vid sina flygresor.

Nedan utvecklas några av de föreslagna styrmedlen som kan ingå i översynen.

Beskattning av fossil koldioxid i flygbränsle

Inom vägtrafiken har förnybara drivmedel kunnat konkurrera med fossila motsvarigheter genom att de i högre eller lägre grad befriats från koldioxid- och energiskatt. För flyget finns dock varken koldioxid- eller energiskatt att befrias från. Däremot är flyget med i EU ETS som belastar den fossila koldioxiden för flygningar inom Sverige och EU. Den svenska koldioxidskatten är dock mycket högre än de kostnadsökningar för den fossila koldioxiden som EU ETS medför. Detta innebär att koldioxidskatten inom t ex vägtrafiken förbättrar biodrivmedlens konkurrenskraft gentemot de fossila i högre grad än vad EU ETS gör för biodrivmedlen inom flyget. Biodrivmedel till flyget är också dyrare att producera än biodrivmedel till t ex vägtrafiken.

Den svenska modellen med koldioxidskatt på fossila bränslen har länge varit en mycket framgångsrik väg och handlar om att internalisera externa effekter som de fossila bränslena har. Men statsstödsreglerna från EU har under de senaste åren försvårat för Sverige att utforma sina egna styrmedel på detta område. Det har lett till att koldioxidskatten inte kunnat läggas på de nivåer vi velat och att den blivit kortsiktig i sin utformning. Därför har regeringen nyligen föreslagit att införa en reduktionsplikt för bensin och diesel inom vägtrafiken.

Som beskrivs i avsnittet *Beskattning av flygbränsle* är drivmedelsbeskattning och andra skatter som korrelerar väl med bränsleförbrukning i dagsläget förbjudna på utrikes resor genom dels EU:s energiskattedirektiv och dels bilaterala luftfartsavtal baserade på Chicagokonventionen.

Eftersom alternativet att arbeta för bränslebeskattning inom ICAO bedöms svårframkomligt kan andra alternativ prövas. Ett alternativ är att driva frågan inom ramen för FN:s klimatkonvention UNFCCC. I och med att UNFCCC diskuterat frågan om beskattning av bunkerbränslen tidigare och beslutat att hanteringen och regleringen av det internationella flygets klimatpåverkan ska hanteras inom ICAO, skulle ett sådant initiativ kunna möta motstånd bland andra länder. Möjligen kan det vara mer framkomligt att försöka ändra EU:s energiskattedirektiv så att medlemsländerna fritt kan beskatta flygbränsle på flygningar inom EU, alltså även utan att först teckna ett bilateralt avtal med den medlemsstat till vilken flygningen sker, men även detta riskerar att möta motstånd.

Det är också redan idag fullt möjligt att beskatta drivmedel för inrikes flygresor, även om det skulle innebära ökade kostnader enbart för inrikesflyget trots att det är det internationella flyget som har den största klimatpåverkan. En sådan beskattning bör utredas. I en sådan utredning behöver även andra samhällseffekter som påverkan på tillgänglighet, beaktas, liksom det faktum att flyget ingår i EU ETS och ett förslag på flygskatt bereds.

Klimatdifferentierade skatter och avgifter

Då det idag inte tas ut någon skatt på flygbränsle finns inte möjligheten att reducera denna för att gynna användandet av förnybart bränsle inom flyget. Däremot bör möjligheten att klimatdifferentiera andra skatter och avgifter som träffar flyget utredas i syftet att premiera de flygoperatörer som väljer att blanda i förnybart bränsle i det konventionella jetbränslet. Möjligheten att differentiera skatter och avgifter för att styra mot användande av mer energieffektiva luftfartyg samt luftfartyg som inte ger lika stora höghöjdseffekter bör också utredas.

Om den föreslagna flygskatten införs bör det undersökas om det finns möjlighet att klimatdifferentiera den. Möjligheten att ge skattelättnader vid användning av förnybart bränsle och mer energieffektiva luftfartyg (där storleken på luftfartygets utsläpp om möjligt bör vara styrande) bör i så fall utredas.

Ytterligare alternativ för att styra mot ett minskat fossilberoende inom luftfarten skulle kunna vara att utreda möjligheten att differentiera flygplatsernas start- och landningsavgifter, om möjligt på ett teknikneutralt sätt där storleken på luftfartygets utsläpp bör vara styrande. Då dessa avgifter idag, i enlighet med ICAO:s regelverk, syftar till att täcka de kostnader som flygtrafiken ger upphov till vad gäller infrastrukturinvesteringar, flygtrafikledning med mera, måste en undersökning inom ICAO ske för att se att en klimatdifferentiering av dessa avgifter är förenlig med det internationella regelverket.

En modell som liknar differentiering av flygplatsavgifter för flygningar med förnybart bränsle har prövats av Swedavia. Swedavia införde 2016 ett incitamentprogram där flygbolag som använder biobränsle kunde ansöka om ett bidrag som finansierades av flygplatsavgifterna. Inget bolag ansökte dock om detta, och flygbolagen motsatte sig finansieringen genom flygplatsavgifter, så programmet avslutades och de avsatta pengarna användes i stället för att finansiera sänkta flygplatsavgifter.[64]

[64] https://www.swedavia.se/contentassets/38259896f60241f19a44f21b81b47eab/swedavia-price-decision-airport-charges-2017.pdf

Flygplatsavgifterna beslutas idag av flygplatsägarna, vilket innebär att staten enbart kan påverka det statliga bolaget Swedavias avgifter, medan privata och kommunala flygplatser själva avgör i vilken utsträckning de vill tillämpa en klimatdifferentiering av flygplatsavgifterna.

Undervägsavgiften omfattar alla flygningar oavsett flygplats. Avgiften regleras genom EU-förordningar och beslutas av Eurocontrol vilket innebär att Sverige inte har egen rådighet över att klimatdifferentiera denna avgift. Däremot bör Sverige se över möjligheten att på europeisk nivå arbeta för att möjliggöra en klimatdifferentiering av undervägsavgiften.

Merkostnaden för förnybart flygbränsle är hög och förväntas så förbli, även om uppskattningarna är förknippade med stora osäkerheter. Det finns ett stort spann där vissa råvaror sannolikt kan ge flygbränsle till en inte alltför hög merkostnad men tillgången på dessa är begränsad, varför dyrare råvaror ändå kan bli prissättande. Såvida inte flygbolagen är beredda att betala mer för inblandning av förnybart flygbränsle, t ex av goodwillskäl eller efterfrågan från kunder, måste alltså nedsättningen av skatten och/eller avgiften vara tillräckligt hög för att förnybart flygbränsle ska kunna konkurrera prismässigt med konventionellt bränsle. Detta kräver i sin tur att skatten/avgiften är tillräckligt hög för att en större nedsättning ska vara möjlig. Nedan presenteras en jämförelse mellan merkostnaden för olika flygningar med nuvarande högsta tillåtna förnybartinblandning, dvs 50 procent, och den föreslagna flygskatten samt Swedavias startavgift för samma flygning.[65] De exempelflygningar som presenteras är samma som tas upp i avsnittet *Internalisering av externa kostnader* (Arlanda-Göteborg, Arlanda-Madrid respektive Arlanda-Bangkok) och merkostnaden för biodrivmedel uppskattas till 1–14 kr/l vid fullt utbyggd kommersiell produktion[66].

Tabell 5. Jämförelse mellan merkostnaden för olika flygningar med nuvarande högsta tillåtna förnybartinblandning, dvs 50 procent, och den föreslagna flygskatten samt Swedavias startavgift för samma flygning.

Destination	Merkostnad (kr)	Föreslagen flygskatt (kr)	Startavgift (kr)
Göteborg	1 210–16 940	6 396	1 130
Madrid	4 434–62 077	9 408	1 290
Bangkok	36 186–506 598	102 856	2 875

Reduktionsplikt

Regeringen har föreslagit en reduktionsplikt för bensin och diesel som ålägger leverantörerna av dessa drivmedel att blanda i biodrivmedel så att klimatpåverkan per liter drivmedel minskar med minst en viss andel. I motsats till en volym-

[65] Antagen kabinfaktor, som använts för att räkna ut flygskatten för hela flygplanet (vars storlek varierar för de tre flygningarna), är 65, 70 respektive 80 %. Notera också att flygskatt och startavgift bara omfattar avgångar från Sverige, vilket innebär att de inte träffar flygningar till Sverige.

[66] Priset på biodrivmedel baseras på uppskattningarna av kostnader för olika biodrivmedelstekniker enligt avsnitt 6.4. Råoljepriset, 87 $/fat, baseras på EU-kommissionens referensscenario (EU Reference Scenario 2016) och avser år 2020. Med ett påslag på 20 % för jetbränsle i förhållande råolja motsvarar det en kostnad på ca 6 kr/l för fossilt flygbränsle.

baserad kvotplikt så uppmuntrar reduktionsplikten till inblandning av biodrivmedel med lägre klimatpåverkan i produktionskedjan. Enligt förslaget ingår varken flygbensin eller flygfotogen, men det bör utredas om det vore lämpligt att utvidga reduktionsplikten till att även omfatta dessa drivmedel, och i så fall vilken reduktionsnivå som vore lämplig för respektive drivmedel.

Merkostnaden för biodrivmedel gör att reduktionsplikten får vissa likheter med en bränslebeskattning, eftersom merkostnaden per flygning utöver drivmedelspriserna även beror på mängden drivmedel som förbrukas. Detta är positivt i så måtto att det ger flygbolagen incitament att minska drivmedelsförbrukningen på de sätt de finner lämpligast. Däremot skulle det kunna bli problematiskt om reduktionsnivån och därmed merkostnaden blir så hög att flygbolagen väljer att tanka mer utomlands på sina utrikesflygningar och därmed bära med sig en högre vikt, med högre drivmedelsförbrukning som följd.

Ett sätt att undvika detta vore att endast de mängder drivmedel som används i inrikesflyg ingår i reduktionsplikten. Hur det skulle kunna gå till i praktiken ger upphov till en del frågeställningar som skulle behöva klargöras, t.ex. hur den fysiska inblandningen, prissättningen och rätten att tillgodoräkna sig utsläppsminskningen mellan inrikes- och utrikesflyget skulle hanteras.

En reduktionsplikt som enbart omfattar inrikesflyg skulle föra med sig den oönskade effekten att priset ökar på inrikesflyg men inte på utrikesflyg, trots att det senare har högre klimatpåverkan. Om reduktionsplikten kombineras med t.ex. en klimatdifferentierad flygskatt så som beskrivs ovan så skulle dock denna effekt kunna lindras något.

Vad gäller flygbensin så används denna i mindre kolvmotordrivna propellerflygplan. Dessa torde företrädesvis röra sig inrikes, varför risken för ekonomitankning inte är fullt så stor som för flygfotogen.

Ytterligare en aspekt som skulle behöva beaktas vid ett eventuellt införande av en reduktionsplikt för flyget är marknadssituationen för leverantörer av biojetbränsle. På en omogen marknad med enbart ett fåtal leverantörer så skulle en reduktionsplikt åtminstone inledningsvis kunna leda till monopol- eller oligopolsituationer. I förlängningen skulle dock detta sannolikt locka till sig fler leverantörer, även om det kan ta lite tid att bygga upp produktionskapacitet.

9.5 Översyn av statliga forskningsmedel

Finns upptagen i den strategiska planen, ”Gör en översyn av de statliga forskningsmedlen till luftfart för att se hur de kan inriktas och anpassas för att tydligare styra mot fossilfrihet”.

För att på ett effektivt sätt kunna minska flygets klimatpåverkan krävs mer forskning kring flygets klimatpåverkan och de höghöjdseffekter som flyget ger upphov till. Utifrån forskningsresultat kan man utreda om ytterligare åtgärder eller styrmedel krävs, och i så fall vilka som kan vara aktuella. En översyn av hur statliga forskningsmedel inom luftfart kan inriktas och anpassas för att tydligare styra mot fossilfrihet bör genomföras.

Nedan finns exempel på forskning som vi inom samverkansprojektet ser som angelägen, men det krävs ytterligare utredningar för att kunna göra en mer heltäckande beskrivning av vilken forskning som bör genomföras för att minska flygets fossilberoende och därmed minska klimatpåverkan.

Trafikverket har nyligen beviljat medel till en förstudie gällande optimering av flygrutter för att minska klimatpåverkan. Förstudien ska genomföras av VTI, SMHI, LFV och Swedavia. Förstudiens målsättning är att lägga grunden för ett kommande forskningsprojekt som skulle utveckla ett nytt system för flygoptimering med stöd av en meteorologisk prognosmodell som tar hänsyn till den totala klimatpåverkan av flyget, inräknat höghöjdseffekter.

Bättre kunskap kring uppkomsten av flygets höghöjdseffekter skulle kunna ligga till grund för vidare utredningar om möjligheten att undvika att flyga på höjder där höghöjdseffekten uppstår. Detta har även uppmärksammats i det projekt som Transportstyrelsen drivit i samarbete med FOI och LFV angående utveckling av FOI:s beräkningsmodell för flygets utsläpp.

10 Översikt över förslag till åtgärder och styrmedel för luftfarten

Vad ska göras?	Upptagen i den strategiska planen?	När påbörja?	Aktör
Övergripande styrmedel			
9.1.1 Utredning av EU ETS och CORSIA:s möjligheter att på sikt vända trenden med de snabbt ökande utsläppen från internationellt flyg.	Ja	2018	Regeringen tillsätter utredning
Ett mer transporteffektivt samhälle			
9.2.1 Mer ambitiös målsättning inom EU:s system för prestationsplaner.	Nej	Ej angivet	Ej angivet
9.2.2 Undersök möjligheten att ställa krav på redovisning av flygresors klimatpåverkan vid försäljning/marknadsföring av resor.	Ja	2018	Regeringen ger Konsumentverket i uppdrag
9.2.3 Information och kunskapsspridning om mer klimatanpassade resor och transporter tas fram, exempelvis information om hur människors efterfrågan på att resa och mötas kan tillgodoses med så liten klimatpåverkan som möjligt.	Ja	2018	Berörda myndigheter i samordningsuppdraget tillsammans med Konsumentverket.
9.2.4 Klimatanpassad prissättning av angöring till flygplatsen.	Nej	Ej angivet	Ej angivet
Energieffektiva och fossilfria luftfartyg			
9.3.1 Mer miljömässiga flygningar.	Nej	Ej angivet	Ej angivet
Högre andel förnybara bränslen			
9.4.1 Utred vilka styrmedel och åtgärder som kan främja förnybara flygbränslen. Exempelvis: • Beskattning av fossil koldioxid i flygbränsle • Klimatdifferentierade skatter och avgifter • Reduktionsplikt	Ja	2019	Regeringen ger relevant myndighet i uppdrag
Översyn av statliga forskningsmedel			
9.5 Gör en översyn av de statliga forskningsmedlen till luftfart för att se hur de kan inriktas och anpassas för att tydligare styra mot fossilfrihet.	Ja	2018	Statliga forskningsfinansiärer

Ett hållbart energisystem gynnar samhället

Energimyndigheten har helhetsbilden över tillförsel och användning av energi i samhället. Vi arbetar för ett hållbart energisystem som är tryggt, konkurrenskraftigt och har låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat.

Det innebär att vi:

- tar fram och förmedlar kunskap om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter,
- ger utvecklingsstöd till förnybara energikällor, smarta elnät och framtidens fordon och bränslen,
- ger möjligheter till tillväxt för svenskt näringsliv genom att stödja förverkligandet av innovationer och nya affärsidéer,
- deltar i internationella samarbeten, bland annat för att nå klimatmålen,
- hanterar styrmedel som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter,
- tar fram nationella analyser och prognoser, samt ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet.

Energimyndigheten

Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se

Arkitektkopia AB, Bromma, 2017