

# **Inför en flygstrategi - ett kunskapsunderlag**

**Rapport  
2016:4**



**Inför en flygstrategi - Rapport  
ett kunskapsunderlag 2016:4**

**Trafikanalys**

Adress: Torsgatan 30

113 21 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 10

E-post: [trafikanalys@trafa.se](mailto:trafikanalys@trafa.se)

Webbadress: [www.trafa.se](http://www.trafa.se)

Ansvarig utgivare: Brita Saxton

Publiceringsdatum: 2016-03-15

# Förord

Regeringen har gett Trafikanalys i uppdrag att ta fram ett underlag till arbetet med en svensk flygstrategi. Vår förhoppning är att denna rapport även ska fylla en funktion som en faktsamling för flyget gällande tillgänglighet och miljö.

Projektledare har Backa Fredrik Brandt varit. Övriga projektdeltagare har varit Anna Ullström, Eva Lindborg och Märit Izzo. I arbetet med flygprognoser har även Magnus Johansson och Anders Ljungberg deltagit. För analysen av flygmarknaden och dess utveckling har vi haft konsultstöd från Copenhagen Economics. Omvärlds- och trendanalysen har genomförts med hjälp av Kairos Future.

Stockholm i mars 2016

Brita Saxton

Generaldirektör



# Innehåll

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Förord.....</b>                                                 | <b>3</b>  |
| <b>Sammanfattning .....</b>                                        | <b>7</b>  |
| <b>1 Inledning.....</b>                                            | <b>11</b> |
| 1.1 Utgångspunkt i de transportpolitiska målen .....               | 11        |
| 1.2 Metod och genomförda samråd .....                              | 13        |
| <b>2 Flygbranschen och dess aktörer.....</b>                       | <b>15</b> |
| 2.1 Viktiga aktörer inom flyget.....                               | 15        |
| <b>3 Flygmarknaden och dess utveckling .....</b>                   | <b>23</b> |
| 3.1 Flyget är internationellt reglerat.....                        | 23        |
| 3.2 EU och liberalisering av flygmarknaden.....                    | 23        |
| 3.3 Marknadsandelar .....                                          | 24        |
| 3.4 Nätverksbolag och point-to-point-bolag .....                   | 26        |
| 3.5 Allianser och lojalitetsprogram .....                          | 27        |
| 3.6 Viktiga utvecklingslinjer för flygbranschen .....              | 28        |
| 3.7 Sociala villkor och nya affärsmodeller.....                    | 32        |
| <b>4 Teknikutveckling.....</b>                                     | <b>35</b> |
| 4.1 Mål och möjligheter .....                                      | 35        |
| 4.2 Flygrelaterad teknisk forskning och innovation i Sverige ..... | 36        |
| 4.3 Clean Sky.....                                                 | 39        |
| <b>5 Flygplatser.....</b>                                          | <b>41</b> |
| 5.1 Flygplatser med linjefart och chartertrafik .....              | 41        |
| 5.2 Övriga flygplatser .....                                       | 44        |
| 5.3 Ekonomi och offentligt stöd .....                              | 44        |
| <b>6 Effektivare flygledningstjänst och driftsupplägg.....</b>     | <b>49</b> |
| 6.1 Driftsoptimering .....                                         | 49        |
| 6.2 Utvecklad infrastruktur .....                                  | 53        |
| <b>7 Trafikutveckling .....</b>                                    | <b>57</b> |
| 7.1 Trafikutvecklingen .....                                       | 57        |
| 7.2 Resvanor.....                                                  | 63        |
| 7.1 Flyggods.....                                                  | 64        |
| 7.2 Utvecklingen mot 2045.....                                     | 67        |
| <b>8 Flygets roll och funktion i transportsystemet .....</b>       | <b>75</b> |

|           |                                                             |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1       | Tillgänglighet.....                                         | 75         |
| 8.2       | Flyg och regional utveckling.....                           | 79         |
| <b>9</b>  | <b>Flyget och klimatet .....</b>                            | <b>83</b>  |
| 9.1       | Flygets klimatpåverkan .....                                | 83         |
| 9.2       | Mål och visioner med bäring på flygets klimatpåverkan.....  | 89         |
| 9.3       | Befintliga styrmedel och styrmedel under utveckling .....   | 96         |
| <b>10</b> | <b>Alternativa bränslen .....</b>                           | <b>103</b> |
| 10.1      | Målsättningar.....                                          | 103        |
| 10.2      | Biodrivmedel för flyget.....                                | 105        |
| 10.3      | Vätgasdrivna flygplan.....                                  | 111        |
| 10.4      | Bränsleceller för flyget.....                               | 112        |
| 10.5      | Eldrivna flygfarkoster.....                                 | 113        |
| 10.6      | Soldrivna flygplan.....                                     | 113        |
| <b>11</b> | <b>Flyget och bullret.....</b>                              | <b>117</b> |
| 11.1      | Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö .....                | 117        |
| 11.2      | Flygtrafikbuller.....                                       | 117        |
| 11.3      | Bullrets påverkan på människors hälsa .....                 | 121        |
| 11.4      | Teknikutveckling.....                                       | 122        |
| 11.5      | Målkonflikter: Kapacitet, klimat, buller och säkerhet ..... | 122        |
| 11.6      | Pågående arbete .....                                       | 124        |
| <b>12</b> | <b>Diskussion och slutsatser .....</b>                      | <b>127</b> |
| <b>13</b> | <b>Referenser .....</b>                                     | <b>131</b> |
| <b>14</b> | <b>Bilaga .....</b>                                         | <b>137</b> |



# Sammanfattning

Rapporten har gjorts på uppdrag av regeringen, se *Bilaga 1*, och ska utgöra ett underlag till regeringens flygstrategi. Rapporten innehåller fakta- och nulägesbeskrivningar samt information och statistik om flygets roll och funktion i transportsystemet. Rapportens syfte är att belysa flygets betydelse för tillgänglighet i hela landet och internationellt, sysselsättning samt miljö- och klimatpåverkan. Uttryckt i termer av de transportpolitiska målen innebär det att tyngdpunkten ligger på funktionsmålet och de delar av hänsynsmålet som kan kopplas till miljö. När det gäller miljödelen ligger fokus på buller och flygets klimatpåverkan

Inom ramen för en beskrivning av flygmarknaden och dess aktörer konstateras att liberaliseringen av flygmarknaden medfört att konkurrensen ökat till gagn för medborgarna i form av lägre biljettpriser, inte minst inom utrikesflyget. Lågprisflygets intåg har varit en viktig ingrediens i detta. Det finns dock ingen enhetlig modell för hur ett lågprisflyg ska se ut. Somliga satsar uteslutande på en prisledarstrategi (Ryanair), andra på att erbjuda något bättre service (easyJet) och andra har en blandad strategi som bland annat inkluderar interkontinentala fritidslinjer (Air Berlin). De klassiska nätverksbolagen har anpassat sina affärsmodeller för att möta konkurrensen från lågprisbolagen, vilket i viss mån medfört att de närmat sig lågprisbolagen.

En negativ sida av myntet är uppkomsten av olika typer av anställningsformer och annorlunda sätt att organisera verksamheten som kan innebära att exempelvis arbetsrätten sätts ur spel. Detta är ett område som förtjänar mer uppmärksamhet inom transportpolitiken, och möjligen också inom en flygstrategi. Ett agerande från Sverige i dessa frågor bör ske inom ramen för EU-samarbetet.

När det gäller teknisk utveckling sker framstegen främst inom *lättningsområdet*, *luftmotstånd* och *effektivisering av motorer*. Europeisk flygforskning räknar med att till år 2020 kunna utveckla flygplan med 50 procent lägre bränsleförbrukning, 80 procent lägre utsläpp av kväveoxider och halverat buller i jämförelse med flygplan som produceras idag.

Vid ingången till år 2016 bedrivs det linje- eller chartertrafik vid 38 flygplatser i Sverige, vilket är en minskning med sju flygplatser sedan 2007. En viss dynamik har även skett på ägarsidan där staten via Swedavia numera endast kontrollerar tio flygplatser. Flygplatssystemet som helhet visar visserligen ett ekonomiskt överskott, men vinsten är ojämnt fördelat och återfinns främst inom Swedavia. De mindre flygplatserna som i stor utsträckning är kommunalt ägda är beroende av offentligt stöd i någon form för sin överlevnad. Det kan därför finnas anledning att fundera över det statliga åtagandet när det dels gäller att driva flygplatser, men också när det gäller olika stöd till flyget genom exempelvis driftbidrag och indirekt stöd till trafikavtal. En viktig fråga är också vilka stöd som är möjliga att förena med EU:s riktlinjer om offentligt stöd till flygplatser.

Inrikestrafiken uppvisade sin högsta notering 1990 och prognoserna pekar på endast svag och ojämnt fördelad tillväxt. En eventuell utbyggnad av höghastighetståg skulle ytterligare minska efterfrågan på inrikesflyg. Utrikestrafiken ökar däremot i sådan omfattning att kapacitetsbrist kan befaras på Arlanda och i Stockholms luftrum. Kapacitetsfrågan är inte enbart en fråga om rullbanekapacitet, utan kan också handla om flygplatsterminaler, luft-

rummets utformning och alternativa flygplatser (spåranslutning till Skavsta). Ekonomiska styrmedel kan bidra till ett jämnare kapacitetsutnyttjande över dygnet. Det kan ifrågasättas om den starka tillväxten inom flyget är förenlig med Sveriges klimatpolitik. En tuffare klimatpolitik skulle kunna dämpa efterfrågan, men det handlar mer om att kapacitetsbristen skjuts något framåt i tiden än helt försvinner.

Antalet tjänsteresor med inrikesflyg har minskat kontinuerligt sedan andra halvan av 1990-talet, vilket i stor utsträckning kompenseras av en ökning av resande till släkt och vänner. När det gäller utrikesflyget har tjänsteresandet i absoluta tal legat på en konstant nivå. Den stora tillväxten har dock skett inom semesterresandet, vilket medfört att andelsmässigt har tjänsteresandet förlorat mark. Vår omvärldsanalys pekar på att de internationella resorna till släkt och vänner sannolikt kommer att öka i framtiden som effekt av internationell migration.

Optimerad drift och utvecklad infrastruktur påverkar, till skillnad från teknikutveckling, alla flygplan. Däremot är effektiviseringspotentialen mindre. Forskare bedömer att genare flygvägar på internationell nivå kan minska utsläppen med omkring sex procent. Gröna inflygningar och lägre flyghastigheter kan innebära vissa ytterligare energibesparingar, minskat buller och utsläppsminskningar.

Flygets roll och funktion i transportsystemet är att skapa tillgänglighet över stora avstånd. Flyget bidrar direkt till att skapa tillväxt och sysselsättning, indirekt och inom flygbranschen och den växande besöksnäringen. Flygplatser är också betydelsefulla lokaliseringsfaktorer för främst de besöksintensiva tjänste- och kunskapsbranscherna. Navflygplatser anses vara en viktig lokaliseringsfaktor för huvudkontor. Att etablera Arlanda som ett viktigt flygnav i norra Europa med ett stort antal direktlinjer kan därför ses som ett instrument för att utveckla vårt näringsliv.

Flygtrafiken svarar för omkring 2 procent av de globala utsläppen av koldioxid. Flygets klimatpåverkan är dock inte begränsad till utsläpp av koldioxid, utan även kväveoxider och vattenånga på hög höjd påverkar. Dessa höghöjdseffekter leder till minst dubbel så stor påverkan som effekten från enbart koldioxidutsläpp, vilket betyder att flygsektorn står för 3 till 5 procent av den globala uppvärmningen. FN:s klimatpanel har uppskattat att flygets bidrag till klimatsektorn kommer att vara omkring 5 till 15 procent år 2050 som en följd av flygets trafiktillväxt.

Det pågår arbete för att minska flygets klimatpåverkan på många fronter: De viktigaste är politiska styrmedel, teknisk utveckling, alternativa bränslen samt optimerad drift och utvecklad infrastruktur. När det gäller styrmedel finns inom EU ett handelssystem med utsläppsrätter. ICAO förväntas inom kort anta ett globalt marknadsbaserat styrmedel för internationellt flyg.

Bland alternativa bränslen anses andra generationens biobränslen ha störst potential. En fördel med biobränsle är att det är kompatibelt med både dagens motorer och infrastrukturen för bränslehantering på flygplatser. Prisskillnaden i förhållande till konventionella bränslen är dock en hämsko för biobränslets genomslag. Det pågår också en diskussion om biobränsle gör störst nytta inom flyg- eller vägtrafiken.

Det är tveksamt om de olika åtgärderna är tillräckliga för att nå klimatmålen. De europeiska myndigheterna EASA, EEA och Eurocontrol har dragit slutsatsen att framtida teknikutveckling inte kan väga upp utsläppen från framtida trafikökningar. Biobränslen kan bidra till att minska utsläppen av koldioxid, men minskar inte höghöjdseffekterna från internationella flygningar. Det kan därför krävas åtgärder som dämpar efterfrågan på flygresor.

Buller är det mest påtagliga miljöproblemet i flygplatsens omgivning. Enligt världshälsoorganisationen (WHO) är buller det näst största miljöorsakade hälsoproblemet (efter luftkvalitet). Dock är flygplan 50 procent tystare idag än de var för tio år sedan och 75 procent tystare än

den första generationen jetflygplan, och flygindustrins bedömning är att nästa generation flygplan kommer att vara minst 15 procent tystare än nuvarande.

Det finns tydliga målkonflikter mellan buller, klimat och säkerhet som måste hanteras. Hur flygvägssystemet utformas har stor betydelse för bullrets spridning och störningarnas utbredning i flygplatsens närhet.



# 1 Inledning

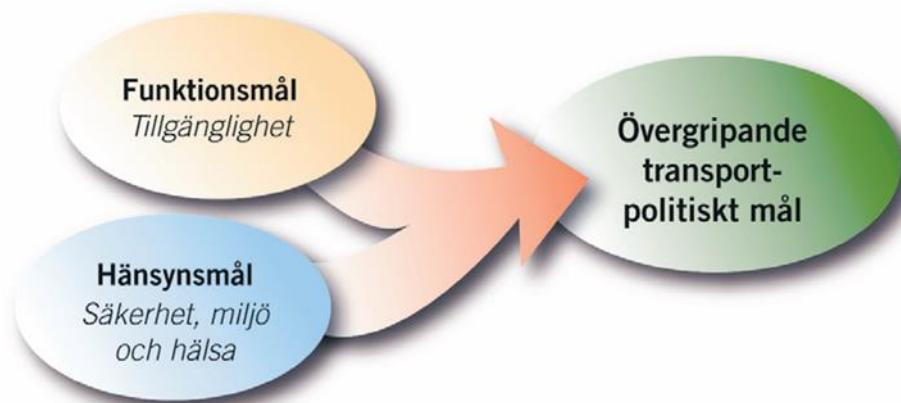
Bakgrunden till denna rapport är regeringens arbete med att ta fram en flygstrategi för ett hållbart Sverige. Trafikanalys har fått ett regeringsuppdrag (Bilaga 1) att ta fram ett underlag till strategin bestående av fakta- och nulägesbeskrivningar samt information och statistik om flygets roll och funktion i transportsystemet.

Rapportens syfte är att belysa flygets betydelse för tillgänglighet i hela landet och internationellt, sysselsättning samt miljö- och klimatpåverkan. Det görs genom beskrivningar inom nedanstående områden:

- *Flygbranschen och marknaden.* Vilka är de viktigaste aktörerna, hur har utvecklingen sett ut och vilka trender och utmaningar finns på marknaden framöver? Hur har konkurrensen på flygmarknaden utvecklats? Mål och möjligheter med teknikutveckling?
- *De svenska flygplatserna.* Hur ser tillgängligheten till de nationella och regionala flygplatserna ut och vilken roll spelar dessa flygplatser för möjligheten till tillväxt och utveckling i hela landet? Vilken ekonomisk potential och ekonomiska utmaningar finns och vilka framtidsfrågor är avgörande? Hur ser driften ut? Hur utvecklas infrastrukturen? Hur kan flygledningstjänsten utvecklas och bidra till ökad tillgänglighet och förbättrad miljö?
- *Trafikutveckling.* Inrikes och utrikes trafikutveckling historiskt samt prognoser fram till 2040 för olika marknadssegment.
- *Miljöfrågor.* Miljöfrågan är något av flygets akilleshäla med problem när det gäller klimat och buller. Hur ser problembilden ut? Och vilka potentiella lösningar finns?

## 1.1 Utgångspunkt i de transportpolitiska målen

De transportpolitiska målen ska vara en utgångspunkt för statens åtgärder inom transportområdet och visar de politiskt prioriterade områdena inom den statliga transportpolitiken. De är därför en lämplig utgångspunkt för en flygstrategi. Målstrukturen består av ett transportpolitiskt övergripande mål som kompletteras av två jämbördiga mål; ett funktionsmål om tillgänglighet samt ett hänsynsmål om säkerhet, miljö och hälsa (Figur 1-1).



**Figur 1-1: Illustration av målstrukturen**

Källa: Regeringen (2009): Mål för framtidens resor och transporter; *Prop. 2008/09:93*, Stockholm.

Det övergripande målet för transportpolitiken är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.

Funktionsmålet innebär 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.

Preciseringar av funktionsmålet:

- Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.
- Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.
- Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.
- Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.
- Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.
- Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet och vistas i trafikmiljöer ökar.
- Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.

Denna rapport kommer till stor del ägnas åt det transportpolitiska funktionsmålet om tillgänglighet. Vi kommer att beskriva hur tillgängligheten och resandet med flyg har utvecklats ur olika aspekter. Vidare beskrivs hur flyget kan bidra till utvecklingskraft genom att understödja regional utveckling och bidra till en grundläggande tillgänglighet i hela landet.

De positiva bidrag som flyget kan ge till funktionsmålet ska emellertid vägas mot avtrycken på hänsynsmålet.

Hänsynsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt, samt bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa.

Preciseringar av hänsynsmålet:

- Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskas med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.
- Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåtstrafiken minskar fortlöpande och
- antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransportområdet minskar fortlöpande.
- Antalet omkomna och allvarligt skadade inom luftfartsområdet minskar fortlöpande.
- Transportsektorn bidrar till att miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.
- Transportsektorn bidrar till att det övergripande generationsmålet för miljö och övriga miljökvalitetsmål nås samt till ökad hälsa. Prioritet ges till de miljöpolitiska mål där transportsystemets utveckling är av stor betydelse för möjligheterna att nå uppsatta mål.

Det kommersiella flyget har goda säkerhetsprestanda. Klimatpåverkan och buller kan däremot sägas vara flygets akilleshäl, vilka därför kommer behandlas mer utförligt.

## 1.2 Metod och genomförda samråd

En stor del av denna rapport bygger på sammanställning av statistik. Där så har varit möjligt har Trafikanalys officiella statistik används, men i flera fall har den kompletterats med uppgifter från andra källor.

Den statistiska genomgången har kompletterats med litteraturstudier för att kunna kommentera trender i det statistiska materialet. Litteraturstudien är även utgångspunkten för att beskriva flygplatsers betydelse för ekonomisk tillväxt och avsnitten som handlar om flygets klimat- och bullerproblematik samt potentiella lösningar på dessa.

En viktig källa till information har varit de samråd som genomförts inom ramen för uppdraget. Samråd har genomförts med följande myndigheter och organisationer: Transportstyrelsen, Luftfartsverket, Trafikverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Swedavia och Svenskt Flyg.

Konsultstöd har används för att genomföra omvärldsanalysen (Kairos Future) och belysa flygbranschen och flygmarknaden (Copenhagen Economics).





## 2 Flygbranschen och dess aktörer

I detta kapitel kommer spelplanen i form av aktörer som verkar inom flygbranschen och påverkar flygmarknadens utveckling att beskrivas. Det är en stor mängd aktörer involverade i att få luftfarten att fungera effektivt. Vid sidan av flygbolag och flygplatser är myndigheter och organisationer på nationell och internationell nivå viktiga aktörer.

### 2.1 Viktiga aktörer inom flyget

Den svenska luftfartsbranschen har en mängd aktörer, vilka beskrivs i Tabell 2-1. Flyget kännetecknas av att det finns en lång rad internationella överenskommelser som de nationella aktörerna har att rätta sig efter.

#### Flygplatser

Det finns idag knappt 300 flygplatser i Sverige. De allra flesta är dock mycket små och används främst av flygklubbar och enskilda individer. Vid sidan av dess finns det 46 godkända instrumentflygplatser som har någon form av instrumentinflygningshjälpmedel som stöd för piloternas navigering vid flygning i väder med nedsatt sikt. Därtill finns även två godkända flygplatser som inte har några instrumentinflygningshjälpmedel i Sverige. De kan endast användas vid väder med bra sikt. I Kapitel 4 avhandlas flygplatserna mer utförligt.

#### Flygbolag

Det finns idag 12 svenska bolag med stor operativ licens. Överlägset störst av dessa sett till antal anställda är SAS. Därefter kommer bland annat TUIFly Nordic AB, Malmö Aviation AB, Braathens Regional AB, NextJet AB, West Air Sweden AB och Nova Airlines AB. Två av dessa bolag, Malmö Aviation och Braathens Regional, ingår i Braathens regional Airlines (BRA)<sup>1</sup> som bildades 2016.

De svenska flygbolagen konkurrerar även med utländska bolag som KLM/Air France, Lufthansa och Finnair liksom med lågprisbolag som Norwegian, easyJet och Ryanair. Med både svenska och utländska bolag inräknade finns det på Sveriges största flygplats Arlanda idag 67 verksamma flygbolag varav sex är lågprisbolag.<sup>2</sup> På Landvetter är motsvarande siffror 39 bolag varav 9 är lågprisbolag.

Flygbolagen och dess marknadsandelar beskrivs mera utförligt i det följande kapitlet.

---

<sup>1</sup> Följande flygbolag är en del av BRA: Malmö Aviation, Sverigeflyg, Braathens Regional, Braathens Technical, Braathens Training, Gotlandsflyg, Kullaflyg, Blekingeflyg, Kalmarflyg, Flysmåland, Sundsvallsflyg, Golden Air.

<sup>2</sup> Enligt ICAOs definition av ett lågprisbolag, se: <http://www.icao.int/sustainability/Pages/Low-Cost-Carriers.aspx>

Tabell 2-1:Aktörer inom svensk luftfart

| TYP AV AKTÖR                                          | AKTÖRER                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FLYGPLATSER                                           | Swedavia, Skavsta, Ängelholm, Kommunala flygplatser, Försvaret och en stor mängd småflygplatser                                                       |
| FLYGBOLAG                                             | SAS, BRA, Norwegian m.fl.                                                                                                                             |
| FLYGTRAFIKTJÄNST                                      | Luftfartsverket, ACR                                                                                                                                  |
| NATIONELLA MYNDIGHETER                                | Transportstyrelsen, Trafikverket, Luftfartsverket, Konsumentverket, Konkurrensmyndigheten, Naturvårdsverket, Vinnova, Trafikanalys, Energimyndigheten |
| LAGSTIFTARE                                           | Riksdag, Regering                                                                                                                                     |
| MYNDIGHETER OCH ORGANISATIONER PÅ INTERNATIONELL NIVÅ | EU:s institutioner, EASA ICAO, ECAC, Eurocontrol                                                                                                      |
| INTRESSEORGANISATIONER                                | IATA, Svenskt Flyg, Svenska regionala flygplatser                                                                                                     |

### Nationella myndigheter

*Transportstyrelsen* har enligt sin instruktion till huvuduppgift att svara för regelgivning, tillståndsprövning och tillsyn inom transportområdet. Mer konkret för luftfartsområdet innebär det att Transportstyrelsen utfärdar drifttillstånd och operatörslicenser till flygbolag för att

bedriva luftfart. Den operativa licensen är ett krav för att utföra flygningar med passagerare, gods och post. För bruksflyg krävs däremot enbart drifttillstånd. Vidare utfärdar Transportstyrelsen även certifikat, behörigheter och behörighetstillägg som behövs för att kunna utföra flygtrafikledningstjänst. Flygtrafikledningen måste uppfylla EU-krav avseende bland annat teknisk och operativ kompetens, kapacitet, flygsäkerhets- och kvalitetsstyrning samt finansiell styrka och försäkringstäckning.

Transportstyrelsen utövar tillsyn av samtliga flygplatser i Sverige, vilket innebär att man kontrollerar och följer upp flygplatsernas verksamhet för att säkerställa att flygsäkerheten upprätthålls. Denna tillsyn utgör också grunden för Transportstyrelsens prövning av flygplatsens drifttillstånd som genomförs med jämna mellanrum eller vid förändringar på flygplatsen.

Transportstyrelsen utövar även tillsyn av flygplatsavgifter enligt Lagen om flygplatsavgifter. Denna anger bland annat att avgifter inte får diskriminera mellan brukare och passagerare. Transportstyrelsens huvudsakliga uppgift är att vara första instans för tvistlösning. Från 2016 omfattas både Arlanda och Landvetter av denna lagstiftning. Tidigare var det enbart Arlanda som levde upp till kravet om minst 5 miljoner passagerarrörelser årligen.

Luftfartsskyddet och tillhörande regelverk styrs i hög grad av internationella regler och som en följd av händelserna i USA i september 2001 tillkom också gemensamma bestämmelser inom EU. Målet för luftfartsskyddet är att skydda passagerare, besättning, markpersonal, allmänhet och egendom från olagliga handlingar. När det gäller luftfartsskydd ansvarar Transportstyrelsen för tillsyn över de verksamhetsutövare som omfattas av det nationella säkerhetsprogrammet, men utövar även den registerkontroll som genomförs vid en säkerhetsprövning av en person som exempelvis ska arbeta på en flygplats.

Transportstyrelsens roll inom marknadsövervakning härleds ur deras ansvar för marknadstillträde, tillsyn och konkurrensvillkor. Transportstyrelsen har även ett myndighetsansvar för flygtrafiktjänst för civil och militär luftfart. Vidare ska Transportstyrelsen biträda regeringen med beredningen av ärenden i olika internationella samarbeten, vilket för luftfarten främst gäller ICAO.

*Trafikverket* ska enligt sin instruktion ansvara för den långsiktiga infrastrukturplaneringen för luftfart med utgångspunkt i ett trafikslagsövergripande perspektiv. I motsats till vad som gäller för väg och järnväg äger Trafikverket ingen egen infrastruktur för luftfart. Trafikverket tar däremot fram prognoser för flyget samt ansvarar för väg- och järnvägsanslutningar till flygplatserna.

Trafikverket har till uppgift att peka ut riksintressen för kommunikationer. Flygplatser som är av riksintresse ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningen. Det är funktionen hos transportsystemet som ska säkerställas. Tillkommande bebyggelse, exempelvis nybyggnad inom en anläggnings influensområde, får inte negativt påverka varken nuvarande eller framtida nyttjande av riksintresset/funktionen.

Vidare ansvarar Trafikverket för statens avtal om transportpolitiskt motiverad kollektivtrafik, inklusive flygtrafik, som inte upprätthålls i annan regi och där det saknas förutsättningar för kommersiell drift.

Inom ramen för Trafikverkets Fol satsas årligen 50 miljoner kronor på forskning inom luftfartsområdet. Förutom Trafikverket deltar även Luftfartsverket, Swedavia och Transportstyrelsen i arbetet med att stärka och effektivisera Fol inom luftfartsområdet.<sup>3</sup>

*Naturvårdsverket* ansvarar för framtagande av nationell statistik för växthusgaser och rapporterar årligen till regeringen, EU-kommissionen och FN:s klimatkonvention. Myndigheten har därför en central roll för att sammanställa information om flygets klimatpåverkan.

*Vinnova* finansierar och samordnar Fol inom luftfartsområdet. Det finns två stora samverkansprogram; Nationella flygtekniska forskningsprogrammet och Grönt flygtekniskt demonstrationsprogram. I Kapitel 4 beskrivs den tekniska forskningen mer utförligt.

*Energimyndigheten* utvecklar och förmedlar kunskap om effektivare energianvändning och andra energifrågor till hushåll, företag och myndigheter.<sup>4</sup> Myndigheten har ansvaret att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet. Myndigheten finansierar även Fol på energiområdet och för flyget är utveckling av biobränslen särskilt relevant.

*Trafikanalys* ansvarar för den officiella statistiken på transportområdet, inklusive luftfarten. Trafikanalys har till huvuduppgift att med utgångspunkt i de transportpolitiska målen, utvärdera och analysera samt redovisa effekter av föreslagna och genomförda åtgärder inom hela transportområdet.

Två andra relevanta myndigheter i Sverige är *Konkurrensverket* och *Konsumentverket*. Konkurrensverket har som uppgift att verka för en sund konkurrens på svenska marknader. Detta kan exempelvis innebära att man aktivt agerar för att motverka karteller och att man ingriper mot privata och offentliga aktörer som missbrukar sin dominerande ställning på luftfartsmarknaden.

Konsumentverket ska bland annat verka för att skydda, stödja och informera svenska konsumenter. Vid förseningar, borttappat bagage etc. kan Konsumentverket hjälpa konsumenter att få rätt hjälp och ersättning från flygbolag.

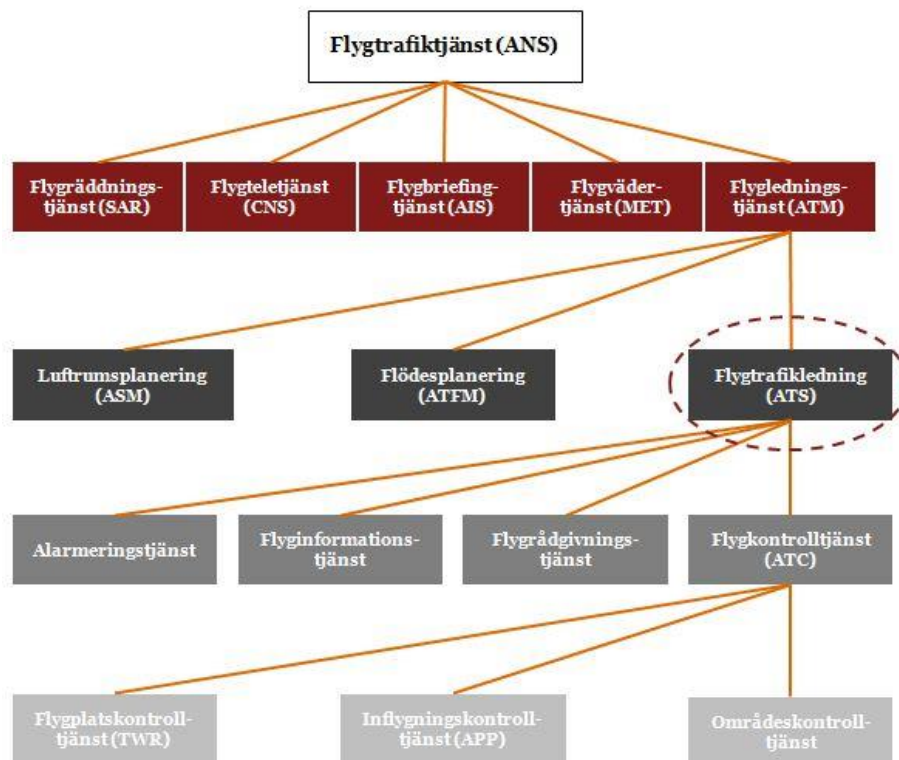
### **Flygtrafiktjänst – Både monopol och marknad**

Flygtrafiktjänst är den sammanfattande benämningen på flygledningstjänst, flygbriefingtjänst, flygvädertjänst, flygteletjänst och flygräddningstjänst. Flygtrafiktjänstens uppgift är att bidra till att luftfarten bedrivs med säkerhet, regularitet och effektivitet. Flygtrafiktjänster finansieras i huvudsak, direkt eller indirekt, av luftrumets användare. Grundprincipen är att flygning på sträcka (underväg) påförs undervägsavgift och inflygning till och start från en flygplats påförs terminalavgift eller flygplatsavgift.

---

<sup>3</sup> <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/forskning-och-innovation/trafikverkets-strategi-och-planer-for-forskning-och-innovation/portfolj-9--foi-inom-luftfartsområdet/>

<sup>4</sup> <http://www.energimyndigheten.se/om-oss/>



Figur 2-1: Flygtrafiktjänstens olika delar.

Källa: Trafikanalys (2014): Konsekvenser av regleringsförändringar på flygtrafiktjänstområdet, *Rapport 2014:1*, Stockholm.

Luftfartsverket är ett statligt affärsverk. Ett affärsverk har både myndighetsuppgifter och verksamhet som bedrivs på affärsmässiga grunder. Luftfartsverket tillhandahåller idag flygtrafiktjänst för både civil och militär luftfart. Fram till Swedavias bildande 2010 ansvarade Luftfartsverket också för drift av statliga flygplatser.

Luftfartsverket sköter flygtrafiktjänst på 23 flygplatser från Kiruna i norr till Malmö i söder och i tre kontrollcentraler Stockholm, Malmö och Sundsvall. Den sistnämnda är kontrollcentral för fjärrstyrd trafikledning.<sup>5</sup> Luftfartsverket har monopol på flygtrafiktjänst avseende undervägs-trafiken och flygtrafikledningstjänst i anslutning till flygplatser som helt eller delvis kontrolleras av staten.

Luftfartsverket bedriver genom LFV Aviation Consulting AB tjänsteexport inom civil luftfart. Vidare har Luftfartsverket och danska Naviar det gemensamma bolaget NUAC HB, ett bolag som sedan år 2012 sköter den operativa driften av undervägsverksamheten i det dansk-svenska luftrummet.

Vid sidan av Luftfartsverket är även det privatägda ACR leverantör av flygtrafiktjänst. De bedriver för närvarande flygtrafikledning vid 14 torn i Sverige. Det är även möjligt för flygplatser att bedriva flygtrafiktjänst i egen regi. Därutöver finns många flygplatser med AFIS, men inte flygkontrolltjänst.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Luftfartsverket (2016): *Årsredovisning 2015*, Norrköping.

<sup>6</sup> *Aerodrome Flight Information Service (AFIS)* är en tjänst som tillhandahålls på mindre flygplatser för att ge piloten information om väder och flygtrafik

## Myndigheter och organisationer på internationell nivå

EU-kommissionen bedriver transportpolitik bland annat genom att föreslå ny gemensam lagstiftning, men också genom att ta fram så kallade "vitpapper" för transportpolitiken. Vitpapprena är inte bindande, men anger den inriktning för den europeiska transportpolitiken. På flygområdet har det bland annat handlat om att effektivisera Europas luftrum, att integrera trafikslagen genom att exempelvis bygga spåranslutning till flygplatser och minska fossilberoendet.<sup>7</sup>

Historiskt har EU varit pådrivande i att liberalisera den europeiska flygmarknaden. Nyligen har EU-kommissionen antagit en europeisk luftfartsstrategi som identifierar tre prioriteringar:

1. Att utnyttja tillväxtmarknader.
2. Att hantera begränsningar av tillväxten i luften och på marken.
3. Att upprätthålla stränga säkerhets- och skyddsnormer i EU.

I arbetet med prioriteringarna konstaterar EU-kommissionen att det kommer att krävas åtgärder för att stärka den sociala agendan och skapa högkvalitativa jobb inom luftfartssektorn. Därtill finns ett behov av att skydda passagerarnas rättigheter samt bidra till en motståndskraftig energiunion och en framåtblickande klimatpolitik.<sup>8</sup>

Europeiska byrån för luftfartssäkerhet (EASA) är en EU-myndighet. Byrån är ett oberoende gemenskapsorgan som är ansvarigt inför medlemsstaterna och EU-institutionerna. EASA fungerar även som en paraplyorganisation för alla EU-länders luftfartsmyndigheter. EASA utarbetar gemensamma europeiska säkerhets- och miljöföreskrifter och kontrollerar hur normerna uppfylls genom att göra inspektioner i medlemsstaterna. Huvudprincipen är att EASA svarar för utvecklingen av ett gemensamt regelverk, medan de nationella myndigheterna svarar för tillståndsgivning och tillsyn (exempelvis certifiering av enskilda luftfartyg eller licensiering av piloter).<sup>9</sup>

## Mellanstatliga organisationer

International Civil Aviation Organization (ICAO) är ett FN-organ med uppgift att utveckla principerna och tekniken för internationell luftfart och främja planläggning och utveckling av den internationella luftfarten. Det innebär att ICAO arbetar med ökad flygsäkerhet genom gemensamma regler inom bland annat flygtrafiktjänst, men även när det gäller flygplatser utformning, certifiering av piloter, flygtekniker, flygledare, flygplans luftvärdighet, regler för planering samt genomförande av flygningar. ICAO arbetar även med granskning av medlemsnationernas myndigheter för att säkerställa att de uppfyller sina åtaganden och arbetar enhetligt.<sup>10</sup> ICAO förväntas under hösten 2016 besluta om ett marknadsbaserat styrmedel för luftfarten.

Organisationens verksamhet grundar sig på Chicagokonventionen från 1944 som 2011 hade undertecknats av 190 stater. Sverige ratificerade Chicago-konventionen 1946.

European Civil Aviation Conference (ECAC) bildades 1955 av de europeiska stater som då var medlemmar i ICAO. Organisationen är ett samarbetsorgan för de europeiska luftfartsmyndigheterna. ECAC utfärdar resolutioner och rekommendationer som, för att bli rättsligt bindande, måste inkorporeras i respektive lands lagstiftning. ECAC:s inflytande har minskat

<sup>7</sup> Europeiska kommissionen (2011): Vitbok; Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde; ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, *KOM(2011) 144 Slutlig*, Bryssel.

<sup>8</sup> Europeiska kommissionen (2015): En luftfartsstrategi för Europa, *KOM(2015) 598 Slutlig*, Bryssel.

<sup>9</sup> Trafikanalys (2011): Organisering av det offentliga åtagandet för flygtrafiktjänster, *PM 2011:12*, Stockholm.

<sup>10</sup> Trafikanalys (2011): Organisering av det offentliga åtagandet för flygtrafiktjänster, *PM 2011:12*, Stockholm.

med åren främst som en konsekvens av att flertalet av de aktuella frågorna numera hanteras inom ramen för EU:s lagstiftning.<sup>11</sup>

Den mellanstatliga organisationen Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation) bildades 1960 för att effektivisera den europeiska flygtrafikledningen. Huvudkontoret ligger i Bryssel och medlemmarna utgörs av hela den Europeiska Gemenskapen, och ett antal ytterligare europeiska stater. Organisationen arbetar integrerat med civil-militär flygledning och har mandat att ta fram genomförandebestämmelser inom flygledningsområdet, som kommissionen fastställer inom ramen för EU-förordningarna om det gemensamma europeiska luftrummet. Eurocontrol samlar även in de avgifter flygbolagen betalar för flygtrafiktjänster som nyttjas vid flygning en route.

### **Intresseorganisationer**

International Air Transport Association (IATA) är en internationell organisation med bland annat flygbolag som medlemmar. IATA hanterar regler och liknande inom kommersiellt passagerarflyg, som flygplatskoder och flygbolagskoder. IATA arbetar även med standardisering av ramar för flygtrafiktjänst.<sup>12</sup>

I Sverige organiserar Svenskt Flyg flygbolag, flygplatshållare samt tillverkare och leverantörer av flygmateriel. De arbetar för att kommunicera idéer och sprida åsikter och kunskap om det kommersiella flyget och flygindustrin i Sverige. Deras nuvarande profilfrågor handlar om flygets betydelse för Sverige och flygets påverkan på klimat och miljö.<sup>13</sup>

Svenska regionala flygplatser (SRF) är ett samarbetsorgan för Sveriges icke-statliga flygplatser. SRF verkar för att utveckla flygtrafiken och därmed tillgängligheten för alla Sveriges regioner. SRF arbetar genom att påverka regeringen och berörda statliga myndigheter till att ge de icke-statliga flygplatsernas förutsättningar för att kunna bevara samt utveckla sin verksamhet. SRF har för närvarande 34 medlemsflygplatser och finns över hela landet från Pajala i norr till Kristianstad i söder.<sup>14</sup>

### **Andra flygstrategier**

Vi har redan noterat att EU-kommissionen har tagit fram en Luftfartsstrategi för Europa. Finland har nyligen presenterat en flygstrategi för åren 2015-2030. Strategin behandlar flygplatser, avgifter, olika stöd, säkerhet, miljö och drönare. Strategin lyfter särskilt fram betydelsen av Helsingfors flygplats som nav för asientrafiken och pekar på att stora investeringar för närvarande görs för att öka kapaciteten på flygplatsen.<sup>15</sup>

I Danmark pågår arbetet med att ta fram en flygstrategi som väntas kunna presenteras under 2017.<sup>16</sup>

---

<sup>11</sup> Trafikanalys (2011): Organisering av det offentliga åtagandet för flygtrafiktjänster, *PM 2011:12*, Stockholm.

<sup>12</sup> Trafikanalys (2011): Organisering av det offentliga åtagandet för flygtrafiktjänster, *PM 2011:12*, Stockholm

<sup>13</sup> <http://www.svensktflyg.se/>

<sup>14</sup> <http://www.flygplatser.se/om-oss/>

<sup>15</sup> Finnish Ministry of Transport and Communications (2015): Finland's Air Transport Strategy, *Publications 3/2015*, Helsinki.

<sup>16</sup> <http://www.trm.dk/da/nyheder/2016/ny-strategi-skal-loefte-dansk-luftfart>





## 3 Flygmarknaden och dess utveckling

Flyget har tidigt varit föremål för internationella överenskommelser, vilket är naturligt mot bakgrund av flygets internationella karaktär. Trots detta har det statliga inflytandet varit betydande genom att de stora flygbolagen var, och delvis fortfarande är, statligt ägda och att marknadstillträdet reglerades genom bilaterala luftfartsavtal. Inte minst genom EU:s försorg har en betydande liberalisering av den europeiska luftfartsmarknaden ägt rum. De nationella flygbolagen är inte längre lika dominerade, inte minst lågprisbolagen har tagit marknadsandelar. I kölvattnet av den hårdnande konkurrensen väcks frågor kring social hållbarhet och anställningsvillkor inom luftfarten.

### 3.1 Flyget är internationellt reglerat

De principer som reglerar internationell luftfart återfinns som nämnts i Chicagokonventionen och hanteras inom ICAO (International Civil Aviation Organization) ICAO har till uppgift att utveckla principerna och tekniken för internationell luftfart och främja planläggning och utveckling av internationell luftfart.

Chicagokonventionen saknar regler kring marknadstillträde. Istället har det vuxit fram ett system med bilaterala luftfartsavtal, vilket innebär att det är upp till enskilda länder att sinsemellan avtala om vilken trafik som ska tillåtas mellan länderna. Fram till slutet av 1980-talet var de flesta flygbolag statligt ägda, och avtalen kom därför att reglera i vilken omfattning och på vilka tider andra länders nationella flygbolag skulle få trafikera vissa sträckor.<sup>17</sup>

### 3.2 EU och liberalisering av flygmarknaden

EU har arbetat ihärdigt med att frångå de bilaterala avtalen för marknadstillträde. EU:s inre luftfartsmarknad har sedan mitten av 1990-talet gett luftfarten och passagerare nya möjligheter. Liberaliseringen infördes kontinuerligt under 1990-talet, och utvecklingen på marknaden tog fart runt 2003/2004. Europeiska flygbolag kan i och med införandet av den inre luftfartsmarknaden flyga från valfri flygplats inom EU till en annan EU-flygplats. Den inre marknaden innebär bland annat enhetliga kriterier för utfärdande av licens till EU-ägda flygbolag, fri marknadstillgång inom EU för dessa bolag och fri prissättning.

Liberaliseringen av flygmarknaden inom EU har lett till stora prisminskningar på flygbiljetter, och har gett konsumenter tillgång till många fler destinationer, rutter och flygbolag att välja mellan. Den fria marknadstillgången och den fria rörligheten mellan medlemsstaterna för arbetstagare har också skapat nya möjligheter för flygbolag när det gäller affärsmodeller och förändrade anställningsvillkor. Flygbolagen har med den inre marknaden möjlighet att etablera dotterbolag, baser och anlita rekryteringskontor och verkstadsanläggningar och så vidare, i

---

<sup>17</sup> Transportstyrelsen (2015): *Flygtendenser; tema internationell samordning*, 01/2015, Norrköping.

flera länder. I korthet innebär det en möjlighet att fördela sin verksamhet på det ekonomiskt mest fördelaktiga sättet.<sup>18</sup>

Förutom att öppna marknaden för luftfart inom Europa har marknaden i ett antal länder utanför EU också öppnats. De tre pelarna i Figur 3-1 är ett viktigt inslag i EU:s externa luftfartspolitik. Även i Kommissionens förslag till en europeisk flygstrategi är marknadstillträde till länder utanför EU en central fråga. Strategin betonar fördelarna med avtal gällande hela EU framför avtal med enskilda länder. EU prioriterar de snabbt växande ekonomierna i Asien såsom Kina, Turkiet och ASEAN-länderna, men även Mexiko finns på önskelistan.<sup>19</sup>

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Pelare 1: Uppnå global acceptans av "EU-beteckningen" i befintliga avtal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EU-länderna har historiskt sett haft individuella luftfartsavtal med länder utanför EU</li> <li>• Exempelvis har både Tyskland och Österrike ett luftfartsavtal med Ryssland. Den tyska avtalet dikterar villkor under vilka <i>tyska</i> flygbolag får verka i Ryssland. På samma sätt föreskriver österrikiska avtalet med Ryssland regler som gäller för den österrikiska flygbolags tjänster i Ryssland. Detta gav upphov till vissa problem när Austrian Airlines togs över av Lufthansa. Ryssland hävdade att österrikiska flyg till Ryssland inte längre skulle omfattas av avtalet, eftersom det inte längre ägdes av österrikiska intressen och istället skulle täckas av det tyska avtalet.</li> <li>• För att hantera situationer som denna har EU-kommissionen förhandlat fram den så kallade "EU-beteckningen" i ett stort antal avtal (cirka 1000 avtal med över 100 länder), så att alla EU-ägda flygbolaget kan flyga under dessa avtal med tredje länder.</li> </ul> | <p><b>Pelare 2: Luftfartsavtal med grannländerna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ett omfattande multilateralt avtal som skapade ett gemensamt europeiskt luftrum (ECAA) år 2006, bestående av EU-länderna plus länderna Norge och Island samt västra Balkan. Ett avtal med Schweiz hade redan nåtts 1999.</li> <li>• Bilateral avtal har slutits med länderna Marocko (2006); Jordanien (2010); Georgia (2010); Moldavien (2012) och Israel (2013).</li> <li>• Dessutom pågår förhandlingar eller överväganden om förhandlingar med EU:s andra grannländer (t.ex., Tunisien, Turkiet och Ukraina).</li> </ul> | <p><b>Pelare 3: Omfattande luftfartsavtal med viktiga globala partner</b></p> <p>EU har undertecknat ett antal gemensamma liberaliseringsavtal med viktiga länder utanför EU. De viktigaste är:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EU och USA. Den första fasen avtalades 2007, och den andra fasen 2010. Avtalet innebär att EU-flygbolag tillåts flyga från flygplatser inom EU till en flygplats i USA. Motsvarande gäller amerikanska bolag.</li> <li>• EU-Kanada. Avtalet undertecknades i december 2009 och är en omfattande avreglering av luftfarten med Kanada, liknande det md USA.</li> <li>• EU-Förenade Arabemiraten. Ett övergripande EU-avtal ingicks 2007 som gör det möjligt för alla EU-flygbolag att flyga till flygplatser i Förenade från flygplaster inom EU</li> <li>• EU-Brasilien. Förhandlingarna inleddes 2011 och öppnades igen 2014. Dessa pågår fortfarande.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figur 3-1: De tre pelarna i EU:s externa luftfartspolitik

Källa: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.

Hur har då den svenska flygmarknaden utvecklats mot bakgrund av liberalisering och ökad konkurrens på stora delar av flygmarknaden?

### 3.3 Marknadsandelar

SAS har traditionellt dominerat den svenska flygmarknaden. Bolaget har idag en stabil marknadsandel; något mindre än halva inrikesmarknaden och ungefär en fjärdedel av utrikesmarknaden.

<sup>18</sup> Transport och Byggningsministeriet (2012): Redegørelse fra udvalget om dansk luftfart, København.

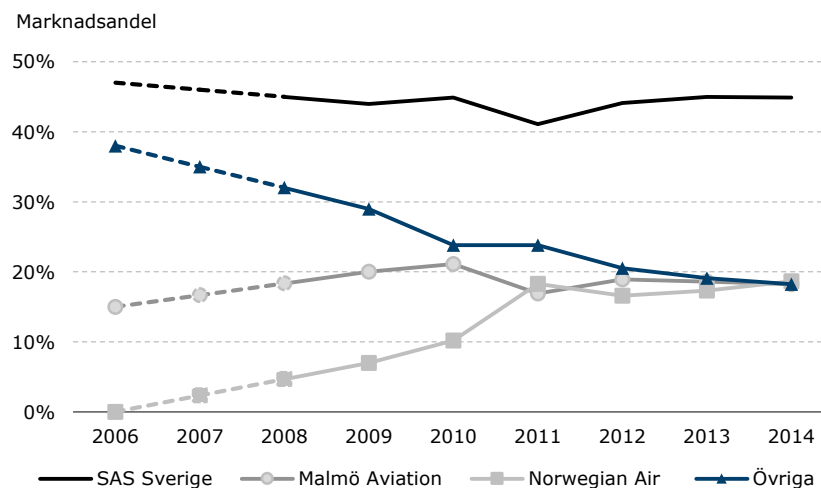
<sup>19</sup> EU önskar teckna omfattande luftfartsavtal med följande länder och regioner: Kina, ASEAN, Turkiet, Saudi Arabien, Bahrain, Förenade arabemiraten, Kuwait, Qatar, Oman, Mexiko and Armenien.

Malmö Aviation var Sveriges näst största flygbolag tills det blev en del av BRA som numera tagit över den positionen. För den studerade tidsperioden (2006-2014) är Malmö Aviation alltså ett fristående bolag med en stark position på den svenska inrikesmarknaden och en marknadsandel mellan 15 och 20 procent. Flygbolaget erbjöd främst inrikeslinjer, men hade även charterflyg till delar av Europa. Bolaget hade sin bas på Bromma. Malmö Aviation hade ett eget bonusprogram i samarbete med Brussels Airlines, bestående av SN Brussels Airlines och Virgin Express.

Ytterligare en viktig aktör på den svenska flygmarknaden är lågprisbolaget Norwegian. Företaget gjorde Arlanda till svenskt nav 2007, och har även nav i Oslo och Köpenhamn. På inrikesmarknaden har Norwegian ökat sina marknadsandelar fyra av de fem senaste åren, samtidigt som de stadigt har tagit marknadsandelar inom utrikesflyget (Figur 3-2). Norwegian har ett eget bonusprogram och ingår inte i någon allians, vilket är typiskt för lågprisbolag.

Det fjärde största flygbolaget i Sverige är lågprisbolaget Ryanair. Ryanair började flyga från Skavsta till London 1997, vilket då var en av företagets fyra första europeiska linjer.<sup>20</sup> Bolaget är tredje största aktör på den svenska utrikesmarknaden, och flyger bara till utrikes destinationer. Ryanair tog stadigt marknadsandelar fram till finanskrisen 2008, men började därefter tappa. Om trenden fortsätter kommer bolaget snart vara en av de mindre spelarna på den svenska marknaden.

Totala marknadsandelar för inrikes- och utrikestrafik redovisas i Figur 3-2 respektive Figur 3-3. SAS har stadigt en marknadsandel mellan 40 och 50 procent för inrikesflyget. På inrikesmarknaden har de andra två större aktörerna konvergerat runt en marknadsandel på kring 18 procent 2014. Norwegian är det bolag som vuxit mest inom både inrikes- och utrikessegmentet sedan 2005.

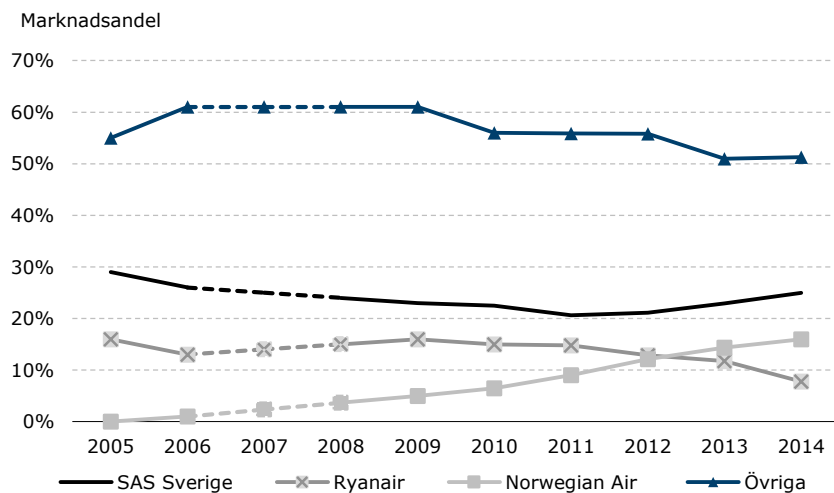


Figur 3-2: Flygbolagens marknadsandelar på svenska inrikesmarknaden<sup>21</sup>

Källa: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.

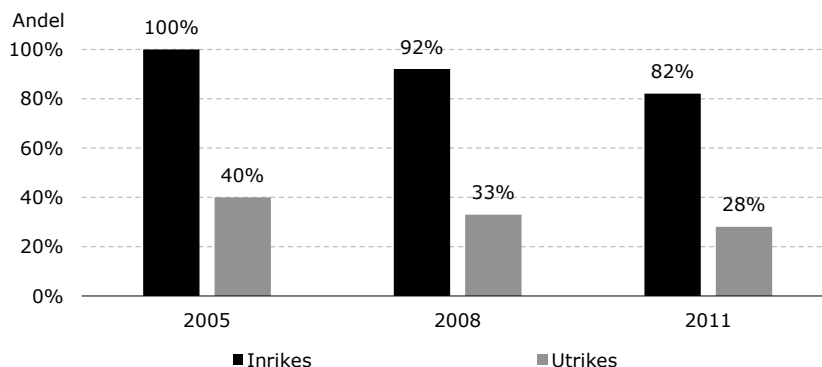
<sup>20</sup> Ryanair (2015): *History of Ryanair*, [online].

<sup>21</sup> Värden för 2007 och värden för 2007 och 2008 saknas och har imputerats



**Figur 3-3: Flygbolagens marknadsandelar på den svenska utrikesmarknaden**  
 Källa: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.

Sett till samlade marknadsandelar för utländska respektive inhemska flygbolag har svenska flygbolag tappat marknadsandelar både vad gäller inrikes- och utrikestrafik (Figur 3-4). Störst är nedgången på utrikestrafiken, som dessutom är den delmarknad där trafiken ökar.

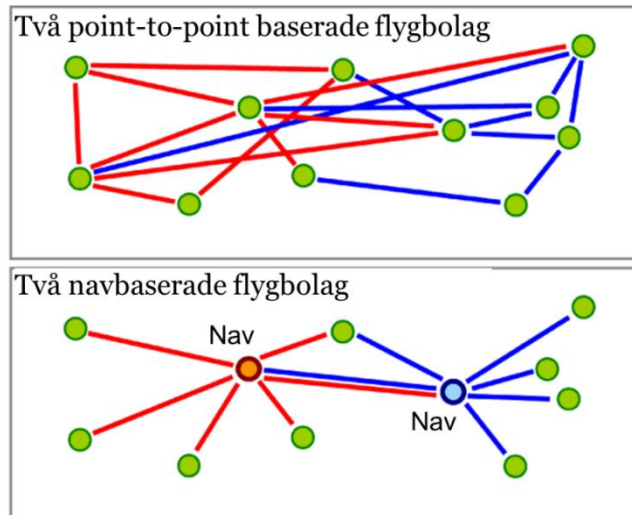


**Figur 3-4: Svenska flygbolags marknadsandelar**  
 Källa: Transportstyrelsen (2013): Transportstyrelsens marknadsövervakning 2013, *dnr TSG2012-172*, Norrköping.

## 3.4 Nätverksbolag och point-to-point-bolag

Flygbolag kan grovt delas upp i två kategorier: Nätverksbolag och point-to-point-bolag. Nätverksbolag har så kallade navbaserade linjenät, vilket är det sedan länge vanligast förekommande. Det består, som namnet antyder, av en flygplats som fungerar som nav och flera andra flygplatser med flyglinjer, liknande ekrar, till navet. Flygbolag som är baserade kring ett trafiknav får trafik från kringliggande "matarflygplatser". Passagerare från dessa flygplatser byter plan vid trafiknavet för vidare transport till sin slutdestination. På detta vis kan ett flygbolag nå ett flertal destinationer från en given avreseflygplats, utan att behöva tillhandahålla ett stort antal direktlinjer. Lågprisbolag fokuserar istället på parvisa linjer, så kallade *point-to-*

point, eller direktlinjer (Figur 3-5). Även lågprisbolag kan visserligen samla en stor del av sin trafik till ett nav. En viktig skillnad är dock att lågprisbolagen inte säljer transferbiljetter.



Figur 3-5: Skillnad mellan point-to-point och navbaserade flygbolag.

Källa: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.

### 3.5 Allianser och lojalitetsprogram

År 2008 stod flygallianser för över hälften av den svenska utrikestrafiken.<sup>22</sup> Star Alliance, en av de största allianserna, stod ensam för runt 45 procent av utrikesflyget. Det är framförallt de traditionella flygbolagen som skapar allianser och det är mer sällan som de är del av samarbetet mellan lågprisbolag. Detta beror främst på att lågprisbolag i större utsträckning använder sig av point-to-point, vilket innebär att fördelarna med en allians är mer begränsade.

Många flygbolag använder lojalitetsprogram som en del av sin relationsmarknadsföring, vilka syftar till att skapa kundlojalitet. Vanligtvis omfattar lojalitetsprogrammen alla bolag inom en allians. Ett exempel är EuroBonusprogrammet som omfattar över 30 flygbolag. EuroBonus samarbetar också med biluthyrningsföretag och hotell, och har inlett ett samarbete med en dagligvarukedja.<sup>23</sup> EuroBonus-kunder erbjuds även andra tjänster som betalkort, och en rad reseförmåner finns kopplade till programmet. Det finns dock restriktioner för hur lojalitetsprogram får användas, speciellt ur ett konkurrensrättsligt perspektiv.

<sup>22</sup> IATA (2012) *The economic benefits generated by alliances and joint ventures*, IATA economics briefing, Montreal.

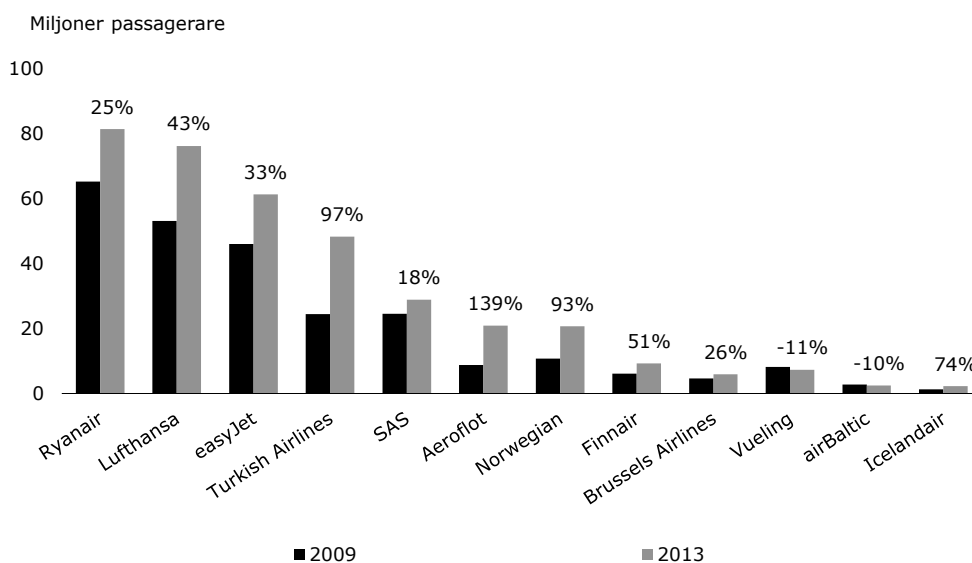
<sup>23</sup> COOP (2014): Pressmeddelande; SAS EuroBonus partner i Coops nya medlemsprogram, [Online].

## 3.6 Viktiga utvecklingslinjer för flygbranschen

### Lågprisbolag

Lågprisbolagens framväxt är en av de viktigaste trenderna på luftfartsmarknaden under det senaste årtiondet. Lågprisbolagen har under senare år vuxit kraftigt och tagit marknadsandelar i hela Europa. Bland annat har utvecklingen med ökad migration inom och till Europa varit viktig för att stimulera resor med lågprisbolag, då migrationen ökat antalet internationella släkt- och vän-turister – en grupp resenärer som tenderar att vara mycket kostnadsmedvetna. Lågprisbolagen har också lockat passagerare i andra segment, och även till exempel affärsresenärer reser i allt högre utsträckning kostnadsmedvetet, genom att exempelvis välja ekonomiklass och planera sina resor för att utnyttja flygbolagens lågpriserbjudanden.

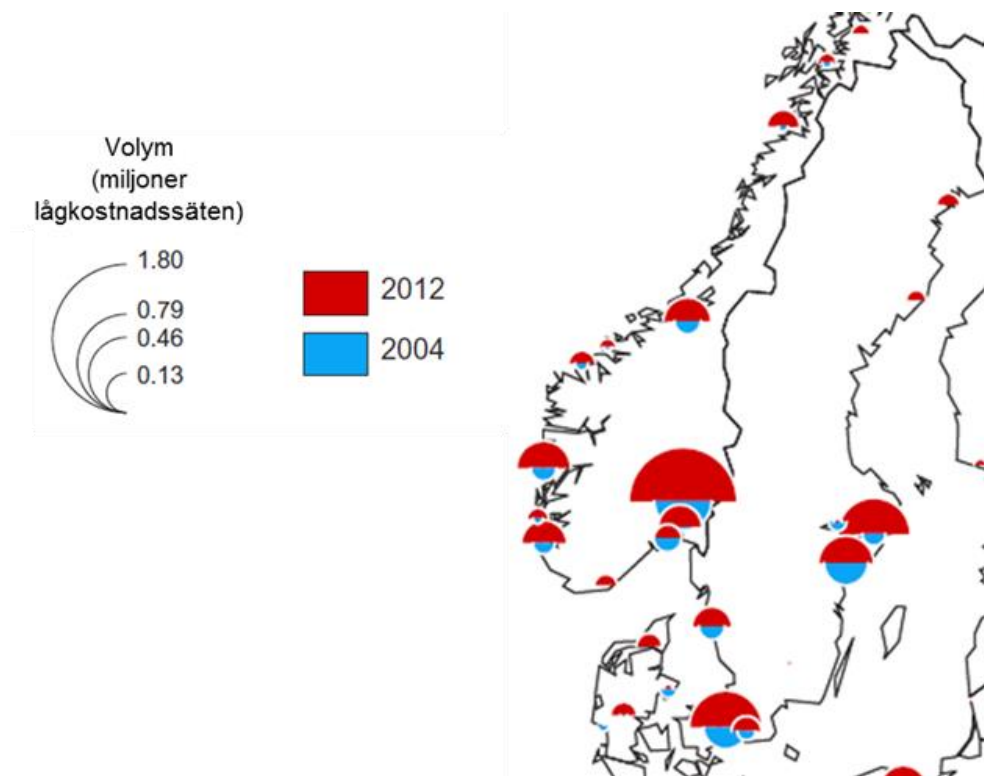
Idag står lågprisbolag för en stor del av den globala tillväxten på flygmarknaden, och lågprisbolag som Ryanair och easyJet är bland de största bolagen i Europa (Figur 3-6). På 25 år har EU:s inre luftfartsmarknad gått från att ha 0 till totalt 20 lågprisbolag, med en gemensam marknadsandel motsvarande 40 procent av luftfartstrafiken.



Figur 3-6: Passagerarantal och dess förändring hos utvalda europeiska flygbolag<sup>24</sup>  
Källa: Copenhagen Economics baserat på data från anna.aero och SAS.

Sveriges luftfartsmarknad följer EU-trenden med tillväxt inom lågprisbolagssegmentet. Figur 3-7 visar tillväxten i flygstolar bland lågprisbolag mellan 2004 och 2012 i Norge, Danmark och Sverige. I Sverige har Arlanda haft störst tillväxt i lågprisflygstolar, följt av Skavsta.

<sup>24</sup> Antalet anser bolagets globala verksamhet. Uppgifterna kommer från bolagen själva, med undantag för SAS. Detta gör att de bör tolkas med viss försiktighet, då det kan finnas skillnader i hur bolagen räknat.



Figur 3-7: Lågprisbolagens utveckling på stadsnivå.

Källa: Dobruszkes, F. (2013): The geography of European low-cost airline networks: a contemporary analysis, *Journal of Transport Geography*, Vol. 28, S. 75-88.

Enligt de flesta bedömare kommer lågprisbolagen fortsätta att växa och utveckla sina affärsmodeller. En relativt ny trend inom branschen är tillväxten av de så kallade ultralågprisbolagen, som följer en affärsmodell med fokus på *unbundling* av avgifter.<sup>25</sup> Modellen har sitt ursprung i USAs flygindustri, men kan även komma att öka i Europa. Ultralågprisbolag kompenserar förluster på enskilda flyglinjer med höga avgifter på annan service, som extra bagage, bilhyra, hotell och försäkringar.

Det är också möjligt att lågprisbolag i Europa i en större utsträckning än tidigare kommer att närma sig hybridmodeller, till exempel genom att erbjuda längre flygningar och ett bredare serviceutbud. På längre sträckor är det dock svårare för lågprisbolag att konkurrera med traditionella nätverksbolag med bättre serviceutbud, och trenden med lågprisbolag på interkontinentala resor har så här långt inte tagit fart. Lågprisbolag flyger visserligen i genomsnitt något längre sträckor år 2012 än år 2004, men skillnaden är relativt liten.<sup>26</sup> Norwegian var exempelvis det första lågprisbolaget som 2013 började flyga långdistans från Sverige, och bolaget trafikerar tre år senare sju långdistanslinjer mellan Stockholm och USA respektive Asien.<sup>27</sup> Möjligen är det ett tecken på att lågprisbolag på allvar försöker etablera sig på längre sträckor.

<sup>25</sup> *Unbundling* betyder ungefär separering, och innebär att man delar upp något som tidigare var ett paketpris i flera delar. Detta är idag en vanlig företeelse bland flygbolag, som innebär att resenären måste betala extra för att till exempel ta med sig bagage eller få ett avbokningsskydd.

<sup>26</sup> Fageda, X. mfl (2015): The evolving low-cost business model: Network implications of fare, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 42 S. 289-296.

<sup>27</sup> Mynewsdesk.com (2016): 750 000 passagerare har flugit med Norwegians långlinjer på Stockholm Arlanda, [Online].

Den tekniska utvecklingen kan också påverka lågprisbolagens strategiska inriktning. Till exempel skulle vissa lågprisbolag kunna utveckla sin kapacitet för regionala flygningar genom att utnyttja ny flygplansteknik som möjliggör mer effektiva flygplan med lägre flygkostnader. En ökad global integration mellan lågprisbolag är en annan möjlig utveckling under det kommande årtiondet. Bland annat Ryanairs ägare har gjort stora investeringar i befintliga och nya lågprisbolag runt om i världen, vilket skulle kunna driva på en sådan trend.

### **Affärsmodeller och hybrider**

Flera studier visar att lågprisbolag inte följer samma affärsmodell, utan att det finns en stor variation i hur affärsmodellerna ser ut idag och åt vilket håll de utvecklas.<sup>28</sup> Lågprisbolagens affärsmodeller kan exemplifieras med hjälp av bolagen Ryanair, easyJet och Air Berlin. Ryanair tillämpar uteslutande en prisledarstrategi, det vill säga konkurrerar med lägst pris. easyJet har en balans mellan prisledarskap och servicekvalitet och Air Berlin har en blandad strategi som bland annat inkluderar interkontinentala fritidslinjer.

Många flygbolag, både lågprisbolag och nätverksbolag, delar upp sin verksamhet och har både lågprisverksamhet och verksamhet som tidigare endast utförts av traditionella flygbolag – så kallade hybridbolag. Ett hybridbolag har typiskt ett bredare serviceutbud än ett rent lågprisbolag. Till exempel kan lågprisbolag sälja långflygningar där en något bättre service kan erbjudas, enligt Air Berlins modell.

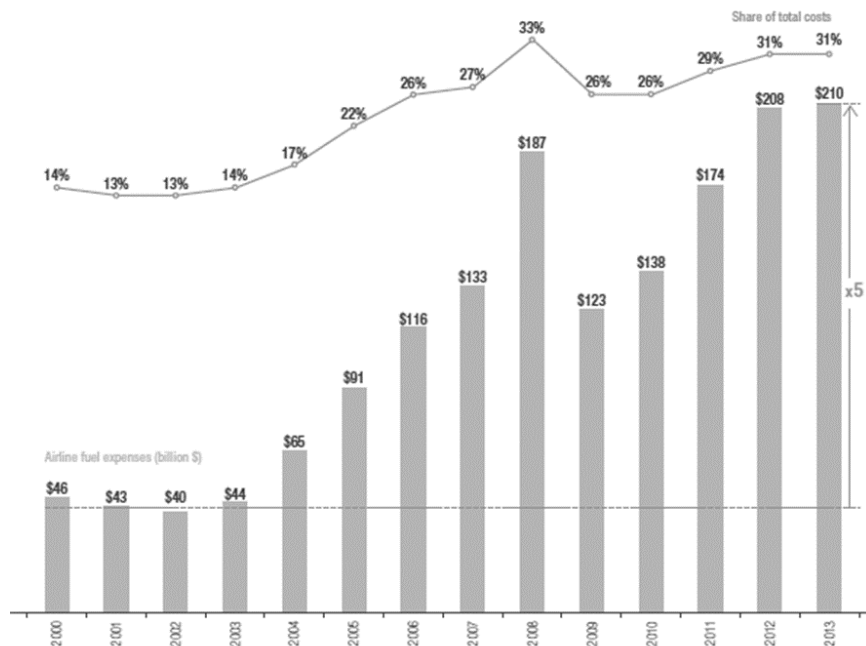
### **Nätverksbolagen konsoliderar som resultat**

Bränslepriserna har stor betydelse för flygbolagens kostnader. Figur 3-8 visar att världens flygbolag använde bränsle till ett sammanlagt värde av mer än 200 miljarder 2013. Bränsle utgjorde ungefär en tredjedel av flygbolagens kostnader; en fördubbling från 14 procent av kostnaderna år 2000. Till följd av stigande oljepriser under långa perioder, handel med utsläppsrätter och diskussioner om att införa andra styrmedel har stora investeringar genomförts i energieffektiva flygplan för att minska energiförbrukningen.

---

<sup>28</sup> Se exempelvis: Dobruszkes, F. (2013): The geography of European low-cost airline networks: a contemporary analysis, *Journal of Transport Geography*, Vol. 28, S. 75-88. Eller: Fageda, X. mfl (2015): The evolving low-cost business model: Network implications of fare, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 42 S. 289-296.





**Figur 3-8: Flygbolagens bränslekostnader**

Källa: Airbus (2014): *Global market forecast 2014-2033*, Blagnac Cedex.

De traditionella nätverksbolagen har anpassat och fortsätter att anpassa sina affärsmodeller efter de ändrade förutsättningarna, vilket har bidragit till en förbättrad konkurrens på flygmarknaden. Kostnadskontroll har bland annat möjliggjort för nätverksbolag att ta upp kampen med lågprisbolag om de alltmer kostnadsmedvetna resenärerna. I Sverige har exempelvis SAS, efter många års förluster successivt genomfört ett antal åtgärdsprogram i syfte att renodla och effektivisera verksamheten, så som omförhandlade kollektivavtal, utläggning av vissa funktioner på entreprenad (outsourcing) och avyttring av tillgångar.<sup>29</sup>

### Inrikesflyget relativt dyrt

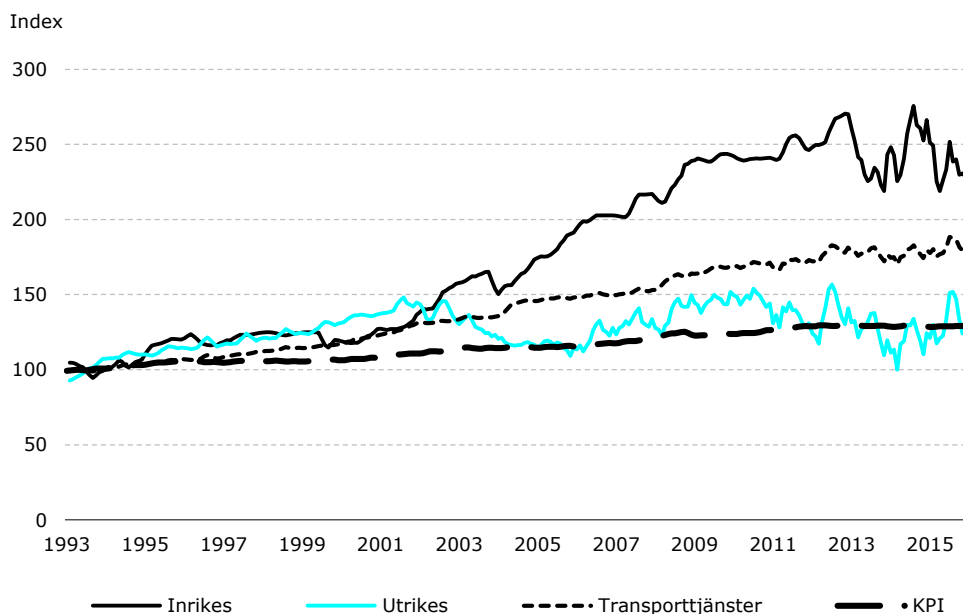
Figur 3-9 visar prisutvecklingen för in- respektive utrikesflyg, transporttjänster och konsumentprisindex (KPI). Under 90-talet låg både in- och utrikesflygets priser något över den generella prisutvecklingen för transporttjänster, vilken följde KPI. Under 2001 syns en topp i utrikespriserna, och efter detta sjönk de i förhållande till KPI, och prisutvecklingen för utrikes flygresor har sedan dess varierat kring den allmänna prisnivåutvecklingen, där de ligger idag.

Priset på inrikesresor har, till skillnad från utrikesresorna, ökat mer än övriga priser i samhället de senaste 10 åren. Inte minst sedan 2004 har priserna ökat markant och mer än för transporttjänster generellt. De senaste åren har dock priserna fluktuerat mycket, och den uppåtgående trenden verkar ha brutits. Vad dessa fluktuationer beror på är svårt att bedöma.

Skillnaderna i prisutveckling tyder på att det är hårdare konkurrens på marknaden för utrikesflyg jämfört med inrikesflyget. Det är också på utrikesmarknaden som lågprisbolag är mest aktiva, liksom utländska bolag (Figur 3-4). Redan 2011 gjordes runt två tredjedelar av utrikesresorna med utländska bolag, medan motsvarande siffra för inrikesresor var en femtedel. Även priserna på inrikesflyg kan påverkas av lågprisbolagens tillväxt på inrikesmarknaden.

<sup>29</sup> SAS (2013): *SAS årsredovisning 2012*, Stockholm.

Priserna planar tillfälligt ut något vid samma tidpunkt som Norwegian etablerade sig i Sverige runt 2006.



Figur 3-9: Prisutveckling 1993-2015 (Basår 1993).  
Källa: Copenhagen Economics bearbetning av SCB:s konsumentprisindex

### 3.7 Sociala villkor och nya affärsmodeller

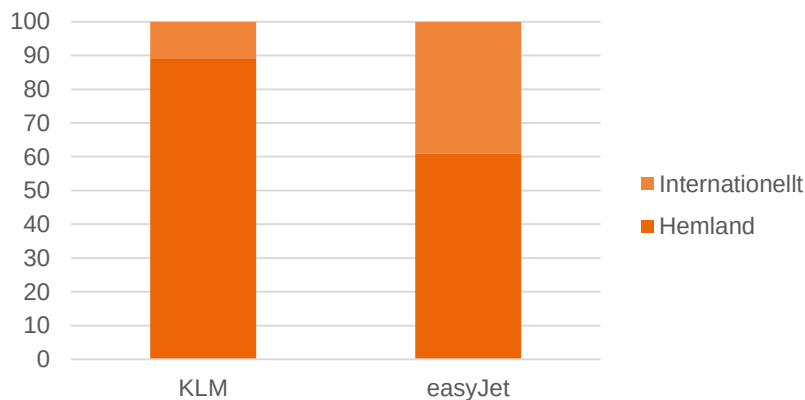
Den hårda konkurrensen har sänkt kostnaderna för flygresenärerna och därmed möjliggjort för fler grupper att resa. Flygbolagens behov av att sänka kostnader för att uppnå lönsamhet är bakgrunden till introduktionen av nya affärsmodeller med inslag av atypiska anställningsformer. Det kan handla om att piloter och kabinpersonal anlitas som egenföretagare istället för att anställas, vilket ofta resulterar i försämrade sociala trygghet så som sämre villkor inom sjuk-, föräldra- och arbetslöshetsförsäkring. Det finns även exempel på att bolag utnyttjar skillnader i länders regler vad gäller exempelvis beskattning, sociala villkor och anställningsvillkor, ett fenomen som brukar benämnas regelshopping. Transportstyrelsen menar att detta i princip inte medför några regelbrott, men att det ligger i gränslandet för vad som var lagstiftarens egentliga avsikt och gränsar till vad som kan anses vara avsiktligt överutnyttjande av olika tillämpningar mellan medlemsstater.<sup>30</sup>

Universitetet i Gent har med finansiering från Kommissionen kartlagt förekomsten av atypiska anställningsformer. Resultaten indikerar att 80 procent är direkt anställda av det flygbolag de arbetar för, medan drygt 15 procent uppger att de har någon sorts atypisk anställningsform.

<sup>30</sup> Transportstyrelsen (2015): Nya affärsmodeller/sociala villkor inom luftfarten; Analys av förslag till åtgärder och möjliga konsekvenser, TSG-2015-1490, Norrköping.

Undersökningen konfirmerar att de atypiska anställningsformerna är vanligare hos lågprisbolagen.<sup>31</sup>

Inom EU har särskilt lågprisbolagen valt att placera sina baser utanför hemlandet, dels för att kunna trafikera linjer mellan två EU-länder, och på så sätt dra nytta av EU:s inre marknad för luftfart, och dels att få tillgång till billigare arbetskraft. Figur 3-10 ger ett exempel på i vilken utsträckning lågprisbolaget easyJet använder internationella baser jämfört med nätverksbolaget Air France-KLM. Placeringen av baser där det är ekonomiskt fördelaktigt i stället för i bolagens hemländer har gett lågprisbolagen kostnadsfördelar jämfört med traditionella nätverksbolag.



**Figur 3-10: Andelen anställda i hemlandet och internationellt**

**Källa: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.**

Frågan om nya affärsmodeller och sociala villkor inom flyget rymmer en mängd komplexa frågeställningar och spänner över flera kompetensområden, vilket gör den svårhanterad. Olika intressen såsom den fria etableringsrätten, tillgång till den fria marknaden inom EU och reglering av arbetsvillkoren i en global marknad kan stå mot varandra.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Jorens, Y., Gillis, D., Valcke, L., och Coninck, J.D. (2015): *Atypical forms of employment in the aviation sector*, Universiteit Gent, Gent.

<sup>32</sup> Transportstyrelsen (2015): Nya affärsmodeller/sociala villkor inom luftfarten; Analys av förslag till åtgärder och möjliga konsekvenser, TSG-2015-1490, Norrköping.

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys.

### En bransch i förändring

Flygbranschen såg för bara tjugo år sedan väldigt annorlunda ut. Hårt reglerad och kommen ur ett system där flyget i stor utsträckning var en fråga om nationers intressen: Nationella flygbolag, statligt ägda flygplatser och mycket goda arbetsförhållanden. På ganska kort tid har situationen förändrats och turbulensen pågår ännu.

### Lågpris och fullpris möter varandra

Lågprisbolagen har länge dominerat bilden av de lyckade flygbolagen, med starka framgångar och snabba expansioner. Genomsnittsintäkten per flygstol har samtidigt fallit mer eller mindre linjärt sedan början av 1990-talet till cirka hälften av dåtidens nivåer.<sup>33</sup>

Nu sker en viss rörelse mot mitten, när både lågprisbolag och fullprisbolag dras in i konkurrens om ganska liknande kunder, med alltmer likartade affärsmodeller och fortsatt sjunkande priser. Utvecklingen kräver att lågprisbolagen erbjuder bättre service och mer kvalitet, medan fullprisbolagen måste sänka sina priser och bli mer tillgängliga. Blir skillnaderna mindre när branschen stabiliserats, eller kommer vi då se en växande diversifiering?

### Piloterna går från gräddfil till busschaufför

Pilot har länge varit ett statusyrke, betraktat som lyxigt och förenat med hög lön och goda förmåner. Även flygvärdinnor hade en liknande status. På senare år har detta snabbt förändrats. Ett skäl är att jakten på kostnader och flexibilitet gjort att bemanningsföretag kommit in även i flygbranschen, samtidigt som allt fler arbetar som egenföretagare på tillfälliga uppdrag från flygbolaget. Situationen ser lite olika ut från flygbolag till flygbolag men drivkraften är hårdare konkurrens, både med andra lågprisbolag men även med nya konkurrenter från exempelvis Asien, som pressar priserna och påverkar anställningsvillkoren.

### En bransch i stark förändring

Flygbranschen styrs allt mer av marknadskrafter, även om den ännu är relativt hårt reglerad. Ett hinder för fortsatt konsolidering är t.ex. att flygbolag inom EU inte får köpas upp av utomeuropeiska bolag. Något framför allt de stora bolagen från Mellanöstern har varit intresserade av. En affärsmodell som Ethiad tillämpat för att komma runt reglerna är att köpa mindre andelar av regionala bolag i EU för att komma in på den europeiska inre marknaden. Förändringen drivs av den ökande konkurrensen och allt mer kravställande kunder, men motverkas av politiska intressen som ser flygbolag och linjer som en fråga för nationella intressen.

Affärsmodellerna förändras, och pengarna tjänas inte nödvändigtvis längre direkt på biljettpriset utan på tilläggstjänster av olika slag. Fenomenet har sitt ursprung i lågprisbolagen men påverkar hela branschen. Många bolag börjar också samarbeta allt mer med hotell, försäkringsbolag med mera, i strävan efter ytterligare intäktskällor. För flygbolag som Ryanair svarar extraintäkterna för var fjärde intäktskrona<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Henrik Littorin, presentation 2015-12-10, baserad på data från AEA Airlines

<sup>34</sup> <http://www.rollingalpha.com/2013/05/21/how-ryanair-makes-money-off-delusions/>

## 4 Teknikutveckling

Det är inte bara marknaden och konkurrensförhållandena som förändras, utan det pågår en ständig utveckling av flygplanen. Det knyts stora förhoppningar till att teknikutveckling ska bidra till ett effektivare flyg till gagn för både tillgänglighet och miljö. Lägre bränsleförbrukning medför minskade driftskostnader, vilket på en marknad med hård konkurrens rimligen kommer att medföra lägre biljettpriser för medborgarna, samtidigt som utsläppen minskar.

Inom detta område finns även tydliga näringspolitiska inslag genom att Sverige är världsledande inom både flyg- och miljöteknik. Många av dagens flygplan har system och produkter utvecklade och producerade i Sverige. Saab medverkar i utveckling och produktion av trafikflygplan för både Airbus och Boeing. GKN Aerospace (före detta Volvo Aero) har specialiserat sig på tillverkning och utveckling av motorstrukturer och samarbetar idag med samtliga större motortillverkare. I mer än 90 procent av alla civila flygmotorer för plan över 100 passagerare finns svensktillverkade komponenter.<sup>35</sup>

Ett viktigt konstaterande är att stora ansträngningar gjorts för att minska flygets bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp. Betydligt mindre resurser har använts för att öka kunskapen om, och minska, de så kallade höghöjdseffekterna.

I detta avsnitt beskrivs de förhoppningar och förväntningar på teknikutveckling som finns inom flygbranschen, liksom vilken pågående forskning och innovation som finns på området i Sverige och i viss mån inom EU. Teknikutveckling i form av alternativa bränslen och flygtrafikledning beskrivs i separata kapitel.

### 4.1 Mål och möjligheter

Teknikutvecklingen handlar i stor utsträckning om innovationer som kan reducera vikt och luftmotstånd och som ökar motorernas bränsleeffektivitet. *Lättviktsområdet* omfattar både material- och konstruktionsteknik och syftar till att få lösningar för lättare produkter, vilket i sin tur leder till lägre resursbehov och högre energieffektivitet.<sup>36</sup>

*Effektivare motorer* ger ökad bränsleeffektivitet. Fram till 2050 beräknas det vara möjligt att sänka bränsleförbrukningen genom förbättringar av befintliga motorer med upp till en procent per år. Motorer som delvis tillvaratar avgasvärmen som uppstår i motorn, pulsdetonationsmotorer som gör att bränslet snarare exploderar än förbränns och kan spara ytterligare 10-15 procent bränsle eller användningen av nya material som minskar behovet av kylning är några exempel på teknik som skulle kunna bidra till ytterligare effektivisering.<sup>37</sup> I Sverige arbetar GKN Aerospace med utveckling av motorer med lättviktsteknologi.

Vingarnas utformning har stor betydelse, både för planets lyftkraft och för *luftmotstånd* och därmed för bränsleförbrukning. Det pågår mycket forsknings- och utvecklingsarbete för att hitta bästa möjliga utformning av vingar till olika flygplan. Det görs också försök med flygplan

<sup>35</sup> Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 21.

<sup>36</sup> <http://saabgroup.com/Media/stories/stories-listing/2016-01/unika-komponenter-med-hjalp-av-3d-printing/>

<sup>37</sup> Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 29f.

som kan ändra form på vingen under flygning, men det har hittills inte gett resultat som kan användas inom det civila flyget.<sup>38</sup> Ett exempel är den vingpanel i komposit som Saab utvecklar, som beskrivs nedan. Även flygplanskroppens utformning är av stor betydelse och även där pågår försök med annorlunda konstruktioner.<sup>39</sup>

Europeisk flygforskning och flygindustri räknar med att till år 2020 kunna utveckla flygplan som är betydligt billigare i drift. Det sker genom en halvering av bränsleförbrukningen vilket även minskar utsläppen av koldioxid. Flygplanen förväntas också förbättra sin miljöprestanda genom att utsläppen av kväveoxider minskas med 80 procent och bullret halveras.<sup>40</sup>

Samtidigt är det viktigt att vara medveten om att såväl utveckling som genomslag av ny teknik tar mycket lång tid på grund av långsam förnyelse av flygplansflottan och höga säkerhetskrav.<sup>41</sup> Det tar 45–65 år från att en flygplansmodell börjar utvecklas till dess att det sista planet av modellen tas ur bruk. Detta illustreras av att Boeing 747 fortfarande, 45 år efter försäljningsstarten, dominerar bland de stora flygplansmodellerna.<sup>42</sup> Det finns således inga realistiska omvälvande tekniska koncept för flyget i perspektivet 2030. Flygplansflottan 2030 kommer till största del att bestå av flygplan som idag redan flyger, är i produktion eller är på ritbordet. Flera av de flygplanstyper som nu är i produktion kommer också att vara det 2050.<sup>43</sup>

Redan idag är nyare flygplan mer energieffektiva, vilket innebär att flygplansflottans ålder har stor betydelse. Den genomsnittliga flygplansåldern (viktat med antal flygningar per flygplanstyp) inom EU har ökat från 9,6 år 2005 till 10,3 år 2014. 2014 flögs över hälften av flygningarna i EU med plan som var byggda 2005 eller senare. Det är framför allt inom charterflyget som planens ålder har ökat, men även inom övriga marknadssegment ökar åldern.<sup>44</sup>

## 4.2 Flygrelaterad teknisk forskning och innovation i Sverige

Flera svenska universitet och högskolor bedriver forskning inom civilt och militärt flyg i nära samarbete med industrin.<sup>45</sup> Forskningen finansieras framför allt genom Vinnova, olika EU-projekt, Försvarets materielverk, Försvarmakten, Stiftelsen för strategisk forskning, Vetenskapsrådet och genom flygindustrin. Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI, bedriver avancerad forskning och utveckling inom flygteknik, bland annat avseende strömningsmekanik, hållfasthet och utsläpp.<sup>46</sup>

En stor del av forskningen samordnas genom Vinnova som har två stora samverkansprogram; Nationella flygtekniska forskningsprogrammet och Grönt flygtekniskt demonstrationsprogram,

<sup>38</sup> Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm, s. 27.

<sup>39</sup> Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm, s. 27.

<sup>40</sup> <http://www.swedavia.se/om-swedavia/hallbarhet/miljo/flyget-klimatpaverkan/>

<sup>41</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): *Flygets klimatpåverkan*, i Larsson, Jörgen (ed): *Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, Rapport 6653*, Stockholm.

<sup>42</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): *Flygets klimatpåverkan*, i Larsson, Jörgen (ed): *Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, Rapport 6653*, Stockholm.

<sup>43</sup> Karyd, A. (2013) *Fossilfri flygtrafik? Underlagsrapport till utredningen om fossiloberoende fordonsflotta*, N 2012:05, Stockholm.

<sup>44</sup> EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn s. 16.

<sup>45</sup> KTH, Linköpings universitet, Chalmers tekniska högskola, Luleå tekniska universitet, Högskolan i Väst och Högskolan i Skövde.

<sup>46</sup> Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm, s. 22.

och flera strategiska innovationsprogram; Innovair, BioInnovation och Lättvikt, som har bäring på flyget.

## Innovair

Det strategiska innovationsprogrammet för flyg, *Innovair*, har som målsättning att öka omsättningen för svensk flygindustri med 100 procent från dagens dryga 20 miljarder, med en samtidig ökning av exportandelen från 70 till 90 procent. Samtidigt ska forskningen bidra till att EU:s miljömål på flygområdet nås.<sup>47</sup>

Programmet drivs av representanter från storföretag (Saab och GKN), ett tjugotal små- och medelstora företag, institut, universitet och högskolor. Projektverksamhet drivs under två olika forskningsprogram med öppna utlysningar: NFFP (Nationellt Flygtekniskt ForskningsProgram) och GF Demo (Grönt Flygtekniskt Demonstrationsprogram).

### *Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP)<sup>48</sup>*

NFFP har pågått sedan 1994 och är inriktat på flygforskning för både civilt och militärt bruk. Syftet är att samordna och utveckla flygforskningen inom industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor och bidra till att stärka den svenska industrins konkurrensförmåga. NFFP ska även stärka Sveriges förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete.

Under 2013-2016 pågår NFFP 6. Programmet har en total budget på 440 miljoner kronor, varav 220 miljoner kommer från staten och andra hälften från industrin.

### *Grön flygteknisk demonstration (GF Demo)*

Inom ramen för GF Demo demonstreras grön teknik så att den snabbare kan införas i kommande civila flygplan och tillhörande system. De två projekt som beviljats medel inom ramen för GF Demo har båda även syftat till att möjliggöra deltagande i Clean Sky, där Saab är "co-leader" i "CleanSky SFWA BLADE" tillsammans med Airbus.

Vinnova har beviljat nästan 55 miljoner kronor till SAAB AB för projektet "Nästa generations kompositstrukturer för civila flygplan". Projektet demonstrerar hur avancerad kompositteknologi, både avseende material och produktionsmetoder, samt elektriska aktuatorer kan reducera skrovvikten för ett civilt flygplan. Reduktion av skrovvikten har en direkt positiv effekt på bränsleförbrukningen.

I del två demonstreras industrialisering av 3D-väveteknik, ett produktionssystem med större lättviktsjiggstrukturer för taktad produktion för att tillverka produkter i hög takt med konkurrenskraftiga priser. Ett resultat av detta projekt är en ny vingpanel i komposit. Vingen, som är byggd utan glapp, skarvar och nitar, ska enligt Saabs bedömning leda till betydligt mindre luftmotstånd, vilket ger lägre bränsleförbrukning och lägre utsläpp. Vingen ska användas på en Airbus 340 och testflygas under 2017.<sup>49</sup>

Vinnova har även beviljat GKN Aerospace Sweden AB 48,5 miljoner kronor för projektet *Grön Flygteknisk Motordemonstration (2012 – 2016)*. Syftet är att demonstrera ny lättviktsteknologi i

<sup>47</sup> <http://innovair.org/>

<sup>48</sup> <http://www.vinnova.se/sv/Var-verksamhet/Gransoverskridande-samverkan/Samverkansprogram/Nationella-flygtekniska-forskningsprogrammet/>

<sup>49</sup> <http://www.nyteknik.se/tekniknyheter/article3952502.ece>

fullskaliga motorprov och automatiserad produktionsteknik både i USA och EU. Förhoppningen är att de framtagna tekniska lösningarna ska resultera i en minskad bränsleförbrukning för den globala civila flygplansflottan. Projektet möjliggör också ett större deltagande i Clean Sky.

## BioInnovation

BioInnovation, Vinnovas strategiska innovationsprogram inom biobaserade material, produkter och tjänster bygger på den strategiska innovationsagendan *En biobaserad ekonomi*. Programmet samordnas av skogsindustrierna och stöds av över 60 organisationer inom främst skogsindustri, kemi och textil. Programmets vision är att Sverige har ställt om till en biobaserad ekonomi 2050. Målsättningen är att skapa bästa möjliga förutsättningar för att öka förädlingsvärdet och konkurrenskraften i den svenska biobaserade sektorn.

## LIGHTer

Vinnova har ett strategiskt innovationsprogram för lättvikt, med mål att uppnå halverad vikt, kostnad och utvecklingstid genom insatser inom bland annat forskning, kompetensuppbyggnad, tester och demonstrationer. Programmet drivs av LIGHTer, en nationell och branschöverskridande lättviktsarena. LIGHTers strategiska framtidsagenda har satt upp en mängd mål för år 2033, men även på längre sikt.<sup>50</sup>

LIGHTers strategiska agenda knyter på flygområdet an till ACARE:s mål. ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe) har satt forskningsmål för flygbranschen, som innebär en minst 10-procentig viktminskning på flygplans- och flygmotorkomponenter vart 10:e år.<sup>51</sup> Jämfört med bilindustrin är världens stora flygplanstillverkare också betydligt längre fram inom kompositområdet. Boeing och Airbus har gradvis ökat mängden kompositmaterial i sina produkter och har nu halva strukturvikten i komposit. I Boeings Dreamliner har aluminium i vissa delar ersatts av kolfiberarmerad plast. Enligt Boeing ska det lättare, men lika hållfasta flygplanet vara 20 procent mer bränslesnålt än motsvarande traditionellt konstruerade modeller.<sup>52</sup>

De två stora flygteknikföretagen i Sverige, Saab Aerospace och GKN Aerospace, har ställt sig bakom ACARE:s effektmål på 75 procent lägre koldioxidutsläpp 2050. Saabs viktmål är en 10 procent lättare vingstruktur 2020 och GKN arbetar för att skapa flygmotorstrukturer som är 10 procent lättare vart tionde år. GKN Aerospace har bland annat tagit fram en konstruktion där polymerkomposit ersätter titandelar i en flygmotor. Strukturen, som även innehåller aluminium, glasfiber och silikongummi, blev cirka 20 procent lättare.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> <http://www.vinnova.se/sv/Var-verksamhet/Gransoverskridande-samverkan/Samverkansprogram/Strategiska-innovationsomraden/Strategiska-innovationsagendor/Forteckning-agendor-2013/LIGHTer--en-lattviktsagenda/>

<sup>51</sup> [http://www.lighterarena.se/media/152728/lattviktsagenda\\_sv\\_141107.pdf](http://www.lighterarena.se/media/152728/lattviktsagenda_sv_141107.pdf)

<sup>52</sup> [http://www.nyteknik.se/nyheter/energi\\_miljo/miljo/article3951271.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/miljo/article3951271.ece)

<sup>53</sup> [http://www.lighterarena.se/media/152728/lattviktsagenda\\_sv\\_141107.pdf](http://www.lighterarena.se/media/152728/lattviktsagenda_sv_141107.pdf)



## Andra småskaliga exempel

### *Blackwing*

Bolaget Blackwing i Lund producerar ett helt nytt svenskutvecklat sportflygplan. Planet är resultatet av mer än tio års utvecklingsarbete, som påbörjades i ett forskningsprojekt på KTH och hade målet att ta fram ett riktigt bränslesnålt flygplan. Planet har en speciell vingprofil, som försetts med klaffar som ökar luftmotståndet vid landning och så kallade vinglets längst ut på vingen för att minska luftmotståndet och därmed bränsleförbrukningen. Hela planet, utom motorfundament och pedaler, är byggt i ett superlätt starka kolfibermaterial.<sup>54</sup> En ny avisningsteknik har utvecklats för att göra det möjligt att flyga planet i alla väder och en eldriven version av planet för flygskolor ska tas fram. Förhoppningen är att produktionen av planet ska leda till en ny svensk flygindustri.<sup>55</sup>

## 4.3 Clean Sky<sup>56</sup>

Joint technology Initiative (JTI) är specificerade storskaliga forskningsprojekt som började inom EU-kommissionens sjunde ramprogram (FP7) och fortsätter inom Horizon2020. Clean Sky är organiserat som ett offentlig-privat samverkansprojekt mellan EU-kommissionen och den europeiska flygindustrin, och syftar till att samla insatserna för att utveckla ”ren teknik” för flygtransporter.<sup>57</sup> Exempel på svenska aktörer inom Clean Sky är SAAB, GKN och två svenska regioner: Västra Götalandsregionen och Region Östergötland

Arbetet är organiserat i sex teknikdemonstratorer i vilka de tre delarna teknikutveckling, flygplanskoncept och demonstrationsprogram är integrerade. De sex demonstratorerna i Clean Sky 1 (2011- 2017) är:

1. **Smarta flygplansvingar.** Teknikutveckling för såväl stora som mindre flygplan. Exempelvis Contra Rotating Open Rotor.
2. **Gröna regionala flygplan.** Ny teknik för lägre utsläpp och mindre buller, särskilt avancerad lättvikt.
3. **Gröna helikoptrar.** Utveckling av rotorbladsteknik som minskar ljud och energiåtgång, miljövänligare flygvägar, integration av dieselteknik, avancerade elsystem för bättre hydraulik och minskad bränsleförbrukning.
4. **Hållbara och gröna motorer.** Designar och bygger fem motordemonstratorer för att integrera teknik för låg bränsleförbrukning, samtidigt som buller och NO<sub>x</sub>-utsläppen minskar.
5. **System för grön drift.** Fokus på helt eldriven utrustning för flygplan och systemarkitektur som möjliggör flygplan att realisera den potential som finns i SES, Single European Sky.
6. **Eco-Design.** Stödjer de övriga fem demonstratorerna med livscykelanalyser av produkternas miljöpåverkan.

---

<sup>54</sup> <http://www.blackwing.aero>

<sup>55</sup> <http://www.nyteknik.se/tekniknyheter/article3950166.ece>

<sup>56</sup> <http://www.cleansky.eu>

<sup>57</sup> Transportstyrelsen (2015): ICAO State Action Plan on CO<sub>2</sub> Emissions Reduction Activities. Sweden. 30th of June 2015, TSL 215-2810, Norrköping s. 18.

I Clean Sky 2 har teknikdemonstratorerna (ITDs) kompletterats med innovationsplattformar (Innovative Aircraft Demonstrator Platforms, IADPs) i vilka flera system simuleras gemensamt på hela flygplan. Där utöver finns även så kallade korsande aktiviteter (Traverse Activities, TA) som har bäring på de övriga demonstratorerna och plattformarna. De teknikdemonstratorer, innovationsplattformar som ingår i Clean Sky 2 är:

1. **Stora passagerarflygplan (IADP).** Demonstration av bästa teknik för att nå ACAREs miljö- och klimatmål och möta marknadens framtida behov.
2. **Regionala flygplan (IADP).** Fokus på att demonstrera och validera nyckelteknik för miljömässigt och ekonomiskt hållbara turbojetplan med 90 säten.
3. **Snabba helikoptrar (IADP).** Har två separata demonstratorer (NextGenCTR tilt-rotor och FastCraft compund helicopter).
4. **Flygplansskrov (ITD).**
5. **Motorer (ITD).**
6. **System (ITD).** Här ingår utveckling av energieffektivitet på många områden, såsom landningsställ, cockpit, vingar, och energihantering.
7. **Teknik för mindre flygplan TA.**
8. **Eco-Design TA**<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> <http://www.cleansky.eu/content/homepage/activities>

## 5 Flygplatser

Det är genom flygplatserna som flygets nyttor når markytan då de utgör noderna i flygplats-systemet. I detta kapitel ligger fokus på flygplatser med linje- och chartertrafik. Av kapitlet kommer att framgå att antalet flygplatser med linje- och chartertrafik har minskat, och att det skett stora förändringar när det gäller ägandet. Även flygplatsernas ekonomi kommer att beröras.

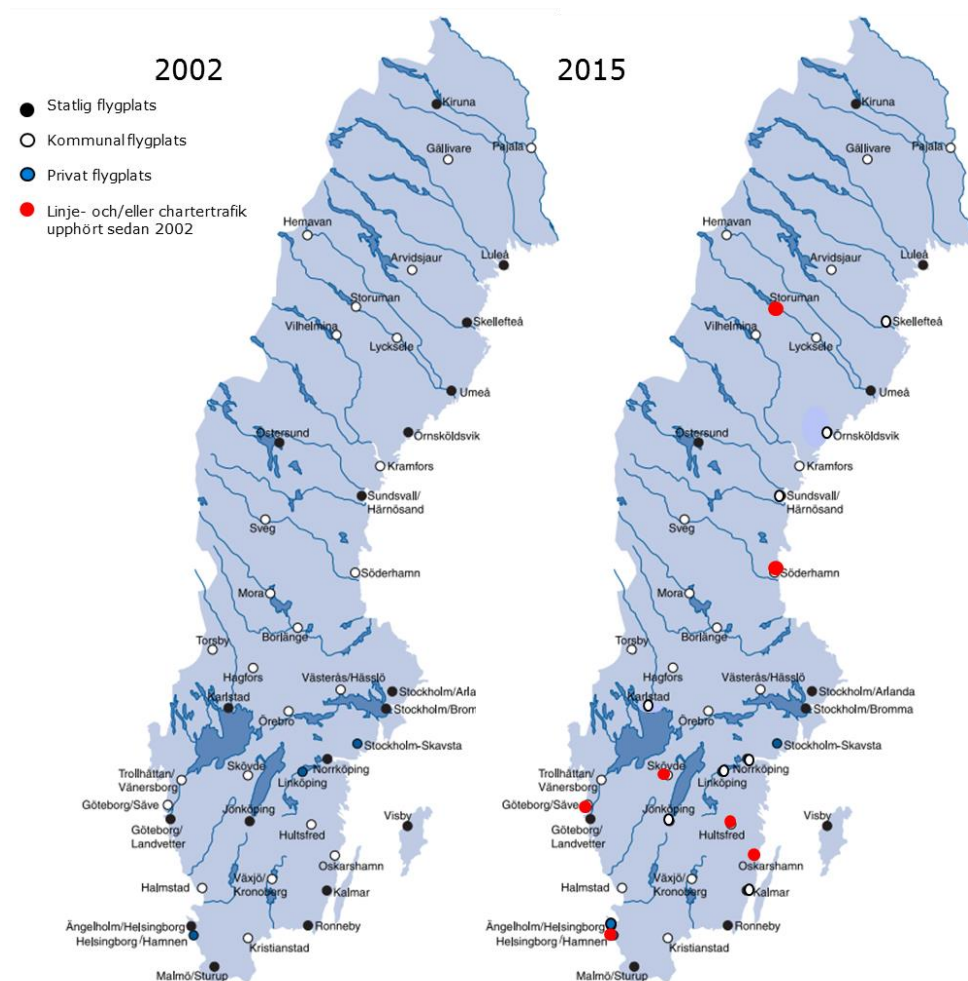
### 5.1 Flygplatser med linjefart och chartertrafik

Det senaste året vi har officiell luftfartsstatistik för är 2014 och då bedrevs linjefart och chartertrafik på 40 flygplatser. Nu har denna verksamhet upphört på Oskarshamn och Göteborg Säve flygplatser, vilket innebär att kommersiell luftfart bedrivs vid 38 flygplatser. I jämförelse med år 2002 har den regelbundna trafiken upphört på sju flygplatser. Flygplats-systemet är uppenbarligen inte stabilt över tid, utan förändringar genom att trafik upphör på vissa flygplatser sker från år till år. Även ägandeförhållandena har förändrats över åren. Den största förändringen ägde rum i samband med att staten bestämde vilka flygplatser som skulle ingå i ett nationellt basutbud.<sup>59</sup> Flygplatserna i det nationella basutbudet förblev statliga, medan övriga statliga flygplatser övergick i kommunal regi. Flygplatsen i Ängelholm kom sedermera att säljas till en privat aktör i form av Peab. Flygplatsen i Ängelholm är tillsammans med Skavsta de enda flygplatserna med linje- och chartertrafik som drivs i privat regi, även om Nyköpings kommun äger en liten andel av Skavsta.

Med avseende på passagerarantal uppvisar flygplatserna stor variation. Arlanda är navet som dominerar den svenska flygmarknaden med lite drygt hälften av det totala passagerarantalet; dryga 22 miljoner passagerare (Tabell 5-1). Motsvarande andel för de tio största flygplatserna tillsammans är drygt 90 procent. Det betyder att de allra flesta flygplatser endast har små trafikvolym. Denna fördelning av passagerarna återspeglas även i flygplatsernas ekonomiska resultat som beskrivs utförligare längre fram i denna rapport.

---

<sup>59</sup> Regeringen (2008): Framtidens resor och transporter, infrastruktur för hållbar tillväxt, *Proposition 2008/09:35*, Stockholm.



Figur 5-1: Flygplatser med linje- eller chartertrafik 2002 och 2015

Källa: Bearbetning av Trafikanalys luftfartsstatistik i: Copenhagen Economics (2016): Den svenska luftfartsmarknaden, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm

Tabell 5-1: Passagerare på svenska flygplatser med linjefart och chartertrafik, år 2014.

| Flygplats              | Totalt     | Utrikes    | Inrikes    |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Stockholm/Arlanda      | 22 419 413 | 17 328 589 | 5090824    |
| Göteborg/Landvetter    | 5 207 566  | 3 815 921  | 1391645    |
| Stockholm/Bromma       | 2 377 636  | 249 824    | 2127812    |
| Malmö                  | 2 084 785  | 904 546    | 1180239    |
| Stockholm/Skavsta      | 1 657 335  | 1 657 002  | 333        |
| Luleå                  | 1 138 846  | 102 504    | 1036342    |
| Umeå                   | 1 035 450  | 69 319     | 966131     |
| Göteborg/Säve          | 757 693    | 715 684    | 42009      |
| Åre Östersund          | 460 412    | 26 184     | 434228     |
| Ängelholm              | 407 735    | 21 407     | 386328     |
| Visby                  | 406 998    | 17 205     | 389793     |
| Skellefteå             | 319 806    | 51 039     | 268767     |
| Sundsvall-Timrå        | 278 549    | 35 412     | 243137     |
| Kiruna                 | 269 884    | 11 028     | 258856     |
| Ronneby                | 215 048    | 4 790      | 210258     |
| Kalmar                 | 213 869    | 33 812     | 180057     |
| Växjö/Kronoberg        | 178 640    | 101 848    | 76792      |
| Linköping/Saab         | 139 542    | 139 199    | 343        |
| Norrköping/Kungsängen  | 131 826    | 130 365    | 1461       |
| Halmstad               | 126 147    | 14 096     | 112051     |
| Stockholm/Västerås     | 117 390    | 117 173    | 217        |
| Örebro                 | 96 256     | 89 688     | 6568       |
| Jönköping              | 95 133     | 64 540     | 30593      |
| Örnsköldsvik           | 84 088     | 2 873      | 81215      |
| Karlstad               | 83 314     | 55 400     | 27914      |
| Arvidsjaur             | 50 936     | 22 187     | 28749      |
| Trollhättan/Vänersborg | 44 226     | 23         | 44203      |
| Gällivare              | 40 908     | -          | 40908      |
| Kristianstad           | 39 486     | 3 162      | 36324      |
| Borlänge               | 34 232     | 22 356     | 11876      |
| Lycksele               | 21 069     | 111        | 20958      |
| Kramfors-Sollefteå     | 17 870     | -          | 17870      |
| Vilhelmina             | 16 256     | 15         | 16241      |
| Hemavan Tärnaby        | 12 629     | -          | 12629      |
| Mora/Siljan            | 6 987      | 164        | 6823       |
| Pajala                 | 6 365      | 2 947      | 3418       |
| Sveg                   | 5 187      | -          | 5187       |
| Torsby                 | 2 771      | 58         | 2713       |
| Hagfors                | 2 406      | 11         | 2395       |
| Oskarshamn             | 1 799      | 99         | 1700       |
| Totalt                 | 40 606 488 | 25810581   | 14 795 907 |

Källa: Trafikanalys (2015): Luftfartstabeller 2014, Statistik 2015:4, Stockholm.

Vid sidan av linje- och chartertrafik förekommer även taxiflyg, privatflyg, militärt flyg och andra kommersiella flyguppdrag (aerial work).

## 5.2 Övriga flygplatser

Enligt luftfartsstatistiken finns det 299 flygplatser i Sverige. Det finns således betydligt fler flygplatser än de som har linje- eller chartertrafik. Bland dessa finns ett antal godkända instrumentflygplatser, det vill säga flygplatser där det är möjligt att landa även vid dåligt väder. Merparten av dessa (250) är dock mindre flygplatser som används av flygklubbar och enskilda personer.

## 5.3 Ekonomi och offentligt stöd

De allra flesta icke-statliga flygplatser med linjetrafik redovisar ett ekonomiskt underskott, vilket gör dem beroende av olika former av offentligt stöd (Tabell 5-2). Ett skäl till detta är nav-ekersystemet som innebär att det enbart finns några enstaka ortpar med en direktlinje, och alla andra förbindelser kräver byte på någon av navflygplatserna Arlanda eller Bromma. Behovet av täta förbindelser mellan ett stort antal orter som var för sig har ett begränsat resenärsunderlag ligger bakom uppkomsten av ett nav-ekersystem. Flygplatsernas möjlighet att ta ut avgifter varierar stort mellan navet och ekrarna. Det möjliga avgiftsuttaget är stort i naven dels genom att många passagerare slussas dit, dels genom att navet kan ta ut något högre avgifter än de flesta övriga flygplatser. De kommersiella intäkterna per passagerare ökar också med passagerarvolymen. Därtill kommer att utrikestrafiken tenderar att dras till navet eftersom underlaget för transfertrafik är störst där. Det finns också stordriftsfördelar kopplat till flygplatsverksamhet. Detta är stora delar av förklaringen till att merparten av de icke-statliga flygplatserna år efter år redovisar driftunderskott medan flygplatssystemet som helhet visar överskott. En grov tumregel är att det krävs omkring 400 000 passagerare för att nå ett nollresultat, men på flygplatser som domineras av lågkostnadsflyg krävs större passagerarvolym.<sup>60</sup> År 2014 var det endast 11 flygplatser som uppnådde sådana volymer. De statliga flygplatserna har inom ramen för Swedavia möjlighet att korssubventionera varandra och uppvisar ett överskott.

Det är mycket ovanligt att de icke statliga flygplatserna redovisat överskott. Skavsta och Ängelholm har redovisat ett litet överskott sedan 2012, medan övriga i huvudsak uppvisar underskott (Tabell 5-2).

---

<sup>60</sup> Trafikverket (2014): Underlag avseende offentligt stöd till flygplatser och flygbolag, TRV/78430, Borlänge.

**Tabell 5-2: Resultat för icke statliga flygplatser 2000-2013.**

| Flygplats       | RES 2005 | RES 2006 | RES 2007     | RES 2008     | RES 2009 | RES 2010 | RES 2011 | RES 2012         | RES 2013 |
|-----------------|----------|----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|------------------|----------|
| ARVIDSJÄUR      | -9 102   | -8 566   | -9 830       | -9 769       | -10 865  | -10 351  | -11 416  | -12 064          | -10 166  |
| BORLÄNGE        | -15 134  | -15 561  | -13 106      | -13 103      | -13 371  | -14 446  | -13 321  | -13 563          | -15 550  |
| MORA            | -8 766   | -1 276   | -12 015      | -8 068       | -13 018  | -13 359  | -12 962  | -9 788           | -10 654  |
| GÄLLIVARE       | -18 140  | -15 606  | -18 220      | -17 469      | -14 568  | -16 404  | -15 589  | -15 562          | -15 000  |
| GÖTEBORG/SÄVE   | -15 000  | -14 000  | -13 000      | -12 000      | -11 000  | -10 000  | -10 000  | -10 000          | -10 000  |
| HAGFORS         | -4 047   | -3 534   | -3 800       | -4 730       | -6 465   | -6 870   | -4 652   | -4 632           | -4 600   |
| HALMSTAD        | LFV      | -8 541   | -13 250      | -14 054      | -12 375  | -12 139  | -17 771  | -12 594          | -11 841  |
| HEMAVAN         | -9 145   | -10 318  | -12 370      | -11 544      | -12 871  | -12 604  | -12 146  | -10 794          | -11 277  |
| JÖNKÖPING       |          |          | LFV          |              |          | -16 241  | -15 698  | -27 332          | -23 749  |
| KALMAR          |          | LFV      | -4 061       | -4 281       | -6 455   | -5 487   | -4 432   | -4 456           | -5 000   |
| KARLSTAD        |          |          | LFV/SWEDAVIA |              |          |          | -12 755  | -18 971          | -17 758  |
| KRAMFORS-SOLL.  | -7 012   | -8 431   | -9 923       | -12 188      | -11 197  | -10 633  | -11 580  | -12 178          | -11 783  |
| KRISTIANSTAD    | -13 222  | -22 412  | -8 505       | -16 523      | -6 037   | -4 428   | -13 402  | -19 187          | -20 199  |
| LINKÖPING       | -13 298  | -13 125  | -9 263       | -17 208      | -17 271  | -25 016  | -15 000  | -15 000          | -15 000  |
| LYCKSELE        | -11 376  | -11 938  | -13 224      | -15 004      | -14 152  | -13 269  | -13 060  | -11 395          | -12 144  |
| NORRKÖPING      |          | LFV      | -15 000      | -16 715      | -34 124  | -34 439  | -25 486  | -21 085          | -25 535  |
| OSKARSHAMN      | -6 569   | -9 688   | -7 818       | -6 670       | -5 901   | -5 119   | -5 907   | -3 139           | -3 330   |
| PAJALA          | -9 109   | -6 767   | -7 043       | -6 674       | -8 315   | -10 533  | -8 209   | -9 430           | -9 000   |
| SKELLEFTEÅ      |          |          | LFV          |              |          | -7 574   | -9 111   | -7 582           | -11 569  |
| STHLM/SKAVSTA   | -17 615  | -28 473  | -9 061       | -8 033       | -1 872   | -15 456  | -9 631   | 2 001            | 1 381    |
| STHLM/VÄSTERÅS  | -19 176  | -24 574  | -22 939      | -24 217      | -22 939  | -22 547  | -24 517  | -22 437          | -23 529  |
| STORUMAN        | -8 164   | -9 654   | -10 675      | -10 751      | -16 832  | -14 951  |          | Trafiken upphört |          |
| SUNDSVALL-TIMRÅ |          |          |              | LFV/SWEDAVIA |          |          |          |                  | -4 276   |
| SVEG            | -6 750   | -5 965   | -6 912       | -7 509       | -7 912   | -7 891   | -7 324   | -8 248           | -8 500   |
| TORSBY          | -3 902   | -8 148   | -3 210       | -3 043       | -3 036   | -3 519   | -3 041   | -3 514           | -3 367   |
| TROLLHÄTTAN     | -5 737   | -5 321   | -2 545       | -2 464       | -2 805   | -3 324   | -7 134   | -6 738           | -6 293   |
| VILHELMINA      | -9 473   | -8 906   | -9 437       | -9 118       | -8 562   | -9 909   | -9 839   | -10 186          | -9 027   |
| VÄXJÖ           | -6 491   | -8 387   | -13 324      | -12 602      | -16 212  | -11 337  | -7 059   | -7 432           | -6 458   |
| ÄNGELHOLM       |          |          | LFV/SWEDAVIA |              |          |          | -10 876  | 5 929            | 2 538    |
| ÖREBRO          | -17 682  | -17 270  | -18 304      | -19 590      | -21 404  | -17 523  | -18 340  | -22 365          | -22 739  |
| ÖRNSKÖLDSVIK    |          |          | LFV/SWEDAVIA |              |          |          | -9 644   | -7 751           | -10 017  |
| Summa           | -234 910 | -273 461 | -266 835     | -281 657     | -300 837 | -335 795 | -331 234 | -320 294         | -334 442 |

Gröntonade resultat 2005-2012 är från Luftfartsverkets/Luftfartsstyrelsens/Trafikverkets årliga efterhandsgranskning av statligt driftbidrag.

Blåtonade resultat är från enkätundersökning utförd av Trafikverket i augusti 2014.

Gulttonade resultat är Trafikverkets uppskattningar i de fall ovanstående nämnda enkät inte besvarats och annan information inte är tillgänglig.

**Källa: Trafikverket (2014): Underlag avseende offentligt stöd till flygplatser och flygbolag, Trv 2014/78430, Borlänge.**

Det finns ett antal statliga stöd som minskar de ekonomiska obalanserna inom flygplatssystemet. Dessa är:

- Driftstöd
- Investeringsbidrag
- Trafikavtal
- Stöd till beredskapsflyg

Det statliga driftstödet utdelas i två former; dels till flygplatser som tar emot flygtrafik som omfattas av allmän trafikplikt och dels via länsplanerna. Under 2015 utbetalades 63 miljoner i driftstöd till flygplatser med allmän trafikplikt. Därtill kommer 40 miljoner som utbetalas via länsplanerna.

Utbetalning av statligt investeringsstöd sker enligt förordningen (2009:237) om statlig medfinansiering till vissa regionala kollektivtrafikanläggningar m.m. och har förekommit på ett 15-tal flygplatser de senaste tio åren. Därtill förekommer även medfinansiering via TEN-bidrag.

Alltsedan år 2013 har Trafikverket ombesörjt upphandling av interregional kollektivtrafik där flyget utgör en viktig beståndsdel. Tidigare gjordes det av den nu nedlagda myndigheten Riks- trafik. Trafikverkets uppdrag när det gäller interregional kollektivtrafik är att verka för en grundläggande tillgänglighet i enlighet med de transportpolitiska målen, och där det inte finns förutsättningar att bedriva trafiken på kommersiella grunder eller upprätthålls i annan regi. Av

Tabell 5-3 framgår vilka linjer som upphandlats av Trafikverket för perioden 2015-2019. Trafiken består av två dubbelturer på vardagar och en dubbeltur på söndagar. Kostnaderna för trafiken uppgår till omkring 95 miljoner kronor per år. På två flyglinjer som tidigare har upphandlats (Gällivare–Stockholm och Arvidsjaur–Stockholm) har kommersiell anmälan lämnats in. Dessa kommer därför att trafikeras enligt den allmänna trafikpliktens villkor men utan ensamrätt och utan ersättning från Trafikverket.<sup>61</sup>

**Tabell 5-3: Trafikverkets upphandling av flyg**

| Linje                      | Flygoperatör   | Tidsperiod                             |
|----------------------------|----------------|----------------------------------------|
| Pajala-Luleå               | Jonair AB      | 2015-2019                              |
| Hemavan-Vilhelmina-Arlanda | Nextjet AB     | 2015-2019                              |
| Lycksele-Arlanda           | Nextjet AB     | 2015-2016                              |
| Östersund-Umeå             | FlexFlight ApS | 2015-2019                              |
| Torsby-Hagfors-Arlanda     | FlexFlight ApS | 2015-2017 (option om ytterligare 2 år) |
| Sveg-Arlanda               | FlexFlight ApS | 2015-2019                              |

Källa: <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/planera-och-utreda/utredning-av-langvaga-kollektivtrafik/utredningar-om-trafikavtal/flyg-2015-2019/>

Trafikverket har även tecknat avtal till en kostnad på drygt sju miljoner för extra samhällsberedskap på tio flygplatser, vilket syftar till att säkerställa öppethållande för samhällsviktig lufttrafik.<sup>62</sup>

Vid sidan av de statliga driftbidragen bidrar även kommuner och landsting genom ägartillskott och driftbidrag till att täcka flygplatsernas förluster. Utan dessa tillskott skulle fortsatt drift vid de kommunala flygplatserna utan allmän trafikplikt inte vara möjlig.

Kommissionens riktlinjer för stöd till flygplatser och flygbolag begränsar möjligheten att ge offentligt stöd.<sup>63</sup> Grundprincipen är att flygplatserna ska kunna redovisa en plan för hur allt offentligt stöd ska kunna fasas ut inom en tioårsperiod. Antalet resenärer vid de flygplatser som tar emot stöd i Sverige indikerar att det är realistiskt att tro att dessa flygplatser skulle kunna uppvisa ens ett nollresultat.

Det finns dock en öppning i riktlinjerna för att flygplatser kan få ersättning för tjänster av allmänt ekonomiskt intresse. Kommissionen har godkänt stöd till flygplatserna i Sundsvall och Skellefteå med motivet att de utför en tjänst av allmänt ekonomiskt intresse och betjänar områden som i annat fall skulle vara isolerade från övriga EU i en omfattning som skulle hämma dess utveckling.<sup>64</sup> Kalmars flygplats väntar på besked om godkännande från Kommissionen att ta emot ekonomiskt stöd.

Kommissionen har meddelat att de avser kontrollera huruvida det offentliga stödet till flygplatserna i Halmstad och Västerås är förenligt med EU:s regelverk. Då båda flygplatserna ligger relativt nära andra flygplatser kan det vara svårt att hävda att de utför en tjänst av

<sup>61</sup> <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/planera-och-utreda/utredning-av-langvaga-kollektivtrafik/utredningar-om-trafikavtal/flyg-2015-2019/>

<sup>62</sup> Trafikverket (2016): *Årsredovisning 2015*, Borlänge.

<sup>63</sup> Europeiska kommissionen (2014): Riktlinjer för statligt stöd till flygplatser och flygbolag, 2014/C 99/03, Europeiska unionens officiella tidning, Bryssel.

<sup>64</sup> Europeiska Kommissionen (2016): Statligt stöd: Kommissionen godkänner stöd till flygplatserna Sundsvall Timrå och Skellefteå för tjänster av allmänt ekonomiskt intresse, Pressmeddelande 19 januari 2016, Bryssel.



allmänt ekonomiskt intresse och betjänar områden som i annat fall skulle vara isolerade från övriga EU. Om stödet till dessa flygplatser inte skulle godkännas är det svårt att se att de skulle kunna leva kvar.



## 6 Effektivare flygledningstjänst och driftsupplägg

Det finns operativa åtgärder som kan effektivisera flyget och därmed medverka till både en minskning av växthusgasutsläppen och minskade driftskostnader. Optimering av drift och infrastruktur kan ske vad gäller såväl flygplatserna, flygtrafiktjänsten och själva flygningen – och i många fall krävs åtgärder i flera av delar av systemet för att helheten ska bli så miljö-optimerad som möjligt. Vi kan också konstatera att Sverige kommit långt när det gäller effektivisering av luftrum.

Det är viktigt att understryka att – till skillnad från teknikutveckling av flygplan – påverkar nya tekniker och metoder för flygtrafikledning alla flygplan som är i drift.<sup>65</sup> Samtidigt är dock den teoretiska effektiviseringspotentialen för flygtrafiktjänsten liten. Forskare bedömer att genare flygvägar teoretiskt kan minska utsläppen med maximalt sex procent. Så kallade gröna inflygningar och lägre flyghastigheter kan också innebära vissa utsläppsminskningar.<sup>66</sup>

### 6.1 Driftoptimering

#### Koncept för driftsupplägg som minskar bränsleförbrukning

En sätt att åstadkomma en energieffektiv användning av flyget är att öka kabinfaktorn och därigenom minska antalet flygningar. Genomsnittet för kabinfaktorn globalt är ungefär 80 procent.<sup>67</sup> Vi har tidigare konstaterat att kabinfaktorn i Sverige ökar långsamt och varierar mellan 70 och 80 procent.

Fler linjer med direktflyg nämns ibland som en möjlig energieffektivisering, eftersom en stor del av bränslet går åt under själva starten. Samtidigt är det en avvägning mot att ha så hög kabinfaktor på flygplanen som möjligt. Det kan vara mer energieffektivt att ha större navflygplatser dit trafiken matas, i stället för att varje flygplats ska ha direktflyg till alla destinationer. Det är således inte självklart att fler linjer med direktflyg är att föredra.<sup>68</sup>

Tomas Mårtensson, forskare vid FOI, pekar ut fyra operationella koncept som har potential att spara bränsle och som går att genomföra fram till 2030. Åtminstone två av dessa har emellertid samtidigt negativa effekter på tillgänglighet. Det första konceptet rör *mellanlandning*. Att flyga långa resor med ett mindre flygplan som mellanlandar sparar bränsle jämfört med att flyga större flygplan även om planet då måste genomföra ytterligare en start. Stora flygplan har oproportionerligt mer bränsle ombord jämfört med mindre flygplan och blir därför tyngre vilket ger högre energiförbrukning. Det andra konceptet är *lufttankning*. Lufttankning kan spara bränsle om långa interkontinentala flygningar görs i mindre flygplan som lufttankas efter halva flygningen. Bränslebesparingen uppgår till ungefär 20 procent,

<sup>65</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s.139.

<sup>66</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): Flygets klimatpåverkan, i Larsson, Jörgen (ed): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, Rapport 6653, Stockholm.

<sup>67</sup> Svenskt flyg (2014): *Så lyfter vi Sverige; En framtidsagenda för flyget*, Stockholm, s. 19.

<sup>68</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge, s. 116f.

inklusive det bränsle som tankflygplanen använder. Certifiering för lufttankning av civila flygplan saknas helt, men inom militären utförs lufttankning dagligen. Ett EU-finansierat forskningsprogram har studerat möjligheten och drar slutsatsen att det skulle vara möjligt.<sup>69</sup> Det tredje konceptet handlar om att *flyga långsammare*. Att flyga något långsammare kan ge några procents bränslebesparing för flygningar med dagens flygplansflotta, men innebär samtidigt försämrad tillgänglighet i form av förlängd restid. Det sista konceptet innebär *formationsflygning*. Att flyga i formation är energibesparande, då ett bakomvarande plan utnyttjar aerodynamiska virvlar från de framförvarande. Airbus har föreslagit att formationsflygning skulle utvecklas för det civila flyget, men regler för detta saknas idag. USA:s flygvapen har genomfört tester med större transportflygplan i vilka autopiloterna ställdes in för att över tid hålla planen i den inbördes position där de utnyttjar virveffekten maximalt. Förfarandet bedöms minska bränsleåtgången med tio procent.<sup>70</sup>

Tidsperspektivet i denna rapport stäcker sig till 2045, men tittar man ännu längre in i framtiden skulle det även vara tänkbart att mycket stora flygplan med kapacitet på över tusen passagerare under långa tider (veckor eller månader) flyger mellan kontinenter och att mindre flygplan startar från marken och dockar med de större flygplanen när de passerar och passagerare kliver av eller på.<sup>71</sup>

## Miljöoptimerad flygning

Luftfartsverkets mätningar visar att flygflödena i Sverige är jämförelsevis mycket miljöeffektiva, men det finns potential att förbättra arbetssätt och procedurer ytterligare.

### *Miljöoptimerade inflygningar*

Det finns flera benämningar och definitioner på vad en miljöoptimerad, eller "grön", inflygning är, t.ex. CDA (Continuous Descent Approach) och CDO (Continuous Descent Operations). Det innebär att flygningen planeras så att inflygningen sker som glidflygning med motorerna på mycket lågt varvtal. Detta spar bränsle och minskar bullret jämfört med en konventionell landning där planet flyger "i trappsteg" ner mot flygplatsen. De första flygförsöken med denna teknik gjordes till Stockholm Arlanda 2006.<sup>72</sup>

Vid en miljöoptimerad inflygning lämnas mer ansvar för inflygningen till besättningen som optimerar planen beroende på flygplanet. Detta innebär att miljöoptimerade inflygningar är svårare att genomföra när det är mycket trafik och det finns risk att planen kommer för nära varandra. I högt trafik eller vid dåligt väder radarleds trafiken och då är det svårt att med dagens teknik genomföra miljöoptimerade inflygningar.

Miljöoptimerade inflygningar kräver förutsägbarhet, det vill säga att piloten har så mycket information om den kommande inflygningen som möjligt när planet är på marschhöjd och planerar sin inflygning. Informationen som piloten behöver handlar bland annat om vilken bana planet ska landa på, hur lång flygsträcka piloten kan förvänta sig, eventuella förseningar, eventuella fart- eller höjdstrektioner på vägen och väder och vindförhållanden under inflygningssträckan. Luftfartsverket menar att det idag i många fall är omöjligt att ha en sådan lång

---

<sup>69</sup> <http://www.cruiser-feeder.eu/>

<sup>70</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm s. 131f.

<sup>71</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm s. 136.

<sup>72</sup> <http://www.lfv.se/sv/Miljo/Flyget--miljon--fragor-och-svar/>

framförhållning med den information som krävs, men att myndigheten strävar efter att komma dit både genom trimning av arbetsprocesser och större utvecklingsprojekt, exempelvis inom SESAR.<sup>73</sup>

Idag är delar av de verktyg och metoder som används för att miljöoptimera inflygningar införda i hela Luftfartsverkets verksamhet. På Arlanda ska miljöoptimerade flygningar (PRNAV-inflygningar som har mindre avancerade inflygningsvägar, men är mer miljöoptimala än radarledda inflygningar) alltid erbjudas när belastningen tillåter. På mindre flygplatser bör det vara möjligt för de flesta flygningar.

*Korta kurvade inflygningar* (RNP-AR) finns dock än så länge bara till ett fåtal flygplatser. Det är i dagsläget bara två flygbolag som har sökt och fått tillstånd från Transportstyrelsen att använda korta kurvade inflygningar i Sverige. Enligt Luftfartsverket finns det utrymme för betydligt fler plan och flygplatser att använda denna teknik.

*Harmoniserad sjunkfart* (EcoDescend) innebär en lägre och harmoniserad inflygningshastighet. Varje knops fartminskning minskar bränsleförbrukningen. Konceptet finns idag enbart tillgängligt för Göteborg Landvetter. Långt ifrån alla flygningar genomförs dock med denna teknik, främst eftersom piloter ofta prioriterar tid/högre fart framför miljö, även om tidsvinsten är väldigt liten. Harmoniserad sjunkfart bör på sikt kunna införas i hela det dansk-svenska luftrummet (DK/SE FAB).<sup>74</sup>

Luftfartsverket räknar med en besparing om mellan 50-150 kg flygbränsle för varje miljöoptimerad inflygning beroende på vilken metod och från vilken höjd den genomförs.<sup>75</sup>

### *Gröna utflygningar*

Gröna utflygningar syftar till att minska tomgångskörning, markrörelser och motorkörning på marken och effektivisera utflygningar på väg till marschhöjd. För detta krävs system som minimerar tiden på taxibanor, ökar förutsägbarhet och punktlighet samt minskar arbetsbelastning för flygledare. Luftfartsverket har i ett första steg tagit fram dokumentation för att upphandla ett system som kan hantera detta.<sup>76</sup>

Teknikutveckling i form av till exempel elektrifiering kan också bidra till grönare utflygningar. Taxning med elmotor har demonstrerats, exempelvis genom eldrivna fordon som backar ut flygplan från gate och flygplan som förses med en elmotor som driver noshjul eller huvudhjul så att planet kan taxa ut till start på egen hand med eldrift.

### *Färre flygvägsförändringar*

Flygvägsförlängningar i samband med start och landning ökar bränsleförbrukningen och därmed miljöbelastningen. Vid start är gaspådraget högt, vilket leder till att en flygvägsförlängning ökar bränsleanvändningen i direkt proportion till förlängningen. Under resterande del av en flygning är den ökade bränsleanvändning som en flygvägsförlängning ger upphov till inte fullt lika stor. I Sverige är det framför allt Arlanda som vid dåligt väder kan få förhållandevis stora flygvägsförlängningar inom terminalområdet, men problemen är betydligt större vid de största flygplatserna i Europa.<sup>77</sup>

---

<sup>73</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.

<sup>74</sup> <http://www.lfv.se/sv/Miljo/Flyget--miljon--fragor-och-svar/>

<sup>75</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 131.

<sup>76</sup> <http://www.lfv.se/sv/Miljo/Flyget--miljon--fragor-och-svar/>

<sup>77</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm s. 123f.

### Gröna överflygningar och rakare flygvägar

Lufttrummetts utformning påverkar möjligheterna att välja den mest effektiva flygvägen. Luftfartsverket har utvecklat ett verktyg, GAIA, för att mäta och visualisera flygspår i svenskt luft- rum. GAIA kan bland annat mäta vertikal och horisontell effektivitet i flygflöden in och ut från svenska flygplatser. I ett europeiskt perspektiv är det bara cirka 20 procent av flygtrafikleverantörerna och flygplatserna som mäter den vertikala effektiviteten i flygflödet Eurocontrol har nu tillsammans med ett antal aktörer enats om gemensamma definitioner och parametrar för mätning av vertikal effektivitet. Under våren kommer Eurocontrol att genomföra en stor analys av den vertikala effektiviteten i Europa.<sup>78</sup>

Vid undervägsflygning bestämmer vanligen flygplanets egenskaper hur högt och fort det flygs. För att minimera bränsleförbrukningen är det önskvärt att flyga på en höjd där luftmotståndet minimeras. För varje flyghöjd finns en bränsleoptimal fart.<sup>79</sup>

För inflygande trafik finns fastställda flygvägar och korridorer (STAR – Standard Arrival Routes). Genom att följa en sådan fastställd inflygningsväg hela vägen vet piloten exakt hur lång flygsträcka planet har kvar. Vid mycket trafik måste flygledningen istället ge piloterna kurs-, höjd- och fartinstruktioner för att skapa ett säkert och effektivt trafikflöde. Även i dessa situationer går det att försöka flyga så miljöoptimalt som möjligt genom att så långt som möjligt försöka undvika planflygning, använda bränsleoptimala farter, och ge piloterna information om kvarvarande flygsträcka.<sup>80</sup>

### SESAR

Luftfartsverket deltar i SESAR (Single European Sky ATM Research Programme) är ett EU-projekt som ska utveckla tekniska och operativa förutsättningar för det gemensamma europeiska lufttrummet (SES – Single European Sky). Syftet är att förbättra kapaciteten och säkerheten i systemet.<sup>81</sup> USA flygleder större trafikvolym till i stort sett halva kostnaden över ett motsvarande geografiskt område som Europa.<sup>82</sup> Raka flygvägar som minskar miljöpåverkan är också en del av arbetet i SESAR Deployment Alliance, där de överordnade målen är att fördubbla kapaciteten, sänka kostnaden för flygtrafikledning med hälften och minska miljö- påverkan med 10 procent.<sup>83</sup>

Totalt omfattar projektet en investering omfattande cirka 30 miljarder fram till 2025. Projektet är enormt och kritik har framkommit om att SESAR ännu inte levererat någon effekt.<sup>84</sup>

### Utvecklingspotential

Det finns potential för ytterligare förbättringar, både vad gäller att införa existerande arbetssätt på fler flygplatser och öka användningen av dem och vad gäller att utveckla nya metoder.

<sup>78</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.

<sup>79</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm s. 123.

<sup>80</sup> Luftfartsverket (2015): LFV Miljöutredning 2014, D-2014-025398, Norrköping.

<sup>81</sup> Flygplatsutredningen (2007): Framtidens flygplatser – utveckling av det svenska flygplatssystemet, SOU 2007:70, Stockholm, s. 46.

<sup>82</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 136ff.

<sup>83</sup> Luftfartsverket (2015): Luftfartsverkets årsredovisning 2014, Norrköping, sid. 8.

<sup>84</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 136ff.

Nya arbetsmetoder, exempelvis för att förmedla mer exakta uppgifter om kvarvarande flygsträcka till inflygningar som radarleds, möjligheter att tidigare och mer exakt kunna fastställa turordning på ankommande trafik och avgöra exakt hur mycket försening en flygning kommer att få skulle kunna utvecklas. Metoder och systemstöd för att ge fartreduktion på sträcka istället för att flyga en längre väg behövs. Metoderna för att avgöra om en planflygning eller en liten omväg är bäst utifrån bränsleperspektiv beroende av trafiksituation behöver utvecklas, liksom metoder för att minimera väntetiden under uttaxning. Slutligen skulle även metoder för att blanda olika typer av inflygningsvägar, utan att tappa kapacitet i trafikmängd, behöva utvecklas.<sup>85</sup>

## 6.2 Utvecklad infrastruktur

### Luftrumsutformning

Flygplan flyger vanligen inte den kortaste vägen, utan styrs av flygtrafikledningen och måste följa uppgjorda flygvägar, undvika militära övningsområden, undvika annan flygtrafik och starta och landa på banor som bestämmer kursen och flygvägen i ett område runt flygplatsen.

Den kortaste möjliga flygvägen för sträckflygningsfasen är idealt en rak linje mellan in- och utpasseringspunkten i de terminalområden (TMA) som resan går mellan. ICAO menar att det globala flygsystemets effektivitet är cirka 87 procent, vilket innebär att det finns utrymme för förbättringar.<sup>86</sup> 2011 var flygvägsförlängningen i Europa cirka 50 km per flygning underväg, vilket motsvarar ungefär fem procent.<sup>87</sup> Flyget i det gemensamma svensk-danska luftrummet går idag kortaste vägen i Europa, endast drygt en procent längre flugen väg än absolut rakaste vägen.<sup>88</sup>

För interkontinentala flygningar varierar flygvägsförlängningen stort beroende på var flygningen går. För flygningar över Nordatlanten finns flygtrafikledningsspår (Oceanic Track System-spår) som ändras dagligen beroende på jetströmmens läge. Flygplanen tilldelas ett spår att följa under resan. Ruttförlängningen för vissa flygningar kan vara längre i förhållande den rakaste flygvägen (storcirkeln) än vad vädersituationen motiverar. Det finns således stora förbättringar att genomföra när det gäller ruttval för långflygningar.<sup>89</sup> Flygningar mot Asien är oftast rakare, men beroende på flygrestriktioner vid konfliktområden flygs det omvägar.<sup>90</sup> Det finns också olika bilaterala civila luftrumsavtal som påverkar i vilket luftrum olika flygbolag tillåts flyga. Ett exempel är att SAS tillåts flyga i den så kallade Sibirienkorridoren över Ryssland, men inte Norwegian. Det medför att Norwegian måste flyga runt Ryssland.<sup>91</sup>

Avgifterna för flygtrafikledning kan också påverka valet av sträcka, så att bolag väljer att flyga en längre väg för att undvika att betala en hög undervägsavgift.<sup>92</sup>

<sup>85</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.

<sup>86</sup> Kobeh Gonzalez, R. (2015): ICAO Seminar Global Aviation Partnership on Emission Reductions, 16-17 september 2015, Montreal.

<sup>87</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 123f.

<sup>88</sup> <http://www.lfv.se/sv/Miljo/Flyget--miljon--fragor-och-svar/>

<sup>89</sup> <http://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=1991>

<sup>90</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 123f. och 127.

<sup>91</sup> <http://www.dn.se/ekonomi/norwegian-vill-gora-stockholm-till-nav/>

<sup>92</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, s. 123f. och 127.

## Single European Sky (SES)

I dag är flygtrafikledningen i Europa uppdelad i ett antal luftrum. EU har dock beslutat att inrätta ett gemensamt europeiskt luftrum, Single European Sky (EG 549/2004). Syftet med det gemensamma europeiska luftrummet är att öka effektiviteten i flyglednings- och flygtrafiktjänsten. Initiativet togs 1999 och ska vara fullt genomfört 2030. Genom optimering av flygledningens säkerhet och kapacitet öka, samtidigt som det möjliggör kortare och mer energieffektiva rutter. Den ökade kapaciteten leder troligen till ökat flyg, vilket kan minska de positiva effekterna för miljön. Arbetet har dock avstannat. Kommissionen presenterade utvecklingsförslag (SESII+) 2013, men förslagen har inte beslutats av Europaparlamentet och ministerrådet.<sup>93</sup>

## Det svensk-danska luftrummet (DK/SE FAB)

Ett tydligt mål med SES är att skapa större regioner som går över landsgränserna med sammanhållen flygtrafikledning (FAB – Functional Airspace Blocks). Flera funktionella luftrumsblock har bildats, men någon verklig effektivisering har inte skett, utöver i det dansk-svenska luftrummet. Sverige och Danmark har bildat ett gemensamt luftrumsblock och ett bolag som hanterar flygtrafikledningen i detta (NUAC, Nordic Unified Air Traffic Control).<sup>94</sup> DK/SE FAB är Europas mest effektiva FAB

### *Free Route Airspace (FRA) Sweden, NEFAB och Borealis*

På grund av flygvägsnätets utformning följer i dag inte alla flygningar i svenskt luftrum den rakaste ruten. Nationellt tillåts flygningar förhållandevis rakt.<sup>95</sup> Sverige har sedan 2009 arbetat med att införa ett system för färdplanering för flygningar på hög höjd, kallat Free Route Airspace (FRA) Sweden. Sedan 2013 omfattas hela det dansk-svenska luftrummet (DK/SE FAB) av FRA, vilket innebär att flygplanen kan färdplanera rakaste vägen genom det dansk-svenska luftrummet, utan att behöva följa de fastställda flygrutterna.

Tillsammans med sina partners arbetar Luftfartsverket med att införa ett gemensamt Free Route Airspace i hela Norden/Baltikum/England/Irland. Hela utvidgningen ska vara klar 2020.<sup>96</sup>

Luftfartsverket bedömer att införandet i det svenska luftrummet gav en besparing på 24 000 ton koldioxid per år (fullt infört 2011 jämfört med 2009). Införandet i hela svensk-danska luftrummet 2012 beräknas ha inneburit utsläppsminskningar på ytterligare 16 000 ton, det vill säga sammantaget 40 000 ton koldioxid per år.<sup>97</sup> Den kommande utvidgningen till hela Norden/ Baltikum/ England/Irland beräknas spara 32 000 ton koldioxidutsläpp per år.<sup>98</sup>

---

<sup>93</sup> [http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single\\_european\\_sky/ses\\_2\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/ses_2_en.htm)

<sup>94</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm, sid. 136ff.

<sup>95</sup> Mårtensson, Tomas, "Flygtrafikledning", i *Framtidens flyg*, 2013/14: RFR16, Stockholm: Riksdagstryckeriet, 2014, sid. 123f.

<sup>96</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.

<sup>97</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge, s. 116f.

<sup>98</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.



## Sveriges kontrollerade luftrum

Dagens kontrollerade svenska luftrum utformades 1998. Flygprofilerna har sedan dess utvecklats, exempelvis så till vida att inflygningar generellt är långsammare och flackare och utförs med flygplan med bättre glidtal. Detta innebär att det kontrollerade luftrummet in till vissa flygplatser idag är otillräckligt, vilket innebär att det inte är möjligt att flyga miljöoptimalt. För att fullt ut möjliggöra användning av miljöoptimerade flygningar skulle således en översyn och omarbetning av det kontrollerade luftrummet i Sverige krävas.<sup>99</sup>

### *En förändring av Stockholms terminalområde (TMA)*

Utformningen av luftrummet i Stockholms terminalområde (TMA) skulle kunna utvecklas i syfte att öka kapaciteten och minska bränsleanvändningen. En diskussion mellan olika aktörer har påbörjats, men något konkret arbete har ännu inte kommit till stånd.

Därutöver har även ett forskningsprojekt om optimerade luftrum inletts om Stockholm TMA. ODESTA (Optimal design of terminal airspace) är ett fyraårigt forskningsprojekt med logistikansats där flygvägar och sektorer i Stockholmsområdet optimeras. ODESTA finansieras av Vinnova och leds av Linköpings Universitet. Luftfartsverket bidrar med kompetens och leder referensgruppen som består av Eurocontrol, Swedavia, Transportstyrelsen och NUAC.<sup>100</sup>

### **Flygtrafikledning på distans**

Fjärrstyrd flygtrafikledning, Remote Tower Services, innebär att kameror och sensorer på en flygplats skickar signaler i realtid till en flygledningscentral med annan geografisk varifrån flygtrafiken leds på samma sätt som i traditionella torn. Flygplatsen i Örnsköldsvik är den första flygplatsen i världen att tillämpa denna teknik, och flygplatserna i Sundsvall och Linköping står på tur.<sup>101</sup> De kommer att flygledas från en central i Sundsvall.

Fjärrstyrd flygtrafikledning är en kostnadseffektiv flygtrafikledning för i första hand flygplatser med låg trafikintensitet. Om en flygledare kan ombesörja flygtrafikledningen på flera flygplatser sjunker kostnaden, vilket är särskilt betydelsefullt för de ekonomiskt trängda småflygplatserna. Flygtrafikledning på distans kan därför vara ett bidrag till tillgängligheten genom att dessa flygplatser får något bättre ekonomiska förutsättningar.

---

<sup>99</sup> E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket, 2016-02-16.

<sup>100</sup> Luftfartsverket (2016): *Luftfartsverkets årsredovisning 2015*, Norrköping, s. 17.

<sup>101</sup> Luftfartsverket (2016): *Luftfartsverkets årsredovisning 2015*, Norrköping.



## 7 Trafikutveckling

I detta kapitel beskrivs både den historiska trafikutvecklingen och den förväntade trafikutvecklingen till 2045. Vidare beskrivs för vilka reseärenden som flyget används och hur detta har förändrats över tid.

### 7.1 Trafikutvecklingen

När det gäller antalet passagerare på svenska flygplatser utgör år 1990 en tydlig brytpunkt då expansionen av inrikesflyget bröts (Figur 7-1). Inrikesflyget hade ökat alltsedan 60-talet, men särskilt under 80-talet skedde en stark expansion med Linjeflygs satsning på att nå nya kundgrupper såsom ungdomar, pensionärer och barnfamiljer. Vid sidan av prispolitiken var centraliseringen av inrikesflyget (när Linjeflyg flyttades från Bromma till Arlanda) under hösten 1983 en viktig förklaring till den snabba expansionen. Ytterligare en faktor bakom flygets expansion var den relativt starka ekonomiska tillväxt som kännetecknade detta decennium. Under perioden var även tillväxten stark för tjänste-resandet, vilket till viss del förklaras av omlokalisering av statlig verksamhet till olika regionala centra.<sup>102</sup> Visserligen har inrikesflyget ökat enstaka år därefter, men alltså är 1990 toppåret för inrikesflygets passagerarvolym. Möjligen håller någonting på att hända genom att inrikestrafiken på Swedavias flygplatser ökade med tio procent i februari 2016, jämfört med samma månad föregående år.<sup>103</sup>

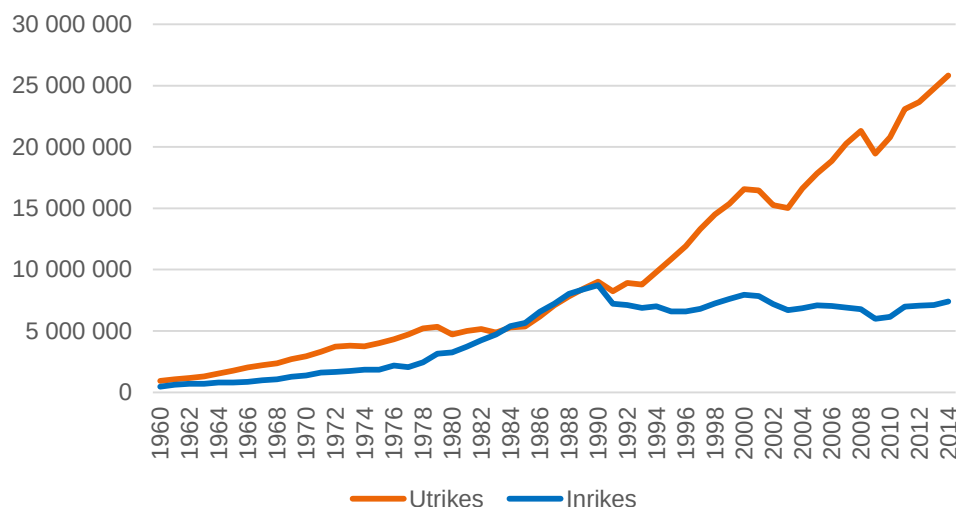
Därefter har expansionen inom luftfarten skett inom utrikestrafiken som med undantag av vissa nedgångar enstaka år haft en mycket stark tillväxt sedan mitten av 1980-talet. Nedgångarna är förknippade med spektakulära händelser såsom 11-septemberattackerna 2001 och finanskriserna 1990 och 2008. Utvecklingen för 2015 ligger i linje med denna beskrivning enligt preliminära siffror från Transportstyrelsen.<sup>104</sup>

---

<sup>102</sup>Transportstyrelsen (2009): *Inrikesflygets förändringar; Trender och behov*, Norrköping.

<sup>103</sup> <http://ttela.se/ekonomi/ttekonomi/1.4786646-manga-fler-flog-i-februari>

<sup>104</sup> <http://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Statistik/Flygplatsstatistik-/2015/>



**Figur 7-1: Ankommande och avresande passagerare på svenska flygplatser med linjefart och chartertrafik.**  
**Källa: Trafikanalys luftfartsstatistik.**

I förra kapitlet konstaterades att Arlanda är navet som dominerar den svenska flygmarknaden. Det blir även tydligt vid studier av passagerarutvecklingen på de största inrikes- och utrikessträckorna då samtliga linjer inbegriper Arlanda (Tabell 7-1 och Tabell 7-2). Den största inrikeslinjen är Stockholm (Bromma och Arlanda) – Göteborg som 2014 hade drygt 1,3 miljoner resenärer, och även uppvisar en stor resandeökning. Detta är en flyglinje som trafikeras av flera flygbolag och även har en påtaglig konkurrens av tåget. Dessutom finns möjlighet att välja mellan att landa på antingen på Arlanda eller Bromma beroende på vilken del av Stockholm som önskas besökas. Att det är Sveriges två största städer som sammanbinds är givetvis en viktig förklaring till de stora resandeflödena, men sannolikt bidrar även konkurrensen på linjen till att kunderna erbjuds attraktiva resor. Även om restiderna med tåg inte är lika konkurrenskraftiga gäller i övrigt likartade förutsättningar för linjen Stockholm – Malmö som är den näst största inrikeslinjen i Sverige. I det sammanhanget bör det även noteras att den största utrikeslinjen från Sverige går till Köpenhamn. Flera av linjens passagerare har sannolikt Malmö som slutdestination. Det är också värt att notera att flera linjer till destinationer i norra Sverige har ett omfattande resande. En viktig förklaring är att över långa avstånd saknas realistiska alternativ till flyget.

Tabell 7-1: Passagerarutvecklingen på de största inrikessträckorna 2010-2014 (tusental).

| Sträcka                | 2010 | 2014  | Förändring % |
|------------------------|------|-------|--------------|
| Stockholm - Göteborg   | 928  | 1 326 | 43 %         |
| Stockholm - Malmö      | 954  | 1 153 | 21 %         |
| Stockholm - Luleå      | 865  | 1 020 | 18 %         |
| Stockholm - Umeå       | 740  | 918   | 24 %         |
| Stockholm - Östersund  | 322  | 426   | 32 %         |
| Stockholm - Ängelholm  | 363  | 383   | 6 %          |
| Stockholm - Visby      | 261  | 333   | 27 %         |
| Stockholm - Skellefteå | 208  | 284   | 36 %         |
| Stockholm - Kiruna     | 183  | 257   | 40 %         |
| Stockholm - Sundsvall  | 186  | 225   | 21 %         |

Källa: Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, Dnr TSG 2015-1338, Norrköping.

När det gäller det största utrikeslinjerna är Arlanda – Köpenhamn, vilket redan nämnts, den största. Därefter följer linjerna mellan Arlanda och Oslo respektive Helsingfors (Tabell 7-2). Det är destinationer som i sig är viktiga resmål, men även utgör viktiga nav för SAS, Finnair och Norwegian. Efter våra nordiska grannar är de viktigaste destinationerna de stora europeiska naven såsom London Heathrow, Amsterdam och Paris (CdG). Den snabbast växande linjen är emellertid linjen mellan Arlanda och London Gatwick, vilket är ett uttryck för Norwegians expansion. Ingen utomeuropeisk utrikeslinje har ännu tagit sig in på tio-i-topp-listan.

Tabell 7-2: Passagerarutvecklingen på de största reguljära utrikesrelationerna 2010-2014 (tusental).

| Sträcka                   | 2010  | 2014  | Förändring % |
|---------------------------|-------|-------|--------------|
| Arlanda - Köpenhamn       | 1 160 | 1 438 | 24 %         |
| Arlanda - Oslo            | 1 000 | 1 333 | 33 %         |
| Arlanda - Helsingfors     | 810   | 1 034 | 28 %         |
| Arlanda - London Heathrow | 911   | 936   | 3 %          |
| Arlanda - Amsterdam       | 510   | 691   | 35 %         |
| Arlanda - Frankfurt       | 534   | 624   | 17 %         |
| Arlanda - Paris (CdG)     | 442   | 491   | 11 %         |
| Arlanda - Berlin (Tegel)  | 209   | 459   | 120 %        |
| Arlanda - London Gatwick  | 78    | 451   | 480 %        |
| Arlanda - München         | 358   | 431   | 20 %         |

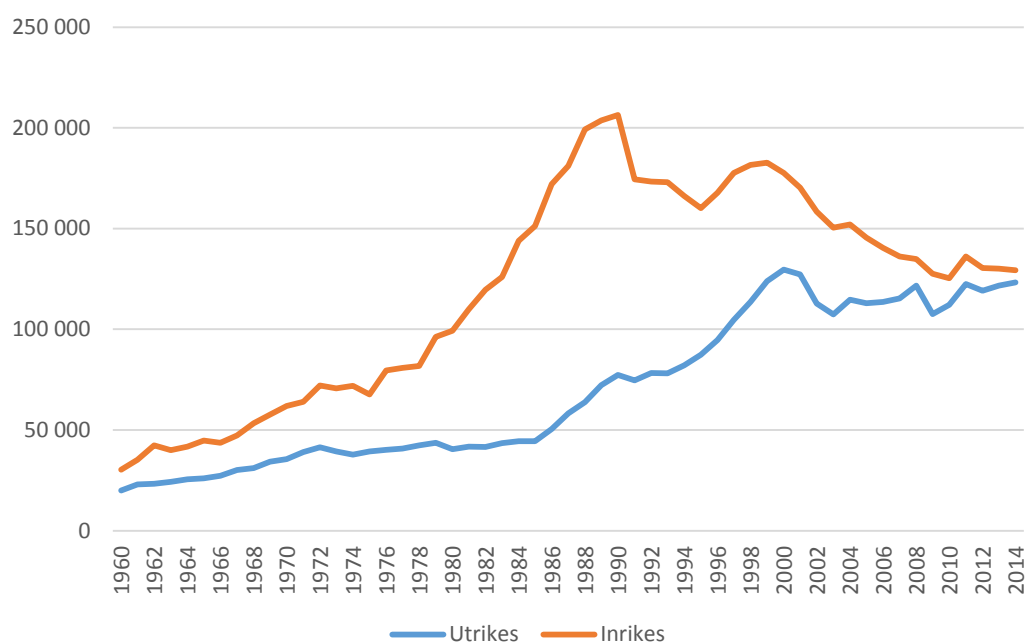
Källa: Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, Dnr TSG 2015-1338, Norrköping.

Bland charterdestinationerna kan noteras att turkiska Antalya har varit störst vid båda mätillfällena, följt av Las Palmas och Mallorca (Tabell 7-3).

Tabell 7-3: Passagerarutvecklingen på de största charterdestinationerna 2010-2014 (tusental).

| <i>Destination</i>  | <i>2010</i> | <i>2014</i> | <i>Förändring %</i> |
|---------------------|-------------|-------------|---------------------|
| Antalya             | 498         | 649         | 30 %                |
| Las Palmas          | 379         | 557         | 47 %                |
| Palma Mallorca      | 229         | 316         | 38 %                |
| Rhodos Paradisi     | 172         | 244         | 42 %                |
| Chania              | 227         | 242         | 7 %                 |
| Teneriffa sur-reina | 154         | 233         | 51 %                |
| Larnaca             | 198         | 182         | -8 %                |
| Fuerteventura       | 62          | 90          | 44 %                |
| Phuket              | 143         | 84          | -42 %               |
| Milas/Bodrum        | 0           | 70          | -                   |

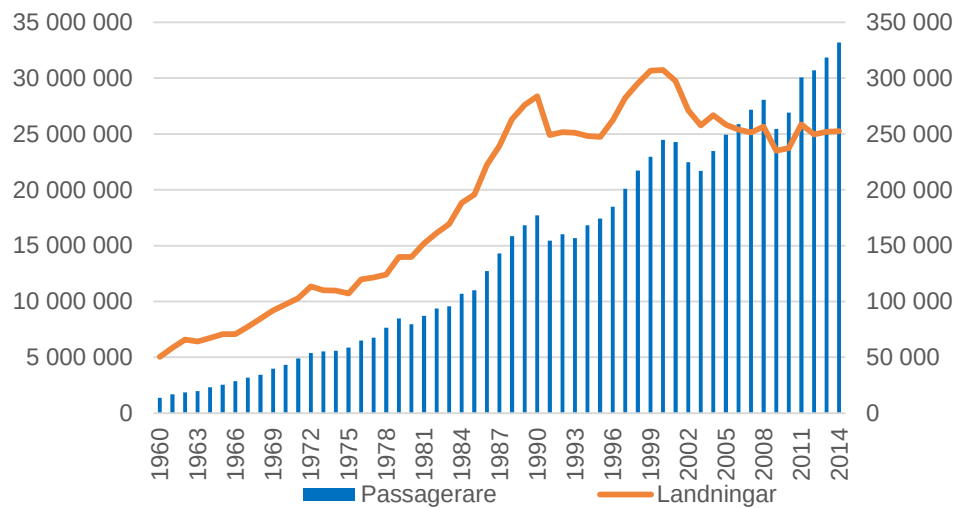
Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, Dnr TSG 2015-1338, Norrköping.



Figur 7-2: Antal landningar på svenska flygplatser med linjefart och chartertrafik.  
Källa: Trafikanalys luftfartsstatistik.

Det ökade passagerarantalet har även satt sina spår när det gäller antalet landningar på flygplatserna. Sett till behovet av rullbanekapacitet är antalet landningar ett mer relevant mått än passagerarutveckling. Tillväxten sker inom utrikestrafiken, medan antalet landningar inom inrikestrafiken till och med minskar (Figur 7-2). Under 2000-talet har flyget blivit effektivare i bemärkelsen att antalet passagerare per flygning har ökat (Figur 7-3). Orsaken är att flygplansstorleken har ökat något, liksom kabinfaktorn för linjetrafiken. Beroende på bolag varierar

kabinfaktorn mellan 70 och 80 procent. Kabinfaktorn inom chartertrafiken har visserligen minskat något, men är alltjämt mycket hög (omkring 90 %).<sup>105</sup>



**Figur 7-3: Antal passagerare (vänster axel) och antal landningar (höger axel) på flygplatser med linje- eller chartertrafik.**

**Källa:** Trafikanalys luftfartsstatistik

<sup>105</sup> Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, Dnr TSG 2015-1338, Norrköping.

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys

### Tillväxt och förtätning

Den ekonomiska tillväxten i västvärlden är inte lika snabb som tidigare varit, men den globala tillväxten är högre än den någonsin i absoluta tal. Större delar av världen dras in i den globala konsumtionsekonomin där en snabbt växande medelklass får utlandsresan som en möjlighet.

#### Allt fler resenärer

Utrikesflyget växer. Orsakerna är flera. Snabbt växande turism följer av att medelklassen växer i befolkningstäta länder. Brasilien, Indien, Kina ökar sitt resande inom såväl närområdet som interkontinentalt. Drivkrafterna bakom utvecklingen är ökad köpkraft, men också sjunkande priser och framväxten av lågprisflyg.

#### Fler och längre flygresor

Resorna blir också längre. De längsta flygningarna ökar mest i antal. Det gäller även Sverige där utrikestrafiken ökat stadigt. En förklaring är utresande svenskar, men turismen till Sverige har också ökat.<sup>106</sup> Även om långdistansflyget till och från Sverige är en mycket liten del av flygresandet ökar också denna, vilket reflekteras i resor till Thailand och japanska, kinesiska och amerikanska turister på besök i Norden.

#### Fler rutter och avgångar

Mindre och fattigare städer inkluderas i flygtransportsnätet, som blir finmaskigare både i rum och tid. Planen i vissa segment blir därmed fler och mindre. Boeings jumbojet paneras nu pensioneras till förmån för mindre plan. Ökat krav på tillgänglighet och allt mindre tålamod med väntetider driver på och ny digital teknik underlättar för mindre destinationer. Globalt finns undantag från denna regel och stora knutpunkter skapas exempelvis i Dubai, Abu Dhabi och Doha där det satsas på riktigt stora flygplan.

#### Globaliserat näringsliv

Den snabba ökningen av utlandsägda företag under 1980- och 1990-talen har avtagit men antalet utlandsägda företag i Sverige ökar fortfarande. Anställda i svenska företag utomlands fortsätter att öka. Ökningen har varit fortsatt stark och opåverkad av finanskriserna.<sup>107</sup>

#### Mer flygfrakt

Frakt med flyg tycks på uppgång. Ökningen är internationell och sker framför allt inom Asien men även mellan Asien och Europa. De traditionella fraktrutterna, som mellan Europa och Amerika, beräknas växa långsammare.<sup>108</sup> Mer än hälften av flygfrakten transporteras ombord på passagerarplan. Fraktens koppling till den allmänna flygtillgängligheten är tydlig.

#### Trängsel i luftrummet

Fler plan ger mer trängsel i luftrummet. Till det kommer anspråk från drönare, vindkraftverk och rent av luftskepp. För att hantera kapacitetsbristen satsar inte minst snabbväxande länder stort på flygplatsutbyggnad. Utan flygplatsutbyggnad väntas trafikstockningar av i Europa.

<sup>106</sup> <http://www.tillvaxtverket.se/huvudmeny/faktaochstatistik/turism.4.2fb8c83014597db7ce977985.html>

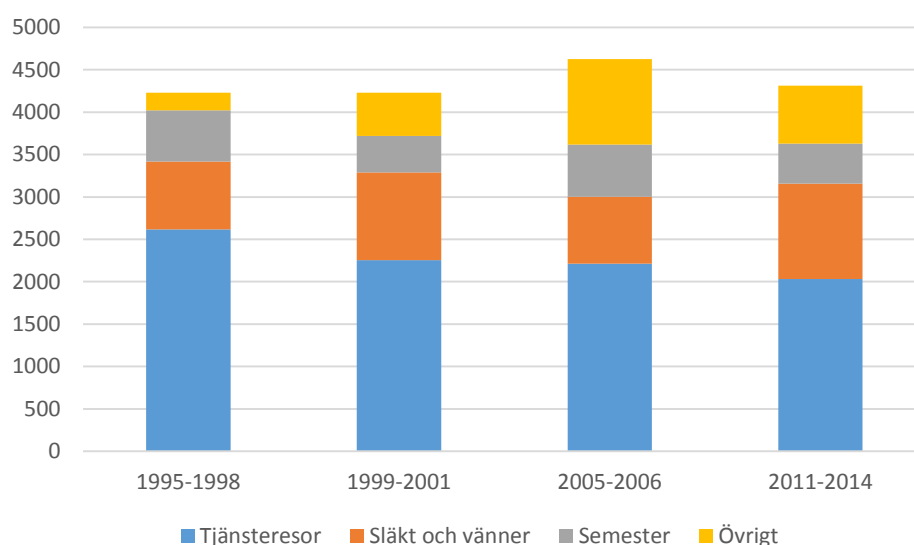
<sup>107</sup> Tillväxtanalys (2008-): *Ekonomifakta*, Östersund

<sup>108</sup> Boeing (2014): *World Air Cargo Forecast 2014-2015*, Seattle.



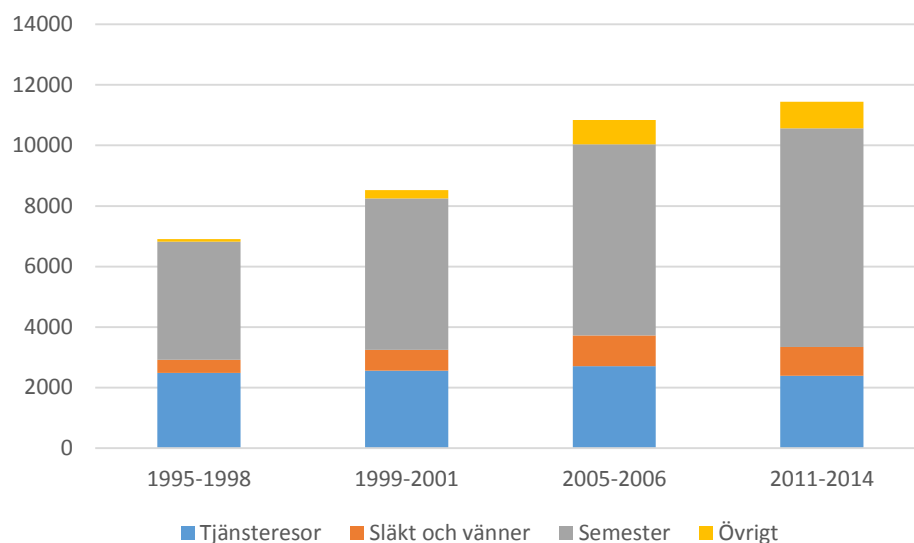
## 7.2 Resvanor

Utifrån Trafikanalys resvaneundersökning går det att urskilja för vilka reseärenden som flyg används (Figur 7-4). I undersökningen går det inte att skilja mellan inrikes och utrikes resor på traditionellt sätt. Med resor i Sverige avses flygresor som enbart äger rum i Sverige, medan en resa utomlands även kan innehålla en inrikes flygresor. Den största förändringen över tid är att tjänsteresorna minskat, både i absoluta tal och som andel av det totala resandet i Sverige. I början av tidsserien uppgår de till drygt 60 procent, och i slutet av tidsperioden uppgår tjänsteresorna till mindre än hälften av alla resor.



**Figur 7-4: Reseärende för resor med flyg i Sverige (1000-tal)**  
Källa: Trafikanalys resvaneundersökning

När det gäller resor utomlands är den stora förändringen den kraftiga tillväxten av semesterresor, både sett till volym och andel (Figur 7-5). Volymen på tjänsteresandet ligger relativt stabilt under hela undersökningsperioden, vilket i kombination med ett ökat flygresande utomlands för andra resekatégorier medför att andelen tjänsteresor sjunker kraftigt.

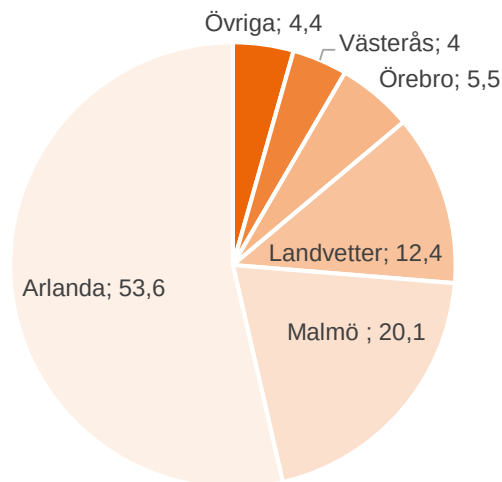


**Figur 7-5: Reseärende för resor med flyg utomlands (1000-tal)**  
 Källa: Trafikanalys resvaneundersökning

## 7.1 Flyggods

När det gäller flyggods är tyvärr det statistiska underlaget mer knapphändigt än för passagerartrafiken. I Trafikanalys luftfartstatistik framgår att drygt 120 000 ton flyggods fraktades under 2014, vilket är en minskning i jämförelse med toppnoteringarna på dryga 200 000 ton under den första halvan av 2000-talet. Tyvärr saknas uppgifter om värdet på det fraktade godset, vilket vore ett bättre måttetal då flyggods i regel betingar ett högt värde och många för flygfrakten typiska nisch-varor karakteriserats av s.k. miniatyrisering.

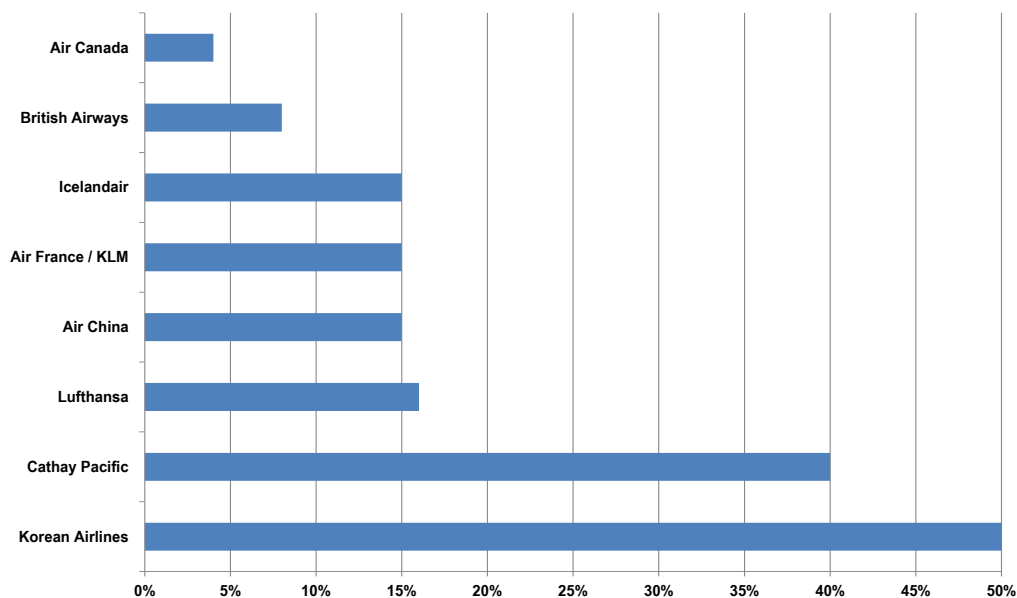
Arlanda är den viktigaste flygplatsen för flyggods med lite drygt hälften av marknaden, men även Malmö och Göteborg har en ansevärd mängd flyggods (Figur 7-6). Flygplatser med stor persontrafik tycks även ha en omfattande godshantering, vilket inte är särskilt förvånande mot bakgrund av att mycket frakt skickas med den reguljära linjetrafiken. Mot den bakgrunden är det värt att notera att de ur persontransportsynpunkt relativt små flygplatserna i Västerås och Örebro har en relativt omfattande flyggodshantering.



**Figur 7-6: Flygbefordrade frakts fördelning efter flygplats**

Källa: Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, Dnr TSG 2015-1338, Norrköping.

Som ett resultat av en ökad konkurrens inom passagerartrafik och ökade kostnader, har det under det senaste årtiondet funnits en tendens bland flygbolag att utöka godstransporterna. Figur 7-7 visar relativa intäkter från gods- och persontransport för ett urval flygbolag några år tillbaka. Figuren visar framför allt att skillnaderna mellan flygbolagen är stora. De flygbolag som har stora intäkter från godstransporter är också flygbolag med omfattande interkontinental trafik.



**Figur 7-7: Andel godsintäkter i förhållande till intäkter för personresor för ett urval flygbolag, 2009/2010.**

Källa: InterVISTAS (2012): *Assessment of Past and Future Trends*, London.

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys.

### Friktionsfri automatisering

Vi har mer fritid än någonsin enligt SCBs tidsstudier, men många upplever allt större brist på tid. Smartphones har minskat behovet av detaljerad planering. Mycket kan lösas direkt när behovet uppstår. Det märks lägre tolerans för marginaler och att behöva organisera sitt liv. Dagens tidspressade människa är beredd att betala mer för bekvämlighet när behov uppstår.

### Smarta automatiserade flygsystem

Även en vanlig resenär ser att dagens flygplatser är långt smartare än gårdagens. Borta är den manuella incheckningen, den sker på nätet, kanske med mobilen på väg till flyget. Väskorna (i den mån dessa behöver checkas in), taggas och lämnas på bagagebandet. Biljett behövs inte, det går bra med mobilen. Information om gatebyten dyker automatiskt upp i mobilen. Under ytan utförs ett enormt digitalt arbete med att organisera resan.

Men det är bara början. Bagagehantering håller redan på att automatiseras med RFID-chips. Qantas Airlines erbjuder sina stamkunder fasta chips i sina väskor för enkel service<sup>109</sup>. Även Checkin-proceduren automatiseras; Lufthansa ligger i framkant med att använda biometriska data för check-in.<sup>110</sup>

Newarkflygplatsen utanför New York har installerat belysning med inbyggda kameror som övervakar flygplatsen, kollar kölängd, bilregistreringsnummer och identifierar misstänkt beteende.<sup>111</sup> Dessutom gör tekniken för ansiktsgenkänning frammarsch några mil bort, vid gränskontrollen på JFK Airport.<sup>112</sup> Ökade krav på säkerhet driver på utvecklingen.

Vid sidan av automatisering av logistik på och runt flygplatsen sker ökad automatisering av flygledning, exempelvis genom fjärrstyrda torn. Fjärrstyrda flygplan finns redan, och flygplan kan redan tas över på distans i en krissituation.<sup>113</sup>

### Integrerade transportsystem

En utmaning på väg mot ett hållbarare och friktionsfriare transportsystem är integrationen och av trafikslag. Det är glappet mellan trafikslagen som ofta blir tidstjuvar och dörr-till-dörr-perspektivet behöver sättas i centrum för all trafikplanering. Ett vanligt skäl att välja bort kollektivtrafik (dit även flyget kan räknas) är krångliga byten och väntetider.<sup>114</sup>

Till det kommer en allt snabbare teknikutveckling. Konsumentdriven teknik för trafikinformation överträffar ofta den som tillhandahålls av myndigheter och företag. Appen Kayak rapporteras vara snabbare med att rapportera om förseningar än flygplatserna själva.<sup>115</sup>

<sup>109</sup> <http://resources.impinj.com/h/i/2503392-rfid-in-airports-automated-check-in-and-rfid-bag-tags>

<sup>110</sup> [http://www.cee.siemens.com/web/austria/en/temp/biometrics/fun/Documents/scuploadfile\\_080506\\_Lufthansaeng2000001531423.pdf](http://www.cee.siemens.com/web/austria/en/temp/biometrics/fun/Documents/scuploadfile_080506_Lufthansaeng2000001531423.pdf)

<sup>111</sup> <http://www.nytimes.com/2014/02/18/business/at-newark-airport-the-lights-are-on-and-thto-me-eyre-watching-you.html>

<sup>112</sup> <http://www.futuretravelexperience.com/2016/01/u-s-cbp-using-facial-recognition-technology-at-jfk-airport/#more-25167>

<sup>113</sup> <http://uk.businessinsider.com/this-is-the-biggest-factor-keeping-planes-from-flying-fully-automated-2015-3?r=US&IR=T>

<sup>114</sup> Kairos Future/Veolia (2007): Framtidens kollektivtrafik

<sup>115</sup> <https://www.kayak.se/trips>

## 7.2 Utvecklingen mot 2045

När det gäller utvecklingen mot 2045 utgår vår redovisning från Swedavias långsiktiga prognos och en remissversion av Trafikverkets prognoser.<sup>116</sup> Trafikverkets prognos utgår från Swedavias tillväxttakter för flygresandet. Swedavias prognos avser utvecklingen på sina egna tio flygplatser, medan Trafikverkets prognos täcker in resandet från samtliga flygplatser med linje- eller chartertrafik. I praktiken ligger Trafikverkets och Swedavias prognoser nära varandra då Swedavias flygplatser står för omkring 90 procent av all passagerartrafik i Sverige.

Antalet passagerare till och med 2045 förväntas öka med i snitt 1,9 procent per år i Swedavias huvudscenario (Figur 7-8). För Swedavias flygplatser innebär en sådan tillväxt att antalet passagerare förväntas bli knappt 65 miljoner 2045, och enligt Trafikverket blir antalet passagerare på samtliga flygplatser drygt 66 miljoner år 2040.

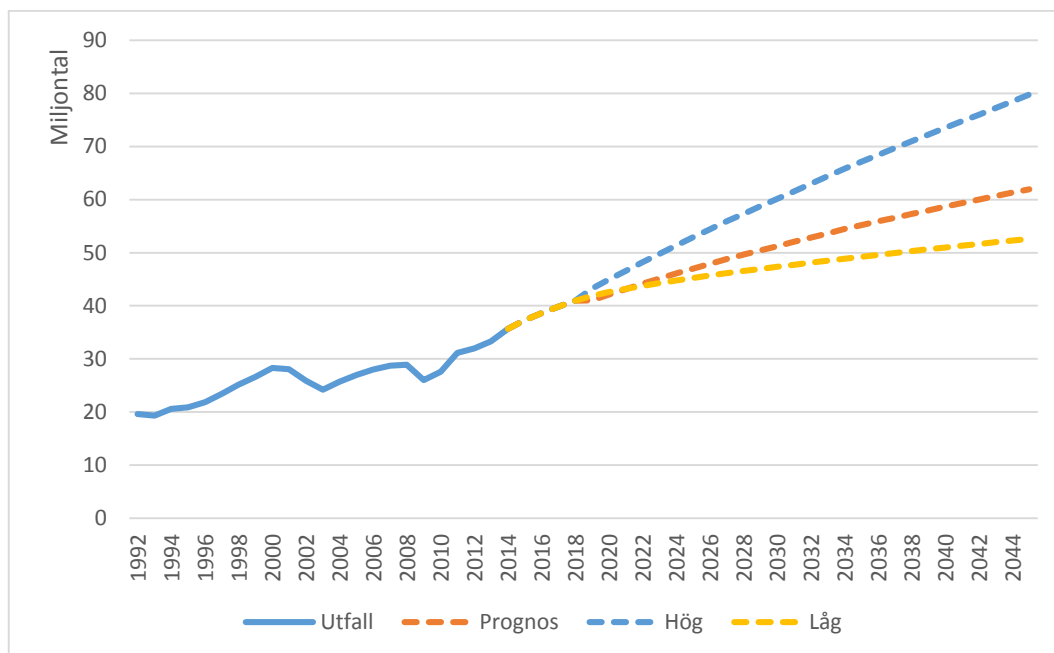
Swedavias prognos, och indirekt Trafikverkets prognos, avseende utrikestrafik utnyttjar det historiska sambandet mellan BNP-utveckling och efterfrågan på flygresor. Det sambandet är starkt när det gäller efterfrågan på utrikesresor, men däremot svagt när det gäller efterfrågan på inrikesresor. Den svenska inrikestrafiken påverkas i högre grad av andra faktorer såsom utvecklingen och tillväxten av alternativa transportmedel.

Prognosen tar inte hänsyn till eventuella kapacitetsproblem i luftrum eller på flygplatser. Andra antaganden är att befolkningen ökar enligt SCB:s prognos till 11,2 miljoner 2045, att oljepriset ökar till omkring \$160/fat 2045 i enlighet med befintliga prognoser över oljeprisutvecklingen. För huvudprognosen gäller att flygresornas elasticitet i förhållande till tillväxten i BNP är 1,75 för att stabiliseras runt 1,0 från 2030 och framåt till följd av att flygmarknaden blir mer mogen. Efterfrågeutvecklingen antas till viss del hämmas av ökat oljepris och förväntade miljörestriktioner och andra kostnadsökningar för flygbolagen som antas medföra dyrare flygpriser. Å andra sidan uppges en succesiv övergång till förnybart bränsle minska behovet av hårdare miljörestriktioner.<sup>117</sup>

---

<sup>116</sup> Trafikverket (2016): *Trafikprognos för inrikesflyget och svenska flygplatser 2040*, Remissversion 2016-02-16, Borlänge. Och Swedavia (2015): *Swedavias långsiktiga trafikprognos 2015-2045*, Stockholm-Arlanda.

<sup>117</sup> Se Swedavia (2015): *Swedavias långsiktiga trafikprognos 2015-2045*, Stockholm-Arlanda för en förteckning över samtliga antaganden.



| Prognos                                | Låg  | Huvud | Hög  |
|----------------------------------------|------|-------|------|
| Totalt passagerarantal 2045 (miljoner) | 52   | 65    | 76   |
| Total årlig tillväxt 2014 - 2045       | 1,2% | 1,9%  | 2,5% |

Figur 7-8: Swedavias långsiktiga trafikprognos

Källa: Swedavia (2015): *Swedavias långsiktiga trafikprognos 2015-2045, Stockholm-Arlanda*.

I likhet med den historiska utvecklingen kommer även den framtida trafiktillväxten främst att ske inom utrikesflyget, även om huvudprognosen pekar på en svag genomsnittlig tillväxt för inrikesflyget med 0,5 procent.

### Jämförelse med andra prognoser

Det finns många aktörer som gör prognoser över flygets utveckling på global nivå. Både internationella flygorganisationer och de stora flygplanstillverkarna gör prognoser som är intressanta att sätta i relation till de svenska prognoserna, även om det är viktigt att ha i åtanke att de är aktörer som kan ha ett egenintresse av att presentera en bild av god tillväxt på marknaden.

- IATA (International Air Transport Association) uppskattar att flyget globalt kommer att ha 7,3 miljarder passagerare år 2030 jämfört med 3,3 miljarder passagerare under år 2014. Det innebär i så fall att flyget ökar med mer än 4 procent per år under de kommande två decennierna.
- Flygplanstillverkaren Airbus skriver i sin *Global Market Forecast 2015 - 2034* att tillväxten i Västeuropa väntas bli 3,3 procent per år och i Östeuropa 4,6 procent.<sup>118</sup>

<sup>118</sup> Tillväxten beskrivs i termer av Revenue Passenger Kilometer (RPK).

- Flygplanstillverkaren Boeing skriver i sin *Current Market Outlook 2015-2034* att BNP förväntas växa med 1,8 procent och tillväxten i flygresande blir 3,8 procent i Europa.<sup>119</sup>
- Eurocontrol förutser att antalet flygningar<sup>120</sup> ska växa med 1,3 procent per år mellan 2014-2035.
- Storbritanniens långsiktiga prognos beräknar att utvecklingen av passagerare hamnar mellan 1 och 3 procent per år utan kapacitetsrestriktioner och mellan 1 och 2 procent med kapacitetsrestriktioner.<sup>121</sup>

Ett viktigt konstaterande är att ökningstakten för flygresandet i Sverige enligt Trafikverkets och Swedavias prognoser är påtagligt lägre än de internationella prognoser som redovisades ovan. Att Sverige ligger lägre än dessa prognoser kan bedöms som rimligt med tanke på att Sverige är ett relativt rikt land och kan anses vara en "mogen marknad". Fler än i andra länder flyger i stort sett så mycket de vill och förväntas inte lägga ökad köpkraft på just mer flygresande. Samtidigt är skillnaden mycket stor jämfört med refererade internationella prognoser.

Enligt Airbus har elasticiteten mellan BNP och tillväxten i flygtrafiken sjunkit sedan 1970-talet, men verkar åter stiga de senaste åren. På 1970-talet ledde en procent ökat tillväxt i världens BNP till 3,1 procent tillväxt i personkilometer flygresande. Motsvarande siffror för 1980-, 1990-, 2000- och 2010-talet är 1,9 procent, 1,8 procent, 1,4 procent respektive 2,1 procent. Elasticiteterna som rapporteras av Airbus för de senaste decennierna ligger i samma storleksordning som elasticiteten som Swedavia använder.

Boeing skriver att kopplingen mellan ekonomisk tillväxt och flygresande är stark framför allt i tillväxtländer. I rikare länder finns andra aspekter som t.ex. antal semesterdagar och servicekvalitet som har stor betydelse. Både Boeing och Airbus stöder den typ av resonemang om avtagande elasticitet mellan BNP och flygtrafik som återfinns i Swedavias prognos. Skillnaden mellan hög, mellan och låg i prognosen för Storbritannien är, precis som i Swedavias prognos, i huvudsak en följd av olika antagande om hur snabbt marknaden för flygresor mognar.

Boeing menar också att kopplingen till BNP varierar med legala förutsättningar. Om marknaden är mindre reglerad är sambandet mellan BNP och antalet flygresenärer starkare, då operatörerna lättare kan möta ökad efterfrågan. Fler och striktare regleringar påverkar således BNP-elasticiteten enligt Boeing.

Eurocontrol tar fram prognoser på kort-, medellång- och lång sikt. De senaste långsiktiga prognoserna är framtagna 2013 och sträcker sig till 2035 respektive till 2050. Eurocontrol prognostiserar således inte resandet utan antalet flygningar. För att kunna jämföra Eurocontrol och Swedavias prognoser har tillväxten i antalet flygningar i Swedavias prognos beräknats. Antalet flygningar<sup>122</sup> beräknas växa med 1,3 procent per år mellan 2014-och 2035 i Swedavias huvudprognos och med 0,7 procent i lågprognosen. Tillväxten i flygningar är också 0,7 procent mellan 2014 och 2035 i Swedavias huvudprognos för frakt, post och tomflyg.

Eurocontrol s långtidsprognos har fyra olika scenarios, som visar tänkbara inriktningar av utvecklingen av flygtrafiken. Tillväxten i antalet flygningar spänner från 0,4 procent per år till 2,5 procent per år mellan 2012 och 2035 för Sverige. I det "mest troliga" scenariot beräknas

<sup>119</sup> Tillväxten beskrivs i termer av Revenue Passenger Kilometer (RPK).

<sup>120</sup> I linjeflyg och charter.

<sup>121</sup> Department for Transport (2013): *UK Aviation Forecasts*, London.

<sup>122</sup> I linjeflyg och charter.

tillväxten av antalet flygningar till 1,7 procent per år. I detta scenario bedöms tillväxten i BNP i EU27 länderna vara 1,6 procent per år, vilket är lägre än i Swedavias och Boeings prognoser.

### **Trafikanalys bedömning av prognoserna**

Trafikanalys bedömning av Swedavias och därmed även Trafikverkets långsiktiga trafikprognoser är att de bygger på rimliga bedömningar av historiska samband mellan BNP-utveckling och flygresandets utveckling. Vi har heller inga invändningar mot den BNP-prognos som ligger till grund för analysen. En jämförelse med andra, internationella prognoser över luftfartens utveckling indikerar att Swedavia presenterar relativt modesta utvecklingskurvor. Med ett undantag, bedömer Trafikanalys också att de antaganden som ligger till grund för Swedavias prognos är rimliga och relevanta. Undantaget är hur klimataspekterna hanteras i prognosen.

"Förväntade miljörestriktioner" och "en successiv övergång till förnybart flygbränsle", som "minskar behovet av hårdare miljörestriktioner", räknas in i prognosen, vilket vad vi förstår motsvarar idag beslutade styrmedel. Vad som är "idag beslutade styrmedel" är inte minst efter COP21-avtalet, mer utmanande än någonsin att uttolka för luftfarten:

- ICAO kommer under hösten 2016 besluta om ett marknadsbaserat styrmedel för luftfarten.
- Vi vet hur systemet med utsläppsrätter ser ut fram till 2020, men vi vet inte hur det ser ut därefter.
- COP21-avtalet berör inte direkt luftfarten, men luftfarten faller inom det övergripande 2-/1,5-gradersmålet och vi (EU) har förbundit oss att vart femte år redovisa hur vi skärper våra "nationella" åtgärder.

Trafikanalys bedömning är att Swedavias hantering av klimataspekterna inte motsvarar en utveckling i linje med transportpolitikens hänsynsmål och den transport- och klimatpolitiska diskussion som nu förs. Den successiva övergång till förnybart bränsle som Swedavias prognos antar måste beskrivas i större detalj för att framstå som en trovärdig förutsättning för trafikprognosen.

Trafikanalys avgörande invändning mot Swedavias prognos är således att den inte hanterar klimatfrågorna på ett trovärdigt sätt. Smärre anpassningar görs enligt prognosen inom luftfartssektorn, men i huvudsak lämnas sektorns växande utsläpp att hanteras genom större anpassningar inom andra sektorer. I det kortare perspektivet är det en sak, men i det längre, mot prognosperiodens slut är det en annan, då samhället också ska närma sig ett fossilfritt transportsystem. Därtill har vi ett sannolikt och idag olöst sektorsspecifikt problem i form av höghöjdsutsläpp.

Mot denna bakgrund bedömer vi att Swedavias lågscenario ligger närmare en sannolik utveckling än de andra alternativen. Detta gäller både för inrikes och för utrikes trafik. Den framtida klimatpolitiken blir avgörande för var vi hamnar.

Swedavias prognos tar inte hänsyn till eventuella kapacitetsbegränsningar i luftrummet eller på flygplatser. För svensk del bedömer Eurocontrol att efterfrågan kommer bli 5 till 10 procent större än det möjliga utbudet. Kapaciteten på europeiska flygplatser bedöms öka med 17 procent i prognosen. Det är mindre än i Eurocontrols tidigare långtidsprognoser. Att ökningen av flygplatskapaciteten bedöms bli långsammare än i tidigare prognoser beror bland annat på att flygresandet efter finanskrisen 2008 har återhämtat sig långsammare och att den finansiella situationen för många länder är ansträngd.



## Effekten av höghastighetståg

Låt oss inledningsvis konstatera att det ännu inte fattats något beslut om utbyggnad av höghastighetståg i Sverige. Under alla omständigheter tar en sådan mega-investering lång tid att förverkliga så eventuell påverkan på flygmarknaden ligger relativt långt in i framtiden. Icke desto mindre är det intressant i ett sådant här sammanhang att diskutera hur höghastighets-tåg potentiellt kan förändra förutsättningar för flygtrafik.

En utbyggnad av höghastighetståg mellan Stockholm och Malmö respektive Göteborg skulle påverka flygets utveckling på vissa destinationer. Det mest uppenbara är att en överflyttning av passagerare från flyg till tåg skulle ske. Hur stor denna skulle vara tycks det råda mycket delade meningar om. Eurocontrols långtidsprognos räknar in höghastighetsjärnväg i Sverige och att efterfrågan på flygningar därmed minskar med 3 procent, vilket i Swedavias huvud-prognos för år 2040 motsvarar knappt 17 000 rörelser.<sup>123</sup>

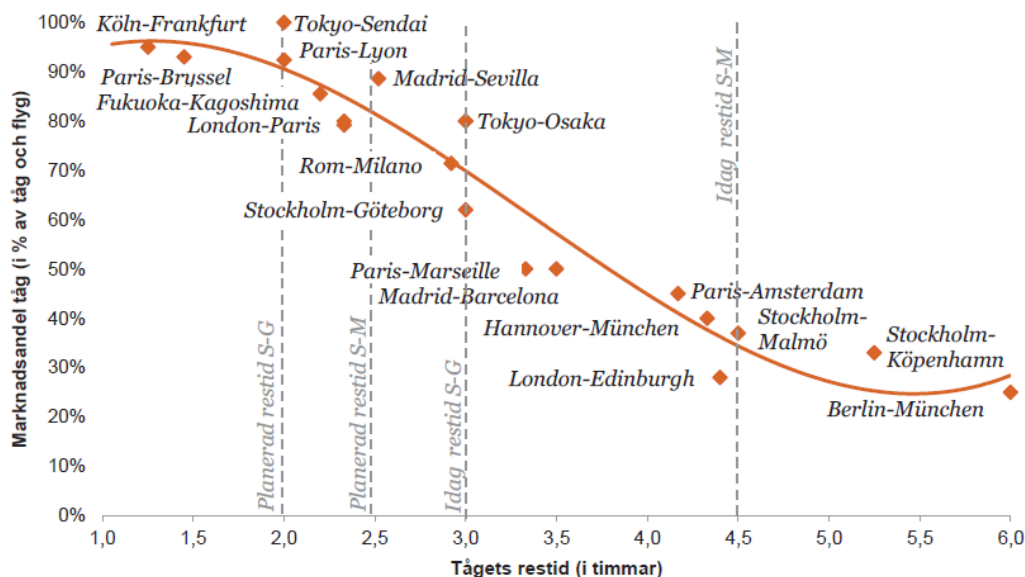
Trafikverket har genomfört en analys av vilka effekter introduktionen av X2000-trafik hade på flygtrafiken. De konstaterade att för de mest konkurrensutsatta linjerna Stockholm - Göteborg och Stockholm - Malmö kan inte någon minskning i flygresandet påvisas. Tvärtom har flyg-linjerna i de aktuella stråken utvecklats bättre än inrikesflyget i genomsnitt. En möjlig förklaring är att nyttan av tidsvinster för tågresenärerna till större del kan ha överförts till tågoperatören via höjda priser. Trafikverket menar ändå att det otvivelaktigt kommer att ske en överflyttning från flyg till tåg om höghastighetsbanorna byggs ut. Inom ramen för inriktningsplaneringen för planperioden 2018 till 2029 har Trafikverket genomfört ett prognosscenario som omfattat just införande av höghastighetsjärnväg mellan Stockholm - Göteborg och Stockholm - Malmö. Resultatet av den prognosen gav ett minskat flygresande om ca 0,5 miljoner resor. Trafik-verket önskar dock att resultatet ska användas med försiktighet då inga prognosmodeller som framtagits för markbunden trafik visat sig helt användbar för att prognostisera flyg.<sup>124</sup>

Om vi lämnar prognoserna och istället tittar empiriskt på relationer där tåg och flyg konkurrerar visar sig följande (Figur 7-9). På tågresor med en restid upp till maximalt två timmar är tåget dominerande. På sträckor där restiden är knappt fyra timmar görs ungefär lika många resor med flyg som med tåg. Med en planerad restid på omkring två timmar mellan Stockholm och Göteborg skulle det betyda att flyget nästan skulle bli utkonkurrerat av flyget. En restid på 2,5 timmar mellan Stockholm och Malmö skulle kunna innebära att tåget utgör upp emot mot 80 procent av det totala antalet tåg- och flygresor. En förutsättning är att punktligheten för tåg-trafiken förbättras avsevärt med höghastighetstågen.

---

<sup>123</sup> EUROCONTROL, 2013. *Challenges of Growth 2013. Task 4: European Air Traffic 2035.*

<sup>124</sup> Trafikverket (2015): Kompletterande PM – Prognosbedömning av flygplatser Arlanda och Bromma 2040, Borlänge.



Figur 7-9: Marknadsandel för tåg och flyg i förhållande till tågets restid.  
 Källa: Sverigeförhandlingen (2016): Höghastighetsjärnvägens finansiering och kommersiella förutsättningar, SOU 2016:3, Stockholm.

En utbyggnad av höghastighetståg skulle inte enbart påverka flyget genom överflyttning, utan skulle även utvidga upptagningsområdet hos de flygplatser som får tåganslutning. Idag är Arlanda den enda svenska flygplatsen med tåganslutning, men inom ramen för den planerade utbyggnaden av höghastighetsjärnväg planeras även anslutning till Skavsta och Landvetter. Detta borde rimligen stärka positionerna för dessa flygplatser i det svenska flygplatssystemet. Skavsta bör kunna utnyttjas för att åtminstone fördröja en befärad kapacitetsbrist i Stockholmsområdet.

Höghastighetståget skulle även medföra att Kastrup skulle komma närmare och bli den närmaste storflygplatsen för många längs banans sträckning. För medborgarna i södra Sverige skulle det innebära ett utökat utbud av destinationer och avgångstider, samtidigt som konkurrensen mellan Arlanda och Kastrup om att vara det viktigaste navet i Norden skulle öka.

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys.

### Hyperbanor och kommunikationsteknik – substitut och komplement

Vi lever i en digital revolution som skapat helt nya kommunikationsformer men också banat väg för teknik som nyligen sågs som teknisk omöjlig – självkörande bilar. De kan ha potential att radikalt förändra resmönstren på korta och medellånga sträckor. Tankar på snabbtåg har fått renässans.

#### Självkörande bilar

För blott ett drygt decennium sedan sågs det som omöjligt att datorer skulle kunna köra bil. Idag är det självklart. Volvo genomför storskaliga försök i Göteborg med start 2017 och Googles bilar som världens storstäder nu slåss om saknar såväl ratt som pedaler. Tysklands industriminister har deklarerat storskaligt stöd till landets bilindustri, och i februari 2016 beslutade US National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) att godkänna pedal- och rattlösa autonoma bilar som legala förare.<sup>125</sup>

En konsekvens blir förmodligen en förändrad syn på såväl biläggande som på bilkörande. Varför äga en bil när den kan anropas vid behov? I en framväxande delningsekonomi, där det genom helautomatiserade uthyrningssystem går att korttidshyra till exempel bilar, behöver få storstadsbor en egen bil. Även på sträckor i storleksordningen 20 till 40 mil kan autonoma bilar bli ett alternativ till tåg och flyg. De erbjuder smidig punkt-till-punkt-resa och samtidigt möjliggör umgänge, vila eller arbete under resan.

#### Snabba tåg blir snabbare?

Ambitionen med höghastighetståg är dels att främja tillväxt och ekonomisk utveckling genom regionutvidgning, delvis att sänka miljöbelastningen genom att flytta resande från bil och flyg till tåg. Den miljöbelastning som själva byggandet av höghastighetsbanorna medför riskerar dock att minska miljövinsten. Vid sidan av höghastighetståg diskuteras, inte minst i andra länder, alternativa tekniker. Ett sådant exempel är Hyperloop som genom att eliminera både hjulfriktion och det mesta av luftmotståndet är tänkt att matcha hastigheten hos jetflygplan. Principen liknar den för rörpost och är tekniskt sett inte helt ny.<sup>126</sup>

#### Kommunikationsteknik

Affärsresandet ligger på en relativt konstant nivå trots ett mer interaktions- och kunskapsintensivt arbetsliv. Kombination av kraftigt förbättrade möjligheter till videomöten och andra kommunikationsalternativ och hårdare reserestriktioner ligger bakom detta. Även om videokonferens inte kan mäta sig med fysiska möten fungerar det utmärkt som komplement. Långdistansförsäljning med hjälp av demonstrationer över nätet i kombination med videomöten vinner terräng. Rutinmässiga förhandlingar kan mycket väl skötas på distans. Nu är tiden inne för virtual reality. Såväl Facebookägda Oculus Rift<sup>127</sup> som Google, Samsung, Microsoft och även Apple är nu med i matchen. Distansmöten kan bli bättre och konkurrera med face-to-face på allvar.

<sup>125</sup> <http://www.gizmodo.co.uk/2016/02/us-declares-googles-autonomous-cars-legal-drivers/>

<sup>126</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Hyperloop>

<sup>127</sup> <http://time.com/37842/facebook-oculus-rift/>



## 8 Flygets roll och funktion i transportsystemet

Sverige är perifert beläget i förhållande till de tätbefolkade regionerna inom EU, men är också beroende av flyget för att någorlunda snabbt nå andra ekonomiskt viktiga områden i världen. Det kan exempelvis gälla Nordamerika och då framförallt USA som alltjämt är världens mäktigaste stat, även om Kina numera har den största bruttonationalprodukten omräknat till verklig köpkraft.

Om man betraktar Sverige isolerat är en första iakttagelse att Sverige är ett avlångt land med stora avstånd mellan dess olika delar. Vidare är befolkningen ojämnt fördelad med stora befolkningskoncentrationer i Skåne, Mälardalen och längs med kusterna, medan övriga delar till stora del utgörs av en relativt glest befolkad periferi.

Flyget har en betydande roll i att överbrygga stora avstånd och skapa tillgänglighet, både internationellt och inom landet.

### 8.1 Tillgänglighet

Det finns en mängd olika mått för att beskriva tillgänglighet. I regel krävs flera olika mått för att fånga olika dimensioner av tillgänglighetsbegreppet.

#### **Antal utrikes direktrelationer**

Antalet interkontinentala linjer är ett sätt att belysa flygets internationella tillgänglighet. I någon mån kan det också sägas avspegla ett flygplatsnavs betydelse. Det är i naven mängder av kortare flyglinjer knyts ihop för att utgöra underlag för de interkontinentala linjerna. I januari 2016 hade Arlanda 21 interkontinentala linjer<sup>128</sup>, vilket är en mindre än Köpenhamn som har flest i Norden (Figur 8-1). För södra Sveriges vidkommande är flyglinjerna från Köpenhamn minst lika viktiga som de från Arlanda. Även om det existerar en "navkamp" mellan de nordiska flygplatserna är även en utveckling av flygplatsen i Köpenhamn till gagn för Sverige. För delar av västra Sverige är även Oslos elva interkontinentala linjer av intresse.

Intressant är att Helsingfors och Reykjavik har en tydlig inriktning på sitt interkontinentala utbud. Helsingfors har 17 linjer som med endast ett fåtal undantag går till destinationer i Asien, medan Reykjaviks nio linjer utan undantag går till destinationer i Nordamerika. Övriga nordiska flygplatser saknar en sådan tydlig nisch. Värt att notera är att hela Norden saknar direktförbindelser till Latinamerika och till den södra halvan av Afrika. Destinationsutbudet bestäms av efterfrågan från både näringsliv, turism och behovet av att besöka släkt och vänner. Ett exempel på det sistnämnda är att det finns direktförbindelser med tre destinationer i Irak från Arlanda.

Det är naturligtvis inte enbart de riktigt långa direktförbindelserna som är intressanta. De allra flesta resorna sker över kortare avstånd. I Tabell 8-1 anges antalet utrikes direktrelationer från

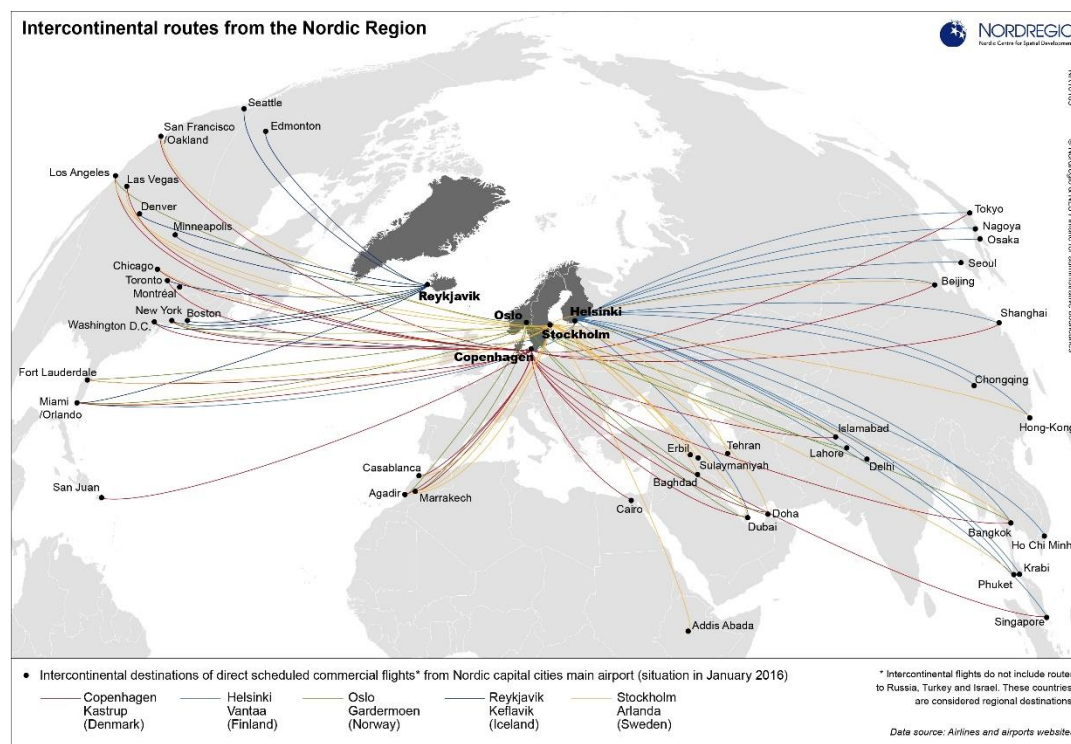
<sup>128</sup> Med interkontinentala linjer avses linjer till en annan världsdel med undantag av linjer till Ryssland och Turkiet.

Swedavias och Skavsta flygplatser för perioden 2012 till 2015. Sammanställningen täcker in majoriteten utrikes direktrelationer, om än inte samtliga. Från Swedavias flygplatser har de direkta utrikesrelationerna ökat under tidsperioden, även om det för enskilda flygplatser varierar. Från Skavsta har det skett en nedgång till följd av att Ryanair dragit ner på trafiken. Trots nedgången är Skavsta den fjärde största flygplatsen sett till antalet utrikesdestinationer.

Tabell 8-1: Antal utrikes direktrelationer från Swedavias flygplatser 2012-2014.

| Flygplats                   | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Stockholm Arlanda Airport   | 130        | 129        | 141        | 136        |
| Göteborg Landvetter Airport | 81         | 76         | 85         | 93         |
| Bromma Stockholm Airport    | 8          | 5          | 4          | 6          |
| Malmö Airport               | 52         | 50         | 47         | 47         |
| Luleå Airport               | 14         | 13         | 13         | 15         |
| Umeå Airport                | 12         | 12         | 13         | 11         |
| Äre Östersund Airport       | 5          | 6          | 9          | 6          |
| Visby Airport               | 6          | 6          | 5          | 5          |
| Kiruna Airport              | 2          | 2          | 2          | 3          |
| Ronneby Airport             | 2          | 1          | 1          | 1          |
| <b>Summa Swedavia</b>       | <b>312</b> | <b>300</b> | <b>320</b> | <b>323</b> |
| Skavsta                     | 54         | 50         | 41         | 42         |

Källa: Swedavia och Skavsta.

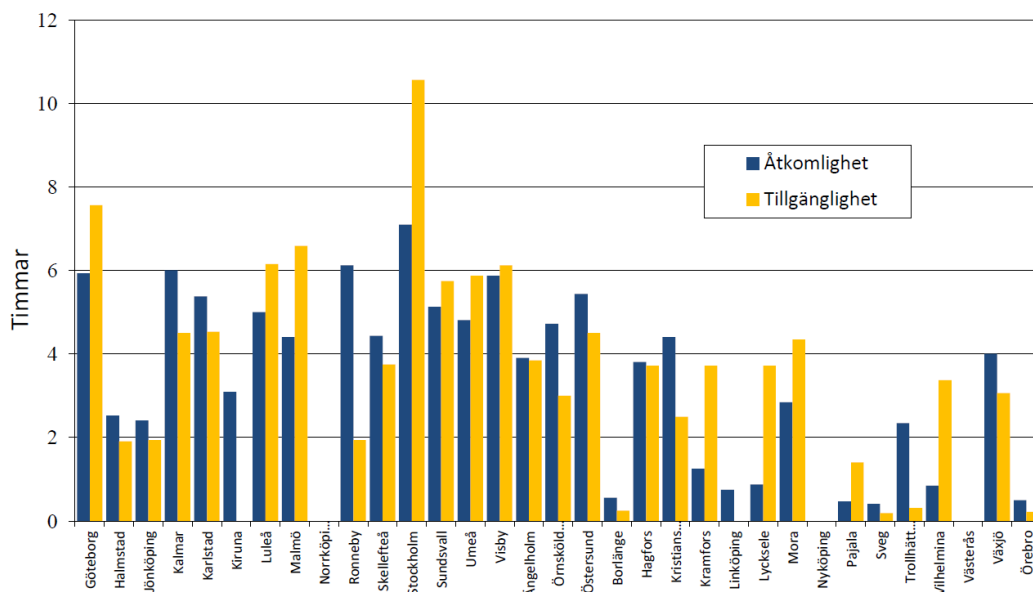


Figur 8-1: Interkontinentala linjer från Norden, januari 2016  
Källa: Nordregio at [www.nordregio.se](http://www.nordregio.se) (Julien Grunfelder)

## Tillgänglighet och åtkomlighet

Att mäta vistelsetid<sup>129</sup>, det vill säga hur länge det är möjligt att vistas på destinationsorten under en resa över dagen är ett relevant mått för att mäta en Orts kontaktmöjligheter. För flyget, liksom övriga tidtabellsstyrda färdmedel, ser kontaktmöjligheterna olika ut beroende på i vilken riktning man reser på en och samma sträcka. Därför finns det anledning att skilja mellan tillgänglighet och åtkomlighet. *Åtkomlighet* definieras som hur länge en person från exempelvis Umeå i genomsnitt kan vistas på en annan ort genom att ta första flyget på morgonen och hem till Umeå med sista flyget. *Tillgänglighet* definieras som hur länge personer från andra orter kan besöka Umeå under dagen med första flyget dit och sista flyget därifrån.

När det gäller inrikesflyget har Stockholm den bästa åtkomligheten och tillgängligheten. Det är en följd av att Stockholm är det stora navet för flyget i Sverige med direktförbindelser till samtliga flygplatser i landet. Med något enstaka undantag har övriga flygplatser endast en direktlinje som går från och till Stockholm. Tillgängligheten och åtkomligheten för dessa flygplatser kommer därför i huvudsak bero på tidtabellsläggningen, men i viss mån även på avståndsfaktorn. Sämst åtkomlighet har Borlänge, Sveg, Örebro och Pajala. De utmärker sig i negativ bemärkelse även när det gäller tillgänglighet tillsammans med Linköping och Trollhättan.



Figur 8-2: Tillgänglighet och åtkomlighet inrikes. Genomsnittliga vistelsetider.

Källa: Transportstyrelsen (2014): Tillgänglighet och åtkomlighet med flyg; en jämförelse mellan 2013 och 2014, Dnr TSL2014-5541, Norrköping.

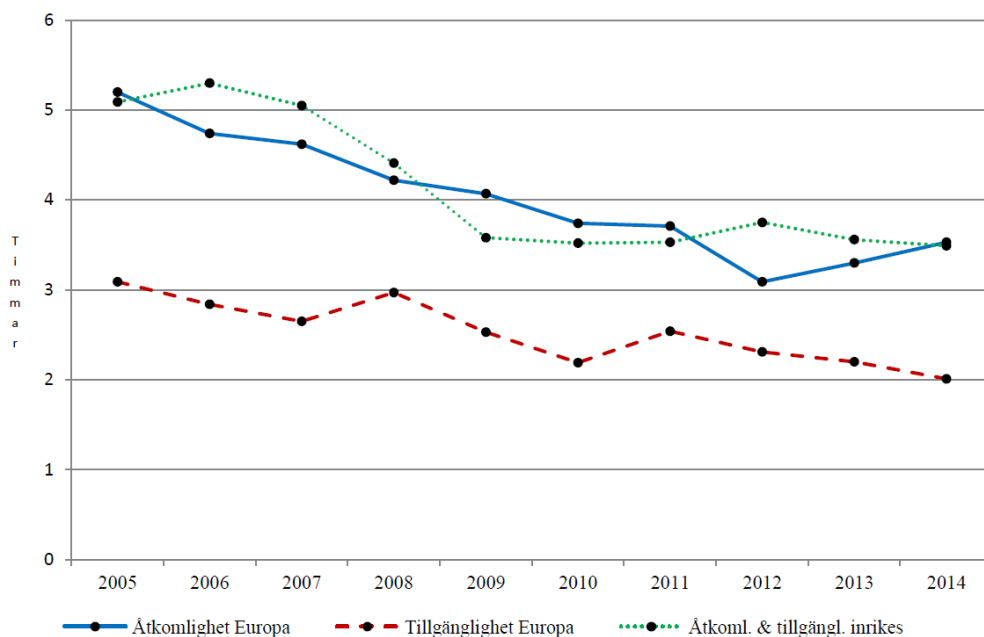
Utvecklingen av tillgänglighet och åtkomlighet på en aggregerad nivå redovisas i Figur 8-3 för åren 2005 till 2014.<sup>130</sup> Tillgängligheten och åtkomligheten har minskat under perioden för både

<sup>129</sup> Vistelsetiden har beräknats utifrån tidpunkten flyget landar på destinationsorten till dess sista flyget går under förutsättning att man är tillbaka på hemmaflygplatsen senast 24.00 samma dag. Enbart vistelsetider på minst fyra timmar har beaktats då det inte anses meningsfullt att genomföra en förrättning med kortare tid till förfogande.

<sup>130</sup> Att beskriva utvecklingen över tid försvåras av att det saknas tidtabellsuppgifter för vissa flygplatser. De flygplatser som saknar tidtabellsuppgifter kommer därför uteslutas ur undersökningen för att jämförelser med intilliggande år alltid ska genomföras på samma population av flygplatser. I praktiken betyder det att färre flygplatser blir kvar ju längre tidsserie man redovisar. I denna redovisning ingår 29 av de vid tidpunkten för undersökningen 39 svenska trafikflygplatserna.

inrikes och Europatrafiken. Åtkomligheten för Europatrafiken har dock förbättrats under de senaste två åren. Genomgående gäller att åtkomligheten är bättre än tillgängligheten för Europatrafiken, vilket betyder att det är enklare för svenskar att utföra endagsförättningar utomlands än vice versa.

Den allra bästa tillgängligheten och åtkomligheten till Europa under 2014 hade Stockholm följt av Göteborg. Utmärkande för dem är att de har ett relativt stort utbud av direktavgångar till europeiska städer. Andra flygplatser med god åtkomlighet såsom Linköping har bra förbindelser med Köpenhamn som är den dominerande skandinaviska transferflygplatsen. För flygplatser i norra Sverige är däremot goda flygförbindelser med Arlanda betydelsefulla för att kunna resa vidare ut i Europa.<sup>131</sup>

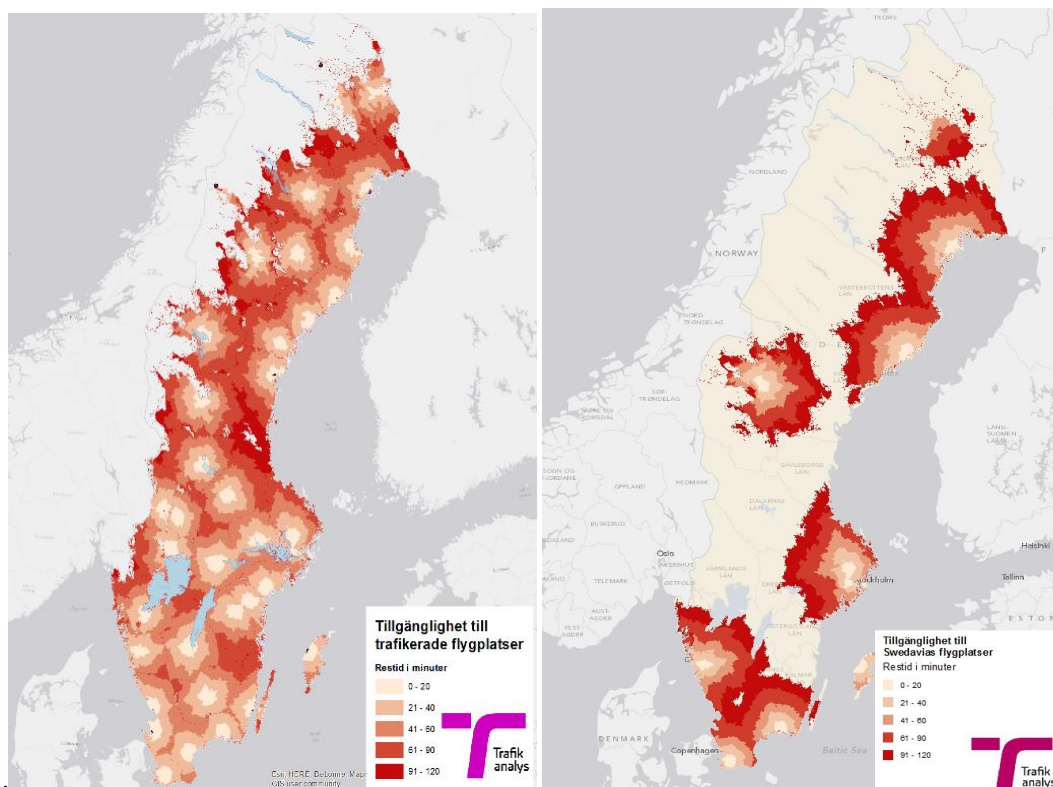


**Figur 8-3: Utveckling av genomsnittlig vistelsetid 2005 – 2014.**  
 Källa: Transportstyrelsen (2014): Tillgänglighet och åtkomlighet med flyg; en jämförelse mellan 2013 och 2014, TSL 2014-5541, Norrköping.

Ett ytterligare mått på tillgängligheten är att titta på hur långt befolkningen har till närmaste flygplats i Sverige (Figur 8-4). Det är uppenbart att den geografiska täckningen är betydligt sämre om man enbart ser till Swedavias flygplatser. Ungefär halva Sveriges befolkning kan nå en Swedaviaflygplats inom en timme, men med samtliga trafikflygplatser uppgår siffran till drygt 90 procent. Med en restid på två timmar får Swedavias flygplatser betydligt bättre täckning med drygt 80 procent av befolkningen. Med samtliga flygplatser med linjetrafik är det endast ett fåtal procent av Sveriges befolkning som inte kan nå en flygplats inom ett par timmar. Utifrån kartan som omfattar samtliga flygplatser går det att utläsa att delar av Norrlands inland, Gävleborg och norra delarna av Kalmar län utgör perifera områden i förhållanden till flyget.

<sup>131</sup> Transportstyrelsen (2014): Tillgänglighet och åtkomlighet med flyg; en jämförelse mellan 2013 och 2014, Dnr TSL2014-5541, Norrköping.





Figur 8-4: Tillgänglighet till trafikerade flygplatser 2015. Restid med bil. Bilden till höger visar Swedavias flygplatser och bilden till vänster visar tillgängligheten till samtliga flygplatser.  
Källa: Bearbetning av NVDB och befolkningsstatistik från SCB.

## 8.2 Flyg och regional utveckling

En fördel med flyget är att det kan skapa tillgänglighet över stora avstånd. Denna tillgänglighet kan dessutom omvandlas till ekonomisk tillväxt och regional utveckling. Enligt litteraturen påverkas den regionala utvecklingen av flera olika effekter på lång och kort sikt. Det går att urskilja fyra typer av effekter:<sup>132</sup>

1. Primära effekter är de omedelbara fördelarna som en region har av expansionen hos en flygplats. Det kan exempelvis handla om att ny infrastruktur måste byggas. Det ger visserligen ett tillskott till den lokala ekonomin, men är en engångseffekt.
2. Sekundära effekter är de mer långsiktiga effekter på den lokala ekonomin som uppkommer genom att arbetstillfällen skapas på flygplatsen. Det uppkommer även sekundära effekter genom det inflöde till den lokala ekonomin som driften av flygplatsen genererar och av de pengar kunder spenderar.
3. De tertiära effekterna uppkommer som en följd av ett företag lokaliseras och människor väljer att flytta till en ort på grund av flygplatsen.

<sup>132</sup> Button, K. och Taylor, S. (2000): International air transportation and economic development, *Journal of air transport management*, vol. 6 s. 209-222.

4. De kvartära effekterna har sitt ursprung i den mer långsiktiga positiva utvecklingsspiral som kan igångsättas genom en flygplats tillkomst. Det kan handla om en omstrukturering av ekonomin, exempelvis från jordbruk till turism.

När det gäller de mer långsiktiga effekterna (sekundära, tertiära och kvartära) är ett första konstaterande att det finns stöd i litteraturen för att flygplatser har en positiv inverkan på både sysselsättning och befolkningsutveckling. De flesta studier om flygets betydelse har genomförts utanför Sverige, och i många fall har fokus varit på riktigt stora flygplatser. Oxford Economics har dock studerat flygets ekonomiska betydelse för Sverige. Deras beräkningar uppskattar att luftfartssektorns bidrag till Sveriges BNP uppgår till omkring 1,7 procent och till 3,9 procent om branschens bidrag till turistsektorn räknas in.<sup>133</sup> Med stöd från bland annat Trafikanalys kommer SNS att släppa en rapport i april 2016 som belyser flygets betydelse för näringslivet utifrån svensk empiri.

En studie gjord på flygplatser i USA pekade på att antalet flygpassagerare till och från området per capita är kraftfulla prediktorer för befolkningstillväxt och antalet arbetstillfällen. Studiens policyslutsats är att flygplatser med kapacitetsbrist bör byggas ut för att gynna den regionala tillväxten. Däremot rekommenderas inte att varje småstad bör satsa på att bygga en stor flygplats.<sup>134</sup> Effekterna av en flygplatsetablering, vilket gäller generellt för infrastrukturinvesteringar, är att kontexten är betydelsefull. Flyget tycks vara mer betydelsefullt för tjänste- och kunskapsbranscher.<sup>135</sup> Det är branscher där information och kunskap utgör viktiga inslag.

Flera studier har pekat på att en flygplats kan utgöra en viktig lokaliseringsfaktor för huvudkontor.<sup>136</sup> Det gäller i första hand riktigt stora flygplatser med interkontinentala linjer.<sup>137</sup> Huvudfokus i litteraturen har med några få undantag varit på de i internationellt perspektiv stora flygplatserna. Exempelvis Schiphol där forskare fann en multiplikator på 2, det vill säga att ett skapat arbete på Schiphol skapar ett arbetstillfälle utanför flygplatsen. Det kan dock till viss del vara frågan om en omfördelning av arbetsplatser från andra regioner.<sup>138</sup> I planeringslitteraturen lyfts även flygplatser fram som platser för stadsutveckling. Förutom den vanliga servicen som riktar sig direkt till flygpassagerarna läggs stor vikt på att utveckla företagsparker i direkt anslutning till flygplatsen. Med målsättningen att göra flygplatsen till ett besöksmål i sig utvecklas flygplatsens urbana kvaliteter.<sup>139</sup> Med undantag för de största svenska flygplatserna är det knappast rimligt att tänka sig en utveckling mot sådana "aeropoliser".

Det finns ett antal studier som även inkluderar de mindre flygplatserna. Det har exempelvis genomförts en empirisk studie av 86 regioner belägna i 13 olika europeiska länder som innefattar både större och mindre flygplatser. Den visar att det finns en korrelation mellan luftfart och ekonomisk tillväxt. Riktningen på sambandet går dock i olika riktningar i skilda typer av regioner. I perifera regioner tycktes flygtrafik generera regional tillväxt, medan sambandet var betydligt svagare i kärnregioner. Policyrekommendationen enligt artikel-författarna är att det finns goda skäl att stötta flyglinjer till perifera regioner.<sup>140</sup> En undersökning

<sup>133</sup> Oxford Economics (2011): *Flygets ekonomiska betydelse för Sverige*, Oxford.

<sup>134</sup> Green, R. (2007): Airports and economic development, *Real estate economics*, vol. 35 s. 91-112.

<sup>135</sup> Brueckner, J.K. (2003): Airline traffic and urban development, *Urban studies*, vol. 40 s. 1455-1469.

<sup>136</sup> Rosenthal, S.S. och Strange, W.C (2008): Evidence on the nature and sources of agglomeration economies I: Henderson, J.V. och Thisse, J-F. (red): *Handbook of regional and urban economics; Cities and geography*, Amsterdam.

<sup>137</sup> Bel, G. och Fageda, X. (2008): Getting there fast: globalization, intercontinental flights and location of headquarters, *Journal of economic geography*, vol. 8 s. 471-495.

<sup>138</sup> Hakfoort, J., Poot, T och Rietveld, P. (2001): The regional economic impact of an airport; the case of Amsterdam Schipol airport, *Regional Studies*, vol. 35 s.595-604.

<sup>139</sup> Freestone, R. (2009): Planning, Sustainability and airport-led urban development, *International planning studies*, vol. 14 s. 161-176.

<sup>140</sup> Mukkala, K. och Tervo, H. (2013): Air transportation and regional growth: which way does the causality run?, *Environment and planning A*, vol. 45 s. 1508-1520.

av de mindre flygplatsernas betydelse för ekonomisk utveckling i delstaten Virginia i USA ger vid handen att en dubbling av antalet passagerare skapar en ökning av BNP per capita med fyra procent.<sup>141</sup>

En flygplats betydelse ligger inte hos den enskilda flygplatsen utan i det nätverk som den ger tillgång till. Värdet av en flygplats ligger därför i de kopplingarna till andra flygplatser.<sup>142</sup> En studie av flygplatssystemet i Norge visar att det finns en tydlig hierarki mellan flygplatserna i detta avseende. Passagerarna tycks till och med föredra att resa från den största flygplatsen i landet framför att resa från någon av de mindre lokala.<sup>143</sup> Det torde därför vara svårt för de mindre flygplatserna att konkurrera inom en storflygplats upptagningsområde. En studie av flygplatser i Kalifornien visade att de framgångsrika mindre regionala flygplatserna i huvudsak är lokaliserade tillräckligt långt borta från storflygplatserna.<sup>144</sup> Mer generellt gäller att följande faktorer påverkar flygplatsernas marknadsandelar och utformningen av flyglinjerna.<sup>145</sup>

1. Nätverksstrategin hos det dominerande flygbolaget.
2. Allianser och nummerdelning (Code share avtal) mellan flygbolag.
3. Utbyggnaden av höghastighetståg.
4. Konkurrensen mellan (potentiella) nav, i synnerhet mellan de med små eller stagnerande marknader.
5. Konkurrens om utrymme mellan transittrafik och lokal trafik kring flygplatser med trängsel i luftrummet.
6. Konsumenternas förväntningar på direkt- respektive anslutande flyg.
7. (Om)Regleringar inom luftfartsområdet.
8. Kostnadspress på flygplatser.
9. Ruttstrategin hos matarflygbolagen.

För svenskt vidkommande är flera av de ovanstående punkterna relevanta. SAS är fortfarande det dominerande flygbolaget med Arlanda som tydligt nav för både inrikes- och utrikestrafik. Ostlänken med en planerad järnvägsstation vid Skavsta flygplats skulle stärka dess position inom flygplatssystemet. Dessutom skulle Skavsta kunna avlasta det kapacitetsansträngda Stockholmsområdet. Omregleringarna inom luftfartsområdet med bland annat inträdet av lågprisbolag och prispress på linjer med konkurrens har bidragit till att stärka flygets konkurrenskraft.

Trafikanalys samlade bedömning är att det finns empiriskt stöd för tanken att flygplatser kan vara en del i ett lands eller regions utvecklingsstrategi. Mot bakgrund av att marknaderna blir alltmer globala och en större del av ekonomin baseras på kunskap kommer sannolikt flygets betydelse öka på platser som saknar alternativ till flyget.<sup>146</sup>

---

<sup>141</sup> Button, K., Doh, S. och Yuan, J. (2009): The role of small airports in economic development, *Airport management*, vol. 4 s. 125-136.

<sup>142</sup> Button, K.J., Stough, R. (2000): Air transport networks: theory and policy implications, Cheltenham.

<sup>143</sup> Lian, J.I., och Rønnevik, J. (2011): Airport competition, Regional airport losing ground to main airports, *Journal of transport geography*, vol. 19 s. 85-92.

<sup>144</sup> Kanafi, A. och Abbas, M.S. (1987): Local air service and economic impact of small airports, *Journal of transport engineering*, Vol. 113 s.42-55.

<sup>145</sup> Hakfoort, J., Poot, T och Rietveld, P. (2001): The regional economic impact of an airport; the case of Amsterdam Schipol airport, *Regional Studies*, vol. 35 s.595-604.

<sup>146</sup> Trafikanalys (2013). Flygets funktion och sårbarhet, *Rapport 2013:12*, Stockholm.

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys

### Vikten av att vara nav

Tänkande och nätverk blir de helt centrala produktionsresurserna i den nya värld som växer fram. Företag och regioner bygger sin framgång genom tankar, och framgångsrika regioner är de med förmågan att bli regionala eller globala gravitationscentra för kunskap, människor och kapital.

Rent geografiskt matchas detta skifte med urbanisering, men inte vanlig urbanisering utan vad vi kan kalla "storurbanisering". Med urbanisering brukar avses flytt från landsbygd till en tätort. En tätort kan dock vara väldigt liten och storurbanisering handlar snarare om flytt från mindre orter till stora städer och deras omland. Det är en regional snarare än en lokal analysnivå som avses här. Utvecklingen drivs av ökad specialisering i arbetslivet och en längtan efter en sorts urban livsstil som kräver större städer än den typiska medelstora svenska staden.

### Den regionala nordiska? navkampen

För att bli en attraktiv tillväxtregion krävs inte bara tillgång till kompetens utan också till kommunikation. Att vara ett nav i den internationella kommunikationsväven är en stor fördel för att kunna locka till sig nya företag, och även i viss mån för att kunna behålla de som finns.

En central komponent i en nationell tillväxt- eller sysselsättningsstrategi, och följaktligen i det här fallet en nationell flygstrategi måste därför vara att se till att nationens huvudflygplatser blir sådana nav. Andra flygplatser i Norden har detta som ambition. Kastrup i Köpenhamn har som uttalad ambition att bli norra Europas nav och har tillkännagivit planer på att expandera kapaciteten från 24 miljoner passagerare om året till 40 miljoner.<sup>147</sup> Helsingfors flygplats är också i en expansionsfas, och har tagit emot ett lån från European Investment Bank på 230 miljoner euro för att öka kapaciteten.<sup>148</sup>

### Små flygplatser och relationen till navet

Är flygplatsen inte själv ett nav, en punkt där inflöden från olika håll kommer samman, så är det en fördel att ha en flyglinje till en sådan flygplats. Det är i den situationen många flygplatser ute i landet befinner sig. Och de resrelationer som finns från småflygplatserna ligger i riskzonen att dras in allteftersom storurbaniseringen fortsätter, och en allt mindre andel av Sveriges befolkning bor utanför de tre storregionerna. För vilka mindre regionala flygplatser i Sverige finns det en framtid? Om inte, hur påverkar det de små kommunerna?

Idag subventioneras mindre flygplatser i Sverige med offentliga medel, och det är ofta kommunerna som står för en del av kostnaden.<sup>149</sup> De går ofta med underskott, eftersom de främst tjänar till att säkra tillgängligheten och det lokala näringslivet och inte nödvändigtvis för att vara förtjänstfulla i sig.<sup>150</sup> Samtidigt väntas små flygplatser bli allt viktigare för andra länder i EU, till exempel Storbritannien<sup>151</sup>

<sup>147</sup> <https://www.cph.dk/en/about-cph/profile/Strategy>

<sup>148</sup> <http://www.internationalairportreview.com/21968/airport-news/helsinki-airport-receives-e230m-loan-for-expansion-project/>

<sup>149</sup> [http://www.flygplatser.se/senaste\\_nytt/lofven-kan-avgora-flygets-framtid-2/](http://www.flygplatser.se/senaste_nytt/lofven-kan-avgora-flygets-framtid-2/)

<sup>150</sup> <http://www.svt.se/nyheter/regionalt/vasternorrland/sma-flygplatser-fredade>

<sup>151</sup> Aviation: Regional Airports (SN323), Louise Butcher, House of Commons report

## 9 Flyget och klimatet

Koldioxid och andra så kallade växthusgaser som vi människor släpper ut i atmosfären från olika verksamheter gör att det globala klimatet förändras och blir varmare. Förbränning av fossila bränslen i el och värmeförsörjning, industriprocesser samt transporter svarar för det största bidraget till klimatförändringen både i Sverige och i övriga världen.

Den förstärkta växthuseffekten leder till att jordens medeltemperatur stiger. Den senaste tio-årsperioden har varit den varmaste som uppmätts de senaste 150 åren, det vill säga så långt tillbaka som det finns tillförlitliga mätdata över den globala medeltemperaturen. Under 2015 var den globala genomsnittstemperaturen 0,9 grader Celsius högre än genomsnittet för hela förra århundradet, vilket är den högsta noteringen under perioden 1880–2015.<sup>152</sup> För att inte riskera en farlig påverkan på klimatsystemet är det nödvändigt att begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen. För att temperaturökningen ska vara möjlig att begränsa till två grader behöver de globala växthusgasutsläppen mer än halveras till år 2050 och vara nära noll år 2100.<sup>153</sup>

### 9.1 Flygets klimatpåverkan

Flygmotorer släpper ut samma typer av föroreningar som vid annan fossil förbränning, det vill säga koldioxid, kväveoxider, kolväten, partiklar, kolmonoxid och svaveldioxid. Utsläppen av koldioxid sker i direkt relation till bränsleförbrukningen.<sup>154</sup> Klimatpåverkan från flyget består dock inte endast i fossil koldioxid, utan även kväveoxider och vattenånga påverkar på hög höjd. Den samlade klimatpåverkan är därför svårbedömd, men uppskattas vara minst dubbelt så stor som den påverkan som enbart koldioxidutsläppen står för. Flygtrafiken svarar för omkring två procent av de globala utsläppen av koldioxid.<sup>155</sup> Flygsektorn står således för ungefär 3-5 procent av den globala uppvärmningen (och då tillkommer effekten av cirrusmoln som flyget skapar).<sup>156</sup> Tidigare i denna rapport har vi också visat att alla prognoser för flyget pekar uppåt. Det innebär att flygets andel av de totala utsläppen sannolikt kommer att vara större i framtiden. FN:s klimatpanel (IPCC) har uppskattat att flyget kommer bidra med 5 -15 procent av utsläppen 2050.<sup>157</sup>

<sup>152</sup> Ny teknik (2016): *Sverige måste bli världens första fossilfria nation*, 21 januari 2016.

<sup>153</sup> <http://www.miljomal.se/Miljomalen/1-Begransad-klimatpaverkan/>

<sup>154</sup> <http://www.lfv.se/sv/Miljo/Flyget--miljon--fragor-och-svar/>

<sup>155</sup> Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm, s.3.

<sup>156</sup> Åkerman, J. (2012): Nationella styrmedel för att minska klimatpåverkan från inrikes och utrikes flyg.

Underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordonsflotta, N 2012:05, Stockholm. och Lee, D.S. m.fl. (2010):

Transport impacts on atmosphere and climate, Aviation, *Atmospheric Environment*, Vol. 44, s. 4678–4734.

Mårtensson, T. (2014): *Flygtrafikledning*, i Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm

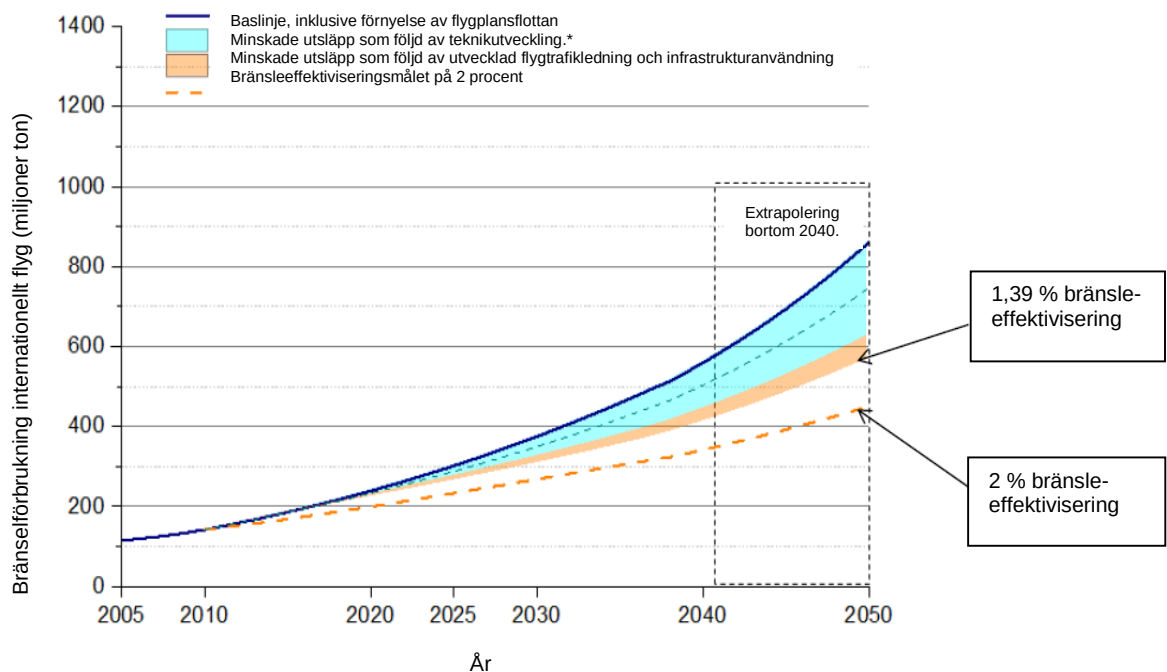
s.127. Mårtensson bedömer 3,5 procent (2014), medan Åkerman (2013) bedömer 4-5 procent.

<sup>157</sup> Mårtensson, T (2014): *Flygtrafikledning* i Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm, s. 128.

## Omfattningen av utsläpp från flyget på global nivå

Internationella flygtransporter har historiskt inte inkluderats i det arbete som utförs av United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), utan hanteras av International Civil Aviation Organization (ICAO). Flygtransporter genererade 724 miljoner ton koldioxidutsläpp 2014. Av dessa genererades ca 65 procent av internationella flygresor och ca 35 procent från inrikes flygresor.<sup>158</sup>

Även om utsläppen per passagerare har minskat över tid har de totala utsläppen från flyget fortsatt att öka, eftersom trafiken ökar.<sup>159</sup> För att möta denna efterfrågan bedömer flygindustrin att ca 1300 nya internationella flygplatser kommer att krävas fram till 2050, liksom en dubbelning av flygplansflottan som används för kommersiell trafik. Utmaningen för flygindustrin är därmed inte enbart att begränsa flygets koldioxidutsläpp från dagens nivåer, utan även att möta en ökad efterfrågan samtidigt som utsläppen minskas.<sup>160</sup>



Figur 9-1: Prognostiserad flygbränsleanvändning för internationellt flyg.

Källa: [http://www.icao.int/Meetings/EGAP/Presentations/E-GAP\\_Session%20I\\_Gregg%20Fleming.final.pdf](http://www.icao.int/Meetings/EGAP/Presentations/E-GAP_Session%20I_Gregg%20Fleming.final.pdf)  
Resultaten är beräknade för 2005, 2006, 2010, 2020, 2025, 2030 och 2040 och extrapolerade till 2050.

I Figur 9-1 framgår att även om förnyelse av flygplansflottan, förväntad teknikutveckling, driftsoptimering och energieffektivisering inkluderas så kommer flygets utsläpp att fortsatt öka.<sup>161</sup> En övergång till alternativa bränslen är således av stor betydelse.

Underlag från ICAO visar att den ökande efterfrågan på flygtransporter innebär att sektorns utsläpp av växthusgaser kan komma att öka med 300 procent till 2050, även inberäknat

<sup>158</sup> <http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/our-climate-plan/>

<sup>159</sup> <http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/our-climate-plan/>

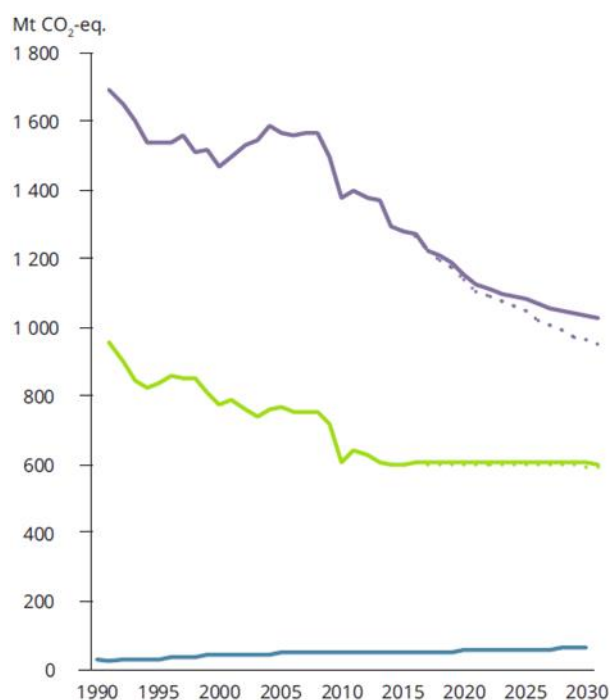
<sup>160</sup> <http://www.cleansky.eu/content/homepage/aviation-environment>

<sup>161</sup> Fleming, Gregg G. and Urs Zielgler, *GHG Trends in Aviation to 2050*, E-GAP Seminar, 16-17 September 2015, Montreal: ICAO, 2015. [http://www.icao.int/Meetings/EGAP/Presentations/E-GAP\\_Session%20I\\_Gregg%20Fleming.final.pdf](http://www.icao.int/Meetings/EGAP/Presentations/E-GAP_Session%20I_Gregg%20Fleming.final.pdf)

effektiviseringsökningar.<sup>162</sup> ICAO drar slutsatsen att flygsektorns bränsleförbrukning kommer att öka från 190 miljoner ton till någonstans mellan 280 och 1430 miljoner ton 2050, mest troligt ca 730 – 880 miljoner ton flygbränsle. Om hänsyn ej tas till möjligheten att använda alternativa bränslen innebär detta att koldioxidutsläppen beräknas öka från ca 600 miljoner ton 2006 till omkring 2300 – 2800 miljoner ton koldioxid 2050. Det mest optimistiska scenariot innebär en ökning av koldioxidutsläppen landar på 2300 miljoner ton koldioxid 2050.<sup>163</sup> Flygets klimatpåverkan kan således komma att ha större betydelse i framtiden.<sup>164</sup>

## Omfattningen av flygets utsläpp i Europa

Det europeiska flyget bedöms stå för cirka 22 procent av det globala flygets koldioxidutsläpp.<sup>165</sup>



Figur 9-2: Trender och prognoser för utsläpp av växthusgaser (Mt koldioxidekvivalenter) för sektorer som ingår i EU ETS 1990 – 2030.

Källa: EEA (2015): *Trends and projections in Europe 2015. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*, EEA Report No 4/2015, Luxembourg.

Den övre lila linjen visar energiproduktion, i mitten finns den gröna som visar övrig produktion som ingår i EU ETS och längst ner visas utvecklingen för luftfarten inom EU ETS. Sektorsindelningen är gjord utifrån de definitioner som Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) har tagit fram för rapporteringen av nationella växthusgasutsläpp.

Vi har tidigare observerat att tillväxten i flygtrafiken är stark. Som en direkt följd av denna utveckling har koldioxidutsläppen ökat med 80 procent mellan 1990 och 2014 och de förväntas fortsätta att öka med 45 procent mellan 2014 och 2035.<sup>166</sup> I Figur 9-2 framgår att

<sup>162</sup> GIACC/4, IP/1: Global Aviation CO2 Emissions Projections to 2050 mm. [http://www.icao.int/environmental-protection/GIACC/GIACC-4/CENV\\_GIACC4\\_IP1\\_IP2%20IP3.pdf](http://www.icao.int/environmental-protection/GIACC/GIACC-4/CENV_GIACC4_IP1_IP2%20IP3.pdf)

<sup>163</sup> [http://www.icao.int/environmental-protection/GIACC/GIACC-4/CENV\\_GIACC4\\_IP1\\_IP2%20IP3.pdf](http://www.icao.int/environmental-protection/GIACC/GIACC-4/CENV_GIACC4_IP1_IP2%20IP3.pdf)

<sup>164</sup> IPCC (2014): *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, IPCC Working Group III Contribution to AR5, s. 72.

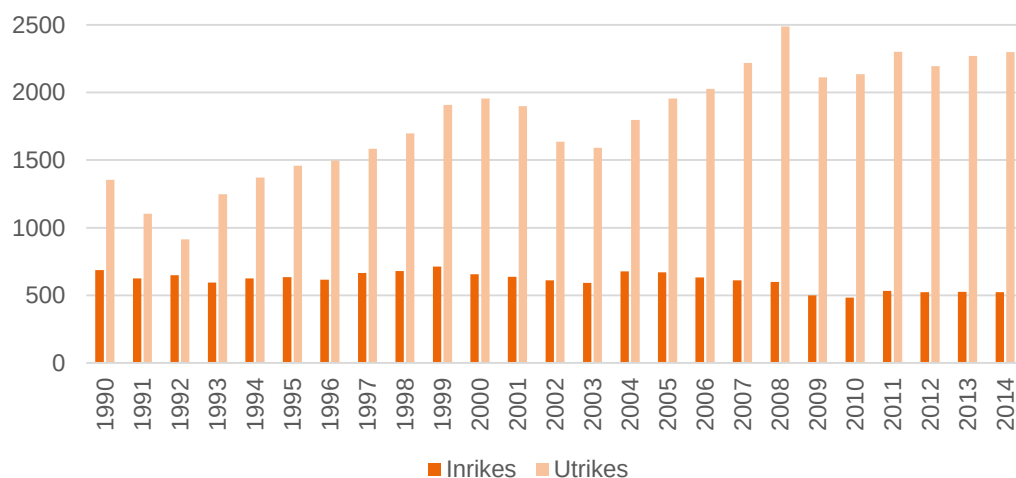
<sup>165</sup> EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn, s. 22.

<sup>166</sup> EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn, sid. 6.

medan utsläppen från andra sektorer inom EU ETS förväntas minska fram till 2030 prognostiseras en ytterligare ökning av utsläppen från flyget fram till 2030.<sup>167</sup>

## Omfattningen av flygets utsläpp i Sverige

Enligt FN:s klimatkonvention och Kyotoprotokollet har de utvecklade länderna en skyldighet att inventera och beräkna hur stora utsläpp av växthusgaser som sker inom respektive land. Naturvårdsverket ansvarar för framtagande av nationell statistik och rapporterar årligen till regeringen, EU-kommissionen och FN:s klimatkonvention. Rapporteringen visar att inrikesflyget under 2014 släppte ut drygt 520 tusen ton koldioxidekvivalenter<sup>168</sup>, vilket utgör ungefär tre procent av utsläppen från inrikes transporter i Sverige.<sup>169</sup>



**Figur 9-3: Utsläpp av växthusgaser från inrikes flyg och utrikes flyg som tankas i Sverige (internationell bunkring). Tusen ton koldioxidekvivalenter per år.**  
Källa: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>, och <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-utrikes-sjofart-och-flyg/>

Utsläppen från inrikesflyg har minskat under de senaste åren, mestadels tack vare högre effektivitet och att resandet med inrikesflyg avstannat. Inrikesflyget släppte under 2014 ut ca 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket är en minskning på 24 procent sedan 1990 (Figur 9-3). Mellan år 2020 och 2035 förväntas utsläppen bli cirka 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år (Tabell 9-1).<sup>170</sup>

<sup>167</sup> EEA (2015): Trends and projections in Europe 2015. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets, *EEA Report No 4/2015*, Luxembourg, s. 27.

<sup>168</sup> För att kunna jämföra utsläpp av olika gaser räknas utsläppen om till enheten koldioxidekvivalenter. Då används gasernas växthusgaspotential (Global Warming Potential – GWP). De omräkningsfaktorer som används i den officiella statistiken kommer från FN:s klimatpanel IPCC:s fjärde utvärderingsrapport.

<sup>169</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

<sup>170</sup> Naturvårdsverket (2015): *Report for Sweden on assessment of projected progress*, Stockholm.



**Tabell 9-1. Historiska och prognosticerade utsläpp av växthusgaser från inrikes luftfart (miljoner ton koldioxidekvivalenter).**

| År             | 1990 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 1990-2020 | 1990-2035 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| Civil luftfart | 0,7  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | -31 %     | -41%      |

Källa: Naturvårdsverket (2015): *Report for Sweden on assessment of projected progress*, Stockholm.

Även i underlaget till Färdplan 2050 bedöms antalet inrikesflygningar minska fram till 2050, vilket i sin tur minskar behovet av flygbränsle och ger mindre utsläpp. Bedömningen baseras på Transportstyrelsens prognoser om antalet landningar och en trolig överflyttning till tåg på kortare sträckor.<sup>171</sup>

#### *Internationell bunkring*

Växthusgasutsläppen från bränsle som tankas i Sverige och används till utrikes flyg, även kallad internationell bunkring, var 2,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2014 (Figur 9-3). Detta är en ökning med 70 procent sedan 1990, och en avspeglning av tillväxten inom utrikesflyget.

Utsläppen av växthusgaser från utrikes flyg som tankas i Sverige förväntas öka med 80 procent till 2020 och med 122 procent till 2035 (jämfört med 1990) (Tabell 9-2).

**Tabell 9-2: Historiska och prognostiserade utsläpp av växthusgaser från utrikes flyg som tankas i Sverige (miljoner ton koldioxidekvivalenter).**

| År                                  | 1990 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 1990-2020 | 1990-2035 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| Miljoner ton koldioxid-ekvivalenter | 1,4  | 2,3  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 80 %      | 122 %     |

Källa: Naturvårdsverket (2015): *Report for Sweden on assessment of projected progress*, Stockholm.

Ökningen kan förklaras av att den privata konsumtionen förväntas öka under perioden, vilket i sin tur leder till ett ökat resande.<sup>172</sup> Även i underlaget till Färdplan 2050 bedöms att ett ökat utrikes flygresande är att vänta till följd av ökad privat konsumtion.<sup>173</sup>

#### *Svenskars flygresor*

I de data som finns för internationell bunkring ingår det flygbränsle som tankas i Sverige. Det är således ett trubbigt instrument för att mäta klimatpåverkan från svenskarnas sammantagna flygresor. I Kaptiel 7 framgick att utrikesresorna vid svenska flygplatser har ökat snabbt från cirka 5,5 miljoner 1985 till cirka 25 miljoner 2014.

Forskaren Jonas Åkerman har utifrån en resvaneundersökning uppskattat utsläppen från svenskarnas totala internationella flygresande (både resor privat och i tjänsten) till knappt åtta miljoner ton koldioxidekvivalenter 2006.<sup>174</sup> Resultaten indikerar att utsläppen från svenskarnas

<sup>171</sup> Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge: Trafikverket, 2012.

<sup>172</sup> Naturvårdsverket (2015): *Report for Sweden on assessment of projected progress*, Stockholm.

<sup>173</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge:

<sup>174</sup> Åkerman, J. (2012): Climate impact of international travel by Swedish residents, *Journal of Transport Geography*, vol. 25, s. 87-93.

flygresor är betydligt högre än den internationella bunkringen visar. Jörgen Larsson har, med utgångspunkt i Åkermans beräkningar, uppskattat att de totala utsläppen från svenskars inrikes och utrikes flygresande uppgick till nära elva miljoner ton koldioxidekvivalenter 2013. Detta motsvarar i genomsnitt drygt ett ton per person för flygande både privat och i tjänsten, och både inrikes och utrikes.<sup>175</sup> De årliga utsläppen från svenskarnas flygresor beräknas således vara i samma storleksordning som utsläppen från alla svenska personbilar under ett år, som summerade till drygt elva miljoner ton 2012.<sup>176</sup>

## Höghöjdseffekter

Förutom de koldioxidutsläpp som är en direkt följd av förbränning av kolväten finns det som nämnts också indirekta växthusgasutsläpp från flyget. Kommersiella (underljuds)plan flyger normalt på en höjd av cirka 9 000 till 13 000 meter. Detta sammanfaller i hög utsträckning med den så kallade tropopausen, det vill säga gränsen mellan troposfären (det nedersta lagret av atmosfären) och stratosfären (nästa lager), vars höjd varierar mellan cirka 15 000 meter vid ekvatorn och 10 000 meter vid polerna. I Sverige finns gränsen i genomsnitt på en höjd av 12 000 meter. I och kring detta område behöver flygets klimatpåverkan justeras för höghöjdseffekter. Storleken på denna påverkan är omdiskuterad och sambanden är komplexa. Det bör dock noteras att denna del av flygets klimatpåverkan inte minskar som en direkt följd av minskade koldioxidutsläpp.

Höghöjdseffekterna beror främst på kväveoxider (NO<sub>x</sub>), kondensstrimmor och ökad cirrusmolnbildning, men även flygets utsläpp av vattenånga, sulfat och sot ger viss värmande effekt. NO<sub>x</sub>-utsläppen ger först en värmande effekt genom att de ökar ozonhalten i troposfären, men övergår sedan i en kylande effekt då utsläppen bryter ner växthusgasen metan och bildar ozon. Nettoeffekten är beror därmed på vilken tidshorisont som studeras.<sup>177</sup>

De kondensstrimmor som bildas efter flygplanen reflekterar inkommande solstrålning och stoppar utgående värmestrålning. Globalt blir nettoeffekten värmande, men för en specifik kondensstrimma beror nettoeffekten på var och när den bildas. Kondensstrimmorna kan dessutom bidra till ökad cirrusmolnbildning.<sup>178</sup> Här är den vetenskapliga osäkerheten större, men cirrusmolnens värmande effekt kan potentiellt vara lika stor som de andra effekterna tillsammans.<sup>179</sup>

Det krävs en flyghöjd på minst 8 000 krävs meter för att skapa kondensstrimmor och cirrusmoln, och även kväveoxidernas effekt blir större på högre höjd.<sup>180</sup> Svenskt inrikesflyg flyger sällan på dessa höjder. 40 procent av inrikesflyget flygs också av turbopropflygplan med 7 500 meter som högsta tillåtna höjd. På sträckan Stockholm – Göteborg befinner sig plan av typen B-737 på denna höjd ca 17 procent av flygtiden.<sup>181</sup> Detta innebär att utsläppen av växthusgaser från bränslen som används till utrikes flyg, även kallad internationell bunkring, bidrar till betydligt större utsläpp än det inhemska flyget.<sup>182</sup>

<sup>175</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): Flygets klimatpåverkan, i Larsson, Jörgen (ed): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, *Rapport 6653*, Stockholm.

<sup>176</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): Flygets klimatpåverkan, i Larsson, Jörgen (ed): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, *Rapport 6653*, Stockholm.

<sup>177</sup> Trafikanalys (2015): Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015, *Rapport 2015:4*, Stockholm.

<sup>178</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 13f.

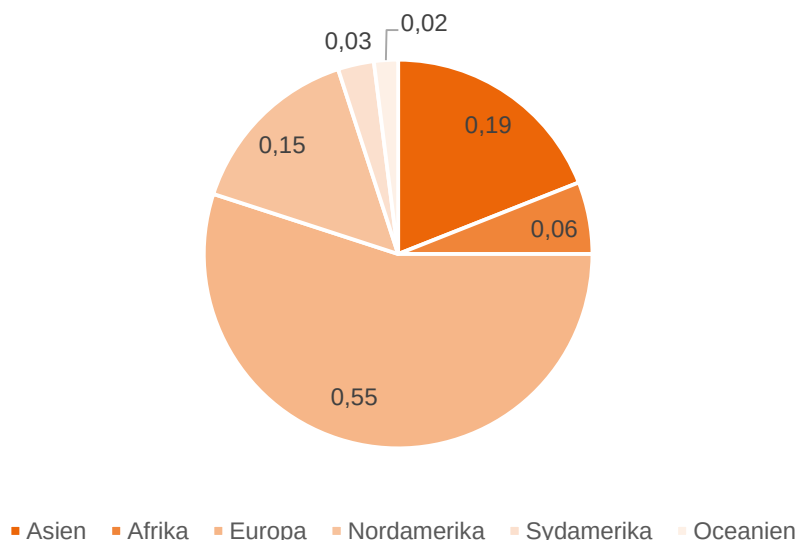
<sup>179</sup> Trafikanalys (2015): Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015, *Rapport 2015:4*, Stockholm.

<sup>180</sup> Trafikverket (2014): *Trafikverkets planeringsansvar och effektsamband för luftfart*, Borlänge (Remissversion 2014-08-12).

<sup>181</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 20160304.

<sup>182</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-utrikes-sjofart-och-flyg/?visuallyDisabledSeries=293ba13a842e8bb3>

Även om korta flygningar är vanligast, står de längsta flygningarna (över tre timmar) för den största delen av bränsleförbrukningen.<sup>183</sup> Nästan hälften av svenskarnas flygresor går till destinationer utanför Europa. I Figur 9-4 framgår att 15 procent av flygresorna går till Nordamerika, 19 procent till Asien och 11 procent till Sydamerika (3 procent), Oceanien (2 procent) eller Afrika (6 procent). Detta innebär att en stor del av svenskarnas flygningar genererar höghöjdseffekter.



Figur 9-4: Fördelning av svenskars flygkilometer per destination sett till världsdel.  
Källa: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Klimat-fordelning-av-svenskars-flygkilometer-per-destination-och-varldsdel/>

Räknas även flygets utsläpp av vattenånga, kväveoxider samt kondensstrimor in dubblas således nästan flygets klimatpåverkan. I analyser och utformning av åtgärder behöver därför även hänsyn tas till att den del av flygets klimatpåverkan som inte utgörs av koldioxidutsläpp.

## 9.2 Mål och visioner med bäring på flygets klimatpåverkan

### Internationella mål för utsläppsminskningar

I september 2015 antog FN 17 nya hållbarhetsmål. Mål 13 lyder ”vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändring och dess påverkan”.<sup>184</sup> Vid klimatmötet i Paris i december

<sup>183</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm.

<sup>184</sup> Även t.ex. mål 7. Säkerställa tillgång till prisvärd, pålitlig och modern energi för alla, mål 8 Sörja för hållbar ekonomisk tillväxt, anställning och värdigt arbete för alla och mål 9 bygga resilient infrastruktur, främja hållbar industrialisering och främja innovation berör flyget. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change-2/>

2015 (COP21), enades deltagande stater om att målet är att begränsa den globala uppvärmningen till betydligt under två grader och till att hålla en och en halv grad inom räckhåll. Avtalet höjer den gemensamma ambitionsnivån genom att inte bara konfirmera det så kallade tvågradersmålet, utan att också slå fast strävan att nå ner till en och en halv graders temperaturhöjning globalt. Några specifika mål för internationellt flyg ingår inte i avtalet, även om dessa utsläpp inte ingår i beräkningar av nationella utsläpp (och som utgör grunden för överenskomsten i Paris). Luftfarten är dock inkluderat i det övergripande 2-/1,5-gradersmålet och EU har förbundit sig att vart femte år redovisa hur EU skärper sina åtgärder.

FN:s flygorgan International Civil Aviation Organisation (ICAO) enades i sin generalförsamling år 2010 kring ett inriktningsbeslut om en tvåprocentig årlig bränsleeffektivisering för internationellt flyg till år 2020, samt en koldioxidneutral tillväxt från år 2020.<sup>185</sup> ICAOs långsiktiga inriktningsmål är en halvering av koldioxidutsläppen från flygtransporter mellan 2005 och 2050.<sup>186</sup>

## EU:s mål

EU har ställt sig bakom målet att begränsa den globala uppvärmningen till två grader och för egen del åtagit sig att minska utsläppen av koldioxid med 80 till 95 procent till 2050 jämfört med 1990.<sup>187</sup> EU:s mål för utsläppsminskningar är uppdelade i två delar. Ett mål omfattar utsläppen som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter<sup>188</sup> och ett mål omfattar Sveriges åtagande gentemot EU till år 2020.<sup>189</sup> Inom EU:s utsläppsrättssystem ska utsläppen för hela EU minska med 21 procent mellan år 2005 och 2020. För utsläpp utanför handels-systemet är Sveriges åtagande att utsläppen ska minska med 17 procent under samma tidsperiod.

I EU-kommissionens vitbok för transporter anges som mål att transportsektorn ska minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent till 2030 och med 70 procent till 2050 jämfört med 2008. Jämfört med 1990 innebär detta en ökning med 8 procent till 2030 och en minskning med 60 procent till 2050. Dessa mål är inte lika långtgående som det svenska transportpolitiska målet. För luftfarten anges målsättningen att: "När det gäller luftfart, fram till 2050, nå en 40-procentig användning av hållbara bränslen med lågt kolinnehåll".<sup>190</sup>

## Sveriges nationella miljö kvalitetsmål: Begränsad klimatpåverkan

Enligt det svenska transportpolitiska hänsynsmålet ska transportsystemets utformning bland annat bidra till att miljö kvalitetsmålen uppnås. Sveriges nationella miljö kvalitetsmål "Begränsad klimatpåverkan" innebär att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå, som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. I målet konstateras även att Sverige har, tillsammans med andra länder, ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

<sup>185</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge, s. 126f.

<sup>186</sup> ATAG (2015): Aviation Climate Solutions, Geneva, s. 3f.

<sup>187</sup> Trafikanalys (2015): Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015, Rapport 2015:4, Stockholm.

<sup>188</sup> EU ETS direktiv 2003/87/EG

<sup>189</sup> EU:s Effort Sharing Decision, 406/2009/EG

<sup>190</sup> Europeiska kommissionen (2011): Vitbok; Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde; ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, KOM(2011) 144 Slutlig, Bryssel.

Målet är preciserat genom ett temperaturmål och ett koncentrationsmål och är utformat i enlighet med FN:s ramkonvention om klimatförändringar. Den globala ökningen av medeltemperaturen ska begränsas till högst två grader celsius jämfört med den förindustriella nivån. Sveriges politik ska utformas så att den bidrar till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på lång sikt stabiliseras på nivån högst 400 miljondelar koldioxidekvivalenter (ppmv koldioxidekvivalenter).

Därutöver finns även ett etappmål, som innebär att utsläppen för Sverige år 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990. Etappmålet gäller för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. För de verksamheter som omfattas av systemet för handel med utsläppsrätter bestäms ambitionen för minskningen av utsläppen gemensamt inom EU och inom ramen för handelssystemets regler. Upptag och utsläpp till och från skogsbruk och annan markanvändning ingår inte heller i det nationella målet.<sup>191</sup>

Den svenska målprecisering som idag gäller innebär att transportsektorn ska bidra till att miljö kvalitetsmålet "Begränsad klimatpåverkan" nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. Brutet beroende av fossila bränslen gäller samtliga trafikslag och är ett långsiktigt ej tidsatt mål.<sup>192</sup>

Riksdagen har även antagit en vision om att Sverige år 2050 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Regeringen har ambitionen att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer.<sup>193</sup> Miljömålsberedningen har föreslagit att detta mål tidigareläggs till 2045. Enbart inrikesflyget inkluderas i denna målsättning.<sup>194</sup>

Utöver preciseringen på klimat i hänsynsmålet finns flera nationella mål för 2020 som är vägledande för arbetet med att begränsa klimatpåverkan från flygsektorn och som gäller för samtliga länder inom EU: 10 procent förnybar energi i transportsektorn och 20 procent effektivare energianvändning.<sup>195</sup>

De olika klimatmålen har sammanställts i Tabell 9-3. ICAO:s målsättningar gäller specifikt för flyget, medan övriga målsättningar gäller transportsektorn som helhet. Målet om en fossiloberoende fordonsflotta inkluderar numera även flyget.

---

<sup>191</sup> Regeringen (2009): En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat, *Proposition 2008/09:162*, Stockholm.

<sup>192</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, *TRV 2012:224*, Borlänge. För väg är målet att Sverige år 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.

<sup>193</sup> Romson, Åsa, Ibrahim Baylan, Jytte Guteland och Peter Eriksson, "Så vill vi reformera EU:s utsläppshandel", DN Debatt, *Dagens Nyheter*, 2016-01-05. Finns på: <http://www.dn.se/debatt/sa-vill-vi-reformera-eus-utslappshandel/>

<sup>194</sup> Miljömålsberedningen (2016): *Ett klimatpolitiskt ramverk*, SOU 2016:21, Stockholm.

<sup>195</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, *TRV 2012:224*, Borlänge.

Tabell 9-3: Klimatmål med bäring på transportpolitiken, särskilt luftfarten.

| År               | Nationella svenska mål                                                                                                                                                                                                                                      | EU-kommissionens mål <sup>196</sup>                                                                                                                                                                                                                                                       | Internationella mål (ICAO)                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2020</b>      | 10 % förnybar energi inom transportsektorn.<br><br>20 % effektivare energianvändning (totalt, alla sektorer).<br><br>40 % lägre utsläpp av växthusgaser jämfört med 1990 av det som inte ingår i EU ETS. 2/3 av åtgärderna ska genomföras i Sverige.        | 10 % förnybar energi inom transportsektorn.<br><br>20 % effektivare energianvändning (totalt, alla sektorer).<br><br>20 % lägre utsläpp av växthusgaser jämfört med 1990.                                                                                                                 | Tvåprocentig årlig bränsleeffektivisering fram till 2020.                                                                                                    |
| <b>2030</b>      | Fossiloberoende fordonsflotta.                                                                                                                                                                                                                              | Minst 40 % lägre utsläpp av växthusgaser jämfört med 1990.<br><br>Mål för transportsektorns utsläpp av klimatgaser:<br><br>20 % till 2030 jämfört med 2008 (motsvarar 60 % minskning jämfört med 1990).<br><br>Minst 27% förnybar energi.<br><br>Minst 27% förbättrad energieffektivitet. | Inrikttningsbeslut (ICAO) om koldioxidneutral tillväxt efter 2020, vilket räcker för att nå 30 % effektivare flygplan till 2030.                             |
| <b>2045-2050</b> | Transportsektorn ska bidra till det nationella miljö kvalitetsmålet "Begränsad klimatpåverkan".<br><br>Brutet beroende av fossila bränslen.<br><br>Vision: Inga nettoutsläpp av klimatgaser 2050. Miljömålsberedningen har föreslagit ett nytt målår: 2045. | Mål för transportsektorns utsläpp av klimatgaser: - 70 % till 2050 jämfört med 2008.<br><br>40-procentig användning av hållbara bränslen med lågt kolinnehåll inom luftfarten.                                                                                                            | Halvering av koldioxidutsläppen från flygtransporter mellan 2005 och 2050.<br><br>Den globala ökningen av medeltemperaturen begränsas till högst två grader. |

## Flygbranschens målsättningar på klimatområdet

*Air Transport Action group (ATAG) - Den globala flygindustrins mål*

2008 enades den globala flygindustrin (Airport Council International, Civil Air Navigation Services Organization, International Air Transport Association<sup>197</sup> och International Coordinating

<sup>196</sup> EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn, sid. 11.

<sup>197</sup> International Air Transport Association (IATA) är en internationell sammanslutning av flygbolag där cirka 260 flygbolag ingår, vilket motsvarar ungefär 83 procent av all luftfart.

Council of Aerospace Industries Association) genom Air Transport Action group (ATAG) om ett antal mål för att begränsa flygets klimatpåverkan (Tabell 9-4).<sup>198</sup> Ramverket består av tre globala mål.<sup>199</sup>

Tabell 9-4: Flygbranschens klimatmål

| År   | ATAG                                                                                        | ACARE:s forskningsmål                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ACI Europe                                      | Swedavia                                                                                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020 | Genomsnittlig förbättring i bränsleeffektivitet på 1,5 procent per år mellan 2009 och 2020. | Minska bränsle-användningen och koldioxidutsläppen med 50 procent per personkilometer 2000-2020.<br><br>Minska utsläppen av NOx med 80 procent 2000-2020.                                                                                                                                                                                                    |                                                 | Koldioxidneutrala flygplatser (Samtliga Swedavias flygplatser är redan certifierade som koldioxidneutrala)                                                      |
| 2030 | Koldioxidneutral tillväxt efter 2020.                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50 koldioxidneutrala flygplatser i Europa 2030. | Fossilfritt inrikesflyg till 2030. Det innebär att till 2030 ska tankning av förnybart flygbränsle på Swedavias flygplatser motsvara behovet hos inrikesflyget. |
| 2050 | Halvering av de sammantagna koldioxidutsläppen från flygsektorn till 2050 (2005 – 2050).    | 75-procentig minskning av koldioxidutsläppen per passagerarkm jämfört med ett standardflygplan producerat år 2000.<br><br>90-procentig minskning av NOx-utsläpp jämfört med ett standardflygplan producerat år 2000.<br><br>Utsläppsfria flygrörelser på marken (taxning).<br><br>Flygfarkoster ska vara designade och tillverkade så att de kan återvinnas. |                                                 |                                                                                                                                                                 |

<sup>198</sup> Air transport Action Group (ATAG) är en bred sammanslutning av cirka 50 aktörer inom flygsektorn som bland annat inkluderar flygbolag, flygplanstillverkare, flygplatser och pilot- respektive flygledareorganisationer, däribland Airports Council International, Airbus, ATR, Boeing, Bombardier, Civil Air Navigation Services Organisation (CANSO), CFM International, Embraer, GE, Honeywell Aerospace, International Air Transport Association (IATA), Pratt & Whitney, Rolls-Royce and Safran. Organisationen arbetar med en rad frågor kring flygets utveckling, bland annat frågor kring växthusgasutsläpp och förnybara flygbränslen. ATAG lyfter också fram förnybara flygbränslen som en viktig del för en mer hållbar utveckling av flygsektorn.

<sup>199</sup> <http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/our-climate-plan/>

### *ACARE – mål för flyget i Europa*

Den europeiska flygindustrins forskningsråd, Advisory Council for Aeronautical Research in Europe (ACARE) publicerade 2011 måldokument "Flightpath 2050".<sup>200</sup> I "Flightpath 2050" bedömer ACARE att den teknik och de procedurer som kommer att finnas tillgängliga 2050 medger en 75-procentig minskning av koldioxidutsläppen per passagerarkilometer och en 90-procentig minskning av NOx-utsläpp jämfört med ett standardflygplan producerat år 2000. Det upplevda bullret förväntas minska med 65 procent till 2050. ACARE konstaterar även att år 2050 ska flygrörelser på marken (taxning) vara utsläppsfria och flygfarkoster ska vara designade och tillverkade så att de kan återvinnas. I ACARE:s vision ingår även att Europa har ett forskningscenter (Centre of Excellence) om hållbara alternativa bränslen, inklusive flygbränslen och att Europa ligger i framkant vad gäller forskning om atmosfärer och går före i arbetet med att etablera globala miljöstandarder.<sup>201</sup>

### *ACI Europe utlovar 50 koldioxidneutrala flygplatser i Europa 2030*

I juni 2008 beslutade de europeiska flygplatserna att minska sina koldioxidutsläpp och ha det övergripande målet om att bli koldioxidneutrala. Som ett verktyg för att nå målet utarbetades en standard, Airport Carbon Accreditation, som lanserades i Europa i juni 2009. Standarden har sedan spritts till andra delar av världen. Standarden har fyra nivåer av certifiering: kartläggning, minskning, optimering och neutralitet, där den fjärde nivån innebär att flygplatsen klimatkompenserar för sina utsläpp.

1. *Kartläggning.* Flygplatsen ska fastställa utsläppskällor som flygplatsen har kontroll över (område 1 och 2 enligt GHG-protokollet (The Greenhouse Gas Protocol), som klassar aktiviteter som genererar utsläpp i tre olika grupper, beroende av vilken rådgighet flygplatsen har över aktiviteten: 1) Direkta utsläpp från källor som ägs eller kontrolleras av flygplatsen, exempelvis produktion av el och värme, transport av material, produkter, avfall samt av anställda med egna fordon. 2) Indirekta utsläpp kopplade till produktion av inköpt el och fjärrvärme. 3) Övriga indirekta utsläpp, t.ex. kopplade till flygplatsens tjänsteresor. Flygplatsen ska beräkna koldioxidutsläppen enligt ISO14064 och redovisa koldioxidavtrycket i en rapport. Rapporten ska verifieras av en oberoende revisor.
2. *Minskning.* Flygplatsen ska utöver nivå 1 visa på en effektiv koldioxidhantering och att en minskning av koldioxidutsläppen har skett. Det ska t.ex. finnas mål för minskning av koldioxidutsläpp och energiförbrukning, policies för energiförbrukning och koldioxidutsläpp och en ansvarsfördelning. Flygplatsen ska övervaka bränsle- och energiförbrukning och utbilda personal.
3. *Optimering.* Kräver utöver nivå 1 och 2 att andra aktörer på flygplatsen engageras för att minska sina koldioxidutsläpp. Här inkluderas flygbolag och olika tjänsteleverantörer såsom marktjänstbolag, cateringföretag, kollektivtrafikbolag och andra som arbetar på flygplatsen. Denna nivå breddar omfattningen av vad som räknas in i den totala koldioxidberäkningen för flygplatsen. Här ska minst utsläpp från flygplanens start och landning räknas med, liksom passagerare och personals resor till och från flygplatsen, samt personalens affärsresor.

<sup>200</sup> <http://www.cleansky.eu/content/homepage/aviation-environment>

<sup>201</sup> <http://www.acare4europe.com/sria/flightpath-2050-goals/protecting-environment-and-energy-supply-0>



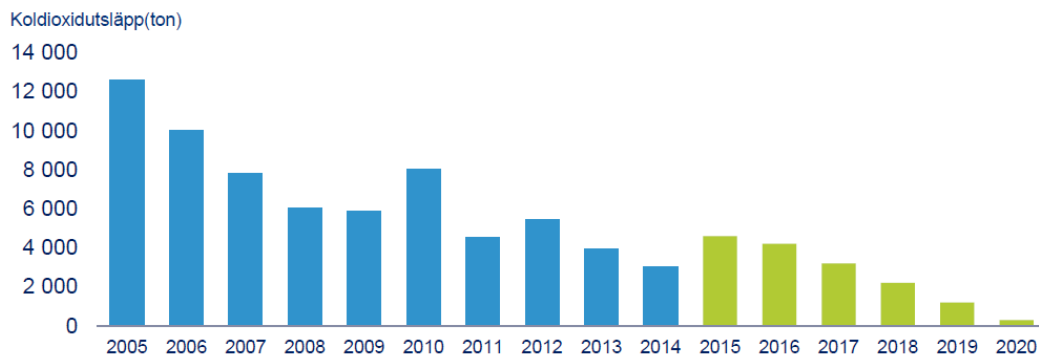
4. *Neutralitet* (kallad 3+). Utöver nivå 1-3 ska flygplatsen även kompensera för de utsläpp som flygplatsen har kontroll över, d.v.s. scope 1 och 2 i GHG-protokollet, och som ännu inte kunnat minskas på egen hand. Kompensationen sker genom att investera i projekt i utvecklingsländer där en motsvarande mängd koldioxid binds.<sup>202</sup>

2015 hade 137 flygplatser (som hanterar 31 procent av den globala passagerartrafiken) i världen, varav 93 flygplatser (som hanterar 64 procent av trafiken) i Europa, någon nivå av denna certifiering. 20 av de europeiska flygplatserna är idag certifierade som koldioxid-neutrala.<sup>203</sup> Av dessa är 10 flygplatser Swedavias, det vill säga samtliga Swedavias flygplatser är certifierade som koldioxidneutrala.

I december 2015 presenterades ACI Europas bidrag till de övergripande målen som satts av Air Transport Action Group (ATAG): ett "Airport Carbon Accreditation programme", genom vilket den europeiska flygindustrin förband sig att öka antalet koldioxidneutrala flygplatser till 50 år 2030.<sup>204</sup>

#### *Swedavias klimatarbete och vision*

Swedavia beräknar flygplatsernas utsläpp enligt GHG-protokollet (The GreenHouse Gas Protocol). Under 2014 uppgick Swedavias fossila koldioxidutsläpp till cirka 3 100 ton.<sup>205</sup> Utsläppen av fossil koldioxid från Swedavias egen verksamhet har minskat med 74 procent sedan 2005. För att uppnå klimatneutralitet för de utsläpp som återstår klimatkompenserar Swedavia sina utsläpp via utvalda klimatprojekt som är godkända av FN, så kallade CDM-projekt (Clean Development Mechanism), och dessutom certifierade enligt miljörelsens Gold Standard.<sup>206</sup>



Figur 9-5: Koldioxidutsläpp från Swedavias egen verksamhet 2005 – 2020.

Källa: [https://www.kth.se/polopoly\\_fs/1.611873!/H%C3%A5llbar%20Flygtrafik%C3%A4nst-N%20Wiklander%20LFV.pdf](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.611873!/H%C3%A5llbar%20Flygtrafik%C3%A4nst-N%20Wiklander%20LFV.pdf)

Swedavia har, tillsammans med flera flygbolag i Sverige, uttalat en vision om ett fossilfritt inrikesflyg till 2030. Det innebär att till 2030 ska tankning av förnybart flygbränsle på deras

<sup>202</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2016-02-09.

<sup>203</sup> <http://aviationbenefits.org/newswire/2015/12/european-airport-industry-pledges-50-carbon-neutral-airports-by-2030/>

<sup>204</sup> Presentationen skedde på UNFCCC-ICROA panel session2 på COP21.

<sup>205</sup> <http://www.swedavia.se/om-swedavia/hallbarhet/miljo/miljomal/fossila-koldioxidutslapp/>

<sup>206</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2016-02-09.

flygplatser motsvara behovet hos inrikesflyget. 88 procent av alla ankommande och avresande passagerare i Sverige reste via en av Swedavias flygplatser under 2014.<sup>207</sup> Swedavia har också ambitionen att ha nollutsläpp av fossil koldioxid i egen verksamhet 2020.<sup>208</sup>

## 9.3 Befintliga styrmedel och styrmedel under utveckling

Nuvarande trender med ökade utsläpp av växthusgaser från flyget behöver vändas om vi ska nå såväl nationella som internationella klimatmål. I detta avsnitt redovisas pågående arbete som syftar till att säkerställa en sådan utveckling.

### ICAO: arbete med flygets klimatpåverkan

Internationella flygtransporter har historiskt inte inkluderats i det arbete som utförs av United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Istället hanteras de av International Civil Aviation Organization (ICAO).

#### *Ett globalt marknadsbaserat styrmedel för flyget*

ICAO beslutade 2010 om en resolution (Assembly Resolution A37-19) som fastslår ett globalt mål om två procents bränsleeffektivisering per år fram till 2020. Resolutionen antog också en vision om att den internationella luftfartens koldioxidutsläpp från 2020 ska ligga kvar kring samma nivåer oavsett tillväxt, det vill säga att tillväxten efter 2020 ska vara koldioxidneutral. Därutöver antogs också en vision om fortsatt bränsleeffektivisering om två procent per år fram till 2050.<sup>209</sup>

ICAO beslutade 2013 om en resolution (Assembly Resolution A38-18) som innebär att organisationen ska utveckla ett globalt marknadsbaserat styrmedel (Global Market-Based Measure, GMBM) för att hantera det internationella flygets klimatpåverkan. Resultatet av arbetet ska presenteras på och beslutas av ICAO:s generalförsamlings möte i september 2016 och målet är att det ska vara infört 2020. Det är värt att notera att ICAO enbart har mandat att reglera den internationella luftfarten, vilket innebär att inrikesflyg inte kommer att omfattas av det globala klimatstyrmedlet.

I dagsläget utgår arbetet från hypotesen att flygets utsläpp ska stabiliseras på 2020 års nivå och att alla utsläpp som överstiger 2020 års nivå ska kompenseras för genom inköp av utsläppskrediter på den gemensamma marknaden, det vill säga genom klimatkompensering.<sup>210</sup> Flygbranschen är positivt inställd. IATA förespråkar att det globala marknadsbaserade styrmedlet ska bygga på klimatkompensering, vilket de menar är enkelt att genomföra, är kostnadseffektivt och inte snedvrider konkurrens.<sup>211</sup>

<sup>207</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s. 14.

<sup>208</sup> [https://www.kth.se/polopoly\\_fs/1.611873!/H%C3%A5llbar%20Flygtrafiktj%C3%A4nst-N%20Wiklander%20LFV.pdf](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.611873!/H%C3%A5llbar%20Flygtrafiktj%C3%A4nst-N%20Wiklander%20LFV.pdf)

<sup>209</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s. 15.

<sup>210</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s. 27f.

<sup>211</sup> <http://www.iata.org/policy/environment/pages/climate-change.aspx>

### *En koldioxidstandard för flygsektorn*

I februari 2016 meddelade ICAO att medlemsstaterna har enats om en standard för certifiering av koldioxidutsläpp för flygfarkoster (ICAO Assembly Resolution A38-18) för nya flygplan från och med 2020. I praktiken innebär det att varje flygplanstyp får ett gränsvärde i form av bränsleförbrukning per km (på marschhöjd) som flygplanstypen inte får överstiga.<sup>212</sup> CAEP diskuterar även möjligheter att även koldioxidcertifiera flygplanstyper som redan produceras.<sup>213</sup>

### *SUSTAF – ICAOs arbete med förnybara bränslen*

I juni 2012 tillsatte ICAO en expertgrupp, SUSTAF Expert Group, för att ta fram underlag och rekommendationer i syfte att stödja medlemsstaterna och industrin i arbetet med att utveckla och använda förnybara flygbränslen. Expertgruppens slutsatser är bland annat att ett första steg för att driva användningen av förnybara flygbränslen är att skapa långsiktiga marknads-sig-naler för att kunna locka fler investerare och därmed möjliggöra kommersiell produktion av förnybart flygbränsle. Detta ses som ett första steg mot att prisgapet mellan flygfotogen och förnybara flygbränslen ska minska.<sup>214</sup>

ICAO driver sedan 2009 en databas som kallas Global Frameworks for Aviation Alternative Fuels (GFAAF). I GFAAF samlas information om olika aktiviteter, initiativ och studier om alter-nativa flygbränslen.<sup>215</sup>

ICAO har även tagit fram riktlinjer om alternativa flygbränslen som finns med i Resolution A38-18. I riktlinjerna uppmanar ICAO medlemsstaterna att ta fram handlingsplaner för förnybara flygbränslen och att medlemsstaterna ska överväga att stötta forskning på området.<sup>216</sup>

## **ETS – EU:s handelssystem med utsläppsrätter för växthusgaser**

Flyget omfattas sedan 1 januari 2012 av EU:s handelssystem med utsläppsrätter för växthus-gaser.<sup>217</sup> Dock omfattar EU ETS inte flygets klimatpåverkan från annat än koldioxid.<sup>218</sup> Handelssystemet omfattar alla storskaliga verksamheter inom energi och tillverknings-industrin, samt flygsektorn och inbegriper ca 45 procent av EU:s växthusgaser. År 2020 är målet att utsläppen från de sektorer som omfattas av ETS ska vara 21 procent lägre än år 2005. Till år 2030 är målet att utsläppen ska minska med 40 procent.<sup>219</sup> Vad som kommer att hända med ETS efter år 2020 är dock i dagsläget oklart.

Flygresor inom EES-området, det vill säga EU, Norge, Liechtenstein och Island ingår i EU:s utsläppshandel ETS, medan flyg till och från destinationer utanför EES inte ingår i ETS. Vissa

<sup>212</sup> <http://www.icao.int/Newsroom/Pages/New-ICAO-Aircraft-CO2-Standard-One-Step-Closer-To-Final-Adoption.aspx>

<sup>213</sup> Transportstyrelsen (2015): ICAO State Action Plan on CO<sub>2</sub> Emissions Reduction Activities. Sweden. 30<sup>th</sup> of June 2015, TSL 215-2810, Norrköping, s. 18.

<sup>214</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna

<sup>215</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s. 15.

<sup>216</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s. 15.

<sup>217</sup> Bestämmelser om handelssystemet finns i lagen (2004:1199) om handel med utsläppsrätter och förordning (2004:1205) om handel med utsläppsrätter.

<sup>218</sup> Dir.2015:106, Skatt på flygresor, beslut vid regeringssammanträde den 5 november 2015.

<sup>219</sup> Bedömning av flygtrafikens utveckling, Utr. 2015/80, Stockholm: Trafikanalys, 2015.

flygningar är dock undantagna, till exempel räddningsflyg, militärflyg, flygningar för polis- och tulländamål, skolflyg och kommersiella flygoperatörer med liten verksamhet<sup>220</sup> Inga utsläppsrätter krävs heller för det utsläpp som härrör från biobränsle som uppfyller EU:s hållbarhetskriterier.<sup>221</sup> Utsläpp vid flygningar till, från och inom EES-området var från början inkluderade i systemet och skulle gälla såväl för flygbolag från EU som för övriga flygbolag. Efter internationella protester gjordes en lagändring så att endast utsläpp från flygningar inom EES inkluderas under perioden 2013 till 2016.<sup>222</sup> EU avvaktar nu ICAOs generalförsamlings möte i september 2016, där det förväntas komma ett beslut om ett globalt handelssystem för luftfart. EU har aviserat att om inte ICAO kan besluta om ett sådant system, kommer EU att återgå till att inkludera trafik till och från destinationer utanför EU i handelssystemet.

EU:s handelssystem bygger på att utsläppsminskningar ska genomföras där de är mest kostnadseffektiva. Detta innebär att vissa åtgärder för att minska utsläppen sker inom flygsektorn. Samtidigt ger handelssystemet flygsektorn en möjlighet att betala för billigare åtgärder i andra sektorer som deltar i systemet genom att köpa utsläppsrätter. Det finns även en möjlighet att kvitta motsvarande 1,5 procent av utsläppen varje år mot internationella reduktionsenheter (CER/ERU). Internationella reduktionsenheter uppstår genom projekt i andra länder och är antingen certifierade utsläppsminskningar (CER - Certified Emission Reduction) eller utsläppsminskningar (ERU - Emission Reduction Units). Enligt de bedömningar som gjordes i EU-kommissionens konsekvensutredning kommer huvuddelen av utsläppsminskningen, jämfört med "business as usual", att ske utanför flygsektorn. Flygets utsläpp kommer därför att fortsätta att öka. I dag betalar flyget bara utsläppsrätter för koldioxidutsläppen. Den totala klimatpåverkan inklusive påverkan från kondensstrimmor och andra utsläpp bedöms vara två till fyra gånger så stor som den från enbart koldioxidutsläppen.<sup>223</sup>

Utformningen av ETS innebär att taket ska krympa varje år, med en takt som betyder att minskningen förväntas bli lite drygt 70 procent till 2050. Även om ETS fungerar i form av att det finns en handel och ett pris på utsläppsrätter är det alltså otillräckligt för att nå de långsiktiga målen eftersom taket satts för högt och inte minskar tillräckligt fort.<sup>224</sup> Enligt Svenskt Flyg täcks 90 procent av antalet resor från svenska flygplatser av ETS, vilket i så fall innebär att "svenskt flyg" inte direkt påverkas i större utsträckning av en global överenskommelse. Det som främst skulle påverka svenskt flyg är ett lägre tak på utsläppsrätter eller om gratistilldelningen skulle bli mindre eller upphöra, vilket skulle innebära ökade kostnader.<sup>225</sup>

I juli 2015 presenterade EU-kommissionen ett lagförslag som syftar till att revideras EU ETS för perioden bortom 2020.<sup>226</sup> Förslaget ska leda till att EU:s växthusgasutsläpp minskar med 40 procent till 2030 (från 1990 års nivå) och de sektorer som ingår i EU ETS förväntas bidra till målet genom att minska sina utsläpp med 42 procent jämfört med 2005.<sup>227</sup> Förslaget behandlar dock inte frågor som rör luftfartens täckning i utsläppshandelssystemet, utan kommer att behandlas först efter ICAO:s generalförsamlings möte i september 2016.<sup>228</sup> Den svenska regeringen har meddelat att Sverige verkar för att dagens metod med fri tilldelning av ut-

<sup>220</sup> Förordning (2004:1205) om handel med utsläppsrätter.

<sup>221</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

<sup>222</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

<sup>223</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, *TRV 2012:224*, Borlänge, s. 146f.

<sup>224</sup> Trafikanalys (2015): Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015, *Rapport 2015:4*, Stockholm.

<sup>225</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

<sup>226</sup> Europeiska Kommissionen (2015): Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om ändring av direktiv 2003/87/EG för att främja kostnadseffektiva utsläppsminskningar och koldioxidsnåla investeringar, 2015/148 (COD) 337 final, Bryssel.

<sup>227</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index_en.htm)

<sup>228</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index_en.htm)

släppsätter förändras så att det inte finns gratis utsläpp i framtiden. Regeringen har även deklarerat att den vill höja ambitionerna och understrukt vikten av att även det internationella flyget måste ta ansvar för sin klimatpåverkan.<sup>229</sup>

## Miljö- och klimatrelaterade EU-direktiv som rör flyget

Det finns flera EU-direktiv som åtminstone indirekt berör flygets klimatarbete. Direktiven berör främst bränslen och har därför bäring på flygets arbete med biobränslen som metod att minska flygets utsläpp av koldioxid.

### *Infrastrukturdirektivet*

Hösten 2014 utfärdades ett direktiv om utbyggnad av infrastruktur för alternativa bränslen<sup>230</sup>, det så kallade infrastrukturdirektivet. Direktivet innebär att varje medlemsstat ska utveckla ett nationellt handlingsprogram och gemensamma standarder för laddning och tankning. Handlingsplanerna ska innehålla en bedömning av den aktuella situationen och framtida utvecklingen av marknaden när det gäller alternativa bränslen inom transportsektorn samt deras nationella syften, mål och stödåtgärder med avseende på marknadsutvecklingen av alternativa bränslen. Handlingsprogrammet ska också beakta behovet av att installera elförsörjning på flygplatser för användning i stillastående flygplan. Medlemsstaterna ska underrätta kommissionen om sina nationella handlingsprogram senast den 18 november 2016.<sup>231</sup>

### *Förnybarhetsdirektivet*

Direktivet syftar till en ökad användning av förnybar energi. Målet är att minst 10 procent av transporters energianvändning i varje medlemsstat ska utgöras av förnybara energikällor 2020.<sup>232</sup> Direktivet etablerar ett antal hållbarhetskriterier som ska uppfyllas för att ett drivmedel ska anses vara hållbart, exempelvis minskade utsläpp av växthusgaser, kriterier för mark som används till odling av råvaror och spårbarhetskrav. Hållbarhet är ett krav för att biodrivmedel ska kunna räknas mot förnybarhetsdirektivets mål, motta finansiellt stöd eller ingå i en kvotplikt.<sup>233</sup> För att få räknas mot målet måste biodrivmedlen idag ha 35 procent lägre växthusgasutsläpp än sin fossila motsvarighet.<sup>234</sup> I Sverige har förnybarhetsdirektivets bestämmelser införlivats i svensk lagstiftning genom hållbarhetslagen.<sup>235</sup>

### *Bränslekvalitetsdirektivet*

Bränslekvalitetsdirektivet ställer krav på olika kvaliteter för olika typer av biodrivmedel för att förhindra att administrativa hinder skapas. Sedan 2009 finns även ett tillägg som innebär att

<sup>229</sup> Romson, Åsa, Ibrahim Baylan, Jytte Guteland och Peter Eriksson, "Så vill vi reformera EU:s utsläppshandel", DN Debatt, *Dagens Nyheter*, 2016-01-05. Finns på: <http://www.dn.se/debatt/sa-vill-vi-reformera-eus-utslappshandel/>

<sup>230</sup> Alternativa bränslen avser i sammanhanget el, CNG, LNG och om medlemsstaterna väljer det även väte.

<sup>231</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 76.

<sup>232</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 70.

<sup>233</sup> Artikel 17 (1b) i förnybarhetsdirektivet.

<sup>234</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 70.

<sup>235</sup> Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

drivmedelsleverantörer ska minska sina växthusgasutsläpp med sex procent fram till 2020 (jämfört med 2010).<sup>236</sup>

#### *Indirect Land Use Change, ILUC*

Direktivet om Indirect Land Use Change, ILUC, beslutades 2015 och ska vara införlivade i nationell lagstiftning senast i september 2017. Direktivet rör ändringar av både förnybartdirektivet och bränslekvalitetsdirektivet. Bland annat beslutades att biodrivmedel som odlats på jordbruksmark endast får bidra med sju procent till målet om tio procents förnybar energi i transportsektorn. Medlemsstaterna får även besluta om att inte alls räkna biodrivmedel som odlats på jordbruksmark. En specifik icke bindande subkvot om 0,5 procent så kallade avancerade biodrivmedel införs för varje medlemsstat. Försäljning av måluppfyllnad blir möjlig även för transporter. Samtidigt ska minskningen av växthusgaser från biodrivmedel (jämfört med fossila drivmedel) vara minst 50 procent från och med 1 januari 2018 och för biodrivmedel som tillverkas i nya anläggningar är kravet 60-procent växthusgasreduktion (jämför med den fossila motsvarigheten).<sup>237</sup>

#### *Energiskattedirektivet*

Energiskattedirektivet styr hur medlemsstaterna kan beskatta energivaror och bränslen. Direktivet har länge ansetts föråldrat och EU-kommissionen presenterade 2011 ett förslag till revidering. Förslaget drogs tillbaka under 2014, eftersom förhandlingarna mellan EU:s medlemsstater inte var framgångsrika.<sup>238</sup> Enligt Energiskattedirektivet ska medlemsstaterna bevilja skattebefrielse för flygbränsle för annan luftfart än privat nöjesflyg. Medlemsstaterna har dock möjlighet att beskatta bränsle som används för inrikesflyg. Genom bilaterala avtal kan medlemsstaterna inom EU också komma överens om att beskatta bränsle som används för flyg inom unionen. Energiskattedirektivet tillåter emellertid inte beskattning av flygbränsle i flygplan som går till tredje land.

De bränslen som förbrukas i flygplan är huvudsakligen flygfotogen och flygbensin. I Sverige gäller att båda dessa bränslen är mervärdesskattebefriade. Om flygplanet används för annat än privat ändamål, är bränslet också befriat från energikoldioxid- och svavelskatt. Skattebefrielsen för flygbränslen minskade dock något genom ett beslut 2015.<sup>239</sup> En skatt som direkt eller indirekt kopplas till förbrukning av bränsle kan strida mot EU-rätten, om skatten belastar internationella flygningar eller flygningar inom EU. Likaså torde en skatt baserad på prestanda beträffande energianvändning och emissioner bedömas som en skatt på flygbränsle.<sup>240</sup>

### **Nationella styrmedel**

#### *Beskattning av flygresor*

I nuläget är flyget undantaget såväl energi- som koldioxidskatt. Regeringen uppdrog i november 2015 åt en särskild utredare att analysera och lämna förslag på hur en skatt på flygresor

<sup>236</sup> *Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen*, ER 2015:31, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2015, sid. 71.

<sup>237</sup> *Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen*, ER 2015:31, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2015, sid. 73.

<sup>238</sup> *Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen*, ER 2015:31, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2015, sid. 74.

<sup>239</sup> Lag (2015:214) om ändring i lagen (1994:1776) om skatt på energi.

<sup>240</sup> Dir.2015:106, *Skatt på flygresor*, beslut vid regeringssammanträde den 5 november 2015.

kan utformas. Syftet är att flygets klimatpåverkan ska minska. Genom en skatt på flygresor kan flyget i högre utsträckning bära sina egna klimatkostnader. Regeringen har uttalat att skatten bör uppmuntra konsumenter att välja mer miljövänliga alternativ, vilket i sin tur leder till minskade utsläpp och mindre klimatpåverkan. Skatten bör också uppmuntra flyget till effektivare transporter och minskad klimatpåverkan. Skattens utformning ska samverka med de närings-, transport- och regionalpolitiska målen om bland annat jobb, tillgänglighet och konkurrenskraft i alla delar av landet. Uppdraget ska redovisas senast den 30 november 2016.<sup>241</sup>

Utredaren ska även lämna förslag på andra åtgärder som kan vara ändamålsenliga för att uppnå målet om Begränsad klimatpåverkan, som till exempel metoder som stimulerar användning av biobränslen i flyg, energieffektivisering och teknikutveckling.<sup>242</sup>

#### *Mervärdesskatt*

Utrikes flyg betalar ingen moms. För inrikes flyg betalas sex procent moms, vilket är detsamma som den inrikes kollektivtrafiken generellt betalar. Detta kan jämföras med den normala momssatsen i Sverige som är 25 procent. Mervärdesskatt är inte avsedd som en miljöskatt, men skillnader i momssats kan likväl ha en påtaglig miljöeffekt.<sup>243</sup>

Mervärdesskatt är en generell konsumtionsskatt där det i vissa fall finns argument för berättigade undantag. När det gäller utrikes flyg är det emellertid mycket svårt att se några sådana skäl för undantag. Europeiska kommissionen har vid ett flertal tillfällen påpekat att detta undantag bör avskaffas.<sup>244</sup> I kommissionens vitbok om transporter från 2011 inkluderas mervärdesskatt i två av tre policyscenarier: "Introduction of a minimum VAT rate of 19 % on all intra-EU international passenger transport services".<sup>245</sup>

#### *Andra åtgärder som kan stimulerar flygets klimatåtgärder*

IATA bedriver en kampanj som de kallar "En diet för flyget" (CO2 reductions: Putting aircraft on a diet). Där framgår att vikt har stor betydelse, tio kilos viktnedgång på ett flygplan kan minska fyra ton koldioxidutsläpp per år.<sup>246</sup> Eftersom vikt är av stor betydelse för bränsleåtgången skulle ekonomiska styrmedel som minskar mängden bagage kunna vara intressanta.

Flygsektorn betalar flera olika avgifter, såsom startavgift, terminalnavigeringsavgift, mark-tjänstavgift (passagerare respektive ramp), passageraravgift, avgasavgift, bulleravgift, säkerhetsavgift, myndighetsavgift och undervägsavgift. Swedavia har miljödifferentierat start- och landningsavgifterna på Arlanda. I Norge har Stortinget beslutat att flygplan som flyger på minst 25 procent förnybart bränsle ska få en minskning av landningsavgiften med 25 procent.<sup>247</sup>

## **Förslag om internationell flygskatt**

Utöver det arbete som för närvarande pågår inom ICAO med att utveckla ett globalt marknadsbaserat styrverk för flyget har flera andra förslag om internationell flygskatt förts fram

<sup>241</sup> Dir.2015:106, *Skatt på flygresor*, beslut vid regeringssammanträde den 5 november 2015.

<sup>242</sup> Dir.2015:106, *Skatt på flygresor*, beslut vid regeringssammanträde den 5 november 2015.

<sup>243</sup> Åkerman, J. (2012): Nationella styrmedel för att minska klimatpåverkan från inrikes och utrikes flyg. Underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordonsflotta, N 2012:05, Stockholm.

<sup>244</sup> Åkerman, Jonas, *Nationella styrmedel för att minska klimatpåverkan från inrikes och utrikes flyg*. Underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordonsflotta, N 2012:05, Stockholm, 2013.

<sup>245</sup> Europeiska kommissionen (2011): Vitbok; Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde; ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, KOM(2011) 144 Slutlig, Bryssel.

<sup>246</sup> <http://www.iata.org/policy/environment/Documents/iata-factsheet-climatechange.pdf>

<sup>247</sup> Norska Stortinget (2016): *Vedlegg til enighet om statsbudsjetten*, Oslo.

på senare tid. Medan det mesta tyder på att ICAO:s förslag kommer att handla om global klimatkompensation har såväl IMF som ekonomerna Piketty och Chancel förelagit en global transport/flygskatt för att finansiera klimatåtgärder.

IMF publicerade i januari 2016 en så kallad *Staff Discussion Note* i vilken avgifter på bland annat flygbränsle föreslås i syfte att finansiera klimatåtgärder.<sup>248</sup> Enligt förslaget skulle koldioxidsavgiften vara 30 dollar per ton flygbränsle som används för internationellt flyg.

Ekonomerna Thomas Piketty och Lucas Chancel har undersökt hur utsläpp av växthusgaser skiljer sig mellan olika samhällsgrupper i världen under 1998 till 2013. De menar att det inte räcker att jämföra olika länders utsläpp av växthusgaser, eftersom skillnaderna i konsumtionsrelaterade utsläpp är mycket stor mellan olika samhällsgrupper i alla länder.<sup>249</sup> I många utvecklingsländer finns en elit som släpper ut lika mycket som, eller mer än, den fattiga delen av befolkningen i rika länder. Därför menar de att införandet av en obligatorisk flygskatt kan vara ett effektivt sätt att låta resursstarka grupper finansiera klimatanpassningen för mer sårbara delar av befolkningen.<sup>250</sup>

---

<sup>248</sup> Mai, F., Keen, M., Papaioannou, M., Parry, I. m.fl. (2016): After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change, *SDN/16/01/IMF*, Washington.

<sup>249</sup> Beräkningarna visar att en procent av de rikaste personerna i USA, Luxemburg, Singapore och Saudi Arabien står för de högsta individuella utsläppen i världen, med årliga utsläpp per capita på över 200 ton koldioxid. Det globala genomsnittliga utsläppet av koldioxid beräknas vara ungefär sex ton per person och år. De lägsta inkomstgrupperna i Honduras, Rwanda och Malawi har däremot genomsnittliga utsläpp på runt 0,1 ton koldioxid per person och år.

<sup>250</sup> Piketty, T. och Lucas, C. (2015): *Carbon and inequality: from Kyoto to Paris Trends in the global inequality of carbon emissions (1998-2013) & prospects for an equitable adaptation fund*, Paris School of Economics, Paris.



## 10 Alternativa bränslen

Vid sidan av teknikutveckling och effektivisering av luftrummet knyts stora förhoppningar till alternativa bränslen när det gäller att minska flygets klimatpåverkan. Det pågår en snabb utveckling av alternativa bränslen för kommersiell flygtrafik. De bränslen som har högst potential anses vara andra generationens biobränslen som utgörs av bland annat alger, trädet jatropha och åkerväxten camelina. Dessa bränslen går att blanda (upp till max 50 procent för kommersiella flygningar) med fossila bränslen. Bedömningen är att det kan ske en betydande andel inblandning redan till 2020.<sup>251</sup>

Det finns även närings- och regionalpolitiska inslag inom detta område då produktion av biobränslen kan växa till en ny näring i Sverige.

Ett kommersiellt genombrott för biobränsle försvåras av att det är betydligt dyrare än fossilt flygbränsle. Idag finns därför ingen reguljär produktion av biobränsle för flyget.

Kapitlet avslutas med en genomgång av ytterligare alternativa bränslen vid sidan av biobränslen.

### 10.1 Målsättningar

De senaste åren har både forskning och framtagande av alternativa bränslen tagit fart. Flygmotorerna är redan anpassade till att flyga på biojet och enligt de internationella specifikationerna för flygbränsle är det idag möjligt att blanda in upp till 50 procent biobaserat jetbränsle i det fossilbaserade jetbränslet. Flera flygbolag, både i och utanför EU, har genomfört passagerarflygningar med biobränsleblandningar i tankarna. Sedan 2011 har omkring 1 700 kommersiella flygningar med inblandning av biobränslen ägt rum.<sup>252</sup> I slutet av 2015 hade 22 flygbolag tillsammans genomfört fler än 2 000 kommersiella passagerarflygningar med kommersiellt bränsle.<sup>253</sup>

Det kan även noteras att Transportstyrelsen har bildat en trafikslagsövergripande samverkansgrupp för bränslefrågor och att Energimyndigheten genom regleringsbrevet för 2016 fick ansvar för att samordna omställningen av transportsektorn och har tillförts tre miljoner kronor i ytterligare anslag per år under 2016-2019 för att arbeta med detta.<sup>254</sup>

<sup>251</sup> <http://www.swedavia.se/om-swedavia/hallbarhet/miljo/flyget-klimatpaverkan/>

<sup>252</sup> <http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/alternative-fuels.aspx>

<sup>253</sup> [https://www.iata.org/pressroom/facts\\_figures/fact\\_sheets/Documents/fact-sheet-alternative-fuels.pdf](https://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-alternative-fuels.pdf)

<sup>254</sup> Transportstyrelsen (2016): *Årsredovisning 2015*, Norrköping, s. 53.

### *EU-kommissionens målsättningar*

I EU:s vitbok från 2011 "Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem" anges målsättningen att "[n]är det gäller luftfart, fram till 2050, nå en 40-procentig användning av hållbara bränslen med lågt kolinnehåll".<sup>255</sup> Delmålet innebär 3,5 procent till 2020 och 20 procent till 2030.<sup>256</sup>

### *European Advanced Biofuels Flightpath*

Biofuels Flightpath lanserades i juni 2011 av EU-kommissionen i samarbete med olika branschaktörer; Airbus, flygbolagen AirFrance/KLM, Lufthansa och British Airways, bio-bränsleproducenterna Neste, Biomass Technology Group, UPM, Chemtex Italia och UOP. Medlemskapet är ett frivilligt åtagande för att främja förnybara bränslen i flyget. Målet är att flygindustrin ska använda 2 miljoner ton förnybart bränsle 2020.<sup>257</sup> Detta skulle motsvara ca fyra procent av det totala behovet av flygbränsle inom Europa år 2020, och ligger därmed i linje med kommissionens målsättning.<sup>258</sup>

### *Fly green fund*

FGF grundades av SkyNRG, Karlstad Airport och NISA, och därefter har även Swedavia, SAS, Braathens Aviation, European Flight Service, KLM och Sveriges Regionala Flygplatser blivit medlemmar. Företag, offentliga aktörer och privatpersoner ges möjlighet att bidra med pengar, som sedan används för att betala mellanskillnaden mellan vanligt flygbränsle och bioflygbränsle.

75 procent av intäkterna ska gå till att köpa in förnybart flygbränsle och 25 procent till att stötta utvecklingsprojekt som har som mål att starta tillverkning av förnybart flygbränsle i Norden och till forskning som bidrar till ökad kunskap och förståelse av förnybart flygbränsle och dess tillverkning.

### *NISA*

*Nordic Initiative for Sustainable Aviation* (NISA) är ett samarbete mellan myndigheter och flygbranschen i Norden, som syftar till att driva på utvecklingen och kommersialiseringen av bio-bränslen för den nordiska flygmarknaden.<sup>259</sup> Målet är att Norden ska bli en världsledande bio-bränsleregion och NISA vill även bidra till att Norden når sin del av EU Flight Paths mål om minst två miljoner ton biobränsle för flyget 2020.<sup>260</sup> NISA har en rad medlemmar; flygbolag, flygplanstillverkare och flygplatser (exempelvis Swedavia).<sup>261</sup> Tre pilotanläggningar för produktion av förnybart flygbränsle ska etableras 2016 i Sverige, Norge, Danmark och Finland.<sup>262</sup> Motsvarande initiativ har även tagits i flera andra delar av världen.<sup>263</sup>

---

<sup>255</sup> Europeiska kommissionen (2011): Vitbok; Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde; ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, KOM(2011) 144 Slutlig, Bryssel, sid. 9.

<sup>256</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge.

<sup>257</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, ER 2015:31, Eskilstuna, s 24.

<sup>258</sup> <http://www.svensktflyg.se/i-fokus/biojet/>

<sup>259</sup> <http://clean.web02.beon.dk/Nisa/>

<sup>260</sup> <http://www.swedavia.se/PageFiles/1848092/NISA.pdf>

<sup>261</sup> <http://www.svensktflyg.se/i-fokus/biojet/> 2016-01-13.

<sup>262</sup> <http://www.swedavia.se/om-swedavia/hallbarhet/miljo/flyget-klimatpaverkan/>

<sup>263</sup> Se lista på <http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/sustainable-fuels/>

Tabell 10-1. Europeiska, nordiska och svenska aktörers målsättningar avseende användningen av förnybart flygbränsle.

| Aktör                                                   | Deltagande aktörer                                                                                                                                                | Mål 2020 och 2030                                                                                                                           | Mål 2050                                           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>EU-kommissionen</b>                                  | <b>EU-kommissionen</b>                                                                                                                                            | 3,5 procentig användning av hållbara flygbränslen 2020.<br><br>20 procentig användning av hållbara flygbränslen 2030.                       | 40-procentig användning av hållbara bränslen 2050. |
| <b>Fly Green Fund (FGF)</b>                             | Swedavia, Malmö Aviation, Sverigeflyg, Braathens Regional                                                                                                         | Minst 20 procent av flygbränslet som används i Norden år 2020 ska vara biobränsle.<br><br>Norden ska bli en världsledande biobränsleregion. |                                                    |
| <b>Nordic Initiative on Sustainable Aviation (NISA)</b> | Föreningen Svenskt Flyg, nordiska myndigheter, flygbolag, flygplatser och andra intressenter.                                                                     | Norden ska bli en världsledande biobränsleregion.                                                                                           |                                                    |
| <b>European Advanced Biofuels Flightpath</b>            | EU-kommissionen i samarbete med branschaktörer; Airbus, AirFrance/ KLM, Lufthansa, British Airways, Neste, Biomass Technology Group, UPM, Chemtex Italia och UOP. | Flygindustrin ska använda 2 miljoner ton förnybart bränsle 2020.                                                                            |                                                    |

## 10.2 Biodrivmedel för flyget

Flygbränsle utgörs av flyg- och jetbensin samt motor- och flygfotogen. Upp till 50 procent bio-baserat jetbränsle är tillåtet, och tekniskt möjligt, att blanda i det fossila jetbränslet enligt de internationella specifikationerna.<sup>264</sup>

<sup>264</sup> Lag (2015:214) om ändring i lagen (1994:1776) om skatt på energi.

Förnybara flygbränslen bör vara helt kompatibla med de standarder för fossilt flygbränsle som finns idag. Anledningen till att bränslena måste vara kompatibla är att flygplan certifieras för ett särskilt bränsle och en certifiering för ett annat bränsle skulle innebära stora kostnader eller krävas utveckling av nya flygplansmodeller. Det sistnämnda kompliceras av att flygplan har en relativt lång livstid.

## Flygplanstillverkarnas arbete med förnybara drivmedel

### *Boeing*

Boeing har ett mål om att förnybart flygbränsle ska utgöra en procent av deras totala användning av flygbränsle 2016, vilket motsvarar ungefär tre miljoner m<sup>3</sup>. Boeing har tidigare varit involverade i processen att certifiera så kallat HEFA-bränsle enligt ASTM 2011 och certifieringen av syntetiska isoparafter (SIP).

Under 2014 arbetade Boeing med en typ av förnybar diesel, som företaget lyfter fram som ett intressant alternativ till flygfotogen. I december 2014 gjorde Boeing sin första flygning med förnybar diesel och använde då en inblandning av 15 procent i konventionell flygfotogen i båda motorerna på en Boeing 787. Testflygningen ingick i Boeings program ecoDemonstrator som syftar till att testa ny teknik. Den förnybara diesel som användes till testflygningen tillverkas av det finska bolaget Neste och kallas för HRD.<sup>265</sup>

### *Airbus*

Airbus har fokus på andra generationens flygbränslen, med vilket de avser flygbränslen från råvaror som inte konkurrerar med matproduktion, exempelvis alger, skogsråvaror, camelina samt halophyter. Airbus deltar i en rad olika projekt som syftar till att ta fram förnybara flygbränslen, exempelvis framtagande av förnybart flygbränsle från jatrofaplantor, eukalyptus och mikroalger.

Airbus anser att förnybara flygbränslen kan stå för en tredjedel av allt kommersiellt flygbränsle 2030 om det finns tillräckliga mängder råvara tillgängligt.<sup>266</sup>

## Efterfrågan på biobränslen för flyget

Allt trafikflyg i Sverige använder flygfotogen (JET A-1). En liten mängd flygbensin används i Sverige, men då i flygklubbsplan och små helikoptrar. Produktion och användning av biodrivmedel har i sin helhet ökat kraftigt sedan 2005.<sup>267</sup> Idag är i princip allt bränsle som används i flyget fossilt, men olika typer av alternativa bränslen börjar introduceras i liten skala.<sup>268</sup> Det finns dock fortfarande anledning till försiktighet vad gäller att räkna hem effekter av alternativa bränslen inom luftfarten.<sup>269</sup>

<sup>265</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 18f.

<sup>266</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 18f.

<sup>267</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 6.

<sup>268</sup> <https://www.transpportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Klimat/Biobranslen/>

<sup>269</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm

Tabell 10-2. Användning av flygbränsle för inrikes och utrikes transporter, 2006-2014, uttryckt i 1000 m<sup>3</sup>.

| År                 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Flygbränsle</b> | 1111 | 1188 | 1247 | 1101 | 1075 | 1163 | 1109 | 1135 | 1149 |
| Varav inrikes      | 263  | 257  | 241  | 211  | 199  | 218  | 214  | 216  | 213  |
| Varav utrikes      | 848  | 931  | 1006 | 890  | 876  | 945  | 895  | 919  | 936  |

Källa: Transportsektorns energianvändning 2014, ES2015:01, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2015.

En 50-procentig inblandning av biobränsle idag skulle kräva ett utbud av cirka 575 000 kubikmeter biobränsle per år. Om biobränslet skulle kosta runt sju kronor per liter, samma pris som JET A-1, är det totala värdet drygt tre miljarder kronor per år.<sup>270</sup> Den prognosticerade ökningen av internationella flygningar kan antas öka bränsleanvändningen ytterligare, och därmed också den mängd förnybart flygbränsle som skulle krävas för att ersätta en så stor mängd fossilt flygbränsle som möjligt.<sup>271</sup>

I Trafikverkets underlag till Färdplan 2050 bedöms biodrivmedel vara troligast som inblandning, men då det inte har samma skattefördel för flygbränsle som för vägfordon menar Trafikverket att det komma att dröja innan det får genomslag.<sup>272</sup> Energimyndigheten bedömer att biodrivmedel inte kommer att stå för någon nämnvärd del av luftfartens energianvändning fram till 2030.<sup>273</sup>

De två större flygbolag som flugit mest i Norden med inblandningar av biobränsle är Lufthansa och KLM. KLM har även gjort långflygningar över Atlanten. NextJet genomförde 2014 Sveriges första inrikesflygning med inblandning av biobränsle mellan Karlstad och Stockholm.<sup>274</sup> SAS har genomfört ett antal flygningar på förnybart bränsle och avtalat om att köpa ett par hundra ton förnybart bränsle som levereras via Oslo Gardemoen. SAS har som mål att regelbundet använda förnyelsebart JET A-1 senast 2020.<sup>275</sup>

I Sverige har branschen ett uttalat intresse av biobränsle och Swedavia och ledade flygbolag har uttalat en vision om vad de kallar "ett fossilfritt inrikesflyg 2030", vilket i praktiken innebär att det 2030 ska tankas lika mycket förnybart flygbränsle på svenska flygplatser som krävs för att driva inrikesflyget.<sup>276</sup> Syftet med visionen är att öka efterfrågan på förnybara flygbränslen och öka tankningen av förnybart flygbränsle på svenska flygplatser.<sup>277</sup>

Sverige har ännu inga krav på inblandning av bioflygbränsle i JET A-1. Den norska regeringen har som mål att det ska bli ett krav på 25 procent inblandning av bioflygbränsle inom Norge från den 1 januari 2018.<sup>278</sup>

<sup>270</sup> Svenskt flyg (2014): *Så lyfter vi Sverige; En framtidsagenda för flyget*, Stockholm, s. 20.

<sup>271</sup> Energimyndigheten (2014): Underlag till kontrollstation 2015 - Analys av möjligheterna att nå de av riksdagen beslutade klimat- och energipolitiska målen till år 2020. Naturvårdsverkets och Energimyndighetens redovisning av uppdrag från regeringen, ER 2014:17, Eskilstuna.

<sup>272</sup> Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, TRV 2012:224, Borlänge.

<sup>273</sup> Energimyndigheten (2014): Scenarier över Sveriges energisystem, ER2014:19, Eskilstuna, s. 42.

<sup>274</sup> Höglund, Jonas och Karin Byman, *Gröna drivmedel till flyget. Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser*, Stockholm: ÅF Infrastructure, 2015, sid. 19.

<sup>275</sup> SAS (2015): *Sustainability report november 2014 – oktober*, Stockholm s. 13.

<sup>276</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2015-02-15.

<sup>277</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2015-02-15.

<sup>278</sup> Norska Stortinget, *Vedlegg til enighet om statsbudsjetten 2016*.

## Finansiering av biobränsle

En utmaning för att nå ett kommersiellt genomslag av förnybart flygbränsle är *kostnadsbilden*. Idag är förnybart flygbränsle betydligt dyrare än fossilt. Enligt Transportstyrelsen är biobränslen för flyget ca två till tre gånger dyrare än fossilt bränsle, medan Svenskt Flyg menar att biobränsle är tre till fyra gånger så dyrt som fossilt bränsle.<sup>279</sup>

Eftersom låga eller inga skatter tas ut på fossila flygbränslen är det svårt att gynna användandet av förnybart flygbränsle genom sänka skatter. Det går dock att använda exempelvis avgifter som ekonomiska styrmedel. I Norge undantas t.ex. flygningar med biobränsle från den koldioxidavgift som tas ut för inrikes flygningar.<sup>280</sup> Det bör också noteras att inga utsläppsrätter krävs för utsläpp som härrör från biobränsle som uppfyller EU:s hållbarhetskriterier.<sup>281</sup> Ökade kostnader för utsläppsrätter påverkar således även kostnadsbilden för förnybart flygbränsle.

En större produktionsvolym skulle kunna sänka kostnaden för biobränslen. Samtidigt är råvarukostnaden en betydande andel av kostnaden. Detta innebär att även om kostnaderna går ner med storskaliga produktionsanläggningar, är det svårt att se att kostnader för råvarorna kommer att sjunka i större omfattning.

Biobränsle för flyget produceras i huvudsak på samma sätt och av samma råvaror som biodrivmedel för vägtransporter. Detta innebär att det finns en konkurrens mellan vägtransportsektorn och flygsektorn om förnybar energi. Konkurrensen om hållbara råvaror kan också förväntas öka framöver. De incitament som finns för förnybar energi i vägtransportsektorn påverkar således förutsättningarna för kommersialisering av förnybart flygbränsle.<sup>282</sup> Med den takt flyget ökar idag skulle en övergång till flygbiobränsle innebära att det mesta av framtidens biobränslen skulle gå åt till flyget.<sup>283</sup> Flygets användning av alternativa bränslen berör således samhällets resursanvändning i vid bemärkelse. På sikt skulle en omfattande elektrifiering av vägtransporter kunna leda till att utbudet av biobränslen för flyget ökar. Detta bör beaktas vid utformningen av styrmedel för samtliga trafikslag.

Det faktum att biobränsle är dyrare än konventionellt flygbränsle och att det saknas skarpa styrmedel gör att efterfrågan är begränsad, vilket i sin tur leder till att investering i produktionsanläggningar hålls tillbaka.<sup>284</sup> *Ovan nämnda Fly Green Fund (FGF)* syftar till att jämma ut den stora prisskillnaden mellan biojet och vanligt jetbränsle och därigenom få igång konsumtionen av biobränsle.

Idag är bedömningen även att det är mer kostnads- och energieffektivt att använda förnybara drivmedel inom andra transportslag än inom luftfarten. Detta kan dock förändras om exempelvis priset på utsläppsrätter ökar.<sup>285</sup>

<sup>279</sup> Transportstyrelsen, 2015-12-11. [https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-](https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Klimat/Biobranslen/)

[halsa/Klimat/Biobranslen/](https://www.svensktflyg.se/i-fokus/biojet/) och Svenskt flyg, 2015-12-11. <http://www.svensktflyg.se/i-fokus/biojet/>

<sup>280</sup> <http://oslomedia.avinor.no/pressreleases/oslo-lufthavn-tilbyr-som-verdens-foerste-internasjonale-storflyplass-jet-biodrivstoff-til-alle-flyselskap-1298219>

<sup>281</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

<sup>282</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna, s. 6.

<sup>283</sup> Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): Flygets klimatpåverkan, i Larsson, Jörgen (ed): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, *Rapport 6653*, Stockholm.

<sup>284</sup> Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

<sup>285</sup> Hagström, M. (2014): Alternativa flygbränslen, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, *2013/14: RFR16*, Stockholm, sid. 93ff.

## Produktion av och tillgång till alternativa bränslen för flyget

I nuläget finns det ingen kontinuerlig produktion av förnybart flygbränsle, utan det tillverkas endast på beställning.<sup>286</sup> Trafikverket bedömde i underlaget till Färdplan 2050 att investeringar i produktion av biodrivmedel kommer att, om inte utebli, åtminstone ligga på en låg nivå om den nationella ambitionen är otydlig och styrmedlen inte är tillräckligt tydliga och långsiktiga.<sup>287</sup> Detta gäller all produktion av biodrivmedel, men kanske särskilt för förnybart flygbränsle.

Tillgången på alternativa bränslen för flyget är således knapp. Mängden förnybara drivmedel bedöms dock sammantaget, för alla trafikslag, öka kraftigt till 2020 och fortsätta att öka något till 2030.<sup>288</sup> Hur stora mängder biodrivmedel som kan finnas på marknaden 2030 (2050) bestäms av ett antal faktorer bl.a. kostnad för produktion och distribution, råvarutillgång, möjlighet till import, teknik för användning av olika drivmedel, de olika processteknikernas mognad och använda politiska styrmedel. I takt med att fler produktionsprocesser godkänns av ASTM kommer också utbudet att öka. Exempelvis kan ett godkännande av så kallad biodiesel, som är snarlik den biodiesel som används för vägfordon, leda till att utbudet ökar.

### *Förutsättningar för produktion av förnybara flygbränslen i Sverige och Norden*

Sveriges förutsättningar för att producera biobränslen för flyget bedöms vara goda.<sup>289</sup> Sverige har lång erfarenhet av produktion av biobränslen till transportsektorn. Om FT-tekniken kan användas för förgasning av skogsbiomassa, blir den potentiella råvarubasen betydligt större. En studie av möjligheterna för produktion av skogsråvarubaserad biojet för Arlandas behov visade att en storskalig produktionsanläggning skulle sänka kostnaden för biojet betydligt. En avsiktsförklaring har skrivits mellan Swedavia, Solena Fuels och skogsföretaget Holmen för att producera biojet från skogsråvara. Tanken är att Swedavia kan fungera som katalysator för att underlätta utvecklingen av biojet och för att få till stånd en produktionsanläggning.<sup>290</sup>

I Norge har flygindustrin och det statliga bolaget Avinor utrett möjligheterna att producera flygbiobränsle i stor skala från biomassa. Slutsatsen är att det skulle kunna vara möjligt från 2020 - 2025.<sup>291</sup> Två olika norska samarbeten för att bygga produktionsanläggningar för förnybart flygbränsle pågår: dels mellan Viken Skog och Treklyngen för en anläggning i Hønefoss och dels mellan energibolaget Statkraft och massa- och papperstillverkaren Södra. De senare har startat ett utvecklingsbolag för att bygga en produktionsanläggning för biodrivmedel i Tolfte, där massabruket lagts ned.<sup>292</sup>

<sup>286</sup> *Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: förnybara bränslen*, ER 2015:31, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2015, sid. 6.

<sup>287</sup> *Underlag till färdplan 2050, Delrapport Transporter*, TRV 2012:224, Borlänge: Trafikverket, 2012.

<sup>288</sup> *Underlag till kontrollstation 2015 - Analys av möjligheterna att nå de av riksdagen beslutade klimat- och energipolitiska målen till år 2020. Naturvårdsverkets och Energimyndighetens redovisning av uppdrag från regeringen*, ER 2014:17, Eskilstuna: Energimyndigheten, 2014.

<sup>289</sup> Fethers, B. (2014): *Aviation Biofuel Production in Sweden. An Insight into the Potential of Forestry Biomass as a Feedstock*, IIIIE Theses 2014:11, Lund.

<sup>290</sup> Höglund, J. och Byman, K. (2015) *Gröna drivmedel till flyget. Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser*, ÅF Infrastructure, Stockholm, s. 9.

<sup>291</sup> <http://oslomedia.avinor.no/pressreleases/oslo-lufthavn-tilbyr-som-verdens-foerste-internasjonale-storflyplass-jet-biodrivstoff-til-alle-flyelskap-1298219>

<sup>292</sup> Höglund, J. och Byman, K. (2015) *Gröna drivmedel till flyget. Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser*, ÅF Infrastructure, Stockholm sid. 9.

I Danmark har förutsättningarna undersökts för utveckling, produktion och långsiktig kommersialisering av biojet i en studie med stöd av danska Transportmyndigheten och branschföreningen Dansk Luftfart. Studien visar att råvara för biojetproduktion finns i tillräcklig mängd.<sup>293</sup>

Även Finland har studerat förutsättningarna för produktion i större skala. Studien drar slutsatsen att Finland har utmärkta chanser att vara en av föregångarna i världen för att på bred front ta i bruk och kontinuerligt använda biobränslen inom flygtrafiken genom Neste Oils teknik och ett möjligt tillhandahållande av biobränslen på Helsingfors-Vanda flygplats. Det stora problemet för ett genomförande bedöms vara kostnadsbilden.<sup>294</sup>

Även om det finns goda förutsättningar för produktion av biobränsle i Sverige finns det ändå en begränsning av mängden som är möjlig att producera. Utredningen om en fossilfri fordonspark har bedömt att potentialen i Sverige är 10 till 30 Twh 2030.<sup>295</sup> Det kan sättas i relation till att hela transportsektorn använde 122 Twh 2014, varav inrikesflyget förbrukar omkring 2 Twh och utrikesflyget (bunkring) 9 Twh.<sup>296</sup>

## Möjlighet att tanka biobränsle på flygplatserna

En fördel, jämfört med andra trafikslag, är att det krävs relativt få tankställen för att försörja luftfarten med bränsle. Sverige har 38 flygplatser med kommersiell flygtrafik och därmed 38 tankställen för flyg. Swedavia menar att eftersom i princip alla flygplan i inrikestrafiken går till eller från Arlanda eller Bromma räcker det nästan med dessa två tankställen för att omfatta hela inrikesflyget.<sup>297</sup> Vad avser infrastrukturen för tankning bör det således vara relativt enkelt att introducera biobränslen i Sverige.<sup>298</sup>

Karlstad Airport invigde i juni 2014 en stationär tankanläggning för förnybart flygbränsle. Anläggningen var då den första fullskaliga bioflygbränsleanläggningen i världen.<sup>299</sup> I januari 2016 blev Oslos flygplats Gardemoen världens första internationella storflygplats som erbjuder alla flygbolag att tanka biobränsle som en del av den dagliga operativa verksamheten. Bränslet tankas via flygplatsens huvudsystem för tankning. Biodrivmedlet är producerat av åkerväxten Camelina och innehåller varken palmolja eller livsmedel.<sup>300</sup> Arbetet har genomförts inom ramet för demonstrationsprojektet ITAKA.

## Forskning

Det pågår mycket forskning kring förnybara flygbränslen, främst i Europa och USA. Mycket av forskningen har sin utgångspunkt i de produktionsprocesser som har utvecklats för produktion av förnybar diesel och det finns stora synergier mellan forskning på förnybara bränslen för flyg

<sup>293</sup> Höglund, J. och Byman, K. (2015) *Gröna drivmedel till flyget. Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser*, ÅF Infrastructure, Stockholm sid. 10.

<sup>294</sup> Gaia Consulting Ab (2014): Övergången till biobränslen inom flygtrafiken i Finland, *Kommunikationsministeriets publikationer 34/2014*, 28 november 2014, Helsingfors.

<sup>295</sup> Utredningen om fossilfri fordonspark (2013): Fossilfrihet på väg, *SOU 2013:84*, Stockholm.

<sup>296</sup> Energimyndigheten (2015): Transportsektorns energianvändning 2014, *ES 2015:1*, Eskilstuna.

<sup>297</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia. 2016-02-15.

<sup>298</sup> <http://www.svensktflyg.se/i-fokus/biojet/> 2016-01-13.

<sup>299</sup> Trafikverket (2014): Karlstad Airport goes biofuel, *Slutredovisning, dnr TRV 2014/97072*, Borlänge.

<sup>300</sup> <http://oslomedia.avinor.no/pressreleases/oslo-lufthavn-tilbyr-som-verdens-foerste-internasjonale-storflyplass-jet-biodrivstoff-til-alle-flyelskap-1298219>



och vägtransporter. Energimyndigheten finansierar två forskningsprogram för förnybara drivmedel inom transportsektorn.<sup>301</sup> Inget av dessa är specifikt inriktat på flygbränslen, men forskning kring exempelvis biomassaeförgasning och cellulosabaserad etanol är ändå relevant för förnybara flygbränslen.

Forskningsinstitutet Innventia har fått stöd från Vinnova för projektet Lignojet, som syftar till att producera flygbränslen från lignin. Lignojet är ett svenskt-brasilianskt samarbete som ska demonstrera hur flygbränsle från lignin kan produceras från skogsråvaror som inte konkurrerar med livsmedelsproduktion genom integrerad produktion i massabruket. Projektet ska pågå till december 2016.<sup>302</sup>

Nordiska ministerrådet finansierar ett forskningsprojekt om förnybara flygbränslen som heter *Nordic perspectives on the use of advanced sustainable jet fuels for aviation*. Syftet är att utvärdera den nordiska potentialen för användning och produktion av förnybara flygbränslen. Projektet ska svara på frågor om vilka råvaror, omvandlingsprocesser och värdekedjor som har fördelar ur både klimat- och ekonomiskt perspektiv, vilka aktörer som kan vara involvrade i användning och produktion av förnybara flygbränslen i Norden. Projektet ska vara färdigt i juni 2016.<sup>303</sup> Från svensk sida medverkar bland andra Energimyndigheten och Swedavia.

## 10.3 Vätgasdrivna flygplan

Väte är både det vanligaste och det lättaste grundämnet. Vätgas är inte en primär energikälla, men kan användas för att lagra, transportera och tillhandahålla energi. Flexibiliteten är stor eftersom vätgas kan produceras ur alla typer av energikällor. Vätgas produceras idag mest av fossila råvaror men kan också tillverkas från förnybara energikällor, till exempel genom elektrolys av vatten med hjälp av el från vind- eller solkraft.<sup>304</sup>

En bränslecell är en energiomvandlare som på ett effektivt sätt kan användas för att göra om vätgasens kemiska energi till elektricitet och värme. Restprodukten är vatten. Bränsleceller som driver elmotorer kan ersätta förbränningsmotorer. Energiinnehållet per kg i flytande vätgas är större än för konventionell flygfotogen. Det innebär att bara hälften av en jumbojet/ Boeing 747s bränslebehov, eller cirka 90 ton, går åt för full tank i motsvarande flygplansstorlek.<sup>305</sup> Tekniskt är det fullt möjligt att bygga vätgasdrivna flygplan.<sup>306</sup>

År 2000 startade 35 parter från elva västeuropeiska, med representanter för flygindustri, universitet och forskningsinstitut, projektet Cryoplane, i syfte att utveckla teknik för vätgasdrivna

---

<sup>301</sup> Biokemiska metoder och Biodrivmedelsprogrammet termokemiska processer.

<sup>302</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER* 2015:31, Eskilstuna, s. 24.

<sup>303</sup> Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER* 2015:31, Eskilstuna, sid 25.

<sup>304</sup> Edling, L. (2006): *Vätgas kan bli flygets framtid*, *Sydsvenskan*, 2006-10-25. <sup>305</sup> <http://www.vatgas.se/fakta>

<sup>305</sup> <http://www.vatgas.se/fakta>

<sup>306</sup> Svensson, F. (2005): *Potential of Reducing the Environmental Impact of Civil Subsonic Aviation by Using Liquid Hydrogen*, Ph.D. Thesis, Cranfield.

flygplan. Projektet koordinerades av flygplanstillverkaren Airbus och finansierades delvis genom Europeiska Kommissionens femte ramprogram.<sup>307</sup> Sverige representeras av Totalförsvarets forskningsanstalt, FOI.<sup>308</sup> De menade att flygets påverkan på växthuseffekten kan minskas radikalt med vätgasdrivna flygplan, främst genom eliminering av koldioxidutsläppen från flygfotogen. Utsläppen av svaveldioxid och partiklar försvinner också, vilket minskar smogbildningen runt flygplatser.<sup>309</sup>

Projektet drog slutsatsen att de långsiktiga fördelarna ur ett miljö- och klimatperspektiv är stora och att vätgas skulle kunna vara ett passande alternativt bränsle för framtidens flyg. Om förnyelsebara energikällor används skulle vätgasen kunna möjliggöra fortsatt ökat flygande, utan ökade utsläpp. Säkerheten bedömdes vara likvärdig eller bättre än säkerheten med konventionellt flygbränsle.<sup>310</sup> Inga kritiska hinder för genomförande identifierades i studien och ett genomförande bedömdes kunna ske inom 15 till 20 år. Det finns dock stora kostnader förknippade med både utveckling av nya flygplan med vätgastankar och en helt ny infrastruktur runt alla flygplatser för att förse planen med vätgas.<sup>311</sup>

Genomförbarheten för ett införande av vätgasdrivna flygplan i svensk inrikestrafik har studerats av FOI. Slutsatserna är en omställning till vätgasdrivna flygplan skulle innebära att flygplatser kommer att behöva byggas ut för att klara den ökande trafikvolymen, men att det är rimligt att byta till en flotta enbart driven av vätgas till år 2050, utan att flygbolagen belastas oskäligt. Flygplanslayouten skulle inte behöva ändras vid en vätgasintroduktion; de största förändringarna har att göra med tankningsproceduren. För att lite eller ingen vätgas skall produceras från fossila källor krävs att förnyelsebara energikällor utvecklas och byggs parallellt.<sup>312</sup>

## 10.4 Bränsleceller för flyget

Bränslecellsbilar och bränslecellsbussar börjar nu lanseras runt om i världen. I september 2015 öppnade Sveriges största tankstation (vätgas) för bränslecellsbilar på Arlanda.<sup>313</sup> Bränsleceller har också börjat användas i mindre skala inom flyget. Det primära syftet är inte att få fram ett vätgasbaserat framdrivningssystem, utan snarare att testa hur bränsleceller uppför sig i luften för att utröna om de kan användas för att generera el som behövs ombord på flygplan.

Airbus har genomfört flera tester med bränslecellssystem som skulle kunna ersätta konventionella gasturbiner ombord på flygplan. Bland annat har det tyska forskningscentret DLR deltagit i arbete med en bränslecell till Airbus forskningsflygplan A320 ATRA, som används för att ge nödström till hydraulikpumparna. Airbus skriver på sin hemsida att tester skulle kunna genomföras i mitten av detta decennium.<sup>314</sup>

Boeing har genomfört tre flygningar med ett bränslecellsdrivet plan i Spanien 2008. Boeing menar att bränsleceller sannolikt inte blir huvudmotorer i framtidens flygplan, men att de kan

<sup>307</sup> [http://www.2020-horizon.com/CRYOPLANE-Liquid-hydrogen-fuelled-aircraft-system-analysis-\(CRYOPLANE\)\(CRYOPLANE\)-s16293.html](http://www.2020-horizon.com/CRYOPLANE-Liquid-hydrogen-fuelled-aircraft-system-analysis-(CRYOPLANE)(CRYOPLANE)-s16293.html)

<sup>308</sup> Tidigare Flygtekniska försöksanstalten, FFA.

<sup>309</sup> <http://miljo-utveckling.se/vatgasdrivet-trafikflygplan-under-utveckling/>

<sup>310</sup> [http://www.aviationtoday.com/regions/usa/Project-Cryoplane\\_2737.html#.VqYzSI1li71](http://www.aviationtoday.com/regions/usa/Project-Cryoplane_2737.html#.VqYzSI1li71)

<sup>311</sup> <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=406&artikel=503048>

<sup>312</sup> Svensson, F och Hasselrot, A. (2002): Introduction of liquid hydrogen-fuelled aircraft into the Swedish domestic air traffic, *FOI-R--0743--SE*, Stockholm.

<sup>313</sup> [http://www.linde.nl/nl/news\\_and\\_media/press\\_releases/news\\_20150918.html](http://www.linde.nl/nl/news_and_media/press_releases/news_20150918.html)

<sup>314</sup> <http://www.airbus.com/innovation/future-by-airbus/future-energy-sources/fuel-cells/>

lämpa sig för kraftgenerering ombord på flygplan.<sup>315</sup> Företaget tänker fortsätta forskning och utveckling kring tekniken.<sup>316</sup>

I februari 2016 meddelade EasyJet att de satsar på bränsleceller för att framföra sina flygplan på marken. Tanken är att planen förses med elmotorer i hjulen som ska driva planet när det taxar, istället för jetmotorerna. Bränslet som går åt till taxning är omkring fyra procent av hela Easyjets årsförbrukning, vilket motsvarar omkring 50 000 ton jetbränsle. En målsättning är att bränslecellerna även ska kunna ersätta flygplanens hjälpkraftaggregat (APU) som ger kraft till planets strömförsörjning och starten av huvudmotorerna.<sup>317</sup>

## 10.5 Eldrivna flygfarkoster

Mindre eldrivna flygfarkoster, både flygplan och helikoptrar, håller på att utvecklas. Elflygplan skulle vara betydligt tystare, inte generera utsläpp och samtidigt vara upp till 50 gånger billigare i drift än konventionella flygplan.<sup>318</sup> En resa med eldrift kostar 2 euro i timmen per passagerare, med flygbränsle stiger kostnaden till upp mot 40 euro i timmen per passagerare.<sup>319</sup> Samtidigt tycks branschen ha blivit försiktigare vad gäller att ta stora kliv i utvecklingen. Boeing har meddelat att de satsar på att ta mindre steg åt gången och Airbus ledning nästa plan A330Neo blir en förnyelse av ett befintligt.<sup>320</sup> Både Airbus och Boeing har dock genomfört tester med elflygplan. 2008 testflög Boeing ett elflyg för två passagerare för första gången.<sup>321</sup>

Samtidigt som flera tillverkare av små flygplan har utvecklat eldrivna flygplan beskrivs den dominerande trenden som "More-Electric-Airplanes", det vill säga en utveckling av flygplan som inte i huvudak drivs av el, men som använder mer el i driften. En ökad elanvändning sänker driftskostnaderna och minskar bränsleanvändningen.<sup>322</sup> Airbus arbetar till exempel med att utveckla hybrider av el och termisk energi som ska kunna el för systemen ombord eller fungera som en "räckviddsförlängare", som ger energi under gång.<sup>323</sup>

Det finns dock flera exempel på tillverkare som menar att de kommer att kunna konstruera helt eldrivna flygplan som kan ta upp till 100 passagerare år 2030.

## 10.6 Soldrivna flygplan

Användningen av solenergi för flygplan har kommit igång under senare tid. Under 2015 hävdade två olika team att de genomfört världens första eldrivna flygning över Engelska kanalen, ett team genomförde den första solesdrivna flygningen över alperna och tillbaka. Såväl avstånds- som längdrekord (i tid) slogs när en solenergidriven flygning genomfördes från Japan till Hawaii.

<sup>315</sup> [http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon\\_motor/flygplan/article269784.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon_motor/flygplan/article269784.ece)

<sup>316</sup> <http://www.boeing.com/features/2015/02/corp-bsb-fuel-cell-technology-02-24-15.page>

<sup>317</sup> [http://www.nyteknik.se/popular\\_teknik/teknikrevyn/article3960259.ece](http://www.nyteknik.se/popular_teknik/teknikrevyn/article3960259.ece)

<sup>318</sup> <http://www.skyscanner.se/nyheter/haer-aer-airbus-nya-elektriska-flygplan>

<sup>319</sup> [http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon\\_motor/flygplan/article3827072.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon_motor/flygplan/article3827072.ece)

<sup>320</sup> <http://www.svd.se/el drivna-plan-ett-vaghalsigt-sprang>

<sup>321</sup> <http://www.svd.se/premiar-for-elflyg/om/naringsliv:motor>

<sup>322</sup> <https://www.ece.cmu.edu/~electricconf/2008/PDFs/Karimi.pdf>

<sup>323</sup> <http://www.airbusgroup.com/int/en/innovation-citizenship/latest-news/The-path-to-E-Fan-2.0-and-beyond--propelling-electric-aircraft-research-forward.html>

Airbus bedömer att solenergi kan underlätta för mindre flygplan att flyga, men att det sannolikt inte är en realistisk lösning för större kommersiella flygplan. Med den solcellsteknik som finns idag bedömer bolaget att det inte ger tillräcklig energi även om hela planet täcktes med solceller. I en nära framtid skulle dock solenergi kunna användas för elektricitet ombord på flygplan när de nått marchhöjd och möjligen även marktransporter på flygplatser.<sup>324</sup>

---

<sup>324</sup> <http://www.airbus.com/innovation/future-by-airbus/future-energy-sources/solar-power/>

## Var landade omvärldsanalysen?

Trafikanalys har med extern hjälp genomfört en luftfartspolitisk omvärldsanalys

### Klimatfrågan och jakten på alternativ

Klimatfrågan har kommit allt högre upp på den politiska dagordningen, både i Sverige, EU och internationellt. Höstens klimatomöte i Paris var viktigt. Flyget har hamnat i skottgluggen i debatten.

#### Mer koldioxid blir det

Flyget har minskat sin miljöbelastning per flygkilometer, men flygtrafiken har växt snabbare och koldioxidutsläppen har ökat. Bakgrunden är att växande välstånd ökar efterfrågan på resor och att arbetslivet är mer kommunikationsintensivt.

#### Politiska åtgärder – slag i luften?

EU har infört ett handelssystem med utsläppsrätter för växthusgaser, men priset på utsläppsrätter är lågt och ger därför små incitament till flygbolagen. ICAO förväntas inom kort att fatta beslut om ett globalt marknadsbaserat styrmedel för flyget.

På internationell nivå har även förslag framförts om globala flygskatter. Några länder har infört flygskatt.<sup>325</sup> I Sverige utreds frågan.<sup>326</sup>

#### Många små gröna tekniksteg

Det sker hela tiden inkrementella tekniska förbättringar som minskar flygets bränsleförbrukning bland annat nya motortyper och lägre vikt med hjälp av kompositmaterial och hårdare lättmetallegeringar.<sup>327</sup> Förbättringar av flygledningssystemen i Europa kan också bidra till mindre utsläpp och miljöpåverkan.

Biobränslen diskuteras alltmer som ett alternativ också för flyget. IATA beräknar att 6 procent av flygbränslet kan utgöras av biobränsle år 2020. Detta är en del av en övergripande strategi att försöka nå koldioxidneutral tillväxt efter år 2020.<sup>328</sup> På sikt går det att tänka sig helt fossilfria flygbolag, stödda exempelvis av fördelaktiga avgifter och slottar på flygplatserna, förtur i lutrummet etc.<sup>329</sup> Det stora hindret är än så länge priset på biobränslet. Politiska beslut är nödvändiga för att minska prisskillnaden mellan fossilt- och biobränsle.

#### Radikala tekniska horisonter

Möjligheter till mer radikala tekniska framsteg kan finnas. Batteritekniken blir stadigt bättre. Räknat i energi per volym är batterier fortfarande långt bakom flytande bränslen, en kritisk fråga för bilar och ännu mer för flygplan. Lyckade försök har dock genomförts, 2015 flög det första elektriska flygplanet över Engelska kanalen!<sup>330</sup> Boeing utvecklar även hybridplan som kan bära 150 passagerare, och beräknar ha dessa färdiga för användning 2030. Planen använder bara bränsle som backup och flyger primärt på batterier. EADS, som äger Airbus, hävdar att de kommer bygga helt batteridrivna kommersiella plan för kortare sträckor.<sup>331</sup>

<sup>325</sup> <http://www.parliament.uk/briefing-papers/sn00413.pdf>

<sup>326</sup> Regeringen (2015): Skatt på flygresor, Dir 2015:106, Stockholm.

<sup>327</sup> <http://www.svensktflyg.se/om-flyget/fragor-och-svar/>

<sup>328</sup> [http://www.iata.org/pressroom/facts\\_figures/fact\\_sheets/Pages/alt-fuels.aspx](http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Pages/alt-fuels.aspx)

<sup>329</sup> Intervju med flyganalytiker Björn Arvidsson, Razormind

<sup>330</sup> <http://uk.businessinsider.com/a-battery-powered-airplane-has-crossed-the-english-channel-2015-7>

<sup>331</sup> <http://www.technologyreview.com/news/516576/once-a-joke-battery-powered-airplanes-are-nearing-reality/>



# 11 Flyget och bullret

På global nivå är klimatfrågan utan tvekan flygets största utmaning. Lokalt kan däremot buller uppfattas som ett större problem. Utan att negligera hälsoproblemen hos de som utsätts för flygbuller är det viktigt att framhålla att de individerna faktiskt är ganska få. En förklaring är att flygvägarna i stor utsträckning undviker att flyga över tätbefolkade områden. Ett tystare flyg skulle göra det möjligt att flyga rakare och minska både utsläpp och restid.

## 11.1 Miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö

De transportpolitiska hänsynsmålet om miljö och hälsa innebär att transportsystemet ska bidra till att miljökvalitetsmålen nås. Ett av dessa är miljökvalitetsmålet "God bebyggd miljö", som innebär bland annat att "[s]täder, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö". Buller utgör en av de indikatorer som målet följs upp genom.

Naturvårdsverket bedömde 2015 att det inte är möjligt att nå miljökvalitetsmålet till år 2020 med i dag beslutade eller planerade styrmedel.<sup>332</sup> Om inte avsevärda insatser görs kommer dagens samhällsutveckling att leda till en bullermiljö som inte överensstämmer med målet om en hälsosam miljö i hela landet.

Riksdagen beslutade 1997 om riktvärden för trafikbuller och sedan 1993 finns ett förslag till handlingsplan mot buller (SOU 1993:65), som skullereducera riskerna påtagligt.<sup>333</sup>

## 11.2 Flygtrafikbuller

### Vad är flygtrafikbuller?

Buller från flygtrafik och flygplatser är ett stort miljöproblem som påverkar många runtomkring flygplatser. Det är det mest påtagliga miljöproblemet i flygplatsens omgivning.

Flygtrafikbuller innefattar buller från starter och landningar samt buller som alstras från flyg till och från flygplatser. Däremot inkluderas inte buller från taxning av flygplan, motorkörning, servicefordon och annan markverksamhet på flygplatser.

Flygtrafikbuller definieras som det oönskade ljudet som uppstår framför allt när flygplan startar och landar. Ljudkällan utgörs främst av flygplanets motor (fläkt, kompressor, förbränning, turbin och jetstråle), turbulensbuller runt flygplansskrovet, propellern på ett propellerflygplan eller rotorn hos en helikopter.

Ljudet överförs via atmosfären till människor på marken. På sin väg från källan dämpas ljudet på grund av avståndet, men också på grund av att atmosfären absorberar en del av ljudet.

<sup>332</sup> <http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/15-God-bebyggd-miljo/fu2015/>

<sup>333</sup> <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=26&pl=1>

Atmosfäriska förhållanden, såsom vind och temperatur påverkar ljudets spridning. Markförhållanden (markens hårdhet och topografi), samt eventuella ljudreflektioner från kringliggande bebyggelse påverkar också den slutliga ljudnivån som når människor på marken.<sup>334</sup>

## Vad innebär en bullerstörning?

Med allmän bullerstörning menas en sammantagen bedömning av hur störande eller besvärande olika ljudkällor upplevts under en längre tidsperiod. Termen inkluderar störning av aktiviteter, vila och sömn.

Termen omfattar också själva upplevelsen av obehag och irritation när du utsätts för buller. Eftersom störning är en subjektiv reaktion påverkas reaktionen av många andra faktorer än bara själva bullerexponeringen, särskilt vid låga ljudnivåer. Sammanställningar av en mängd störningsstudier i boendemiljö visar att vid samma genomsnittliga dygnslydnivå är flygbuller mer störande än vägtrafikbuller, som i sin tur är mer störande än tågbuller.<sup>335</sup> Det är därför av vikt att beakta flygtrafikbuller från ett större område runt flygplatser än vad idag sker. En förklaring kan vara att flygtrafikbuller skiljer sig från vägtrafikbuller i att det medan vägtrafikbuller brummar mer konstant bullrar planet under en kort stund. Först är det tyst, sedan kommer planet och sedan är det tyst igen.<sup>336</sup>

Även i fritids- och rekreationsområden upplevs buller ofta som störande eller mycket störande, särskilt när människor söker sig till dessa områden för att koppla av och komma bort från samhällets bullerstörningar och stress. Det gör att även dessa områden måste vara relativt bullerfria om de ska ge den rekreation som eftersträvas.<sup>337</sup>

## Hur många utsätts för flygtrafikbuller?

Cirka 2,5 miljoner människor utsattes 2014 för bullernivåer över 55 dB vid Europas 45 största flygplatser. Enligt prognoser kommer mängden människor som utsätts att öka med 15 procent mellan 2014 och 2035.<sup>338</sup> Samtidigt har förbättrad teknik, förnyelse av flygplansflottan, förbättrad flygtrafikledning och den ekonomiska krisen 2008 (som ledde till minskad efterfrågan) lett till att utsläpp och bullerpåverkan i Europa motsvarade 2005 års nivå 2014.

Utvecklingen av buller i samhället i Sverige bedöms ha varit oförändrad under de senaste åren. Folkhälsomyndigheten menar att tre miljoner människor i Sverige utsätts för trafikbullernivåer (alla trafikslag) som överskrider gällande riktvärden.<sup>339</sup> Naturvårdsverkets senaste kartläggning, som blev klar 2014, visar att omkring två miljoner personer i Sverige exponeras för trafikbuller med en ekvivalent ljudnivå över 55 dBA vid sin bostad.<sup>340</sup>

Naturvårdsverket kartlade antalet bullerutsatta från flygtrafik i Sverige år 2011. Resultaten från sammanställningen har sedan använts för att beräkna den samhällsekonomiska kostnaden av buller utifrån "Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5".

<sup>334</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Buller/Vad-ar-flygbuller/>

<sup>335</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Buller/>

<sup>336</sup> <https://www.kth.se/forskning/artiklar/de-ska-dampa-flygplanens-muller-och-buller-1.605922>

<sup>337</sup> Naturvårdsverket (2014): Yttrande i mål nr M 1030-13 angående ansökan om nytt miljötillstånd för verksamheten vid Göteborg Landvetter Airport, Yttrande, Dnr. NV-03870-13, Stockholm.

<sup>338</sup> EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn, s. 6.

<sup>339</sup> <http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/livs villkor-och-levnadsvanor/folkhalsans-utveckling-malomraden/miljoer-och-produkter/buller/>

<sup>340</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Buller/>



Kartläggningen visade att ca 19 000 personer utsätts för flygtrafikbuller över 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och att den samhällsekonomiska kostnaden uppgår till cirka 62 miljoner kronor per år.<sup>341</sup> Det bör dock noteras att ASEK-värdena inte fångar exempelvis vibrationer.

Varje land inom EU ska kartlägga buller vid flygplatser enligt EU:s bullerdirektiv, som genomförs i Sverige genom förordningen om omgivningsbuller. Naturvårdsverket sammanställer och skickar in Sveriges uppgifter. I den senaste redovisningen som omfattar Arlanda, Landvetter och Bromma, redovisas att 15 200 personer exponeras för buller över 55 L<sub>den</sub> och 400 personer exponeras för L<sub>night</sub> över 55 (Tabell 11-1 och Tabell 11-2).

**Tabell 11-1: Antalet personer exponerade för buller runt större flygplatser 2011 (dagtid).**

|            | L <sub>den</sub> 55<br>-59 | L <sub>den</sub> 60<br>-64 | L <sub>den</sub> 65<br>-69 | L <sub>den</sub> 70<br>-74 | L <sub>den</sub> 75 | Totalt L <sub>den</sub><br>>55 |
|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Arlanda    | 1 600                      | 100                        | 0                          | 0                          | 0                   | 1 700                          |
| Landvetter | 300                        | 200                        | 0                          | 0                          | 0                   | 500                            |
| Bromma     | 12 300                     | 700                        | 0                          | 0                          | 0                   | 13 000                         |
| Totalt     |                            |                            |                            |                            |                     | 15 200                         |

Anm: Bullernivåerna anges i måttet L<sub>den</sub> och avser ljudnivån på fyra meters höjd.<sup>342</sup>

**Tabell 11-2: Antalet personer exponerade för buller runt större flygplatser 2011 (nattetid).**

|            | L <sub>night</sub> 50<br>-54 | L <sub>night</sub> 55<br>-59 | L <sub>night</sub> 60<br>-64 | L <sub>night</sub> 65<br>-69 | L <sub>night</sub> 70 | Totalt L <sub>night</sub><br>>50 |
|------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Arlanda    | 200                          | 0                            | 0                            | 0                            | 0                     | 200                              |
| Landvetter | 100                          | 100                          | 0                            | 0                            | 0                     | 200                              |
| Bromma     | 0                            | 0                            | 0                            | 0                            | 0                     | 0                                |
| Totalt     |                              |                              |                              |                              |                       | 400                              |

Anm: Bullernivåerna anges i måttet L<sub>den</sub> och avser ljudnivån på fyra meters höjd.<sup>343</sup>

Nya bullerkartläggningar ska tas fram 2017 och nya åtgärdsprogram ska fastställas under år 2018. Bullerkartläggningarna ska avse bullersituationen 2016.

## Flygtrafikbuller utomhus

<sup>341</sup> Kartläggning av antalet överexponerade för buller, Uppdragsnummer 3581062000, Stockholm: Naturvårdsverket, 2014.

<sup>342</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Buller/Resultat-fran-bullerkartlaggning-enligt-forordningen-for-omgivningsbuller/>

<sup>343</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Buller/Resultat-fran-bullerkartlaggning-enligt-forordningen-for-omgivningsbuller/>

Forskningsprogrammet MAXFLYG visade att andelen flygtrafikbullerstörda vid uteplats ökar tydligt och markant från 3-5 flyghändelser per dag  $\geq 70$  dB  $L_{Amax,slow}$ . Redan vid 3-5 händelser var andelen bullerstörda cirka 16 procent, medan andelen vid 6-14 händelser var närmast dubblerad (31 procent). Studien visade att vid de större flygplatserna var andelen bullerstörda påtagligt högre än förväntat från sammanställning av äldre forskning, medan andelen bullerstörda vid de mindre flygplatserna var lägre än förväntat.<sup>344</sup>

## Riktvärden för flygtrafikbuller

Naturvårdsverket har angivit riktvärden för buller från flygtrafik som vägledning för myndigheter. Riktvärdena finns i allmänna råd om riktvärden för flygtrafikbuller och om tillståndsprövning av flygplatser (NFS 2008:6) och bygger på forskning och utredningar om hur människor upplever sig störda av flygbuller. Riktlinjerna överensstämmer även med Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus.<sup>345</sup>

**Tabell 11-3: Naturvårdsverkets riktvärden för buller från flygplatsverksamhet och flygtrafik till och från en flygplats (ekvivalent ljudnivå för dygn).**

| Riktvärden för flygtrafik                                                                       |                                                                                  |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Områdestyp                                                                                      | Ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}^1$ ) för dygn/flygbuller nivå (FBN <sup>2</sup> ) | Maximal ljudnivå ( $L_{Amax}^3$ ) |
| Utomhus vid permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler                                     | 55 <sup>4</sup> dB(A) FBN                                                        | 70 <sup>4</sup> dB(A) $L_{Amax}$  |
| Inomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler                                       | 30 dB(A) $L_{Aeq}$                                                               | 45 dB(A) $L_{Amax}$ (nattetid)    |
| Inomhus i undervisningslokaler                                                                  | 30 dB(A) $L_{Aeq}$                                                               | 45 dB(A)                          |
| Utomhus där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen exempelvis i friluftsområde <sup>5</sup> | 40 dB(A) FBN                                                                     | -                                 |

**Källa: Naturvårdsverket**

En ny förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader, där flygbuller ingår, trädde i kraft den 1 juni 2015.

Naturvårdsverket bedömer att det finns goda forskningsbaserade grunder för att dra slutsatsen att det finns risk för störningar och olägenheter för människor och särskilt för bullerkänsliga grupper redan vid maximalljudnivåer utomhus lägre än 70 dBA.<sup>346</sup>

<sup>344</sup> Nilsson, M. E., Selander, J., Alvarsson, J., Bluhm, G., och Berglund, B. (2013): Flygbuller på uteplats: Besvärsupplevelser och hälsa i relation till maximalnivå och antal flygbullerhändelser. Slutrapport från forskningsprogrammet MAXFLYG, rapport 6570, Naturvårdsverket, Stockholm.

<sup>345</sup> Folkhälsomyndigheten (2014): Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMF5 2014:13, Östersund.

<sup>346</sup> Naturvårdsverket (2015): Överklagande av mark- och miljödomstolens vid Vänersborgs tingsrätt deldom den 17 juni 2015 i mål nr M 1030-13 angående ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken Landvetter Airport, Härryda kommun – nu fråga om utveckling av talan, yttrande, Dnr NV-04363-15, Stockholm.

Det bör även noteras att buller kan variera stort. Vind och temperaturvariationer i relation med höjden styr ljudhastigheten. I vissa väderlekar sker en förstärkning av ljudet och i andra uppstår en ljudskugga över vissa bostadsområden. Detta innebär att samma typ av flygplan kan passera en dag tämligen ljudlöst, medan det nästa dag blir kraftigare buller.<sup>347</sup> Vid en mätning av bullret vid 426 starter som genomfördes vid flera tillfällen 2012 visade det sig att bullret vid 65 procent av starterna för de större jetflygplanen (50- 199 ton) var upp till 10 dBA högre än de beräknade bullervärdena och knappt 20 procent var lägre än de beräknade nivåerna.<sup>348</sup>

## 11.3 Bullrets påverkan på människors hälsa

Enligt världshälsoorganisationen (WHO) är buller det näst största miljöorsakade hälso-problemet (efter luftkvalitet).<sup>349</sup> Bullret påverkar människors hälsa på en rad olika sätt, exempelvis genom att ge sömnstörningar, försämrad inlärning och prestation och effekter på hjärta och kärl.

### *Sömnstörningar*

Att sova ostört är en förutsättning för fysisk och mental hälsa. Buller gör det svårare att somna, påverkar sömnens djup och kan väcka den som sover. Den som störts av buller under nattsömnen kan dagen efter uppleva trötthet, nedstämdhet eller olustkänslor och minskad prestationsförmåga. Världshälsoorganisationen menar att genomsnittliga nivåer över 40 decibel under en längre tid orsakar sömnstörningar.<sup>350</sup>

### *Försämrad inlärning och prestation*

Ljudmiljön är viktig i situationer som kräver koncentration och uppmärksamhet. En bullrig miljö kan leda till uttröttnings och sämre prestation. Höga bullernivåer gör det också svårare att förstå tal. Buller kan även leda till sämre inlärningsförmåga och göra det svårare att höra vad andra säger, inte minst för personer med hörselnedsättning.<sup>351</sup> Barns inlärning försämras mer av bullerstörningar än vuxnas. I synnerhet påverkas barn med hörselnedsättning, läs- och skrivsvårigheter, adhd och barn med annat modersmål än det som talas i klassrummet.

### *Effekter på hjärta och kärl*

Buller kan ha både tillfällig och permanent påverkan på människans fysiologiska funktioner. En tillfällig påverkan, exempelvis av ett plötsligt ljud, kan ge höjd hjärtfrekvens och tillfälligt förhöjt blodtryck. Under senare år har flera studier pekat på att långvarig exponering för flyg- och vägtrafikbuller kan öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Världshälsoorganisationen

<sup>347</sup> <https://www.kth.se/forskning/artiklar/de-ska-dampa-flygplanens-muller-och-buller-1.605922>

<sup>348</sup> Naturvårdsverket (2015): Överklagande av mark- och miljödomstolens vid Vänersborgs tingsrätt deldom den 17 juni 2015 i mål nr M 1030-13 angående ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken Landvetter Airport, Härryda kommun – nu fråga om utveckling av talan, yttrande, Dnr NV-04363-15, Stockholm.

<sup>349</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/>

<sup>350</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2009/night-noise-guidelines-for-europe>

<sup>351</sup> <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=26&pl=1>

WHO bedömer att nivåer över 55 dB under en längre tid leder till högt blodtryck och hjärtsjukdomar.<sup>352</sup>

#### *Hälsoeffekter av hörselskadande buller*

En allvarlig hälsorisk är hörselskada, det vill säga hörselnedsättning eller tinnitus. Risken för hörselskada ökar med ljudets styrka och varaktighet, men beror också på ljudets karaktär. Personer med hörselnedsättning som orsakats av buller hör ofta sämre vid höga frekvenser. Hörselnedsättningen kan också uppträda i lägre frekvenser, om man utsätts för starkt ljud under lång tid. Då blir det svårare att förstå vardagligt tal, framför allt i bullriga miljöer. Hörselskadade personer upplever sig därför ofta mer störda av buller än personer som hör normalt. Barn betraktas som en särskild riskgrupp för hörselskador.<sup>353</sup>

## 11.4 Teknikutveckling

Flygbuller utgör ett hälsoproblem och trots att nyare generationer av jetmotorer minskat bullret med cirka 20 dB sedan 1970-talet är bullerfrågan fortfarande det viktigaste lokala miljöproblemet vid många flygplatser.<sup>354</sup>

I genomsnitt är flygplan 50 procent tystare idag än de var för tio år sedan och 75 procent tystare än den första generationen jetflygplan. Flygindustrin bedömer att nästa generation flygplan kommer att vara minst 15 procent tystare än nuvarande generation.<sup>355</sup>

Den europeiska flygindustrins forskningsråd, Advisory Council for Aeronautical Research in Europe (ACARE), publicerade 2011 måldokument "Flightpath 2050".<sup>356</sup> I "Flightpath 2050" bedömer ACARE att den teknik och de procedurer som kommer att finnas tillgängliga 2050 medger en minskning av det upplevda bullret med 65 procent till 2050.<sup>357</sup>

## 11.5 Målkonflikter: Kapacitet, klimat, buller och säkerhet

Idag prövas flygvägar och flygprocedurer i Sverige både enligt miljöbalken och luftfartslagstiftningen (luftfartslag (2010:500) och luftfartsförordning (2010:770)).

<sup>352</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2009/night-noise-guidelines-for-europe>

<sup>353</sup> <http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/halsoskydd-och-miljohalsa/inomhusmiljo/buller/halsoeffekter/>

<sup>354</sup> Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm. s. 127.

<sup>355</sup> <http://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/noise/>

<sup>356</sup> <http://www.cleansky.eu/content/homepage/aviation-environment>

<sup>357</sup> <http://www.acare4europe.com/sria/flightpath-2050-goals/protecting-environment-and-energy-supply-0>

## Buller dimensionerar ofta

I tätbebyggt område är det ofta buller som är den juridiskt dimensionerande faktorn för mycket av en flygplats verksamhet.<sup>358</sup> I flygplatsernas miljötillstånd är buller en betydande faktor, och miljötillstånden begränsar ofta flygplatsernas möjlighet att utnyttja flygplatsen och luftrummet på ett sätt som förorsakar stora bullerproblem.

## Flygvägsystemet

Flygtrafikledningen vid större flygplatser meddelar färdtillstånd till den tunga flygtrafiken enligt ett av Transportstyrelsen fastställt system, kallat för flygvägsystem. Hur det utformas har stor betydelse för bullrets spridning och störningarnas utbredning i flygplatsens närhet. Syftet med systemet är främst att separera trafikströmmar från varandra och skapa välordnad trafik. Det gör det också möjligt att styra trafikströmmarna så att överflygning av tätorter undviks.<sup>359</sup>

Hur långt ut från startbanans ände flygplanen måste följa flygvägarna (SID-systemet) påverkar också bullernivåerna i samhället. Här föreligger en målkonflikt mellan utsläpp (begränsad klimatpåverkan) och buller (god bebyggd miljö). Om planen tillåts lämna SID tidigare kan de flyga en rakare flygväg mot målet och därmed spara bränsle och därigenom minska utsläppen. Samtidigt kan det leda till att fler människor, som bor på andra ställen än under en flygväg, utsätts för buller.<sup>360</sup>

## Flygprocedurer som minskar buller

Flygtrafikbuller kan minskas genom att använda procedurer för start och landning som minskar bullret. ICAO har tagit fram anvisningar för bullerminskning och likaså finns anvisningar för manualerna för respektive flygplanstyp. Bullerkartor kan också vara ett stöd för flygledningen, som då utifrån kunskap om buller det närmaste dygnet aktivt kan verka för att minska buller.<sup>361</sup>

Exempel på tillvägagångssätt är så kallade tysta starter och vid inflygning och landning kan harmoniserad sjunkfart förordas eftersom det ger lägre gaspådrag och mindre buller. Det bör dock noteras att inflygningen då påbörjas tidigare, varför fler människor påverkas av flygbuller än vid en brantare inflygning. Brantare inflygningsvinkel leder till att färre utsätts för buller.<sup>362</sup> Samtidigt är en harmoniserad inflygning även bränslesnålare, vilket bidrar till minskade utsläpp.

Alla flygvägar och flygprocedurer i svenskt luftrum måste även säkerhetsprövas och godkännas av Transportstyrelsen innan de får tas i bruk. Transportstyrelsen är den myndighet i Sverige som är ansvarig för att godkänna användandet av flygprocedurer och flygvägar med stöd av luftfartslagstiftningen. Det innebär att det inte alltid är givet att de flygvägar och de flygprocedurer som ur miljö- eller klimathänseende anses mest lämpliga också bedöms vara lämpliga ur ett säkerhetsperspektiv.

<sup>358</sup> Mårtensson, Tomas, "Flygtrafik och flygtrafikledning för framtidens luftfart", i *Framtidens flyg*, 2013/14:RFR16, Stockholm: Riksdagstryckeriet, 2014, sid. 119.

<sup>359</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-flyg/>

<sup>360</sup> Naturvårdsverket (2014): Yttrande i mål nr M 1030-13 angående ansökan om nytt miljötillstånd för verksamheten vid Göteborg Landvetter Airport, Yttrande, Dnr. NV-03870-13, Stockholm.

<sup>361</sup> <https://www.kth.se/forskning/artiklar/de-ska-dampa-flygplanens-muller-och-buller-1.605922>

<sup>362</sup> [https://www.kth.se/polopoly\\_fs/1.611874!/Flygsystem-P%20Ulfvengren%26P%20Blomqvist%20KTH.pdf](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.611874!/Flygsystem-P%20Ulfvengren%26P%20Blomqvist%20KTH.pdf)

## Bulleravgifter

Flygplatser får ta ut en bulleravgift. ICAO rekommenderar att de tas ut på flygplatser där det finns problem relaterade till buller och att det tas ut på icke-diskriminerande sätt och inte på en sådan nivå att det i praktiken blir ett förbud för vissa flygplan.<sup>363</sup>

Swedavia tar ut bulleravgifter. Ett Boeing 737-800 som flyger utrikes från Arlanda och har en belägningsgrad på 80 procent, varav 17 procent transferpassagerare betalade i februari 2016 386 kr i bulleravgift.<sup>364</sup>

## 11.6 Pågående arbete

För att kunna arbeta fram kraftfulla åtgärder för att minska bullret från luftfarten krävs det insatser på både internationell, europeisk och nationell nivå.

### *Ny internationell bullerstandard för luftfarten*

Inom ICAO:s miljöarbetsgrupp CAEP pågår arbete med att ta fram ett förslag på en ny internationell bullerstandard för luftfarten. Målsättningen är skärpta bullernormer, som är väl avvägda mot behovet av ökad bränsleeffektivitet. Att begränsa flygtrafikbullret vid källan minskar behovet av att införa operativa restriktioner vid flygplatserna. Det minskar också kraven på att tilläggsisolera fastigheter.<sup>365</sup>

### *WHO reviderar bullerriktlinjer för Europa*

Världshälsoorganisationen WHO reviderar för närvarande bullerriktlinjerna för Europa, i vilka riktlinjer för flygtrafikbuller ingår.<sup>366</sup>

### *Ny driftsrestriktionsförordning*

Kommissionen arbetar med att ta fram förslag till en ny driftsrestriktionsförordning.<sup>367</sup>

### *Nya åtgärdsprogram för omgivningsbuller*

Nya bullerkartläggningar ska tas fram 2017 och nya åtgärdsprogram ska fastställas under år 2018. Bullerkartläggningarna ska avse bullersituationen 2016.<sup>368</sup>

### *Flygbullerforskningscentrum vid KTH*

Under 2015 startades ett nytt centrum för hållbar luftfart vid KTH.<sup>369</sup> Centret ska arbeta med forskning, utbildning och information kring flyg- och miljöfrågor med särskilt fokus på buller. Forskningscentret finansieras av 50 miljoner kronor fördelat över tio år. Pengarna är ett

<sup>363</sup> <http://www.icao.int/publications/pages/publication.aspx?docnum=9082>

<sup>364</sup> E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2016-02-09.

<sup>365</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Buller/Internationellt-arbete/>

<sup>366</sup> <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/activities/development-of-who-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region>

<sup>367</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Buller/Internationellt-arbete/>

<sup>368</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Buller/Resultat-fran-bullerkartlaggning-enligt-forordningen-for-omgivningsbuller/>

<sup>369</sup> <https://www.kth.se/sci/centra/hallbarluftfart>

resultat av ett förlikningsavtal mellan bullerstörda kringboende nära Arlanda (Upplands Väsby) och Trafikverket.<sup>370</sup>

---

<sup>370</sup> <http://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/ProjektListaNy.aspx> och <https://www.kth.se/forskning/artiklar/de-ska-dampa-flygplanens-muller-och-buller-1.605922>





## 12 Diskussion och slutsatser

I detta slutsatskapitel sammanfattas rapporten utifrån ett antal teman som förtjänar att särskilt lyftas fram. Det är teman som dels kan anses vara centrala för att förstå flygets utveckling historiskt och i framtiden, men också teman som är centrala i en flygstrategi.

### **Vikten av såväl social hållbarhet som konkurrens på sunda villkor**

Vår analys av flygmarknadens utveckling visar att den tidigare hårt reglerade marknaden med ett fåtal, ofta statligt ägda, flygbolag har förändrats radikalt. Till stor del beror detta på en medveten strategi från EU att öppna upp marknaden, en strategi som låg i linje med den avregleringsväg som svepte över stora delar av världen och omfattade flera marknader såsom energi, el, taxi, kollektivtrafik och tele.

Det är alltid vanskligt att göra prisjämförelser då biljettpriset varierar stort beroende på när man köper biljetten. En analys av SCB:s konsumentprisindex ger i alla fall vid handen att den ökade konkurrensen har medfört sänkta priser för utrikesflyget till gagn för konsumenterna.

Till bilden av ökad konkurrens och sänkta priser hör lågprisbolagens intåg på marknaden. Lågprisbolagen följer dock inte någon enhetlig modell, utan det finns en stor variation i hur modellerna ser ut idag och hur de utvecklas. De etablerade nätverksbolagen har bemött konkurrensen genom att anpassa sina affärsmodeller till den nya konkurrenssituationen. Det har handlat om att effektivisera verksamheten genom att renodla den, outsourcing av vissa funktioner och avyttring av vissa tillgångar. Samtidigt har lågprisbolagen gett sig in på långdistansmarknaden och då i regel med ett något förbättrat serviceutbud. Resultatet blir framväxten av hybridbolag och diversifiering. Detta är en utveckling som väntas fortgå.

Utvecklingen har visat att luftfartssäkerheten hållit denna prövning. Prispressen har inte medfört säkerhetsproblem och inte heller miljöproblem. En negativ sidan av myntet är uppkomsten av olika typer av anställningsformer och annorlunda sätt att organisera verksamheten som innebär att exempelvis arbetsrätten sätts ur spel. De sociala frågorna kring exempelvis löner och andra anställningsvillkor kommer sannolikt förbli centrala för flygbranschens utveckling och är ett område som förtjänar mer uppmärksamhet inom transportpolitiken, men möjligen också inom en flygstrategi. Ett agerande från Sverige i dessa frågor bör ske inom ramen för EU-samarbetet. Utvecklingen tenderar trigga fram en regelverkskonkurrens där stater anpassar kraven för att vara konkurrenskraftiga i förhållande till andra länder. Utrymmet för nationell politik minskar.

Den internationella flygtrafiken förväntas växa i framtiden kan rätt hanterat innebära stora fördelar men också utmaningar. Till fördelarna hör att utvecklingen kan bidra till bättre tillgänglighet. Ökad efterfrågan kan skapa marknad för nya relationer och förutsättningar för att ta vara på s.k. stordriftsfördelar. Det kan också bidra till ökad tillväxt och sysselsättning, både indirekt och inom luftfartssektorn och besöksnäringen. Då konkurrensen om internationella besökare är stor och Sverige ligger något bortom de turistiska huvudstråken krävs strategier för att göra Sverige attraktivt som destination. Ett ökat resande med flyg ställer också krav på att göra flyget mera miljövänligt, vilket kommenteras nedan.

## **Flygplatssystemets omfattning och finansiering**

I denna rapport pekas på behovet av att analysera omfattningen och finansieringen av flygplatssystemet. Den dominerande trenden är att antalet flygplatser med linje- eller chartertrafik minskar i Sverige. En analys av flygplatssystemet ska givetvis ta hänsyn till utbudet av övriga trafikslag då det finns överlappande konkurrensytor. En eventuell utbyggnad av hög-hastighetståg skulle komma att påverka efterfrågan på flygresor, men möjligen också på lokaliseringen av flygplatser.

Det kan finnas anledning att fundera över det statliga åtagandet när det gäller att driva flygplatser, men också när det gäller olika stöd till flyget genom exempelvis driftbidrag och trafikavtal. En viktig fråga att bevaka är EU:s regler om offentligt stöd till flygplatser.

En utgångspunkt i en diskussion om flygplatssystemets omfattning är det övergripande transportpolitiska målet om att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Då Sverige är ett till ytan förhållandevis stort land kan flyg vara ett kostnadseffektivt sätt att transportförsörja särskilt de glest befolkade landsdelarna.

Effektiva anslutningsresor är viktiga och kräver ett trafikslagsövergripande synsätt. Utmaningen är att skapa ett transportsystem som möjliggör byte mellan olika trafikslag, utan att dyrbar tid går till spillo.

## **Kapacitetsfrågor**

Både i prognoser och i vår omvärldsanalys konstaterades att i första hand utrikestrafiken med flyg kommer att växa i sådan omfattning att kapacitetsbrist kan uppkomma på Arlanda och i Stockholms luftrum. Det kan ifrågasättas om den starka tillväxten inom flyget är förenlig med Sveriges klimatpolitik. Kapacitetsfrågan är inte enbart en fråga om rullbanekapacitet utan handlar också om flygplatsterminaler, luftrumets utformning och alternativa flygplatser (spåranslutning till Skavsta). Men också om att verka för ett jämnare kapacitetsutnyttjande över dygnet genom att använda ekonomiska styrmedel. Det handlar om att tillämpa den s.k. fyrstegsprincipen och med god systematik lyfta på varje sten för att öka kapaciteten.

En tuffare klimatpolitik skulle kunna dämpa efterfrågan, men det handlar mer om att kapacitetsbristen skjuts något framåt i tiden än helt försvinner.

Kapaciteten kring flygplatser kan även påverkas av så kallade drönare. Antalet drönare förväntas öka starkt i framtiden, vilket pekar på ett behov av att se över dess reglering så att de inte inverkar menligt på luftfartens utveckling.

## **Flygets roll**

Flygets styrka är att skapa tillgänglighet för både näringsliv och medborgare över stora avstånd. Flyget är också flexibelt. Flygplan kan flyttas till nya linjer över en natt och vi har flera flygplatser som är fullt utrustade för att klara linjetrafik men som inte används så idag och otaliga nya destinationer mellan befintliga flygplatser kan etableras.

Merparten av alla resor sker på fritiden i form av semesterresor, vilket skapar sysselsättning inom besöksnäringen. Flygplatser är också betydelsefulla lokaliseringsfaktorer för främst de besöksintensiva tjänste- och kunskapsbranscherna. Navflygplatser anses vara en viktig lokaliseringsfaktor för huvudkontor. Att etablera Arlanda som ett viktigt flygnav i norra Europa med ett stort antal direktlinjer kan därför ses som ett instrument för att utveckla vårt näringsliv.

Omvärldsanalysen pekade på att globaliseringen av näringslivet kommer att fortsätta med både fler utlandsägda företag i Sverige och fler anställda i svenska företag utomlands. Visserligen kommer många resor att kunna ersättas av videomöten men det är svårt att helt ersätta det fysiska mötet.

### **Flyget och klimatet**

Utsläppen av klimatgaser från flygandet ökar snabbt till skillnad från utsläppen från nästan alla andra samhällssektorer, där de minskar. Effektivisering sker och minskar utsläppen per flygresor, men tekniska lösningar som kan minska flygets utsläpp avsevärt ligger långt fram i tiden. De internationella bedömningarna pekar på framtida teknikutveckling sannolikt inte kan väga upp utsläppen från framtida trafikökningar, åtminstone inte i perspektivet 2030 eller 2040. Biobränslen kan bidra till att minska utsläppen, men minskar inte höghöjdseffekterna.

Simuleringar visar att efterfrågan kan hållas tillbaka om styrmedel för minskade utsläpp introduceras. Det är troligt att internationella flygningar från EU med destinationer utanför EU på något vis kommer att vara belagda med någon slags koldioxidrestriktion/kostnad, som en följd av att ICAO når en global överenskommelse om styrmedel eller av att EU återgår till sina ursprungliga intentioner med ETS. Samtidigt tyder mycket på att kostnaderna för internationella flygningar behöver öka förhållandevis mycket för att efterfrågan ska minska.<sup>371</sup>

Vägen mot ett mer miljövänligt flyg kommer att kräva en bred arsenal av åtgärder. I åtgärdsarsenalen ingår fortsatta satsningar på forskning för att utveckla flygteknik, bränslen och optimera luftrummet. På europeisk nivå handlar det sistnämnda till viss del om att förmå hela EU att agera utifrån intentionerna med Single European Sky. Vid sidan av dessa bör Sverige agera för införandet av i första hand globala styrmedel då flygmarknaden är global. Till åtgärdsarsenalen hör även att verka för tågsatsningar, där så är effektivt.

### **Flyget och buller**

Buller från flygtrafik och flygplatser är ett miljöproblem som påverkar relativt många, även om antalet störda i Sverige inte alls kan jämföras med det antal som störs av väg och järnväg. Det är det mest påtagliga miljöproblemet i flygplatsens omgivning, och ett problem som förtjänas tas på stort allvar. Enligt världshälsoorganisationen (WHO) är buller generellt sett det näst största miljöorsakade hälsoproblemet (efter luftkvalitet). Teknikutvecklingen är positiv. Flygplan är 50 procent tystare idag än de var för tio år sedan och 75 procent tystare än den första generationen jetflygplan. Flygindustrins bedömning är att nästa generation flygplan i sin tur kommer att vara minst 15 procent tystare än nuvarande.

Det finns tydliga målkonflikter mellan buller, klimat och säkerhet som måste hanteras. Hur flygvägssystemet utformas har stor betydelse för bullrets spridning och störningarnas utbredning i flygplatsens närhet. Syftet med systemet är främst att separera trafikströmmar från varandra och skapa välordnad trafik. Hur långt ut från startbanans ände flygplanen måste följa flygvägarna påverkar också bullernivåerna i samhället. Om planen tillåts flyga en rakare väg mot målet kan de spara bränsle och minska utsläppen. Samtidigt kan det leda till att fler människor, som bor på andra ställen än under en flygväg, utsätts för buller. Det finns också en

---

<sup>371</sup> Energimyndigheten (2014): Scenarier över Sveriges energisystem, *ER2014:19*, Eskilstuna, s. 45.

målkonflikt mellan buller och tillgänglighet. Flera svenska flygplatser har av bullerskäl restriktioner för under vilka tider flygplatserna får hållas öppna för trafik.

Trots framstegen finns det ett fortsatt behov av teknikutveckling för tystare motorer. Med minskat buller blir det möjligt att i större utsträckning effektivisera luftrummet utifrån behovet av att minska utsläppen av klimatgaser, vilket är det stora globala problemet.

## 13 Referenser

- Airbus (2014): *Global market forecast 2014-2033*, Blagnac Cedex.
- ATAG (2015): Aviation Climate Solutions, Geneva.
- Boeing (2014): *World Air Cargo Forecast 2014-2015*, Seattle.
- Bel, G. och Fageda, X. (2008): Getting there fast: globalization, intercontinental flights and location of headquarters, *Journal of economic geography*, vol. 8 s. 471-495.
- Brueckner, J.K. (2003): Airline traffic and urban development, *Urban studies*, vol. 40 s. 1455-1469.
- Button, K., Doh, S. och Yuan, J. (2009): The role of small airports in economic development, *Airport management*, vol. 4 s. 125-136.
- Button, K.J., Stough, R. (2000): *Air transport networks: theory and policy implications*, Cheltenham.
- Button, K. och Taylor, S. (2000): International air transportation and economic development, *Journal of air transport management*, vol. 6 s. 209-222.
- COOP (2014): Pressmeddelande; SAS EuroBonus partner i Coops nya medlemsprogram, [Online].
- Copenhagen Economics (2016): *Den svenska luftfartsmarknaden*, Konsultrapport på uppdrag av Trafikanalys, Stockholm.
- Department for Transport (2013): *UK Aviation Forecasts*, London.
- Dobruszkes, F. (2013): The geography of European low-cost airline networks: a contemporary analysis, *Journal of Transport Geography*, Vol. 28, S. 75-88.
- Edling, L. (2006): *Vätgas kan bli flygets framtid*, Sydsvenskan, 2006-10-25.
- EEA (2015): Trends and projections in Europe 2015. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets, *EEA Report No 4/2015*, Luxembourg.
- EEA, EASA och Eurocontrol (2016): *European Aviation Environmental Report 2016*, Köpenhamn.
- Energimyndigheten (2014): Scenarier över Sveriges energisystem, *ER2014:19*, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2014): Underlag till kontrollstation 2015 - Analys av möjligheterna att nå de av riksdagen beslutade klimat- och energipolitiska målen till år 2020. Naturvårdsverkets och Energimyndighetens redovisning av uppdrag från regeringen, *ER 2014:17*, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2015): Marknaderna för biodrivmedel 2015. Tema: Förnybara flygbränslen, *ER 2015:31*, Eskilstuna.
- Energimyndigheten (2015): Transportsektorns energianvändning 2014, *ES 2015:1*, Eskilstuna.
- EUROCONTROL, 2013. *Challenges of Growth 2013. Task 4: European Air Traffic 2035*.
- Europeiska kommissionen (2011): Vitbok; Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde; ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, *KOM(2011) 144 Slutlig*, Bryssel.
- Europeiska kommissionen (2014): Riktlinjer för statligt stöd till flygplatser och flygbolag, *2014/C 99/03*, Europeiska unionens officiella tidning, Bryssel.
- Europeiska kommissionen (2015): En luftfartsstrategi för Europa, *KOM(2015) 598 Slutlig*, Bryssel.

- Europeiska Kommissionen (2016): *Statligt stöd: Kommissionen godkänner stöd till flygplatserna Sundsvall Timrå och Skellefteå för tjänster av allmänt ekonomiskt intresse*, Pressmeddelande 19 januari 2016, Bryssel.
- Fageda, X. mfl (2015): The evolving low-cost business model: Network implications of fare,. *Journal of Air Transport Management*, Vol. 42 S. 289-296.
- Fethers, B. (2014): *Aviation Biofuel Production in Sweden. An Insight into the Potential of Forestry Biomass as a Feedstock*, IIIEE Theses 2014:11, Lund.
- Finnish Ministry of Transport and Communications (2015): Finland's Air Transport Strategy, *Publications 3/2015*, Helsinki.
- Flygplatsutredningen (2007): Framtidens flygplatser – utveckling av det svenska flygplatssystemet, *SOU 2007:70*, Stockholm.
- Folkhälsomyndigheten (2014): Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, *FoHMFS 2014:13*, Östersund.
- Freestone, R. (2009): Planning, Sustainability and airport-led urban development, *International planning studies*, vol. 14 s. 161-176.
- Gaia Consulting Ab (2014): Övergången till biobränslen inom flygtrafiken i Finland, *Kommunikationsministeriets publikationer 34/2014*, 28 november 2014, Helsingfors
- Green, R. (2007): Airports and economic development, *Real estate economics*, vol. 35 s. 91-112.
- Grönstedt, T. (2014): Kartläggning av kunskapsläget av teknikutvecklingen inom området flygmotorer, i Riksdagen (2014) Framtidens flyg, *2013/14: RFR16*, Stockholm.
- Hagström, M. (2014): Alternativa flygbränslen, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, *2013/14: RFR16*, Stockholm.
- Hakfoort, J., Poot, T. och Rietveld, P. (2001): The regional economic impact of an airport; the case of Amsterdam Schipol airport, *Regional Studies*, vol. 35 s.595-604.
- Holmberg, K. (2016): *IMF: Inför miljöskatt på flyg och fartyg*, Dagens ETC, 2016-01-15, s. 16f.
- Höglund, J. och Byman, K. (2015) *Gröna drivmedel till flyget. Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser*, ÅF Infrastructure, Stockholm.
- IATA (2012) *The economic benefits generated by alliances and joint ventures*, IATA economics briefing, Montreal.
- ICCT (2015): Transatlantic Airline Fuel Efficiency Ranking 2014, Berlin.
- InterVISTAS (2012): *Assessment of Past and Future Trends*, London.
- IPCC (2014): *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, IPCC Working Group III Contribution to AR5.
- Jorens, Y., Gillis, D., Valcke, L., och Coninck, J.D. (2015): *Atypical forms of employment in the aviation sector*, Universiteit Gent, Gent.
- Kairos Future och Veolia (2007): *Framtidens kollektivtrafik*, Stockholm.
- Kanafi, A. och Abbas, M.S. (1987): Local air service and economic impact of small airports, *Journal of transport engineering*, Vol. 113 s.42-55.
- Karyd, A. (2013) *Fossilfri flygtrafik? Underlagsrapport till utredningen om fossiloberoende fordonsflotta*, N 2012:05, Stockholm.

- Kobeh Gonzalez, R. (2015): *ICAO Seminar Global Aviation Partnership on Emission Reductions*, 16-17 september 2015, Montreal.
- Larsson, Jörgen (2015): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050. En forskarantologi, *Rapport 6653*, Stockholm.
- Larsson, J., Jonas N. och David A. (2015): Flygets klimatpåverkan, i Larsson, Jörgen (ed): Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och klimatpåverkan idag och 2050, *Rapport 6653*, Stockholm.
- Lee, D.S. m.fl. (2010): Transport impacts on atmosphere and climate, *Aviation, Atmospheric Environment*, Vol. 44, s. 4678–4734.
- Lian, J.I., och Rønnevik, J. (2011): Airport competition, Regional airport losing ground to main airports, *Journal of transport geography*, vol. 19 s. 85-92.
- Luftfartsverket (2015): LFV Miljöutredning 2014, D-2014-025398, Norrköping.
- Luftfartsverket (2015): Årsredovisning 2014, Norrköping.
- Luftfartsverket (2016): Årsredovisning 2015, Norrköping.
- Mai, F., Keen, M., Papaioannou, M., Parry, I. m.fl. (2016): After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change, *SDN/16/01/IMF*, Washington.
- Miljömålsberedningen (2016): *Ett klimatpolitiskt ramverk*, SOU 2016:21, Stockholm.
- Mukkala, K. och Tervo, H. (2013): Air transportation and regional growth: which way does the causality run?, *Environment and planning A*, vol. 45 s. 1508-1520.
- Mynewsdesk.com (2016): *750 000 passagerare har flugit med Norwegians långlinjer på Stockholm Arlanda*, [Online].
- Mårtensson, T. (2014): Flygtrafikledning, i Riksdagen (2014): *Framtidens flyg, 2013/14: RFR16*, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2014): Yttrande i målnr M 1030-13 angående ansökan om nytt miljötillstånd för verksamheten vid Göteborg Landvetter Airport, Yttrande, *Dnr. NV-03870-13*, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2014): *Kartläggning av antalet överexponerade för buller*, Uppdragsnummer 3581062000, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2015): Överklagande av mark- och miljödomstolens vid Vänersborgs tingsrätt deldom den 17 juni 2015 i mål nr M 1030-13 angående ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken Landvetter Airport, Härryda kommun – nu fråga om utveckling av talan, yttrande, *Dnr NV-04363-15*, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2015): *Report for Sweden on assessment of projected progress*, Stockholm.
- Nilsson, M. E., Selander, J., Alvarsson, J., Bluhm, G., och Berglund, B. (2013): *Flygbuller på uteplats: Besvärssupplevelser och hälsa i relation till maximalnivå och antal flygbullerhändelser*. Slutrapport från forskningsprogrammet MAXFLYG, rapport 6570, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Norska Stortinget (2016): *Vedlegg til enighet om statsbudsjetten*, Oslo.
- Ny teknik (2016): Sverige måste bli världens första fossilfria nation, 21 januari 2016.
- Oxford Economics (2011): *Flygets ekonomiska betydelse för Sverige*, Oxford.
- Piketty, T. och Lucas, C. (2015): *Carbon and inequality: from Kyoto to Paris Trends in the global inequality of carbon emissions (1998-2013) & prospects for an equitable adaptation fund*, Paris School of Economics, Paris.
- Regeringen (2008): Framtidens resor och transporter, infrastruktur för hållbar tillväxt, *Proposition 2008/09:35*, Stockholm.

Regeringen (2009): Mål för framtidens resor och transporter; *Prop. 2008/09:93*, Stockholm.

Regeringen (2009): En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat, Proposition 2008/09:162, Stockholm.

Regeringen (2015): Skatt på flygresor, *Dir 2015:106*, Stockholm.

Riksdagen (2014): Framtidens flyg, 2013/14: RFR16, Stockholm.

Rosenthal, S.S. och Strange, W.C (2008): Evidence on the nature and sources of agglomeration economies I: Henderson, J.V. och Thisse, J-F. (red): *Handbook of regional and urban economics; Cities and geography*, Amsterdam.

Ryanair (2015): *History of Ryanair*, [online].

SAS (2013): *SAS årsredovisning 2012*, Stockholm.

SAS (2015): *Sustainability report november 2014 – oktober*, Stockholm.

Statskontoret (2015): *På rätt väg? Uppföljning av Trafikverket och Transportstyrelsen*, Stockholm.

Svenskt flyg (2014): *Så lyfter vi Sverige; En framtidsagenda för flyget*, Stockholm.

Svensson, F och Hasselrot, A. (2002): Introduction of liquid hydrogen-fuelled aircraft into the Swedish domestic air traffic, *FOI-R--0743--SE*, Stockholm.

Svensson, F. (2005): *Potential of Reducing the Environmental Impact of Civil Subsonic Aviation by Using Liquid Hydrogen*, Ph.D. Thesis, Cranfield.

Sverigeförhandlingen (2016): Höghastighetsjärnvägens finansiering och kommersiella förutsättningar, *SOU 2016:3*, Stockholm.

Swedavia (2015): *Swedavias långsiktiga trafikprognos 2015-2045*, Stockholm-Arlanda.

Tillväxtanalys (2008-): *Ekonomifakta*, Östersund.

Trafikanalys (2011): Organisering av det offentliga åtagandet för flygtrafiktjänster, *PM 2011:12*, Stockholm.

Trafikanalys (2013): Flygets funktion och sårbarhet, *Rapport 2013:12*, Stockholm.

Trafikanalys (2014): Konsekvenser av regleringsförändringar på flygtrafiktjänstområdet, *Rapport 2014:1*, Stockholm.

Trafikanalys (2015): Luftfartstabeller 2014, *Statistik 2015:4*, Stockholm.

Trafikanalys (2015): Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015, *Rapport 2015:4*, Stockholm.

Trafikanalys (2015): Bedömning av flygtrafikens utveckling, *Utr. 2015/80*, Stockholm.

Trafikanalys (20XX): Luftfartsstatistik, Stockholm.

Trafikanalys (20XX): Den nationella resvaneundersökningen, RVU Sverige, Stockholm.

Trafikverket (2012): Delrapport Transporter – Underlag till färdplan 2050, *TRV 2012:224*, Borlänge.

Trafikverket (2014): Karlstad Airport goes biofuel, Slutredovisning, dnr TRV 2014/97072, Borlänge.

Trafikverket (2014): Underlag avseende offentligt stöd till flygplatser och flygbolag, *TRV/78430*, Borlänge.

Trafikverket (2014): *Trafikverkets planeringsansvar och effektsamband för luftfart*, Borlänge (Remissversion 2014-08-12).

Trafikverket (2015): Kompletterande PM – Prognosbedömning av flygplatser Arlanda och Bromma 2040, Borlänge.



Trafikverket (2016): *Årsredovisning 2015*, Borlänge.

Trafikverket (2016): *Trafikprognos för inrikesflyget och svenska flygplatser 2040*, Remissversion 2016-02-16, Borlänge.

Transport och Byggningsministeriet (2012): *Redegørelse fra udvalget om dansk luftfart*, København.

Transportstyrelsen (2009): *Inrikesflygets förändringar; Trender och behov*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2013): Transportstyrelsens marknadsövervakning 2013, *dnr TSG2012-172*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2014): Tillgänglighet och åtkomlighet med flyg; en jämförelse mellan 2013 och 2014, *Dnr TSL2014-5541*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2015): *Flygtendenser; tema internationell samordning*, 01/2015, Norrköping.

Transportstyrelsen (2015): ICAO State Action Plan on CO2 Emissions Reduction Activities. Sweden. 30th of June 2015, *TSL 215-2810*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2015): Nya affärsmodeller/sociala villkor inom luftfarten; Analys av förslag till åtgärder och möjliga konsekvenser, *TSG-2015-1490*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2015): Omvärldsanalys 2016-2018, *Dnr TSG 2015-1338*, Norrköping.

Transportstyrelsen (2016): *Årsredovisning 2015*, Norrköping.

Utredningen om fossilfri fordonspark (2013): Fossilfrihet på väg, *SOU 2013:84*, Stockholm

Åkerman, J. (2012): Nationella styrmedel för att minska klimatpåverkan från inrikes och utrikes flyg. Underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordonsflotta, *N 2012:05*, Stockholm.

Åkerman, J (2012): Climate impact of international travel by Swedish residents, *Journal of Transport Geography*, vol. 25, s. 87-93.

Åkerman, J (2014): Kommentarer till rapporter om flyget beställda av Trafikutskottet, i Riksdagen (2014): Framtidens flyg, *2013/14: RFR16*, Stockholm.

#### **Skriftliga meddelanden**

E-post från Henrik Littorin, Swedavia, 2016-02-09

E-post från Adria Kemi, Luftfartsverket 2016-02-16

E-post från Joakim Lindholm, Skavsta, 2016-02-15

#### **Intervju**

Flyganalytiker Björn Arvidsson, Razormind

#### **Lagar Förordningar och Direktiv**

EU ETS direktiv 2003/87/EG

Förordning (2004:1205) om handel med utsläppsrätter

EU:s Effort Sharing Decision, 406/2009/EG

Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen

Lag (2015:214) om ändring i lagen (1994:1776) om skatt på energi



# 14 Bilaga



Näringsdepartementet

**Trafikanalys**

2015 -11- 12 .

Regeringsbeslut

II 2

2015-11-05

N2015/07692/TIF

Trafikanalys  
Torsgatan 30  
113 21 Stockholm

m.fl.

## Uppdrag att ta fram underlag inför arbetet med en svensk flygstrategi

### Regeringens beslut

Regeringen uppdrar åt Trafikanalys att ta fram underlag inför arbetet med en svensk flygstrategi. Underlaget ska utgöras av fakta- och nulägesbeskrivningar samt omfatta information och statistik om flygets roll och funktion i transportsystemet. Underlaget, bl.a. avseende prognoser, ska även ta hänsyn till bedömningar och scenarier kring en framtida utveckling inom övriga trafikslag, t.ex. en utbyggnad av höghastighetsjärnväg. Följande områden ska redovisas och ett övergripande fokus ska vara flygets betydelse för tillgänglighet i hela landet och internationellt, sysselsättning samt miljö- och klimatpåverkan.

- Flygbranschen och marknaden. Vilka är de viktigaste aktörerna, hur har utvecklingen sett ut och vilka trender och utmaningar finns på marknaden framöver? Hur har konkurrensen på flygmarknaden utvecklats?
- De svenska flygplatserna. Hur ser tillgängligheten till de nationella och regionala flygplatserna ut och vilken roll spelar dessa flygplatser för möjligheten till tillväxt och utveckling i hela landet? Vilken ekonomisk potential och ekonomiska utmaningar finns och vilka framtidsfrågor är avgörande?
- Inrikes- och utrikes trafikutveckling historiskt samt prognoser fram till år 2040 för olika marknadssegment.
- En omvärldsanalys av utvecklingen och trender inom EU och globalt avseende t.ex. policy, sociala villkor, teknikutveckling och efterfrågan.

Trafikanalys ska genomföra uppdraget i samråd med de myndigheter och aktörer som Trafikanalys bedömer är berörda av uppdraget. Trafikverket ska bistå med underlag avseende trafikprognoser. Därutöver bör Naturvårdsverkets scenarier för flyget inom ramen för Färdplan 2050 beaktas.

Postadress  
103 33 Stockholm  
Besöksadress  
Mäster Samuelsgatan 70

Telefonväxel  
08-405 10 00  
Telefax  
08-411 36 16

E-post: [n.registrator@regeringskansliet.se](mailto:n.registrator@regeringskansliet.se)

Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 15 mars 2016.

#### Ärendet

Inom Regeringskansliet har det påbörjats ett arbete med att ta fram en svensk flygstrategi som kommer att behandla flygets roll i transportsystemet. Utgångspunkterna för arbetet är de transportpolitiska målen och regeringens mål om EU:s lägsta arbetslöshet år 2020.

Strategin ska främja ett bättre utnyttjande av befintliga resurser samt en bättre samordning mellan olika sektorsområden för att nå gemensamma mål.

Strategin ska tas fram i dialog med berörda aktörer. Regeringens avsikt är att fatta beslut om strategin under hösten 2016.

Strategin behöver utgå ifrån en aktuell fakta- och nulägesbeskrivning innehållande grundläggande information och statistik om t.ex. flygbranschen och de svenska flygplatserna, inklusive information om aktuella trender med relevans för flyget. Trafikanalys bör därför ges i uppdrag att ta fram underlag till flygstrategin.

På regeringens vägnar



Sven-Erik Bucht



Göran Roos





Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades den 1 april 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.