

Trafikuskottets hearing om framtidens
luftfart – Har vi luft under vingarna?

ISSN 1653-0942
ISBN 978-91-86673-49-9
Riksdagstryckeriet, Stockholm, 2014

Förord

Trafikutskottet har låtit genomföra ett forskningsprojekt där framtidens luftfart granskas. Det som granskats närmare är flygbränslen, flygmotorer, flygplanskonstruktioner och trafikledning. Utgångspunkten har varit flygets nuvarande och framtida påverkan på miljön och klimatet samt förutsättningarna för ett framtida hållbart flyg. Med anledning av detta anordnade utskottet i april 2014 en hearing i syfte att från olika perspektiv belysa de slutsatser som framkommer i rapporten. Vid hearingen medverkade

Jonas Åkerman, forskare, Kungliga Tekniska Högskolan

Ingrid Cherfils, sjö- och luftfartsdirektör, Transportstyrelsen

Vilgot Claesson, handläggare, Vinnova

Anders Blom, forskningschef, FOI

Anna Wilson, vd, Svenskt Flyg

Robert Limmergård, chef samhällskontakter, GKN Aerospace Sweden

Utskottet bedömer att det som framfördes under hearingen är av allmänt intresse och därför bör göras tillgängligt för en vidare krets. Därför publiceras här en utskrift från utfrågningen.

Stockholm september 2014

Anders Ygeman
Trafikutskottets ordförande

Mattias Revelius
Kanslichef

Innehållsförteckning

Förord.....	3
Innehållsförteckning.....	4
Program.....	5
Ordföranden Anders Ygeman (S).....	6
Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan.....	6
Ingrid Cherfils, Transportstyrelsen.....	10
Anders Blom, FOI.....	13
Vilgot Claesson, Vinnova.....	16
Anna Wilson, Svenskt Flyg.....	17
Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden	21
Frågestund.....	24
Vice ordförande Jan-Evert Rådström (M)	40
Bilaga – presentationsmaterial.....	42
Bilder som Jonas Åkerman visade under sin presentation.....	42
Bilder som Ingrid Cherfils visade under sin presentation.....	52
Bilder som Anders Blom och Vilgot Claesson visade under sina presentationer	60
Bilder som Anna Wilson visade under sin presentation	68
Bilder som Robert Limmergård visade under sin presentation.....	74

Hearing om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?

Program för hearing om framtidens luftfart

Datum: 3 april 2014

Tid: 9.00–12.00

Plats: Andrakammarsalen

9.00–9.05 Inledning: Trafikuskottets ordförande Anders Ygeman (S)

9.05–9.20 Jonas Åkerman, forskare, Kungliga Tekniska Högskolan
Hur kan vi styra flyget i rätt riktning?

9.20–9.35 Ingrid Cherfils, sjö- och luftfartsdirektör, Transportstyrelsen
Internationell utblick: Vilket arbete bedrivs internationellt och inom EU när det gäller luftfartens framtid?

9.35–9.50 Vilgot Claesson, handläggare, Vinnova, samt Anders Blom, forskningschef, FOI
Vilken forskning bedrivs på luftfartsområdet inom Sverige och internationellt?

9.50–10.05 Anna Wilson, vd Svenskt Flyg,
Hur ser branschen på luftfarten i framtiden?

10.05–10.20 Robert Limmegård, chef samhällskontakter, GKN Aerospace Sweden
Vad gör flygmotortillverkarna för att anpassa sig till framtiden?

10.20–10.50 Kaffepaus

10.50–11.55 Frågestund

11.55–12.00 Avslutning: Trafikuskottets vice ordförande Jan-Evert Rådström (M).

Stenografisk utskrift från trafikutskottets hearing den 3 april 2014 om framtidens luftfart

Ordförande under utfrågningen var Anders Ygeman (S), och vice ordförande var Jan-Evert Rådström (M).

Ordföranden: Jag har det stora nöjet att hälsa er alla välkomna till den här hearingen om framtidens luftfart. Tanken är att vi ska diskutera utifrån den rapport som vi har tagit fram i utskottet, och som har delats ut här utanför, och ta tag i några av de utmaningar som flygtrafiken står inför.

Flyget är oöverträffat för att snabbt ta sig mellan punkter och minska avstånden, men det är ett res sätt som med dagens teknik ger upphov till ganska stora utsläpp. Ska vi kunna fortsätta att använda oss av det här fantastiska transportslaget måste vi också klara de utmaningar som transportslaget står inför. Den här hearingen vill vara ett bidrag när det gäller att vara med och klara de utmaningarna.

Jag hälsar er alla hjärtligt välkomna hit. Hela hearingen sänds direkt på webben och kommer att eftersändas i SVT Forum. När det sedan blir frågestund är det bra om ni säger era namn, så att de framgår.

Med de orden hälsar jag Jonas Åkerman, forskare vid Kungliga Tekniska Högskolan, välkommen upp. Han har fått rubriken: Hur kan vi styra flyget i rätt riktning?

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag skulle vilja börja med att tacka för att jag har blivit inbjuden till den här hearingen och också för att jag har fått i uppdrag att granska de underlagsrapporter som trafikutskottet har beställt. Jag kommer att återknyta till de rapporterna vid ett par tillfällen i mitt anförande i dag.

Jag tänkte ta upp några punkter. Jag ska tala lite om flygresandets utveckling historiskt och om prognoser framåt. Vilken klimatpåverkan har egentligen flyget? Vad man får för svar beror väldigt mycket på vilken systemavgränsning man gör. Vad finns det för potential för bättre flygteknik och förnybara bränslen, som ett sätt att minska klimatpåverkan? Jag ska också tala lite om dagens styrmedel för flyget och, till sist, lite om flygets internaliseringsgrad och momsfrågan.

På den här bilden kan man se utrikesflygets utveckling från 1980 till 2013. Det är alltså antalet avresande passagerare från svenska flygplatser. Som ni kan se är det en ganska stark ökning. Man har haft ungefär en fördubbling av flygresandet vart 15:e år. Sedan har man haft lite lägre ökningstakt under 2000-talet på grund av två stora kriser, dels den 11 september 2001, dels lågkonjunkturen 2008 och 2009.

Man kan titta framåt, på globala prognoser för flygresandet i världen. De flesta prognoser pekar på en ökning på 4–5 procent de närmaste två decennierna. När det gäller Sverige har Transportstyrelsen gjort en betydligt kortare prognos, till 2017. Man säger att det totala resandet beräknas öka med 3 procent per år, och utrikes med 4,5 procent per år.

Här kan man notera att om man räknar på reslängd, det totala resandet, är det utrikesresandet som klart dominerar.

När det gäller flyget är det inte bara koldioxiden som ger en klimateffekt, utan på den höga höjd man flyger är det även en effekt av utsläppen av vattenånga och kväveoxider. De har indirekta effekter som bland annat ger upphov till kondensstrimmor bakom flygplanen. Hur stora de effekterna är råder det fortfarande en ganska stor tveksamhet om, alltså en osäkerhet. Men det i dag bästa vetenskapliga underlaget pekar på att det kanske ligger på 1,9 till 2,0. Det betyder att man räknar upp utsläppen av koldioxid med så mycket för att få den totala klimatpåverkan. Det här är då om man räknar med ett hundraårsperspektiv. Räknar man med andra tidsperspektiv får man andra uppräkningsfaktorer. Speciellt om man räknar med kortare perspektiv får man en betydligt högre uppräkningsfaktor.

Det jag har använt, när det gäller det jag kommer att berätta här, är en faktor på 1,9.

Hur många ton koldioxidekvivalenter ger då flygresandet upphov till? Man kan titta på inrikesresandet i Sverige. Jag tror att det är ungefär 600 000 ton koldioxid och sedan en liten uppräkningsfaktor på det. Man kan titta på det som bunkras, alltså tankas på svenska flygplatser, det som jag här kallar produktionsperspektiv. Då hamnar man på lite drygt 5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, om man räknar in alla växthusgaser.

Räknar man på den svenska befolkningens totala flygresande, var det än sker i världen, hamnar man lite högre, på ungefär 8,5 miljoner ton. Den siffran bygger på en studie som vi har gjort, som i sin tur bygger på resvaneundersökningen 2005 och 2006. Den har nog ökat lite sedan dess men inte så väldigt mycket.

De här siffrorna kan då jämföras med de totala utsläppen från personbilsresandet i Sverige förra året, som låg på 11 miljoner ton. Man har en god och nedåtgående trend när det gäller de utsläppen.

Det förekommer många siffror som handlar om andelar. Hur stor andel står flyget för av de totala utsläppen? Tittar man enbart på koldioxid globalt kan man säga att det står för 2–3 procent. Tittar man på alla växthusgaser är det 4–5 procent. Och tittar man på den svenska befolkningens flygresande i förhållande till de totala svenska utsläppen hamnar man någonstans kring 10 procent. Det beror lite på om man har ett konsumtions- eller produktionsperspektiv. Det går att få väldigt olika andelar beroende på hur man gör avgränsningen. Vad är då potentialen för bränslesnålare flygplan, som ett sätt att minska utsläppen och klimatpåverkan? Jag har granskat de här fyra rapporterna, och jag tycker att de generellt håller en väldigt bra kvalitet. Så här står det i rapporten som Tomas Grönstedt har skrivit:

”Om inte mycket radikal teknik förs in de närmaste decennierna är det dock inte troligt att effektiviseringstakten blir större än 1,5 procent”.

Han säger att det är en ganska optimistisk uppskattning. Sedan drar han slutsatsen: ”Därav kan man då göra uppskattningen att behovet av flygbränsle kommer att öka med 2,5–3,5 procent per år under de närmaste decennierna”.

Man kan säga att det här är väl i linje med annan vetenskaplig litteratur på området.

Man kan göra en sammanställning av olika sätt att nå en bränsleeffektivisering och titta lite längre, till 2050. Då hamnar man på en total bränsleeffektivisering per rest kilometer på någonstans mellan 0,7 och 1,8 procent. Det är ganska stor osäkerhet, speciellt i det längre tidsperspektivet.

Det här är alltså per rest kilometer och år. Det kan man jämföra med de prognoser som pekar på ökning av volymen flygresande med mellan 4 och 5 procent per år. Det här är då de första två decennierna, till 2030 ungefär. Man kan titta längre fram. De flesta prognoser pekar då på att ökningstakten avtar till kanske kring 3 procent, typiskt. Men även det är betydligt högre än den effektiviseringstakt man kan nå.

Då är frågan: Hur mycket kan man förlita sig på förnybara drivmedel i flygsektorn? Det här är ett citat från Martin Hagströms underlagsrapport, som han avslutar sammanfattningen med: ”Det är därför i dag mer kostnads- och energieffektivt att använda förnyelsebara drivmedel inom andra transportslag än luftfarten.” Det här stämmer också mycket väl med annan litteratur.

Det finns ytterligare en faktor som förstärker den här slutsatsen. Man kan titta på betalningsviljan för olika alternativa drivmedel. Frågan är: Hur mycket kostnader för de fossila drivmedel som man ersätter kan man, så att säga, tjäna in? Här är en jämförelse med fossilt flygbränsle och fossil diesel. Om man ersätter fossilt flygbränsle sparar man ungefär 5 kronor per liter i produktionskostnad – det beror väldigt mycket på världsmarknadspriset. Dessutom sparar man ungefär 20 öre i utsläppskostnad i handelssystemet. Om man däremot ersätter en liter fossil diesel sparar man produktionskostnad plus koldioxidskatt, inklusive moms. Man sparar alltså betydligt mer om man ersätter en liter fossil diesel med förnybart drivmedel än om man ersätter en liter fossilt flygbränsle. Produktionskostnaden är ungefär densamma, lite högre för flygbränsle.

Jag tänkte komma in på det här med styrmedel, och jag tänkte citera ur regeringens proposition från 2012/13. Där står det: ”En samhällsekonomiskt effektiv användning av transportsystemet förutsätter att alla transporter på sikt betalar för de kortsiktiga marginalkostnader som de ger upphov till (full internalisering).” Trafikanalys har ett årligt regeringsuppdrag att se i vilken mån de olika transportslagen uppfyller det här kriteriet. Här är en tabell som jag har tagit från förra årets rapport. Den intressanta raden är den som är inringad. Det är alltså icke-internaliserade kostnader per personkilometer.

En första iakttagelse är att alla transportslag ligger på plus. För inget transportslag råder det en full internalisering av de externa kostnaderna, så det finns lite att göra här.

Sedan kan man konstatera att flyget ligger på 14 till 31 öre per personkilometer i icke-internaliserade kostnader och ligger alltså i toppskiktet. En orsak till det, av flera, handlar om frågan: Hur mycket betalar man för utsläpp av koldioxid i olika sektorer? I vägsektorn betalar man drygt 1 krona, 1 krona och 8 öre, för ett kilo koldioxid. Industrin i ETS betalar ungefär en tiondel av det. Flyget betalar lite mindre, eftersom man bara betalar för koldioxiden. Och sjötransporter, som kanske är ett ämne för en annan hearing, betalar ingenting alls.

Man kan konstatera att flyget ligger högt när det gäller icke-internaliserade kostnader. Ändå har Trafikanalys inte räknat in den fulla klimatpåverkan av flyget. Man räknar enbart in koldioxiden. Man har heller inte diskuterat kring att flyget är momsbefriat, det utrikes flyget. Däremot tar Trafikanalys hänsyn till, vilket är helt rätt, att flygets avgifter i flera fall överinternaliserar de marginaleffekter man får. Till exempel överinternaliserar startavgiften det slitage man har på landningsbanan och startbanan. Det har Trafikanalys kompenserat för i de här beräkningarna. Det gäller att man tar med hela den bilden när man gör sådana här analyser.

På den här bilden ser man hur momsen ser ut i olika sektorer. Den generella momsen är 25 procent. När det gäller mat är den 12 procent. När det gäller inrikes flyg, liksom inrikes buss, tåg och sjöfart, betalar man 6 procent. När det gäller utrikes flyg är det 0 procent.

Jag gjorde en underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordonstrafik. Jag tittade på ett alternativ där man har en full internalisering av flyget och inför olika momssatser. Resultatet visas i den här tabellen. Det är alltså skillnaden mellan en full internalisering av flyget, med olika momssatser, och dagens beskattning. Det man kan se är till exempel att en resa mellan Stockholm och London skulle kosta ungefär 200 kronor mer om man utgick från kriteriet i propositionen och antog att det var rimligt att ha 19 eller 25 procents moms på flyget. Jag har valt 19, för det är en moms som kommissionen har tagit upp som en rimlig momssats för intra-EU-transporter, resande, i framtiden.

Man kan titta på en resa mellan Stockholm och Thailand. Merkostnaden skulle hamna på 1 800 kronor till 2 000 kronor, beroende på vilken momssats man tycker är relevant. Man kan ha en diskussion om momsen. Ska man ha moms på utrikes flyg eller inte? EU-kommissionen och många andra tycker inte att det finns något rimligt skäl att undanta just flyget.

Då kommer jag till slutsatserna. Det är viktigt med mer bränslesnåla flygplan. Enda problemet är att flyget är en sektor som ökar kraftigt. Bränsleeffektiviseringen har ingen chans att hinna med resandeökningen, givet de prognoser vi har i dag, om de uppfylls.

Det är billigare och ger mindre energiförluster att använda förnybara drivmedel i andra sektorer än flyget. Här ska man också fundera på hela transportsektorn kontra andra sektorer. Men det man använder i transportsektorn är antagligen bättre att använda i andra transportslag, i alla fall på kort och medellång sikt.

Till sist handlar det om skillnaden mellan en uppfyllelse av kriteriet i regeringens intentioner, full internalisering av flyget, samt en införd moms och

dagens beskattning. Det är en stor skillnad. Här finns det också att göra för de andra transportslagen, kan man konstatera.

Ordföranden: Vi tackar så mycket för detta. Jag ska hälsa Ingrid Cherfils från Transportstyrelsen välkommen upp. Hon är sjö- och luftfartsdirektör på Transportstyrelsen och ska ge en internationell utblick.

Ingrid Cherfils, Transportstyrelsen: Herr ordförande! Tack för inbjudan! Jag tänkte tala lite om vilket arbete som bedrivs internationellt och inom EU när det gäller luftfartens framtid.

Som nämndes tidigare kommer flyget att fortsätta att öka och öka kraftigt. Enligt ICAO:s globala prognoser kommer antalet passagerare att fördubblas fram till 2030, och antalet avgångar kommer nästan att fördubblas fram till 2030. Enligt Transportstyrelsens prognoser kommer flyget att öka med över 6 miljoner avresande passagerare på svenska flygplatser fram till 2020. Det är alltså en kraftig ökning vi ser över lag när det gäller flyget.

Teknikutveckling och andra innovativa lösningar pågår ständigt. Då kan man ställa sig frågan: Är de kommersiellt gångbara? Och sätter certifieringsprocesser hinder i vägen? Det kommer jag att beröra närmare senare. En annan fråga man kan ställa sig är om det internationella samfundet, medlemsländerna och behöriga myndigheter har kapacitet att möta framtidens utmaningar.

För att kunna nå de uppsatta klimatmålen är det flera faktorer som måste samverka. Det handlar bland annat om teknikutveckling av motorer och flygplan, förbättringar rörande flygvägar, luftrum och flygtrafikledning och användning av biobränsle för flyget. Men det handlar även om reglering, bland annat genom marknadsbaserade styrmedel.

Vad är det då som pågår inom de organ som Transportstyrelsen och Sverige är delaktiga i? ICAO, FN-organet på luftfartsområdet, tar fram certifieringsstandarder för produktion av flygplan. En helt ny standard för CO₂ är på gång, och det förväntas ett beslut troligtvis under 2016. Den stora frågan där är om den standarden ska gälla enbart för nya flygplan eller om den också ska gälla för den befintliga flygplansflottan. En ny bullerstandard är antagen som skärper kraven med 7 decibel. Det gäller för tunga jetflygplan och även propellerflygplan. Och nu analyseras en ny standard för icke flyktiga partiklar, som också kommer att diskuteras framöver och kanske antas under 2016.

Flygbuller är en fråga som diskuteras mycket i internationella sammanhang. Man räknar med att drygt 21 miljoner människor exponeras för flygbuller över 55 dBA i hela världen. År 2036 beräknas denna siffra öka till 27–34 miljoner människor. I Sverige i dag exponeras ca 15 000 personer för flygbuller över flygbullernivån 55 dBA.

En utmaning i framtiden är att göra avvägningar mellan buller och koldioxidutsläpp med kommande teknikutveckling. Man pratar till exempel om att ha öppna rotorerna i flygmotorer, som kan ge en bränslebesparing på 30 procent. Men det finns farhågor om att man i stället ökar bullernivån. Det är alltså en ständig avvägning mellan buller och koldioxidutsläpp.

Alternativa flygbränslen är också någonting som diskuteras mycket. År 2010 räknade man med att 65 procent av flygets bränsleförbrukning var relaterad till internationell trafik. År 2050 räknar man med att 70 procent av bränsleförbrukningen kommer att vara relaterad till internationell trafik. Det pågår ett intensivt arbete på global, europeisk, nordisk och svensk nivå för att få till stånd en kommersiell produktion av biobränsle för flyget. Swedavia försöker nu samverka med bränsleproducenter som skulle kunna tillverka biobränsle av svenskt skogsavfall. Det är i dag också möjligt att blanda 50-procentigt biobränsle i befintliga bränslesystem i den befintliga flygplansflottan utan att bygga ut infrastrukturen. Det stora problemet i dag är att biobränsle är cirka tre gånger dyrare än vanligt jetbränsle. Och det minskar efterfrågan.

Transportstyrelsen utreder i dag förutsättningarna för att införa en kvotplikt för låginblandning av biobränsle i det flygbränsle som tankas i Sverige. En utredning väntas bli klar under våren.

Det gemensamma europeiska luftrummet är en av de största utmaningarna som diskuteras på europeisk nivå. Syftet med det gemensamma luftrummet är att reformera flygtrafiktjänsten i Europa för att klara den förväntade trafikökningen på ett kostnadseffektivt sätt, med bibehållen säkerhet, och på ett miljömässigt acceptabelt sätt.

En byggsten i det stora projektet är de funktionella luftrumsblocken, de så kallade FAB:arna, i Europa, som visas på den här bilden. Det finns nio funktionella luftrumsblock – Sverige och Danmark bildar ett luftrumsblock. Syftet med dem är att skapa en gränsöverskridande och optimerad användning av luftrummet för att nå de prestationsmål som är fastställda på EU-nivå gällande kapacitet, miljöpåverkan och kostnader.

Det här är en stor fråga som diskuteras. Kommissionen är inte nöjd med utvecklingen så här långt utan har lagt fram ett förslag för att vidareutveckla det gemensamma luftrummet. Jag tror att Sveriges och Danmarks luftrumsblock klarar sig väldigt bra i de här sammanhangen. Vi har arbetat framgångsrikt med att skapa rakare flygvägar, till exempel, och ett flexibelt luftrum, där vi har integrerat civil och militär luftfart. SMHI och den danska motsvarigheten DMI samverkar gränsöverskridande, och i dag levererar det danska meteorologiska institutet flygplatsprognoser i södra Sverige. Det är en stor utmaning för Europa att få till det gemensamma luftrummet.

På forskningsområdet pågår det ett omfattande arbete inom ramen för Sesar, Single European Sky ATM Research. Det pågår en omfattande teknikutveckling. I Sesar deltar industrin, kommissionen, medlemsstaterna och Eurocontrol, som är den europeiska organisationen för flygsäkerhet. Det pågår ett antal gemensamma pilotprojekt där man försöker samverka och integrera flygplatsverksamhet och flygledningssystemet. Man arbetar med att förbättra informationen mellan flygplanen, med markburna hjälpmedel och med att använda luftrummet mer flexibelt. Fler projekt är på gång framöver.

ICAO har antagit en vägvisning för utvecklingen av flygtrafiktjänsten globalt, på både kort och lång sikt. Just driftskompatibiliteten globalt har stor

betydelse för utvecklingen, då USA har sitt eget system och även Japan har sitt system.

Det investeras 7 miljarder euro varje år i europeisk flygforskning. Acare, Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe, är ett EU-initiativ som inleddes år 2000 och förnyades 2011 med en vision för 2050.

Syftet med Acare är att stärka den europeiska forskningen för att möta marknadens och samhällets behov, bibehålla och utöka industrins världsledande roll, skydda miljön och säkra tillgången till bränsle, öka säkerheten och skyddet mot illegala handlingar och prioritera forskning och utveckling inom området.

En annan viktig faktor i sammanhanget är att regler och skattevillkor för luftfarten måste konvergera så att konkurrens med omvärlden kan ske på lika villkor. Det sker nämligen omfattande forskningsarbete också inom andra länder.

Jag nämnde hinder i certifieringsprocessen. Det är ett problem i Europa att de höga avgifterna hindrar en väldigt spirande industri att utveckla nya typer av luftfartyg. Det är framför allt Easa, som man kan säga är den europeiska flygsäkerhetsmyndigheten, som sätter hinder i vägen genom höga avgifter. Det blir då billigare att fortsätta att använda gammal flygmateriel med dålig miljöprestanda.

Det hindrar i sig utvecklingen av nya konstruktionsmaterial, navigationsmetoder, bränslen och hybridtekniker. Det är ett problem som är uppmärksammat av den nya direktören på Easa och någonting som diskuteras mycket hur man kan förenkla. USA har betydligt enklare att certifiera ny teknikutveckling.

Som sagt, det finns höga ambitioner både globalt och inom EU, och det pågår en omfattande teknisk utveckling i de olika organ som jag nämnde tidigare. Målen för Europa fram till 2020 är att reducera kostnaderna med 50 procent att minska miljöpåverkan med 10 procent med bibehållen eller ökad säkerhet och ökad kapacitet samt att bättre utnyttja luftrummet i samverkan med den militära luftfarten.

En annan intressant utveckling där Sverige är väldigt mycket i framkant är fjärrstyrda torn, som nu testas i Sundsvall och Örnsköldsvik. LFE och Saab har utvecklat den tekniken, och där är vi väldigt mycket i framkant. Det finns ett stort intresse både i Europa och globalt för den här utvecklingen. Det är tänkt att flera flygplatser ska kunna ha torntjänst från en central som fysiskt inte behöver finnas på flygplatsen. Det diskuteras mycket hur det här ska kunna certifieras inte bara i Sverige, där Transportstyrelsen just nu håller på att godkänna fjärrstyrda torn, utan på global nivå där det finns ett stort intresse.

En annan fråga som kanske inte har uppmärksamrats så mycket hittills är rymdturismen. Det finns stor potential och stort intresse även där för att utveckla rymdforskningen och tekniken i Sverige. Vi har Kiruna som bas för att etablera oss och ligga i framkant när det gäller forskningen. Det finns inget europeiskt regelverk för det här, utan varje land för sig tittar på hur man kan utveckla det. Men det är någonting som man ser framför sig. Engelsmännen

har visat stort intresse för det, och det finns en efterfrågan bakom utvecklingen.

För att se på globala styrmedel och vilket arbete som pågår har det skett mycket arbete inom ICAO med att ta fram ett globalt marknadsbaserat styrmedel för flygets klimatpåverkan. Ett beslut förväntas under 2016, det vill säga vid nästa generalförsamlingsmöte i ICAO.

Man har nu tagit fram ett förslag som analyseras närmare av ICAO. Förslaget bygger på ett system där flygbolagen får klimatkompensera för de utsläpp som överstiger nivån för det basår som sätts med koldioxidneutral tillväxt från 2020 som initial ambitionsnivå. Vi deltar med experter i detta arbete.

Inom EU har man tagit fram ett utsläppshandelssystem som man nu håller på att se över. Det har framförts omfattande klagomål mot det system som EU har tagit fram och som omfattar all trafik som bedrivs till och från EU. Det har lett till omfattande diskussioner inom ICAO och ett starkt motstånd från Kina, Brasilien, Indien, Ryssland och andra stora länder.

EU har tvingats revidera den förordning som var på plats. Det förslag som nu är uppe för omröstning i EU-parlamentet innebär i princip att endast flyget inom EU kommer att omfattas av utsläppshandelssystemet till och med år 2016, då vi får ett globalt system. Jag vet inte riktigt om beslut har fattats än, men det är en viktig omröstning som sker nu i dagarna.

Ordföranden: Vi ska släppa upp Vilgot Claesson, handläggare på Vinnova, och Anders Blom, forskningschef på FOI. Rubriken är: Vilken forskning bedrivs på luftfartsområdet inom Sverige och internationellt?

Anders Blom, FOI: God morgon! Jag är Anders Blom; Vilgot Claesson står bredvid mig. Vi kom fram till att det blir mer logiskt om vi vänder på presentationen. Jag ska på sju minuter försöka sammanfatta vad som sker inom internationell forskning. Därefter ska Vilgot sammanfatta vad vi gör på forskningssidan här i Sverige.

Låt mig börja med en enkel översikt över vad fokus handlar om i dag när det gäller internationell forskning. Man får inte glömma att i all luftfart, civil som militär, startar vi alltid med säkerhet. Man får aldrig släppa kravet på säkerhet till förmån för någonting annat.

Som redan har nämnts är miljöutmaningarna till stor del dimensionerande för kommande flygfärkosterna. Det gäller framför allt i Europa och i USA, men alla andra flygforskningsaktörer i världen arbetar också på området.

Andra fokus i dag är att sänka tillverkningskostnaderna. Det är en allmän trend. Man försöker införa mer automatiserad tillverkning, lite åt biltillverkningshållet. Man arbetar med nya material – kompositer och lättare metaller – och avancerad tillverkning. Genom att införa den typen av lättviktsteknik kan vi skapa lägre bränslekostnader och även mindre utsläpp.

Som föregående talare nämnde är det starkt fokus på att förbättra Air Traffic Management här i Europa. För Europa gäller också att vi måste förbättra det totala innovationssystemet för att möta framtida konkurrens från länder

som Brasilien och Kina och på sikt Sydkorea, Indien, Ryssland och kanske även andra spelare.

Vi försöker få synergier genom att använda oss av vad vi kallar dual use, det vill säga samverkan civilt–militärt, men också triple use-teknologi där vi får samverkan med andra transportsystem och annan teknik. Det är speciellt viktigt för ett litet land som Sverige. Vi har 1,3 promille av jordens befolkning och ungefär lika stor del av ytan. I framtiden kommer vi troligen inte att kunna konkurrera med omvärlden på alla de fält som har varit traditionella svenska styrkepositioner. Alltså måste vi skapa ett väldigt klokt innovationssystem där olika forskningsfinansiärer kan samverka och där de resultat som uppnås i olika centrum, noder, kan spridas till fler områden.

På den militära sidan finns det i dag ingen politisk möjlighet att i Europa klubba igenom ett nytt militärt stridsflygplanssystem som är bemannat. Det är alldeles för dyrt. Därför är det i dag väldigt starkt fokus på att införa obemannade farkoster. De har kallats UAV eller UAS fram till nu. Det nya namnet börjar generellt bli RPAS för att tala om att det finns en pilot. Piloten sitter inte ombord, men farkosten styrs naturligtvis någonstans ifrån.

Här finns det starka synergier mellan flygteknik och det nya området security, det vill säga samhällssäkerhet. Vi har problemet att det svenska ordet säkerhet används både för det engelska ordet safety och för ordet security. Safety är enkelt uttryckt teknisk säkerhet; security är ungefär samhällssäkerhet. Fokus för den typen av fordon ligger just nu på vad vi kallar ISR-system, alltså information, surveillance, reconnaissance. Man skapar ett underlag för att förstå situationen och kan då fatta beslut väldigt snabbt.

Att jag över huvud taget nämner militära system när vi pratar om framtida civil farkostteknik beror på att vi garanterat kommer att få en framtida europeisk konsolidering av flygbranschen. Den konsolideringen har redan skett i USA. Det finns i dag bara två stora flygtillverkare i USA: Lockheed och Boeing. I Europa har vi massor. Skälet till att konsolideringen inte har gjorts är att det är politiskt svårt eftersom ingen vill lägga ned sin egen verksamhet. Men jag är övertygad om att detta av ekonomiska skäl kommer att ske i framtiden.

Acare nämndes redan av föregående talare. Jag vill bara lägga till att denna rådgivande grupp, Advisory Council for Aeronautics Research in Europe, har medlemmar från alla delar av den samlade flygsektorn: kommissionen, medlemsländer, flygplatser, flygbolag, akademi och industri. Vad Acare gör är att regelbundet ta fram visionsskrifter och strategiska agendor. Den senaste heter SRIA, Strategic Research and Innovation Agenda. Det finns en länk; alla dokument går att ladda ned.

I den, där för övrigt Sverige har deltagit genom mig själv och ledamöter från Saab och GKN, sätter man upp mål – långsiktigt för 2050 och delmål för 2020 och 2035. Det finns fem olika fokusområden för forskningsagendan. Det första är konkurrenskraft – vi ska uppnå marknadsmål och vad samhället behöver för framtiden. Vi ska utveckla den industriella basen i Europa. Vi ska självklart försöka ta hänsyn till miljökrav och framtida tillgång på energi och bränslen.

Samtidigt måste vi tillfredsställa båda typerna av säkerhetsbegrepp, safety och security. Vi lägger också mycket fokus på att prioritera vilken forskning som ska ske och vilken infrastruktur och undervisning som behövs.

De långsiktiga miljömål som Acore har satt upp är offensiva. Till 2050 vill man, baserat på år 2000 som år 0, minska utsläppen av koldioxid med 75 procent och av kväveoxider med 90 procent samt reducera bullret med 65 procent. Liknande mål finns framför allt i USA men är på väg att harmoniseras över världen.

I ramprogrammet som kortfattat har nämnts – det nya ramprogrammet kallas ju Horizon 2020 – minskar man medlen för mer grundläggande flygteknisk forskning för att prioritera de stora demonstratorsatsningarna som kallas Clean Sky 2 och Sesar, som redan har nämnts på ATM-sidan.

Clean Sky 2 är inriktat på industriledd demonstratorverksamhet. Man tittar på nya koncept, nya motorer, ny strukturteknologi, nya helikoptrar och nya flygplan.

Sesar har redan nämnts. Det handlar om att integrera Europas flyg till Single Sky genom en kollektiv verksamhet. Jag uppfattar det som mer en politisk fråga än en forskningsfråga. Troligen är det skandinaviska systemet så bra att man kan exportera det, men det är inte politiskt opportunt i övriga länder. Det finns flygforskningsinstitut i Europa som vi samlar kallar EREA, European Research Establishments in Aeronautics. Vi har fått ett program i Horizon 2020 som vi kallar Future Sky där vi ska forska om säkerhet ur safety-perspektiv, akustik, system och energi.

Det är viktigt att förstå att när det gäller forskning och utveckling finns det allt från grundläggande forskning upp till demonstratorverksamhet och industriell produktion. Dagens generation av flygplan kallas N. De stora demonstratorsatsningarna Clean Sky och Sesar riktas in på nästa generation, alltså generation N plus ett. Den mer grundläggande forskningen gör vi för att rikta in oss mot flygplansgeneration N plus två, det vill säga den som kommer efter nästa generation. Det är oerhört viktigt, för annars har inte Europa någonting att göra när vi har sålt nästa generations flygplan.

Det här är bara exempel på verksamhet som är integrerad i Clean Sky 2. Man ska ta fram nya helikoptrar och nya mindre flygplan, businessjet och wide-bodies, alltså flygplan med minst två passagerargångar.

Min sista bild innan jag lämnar över till Vilgot handlar lite om vad som sker i övriga världen och om internationell samverkan.

USA är fortsatt dominant inom militärt flyg. Ryssland är absolut klar tvåa inom militärt flyg. De är ganska dåliga på civilt flyg eftersom de inte håller sig till samma kvalitetsbegrepp som övriga världen.

I USA finns det tre så kallade OEM, Original Equipment Manufacturers, som kan tillverka hela system. Det är Boeing på flygplanssidan och General Electric och Pratt & Whitney på motorsidan. Här i Europa är motsvarigheterna Airbus på flygplanssidan och Rolls Royce på motorsidan.

På civilsidan kommer Kanada på tredje plats och Brasilien genom Embraer på fjärde plats.

Det är värt att påpeka att Sverige genom Saab är ett av fem länder som oberoende kan tillverka militära stridsflygplan.

Kina satsar massivt på både militär och civil teknik. Min uppfattning är att man ligger ungefär 15–20 år efter, men 2050 kommer läget att se fullständigt annorlunda ut. Jag kan nämna att vi i Europa har ungefär 5 500 forskare inom flygteknik. Om vi tar hänsyn till att vi har ett visst samarbete med Ryssland som har 4 500 är vi uppe i 10 000. Jag kan nämna att Kinas institut har 38 000, bara som en indikation på den förändring av fältet som håller på att ske.

Ungefär år 2008 till 2010 bildades en ny forskningsorganisation, International Forum for Aviation Research, med 28 medlemsländer i 5 världsdelar. Där arbetar vi mycket med att harmonisera just vilka krav vi ska ställa på framtida utsläppsreduktioner och hur vi gemensamt kan arbeta för att nå de målen. Med det lämnar jag över till Vilgot.

Vilgot Claesson, Vinnova: Vad gör vi då i Sverige för att möta den ökade konkurrensen och de utmaningar som vi har pratat om här tidigare? Jo, aktörerna i Flygforskningssverige har samlats kring och tagit fram två stycken flygforskningsagendor: en som blev klar 2010 och en som blev klar förra året, en uppdatering. Där har alltså de här aktörerna samlats för att skapa en samsyn på vilka områden som är viktigast att forska på och hur vi ska göra detta.

Vi börjar med att titta på vilka områden som vi fokuserar på. Det är förstas den grundläggande flygtekniken – aerodynamik, hållfasthetslära och liknande. Det är fortsatt viktigt med en helhetsförmåga, alltså att sätta samman de olika systemdelarna till ett helt flygplan, och att kunna göra konceptstudier på nya flygplan.

Vi har den extremt viktiga lättviktskonstruktionen, alltså hur man gör saker lättare. Ju mindre vi tar med upp i luften, desto mindre motorer och mindre utsläpp kan vi ha.

Vi har intelligenta system och sensorer. Där pratar vi om till exempel radarteologier och hur flygplan utan bemanning, alltså obemannade flygplan, kan färdas i civilt luftrum.

Vi har framdrivningspaketet, alltså hur man gör motorer lättare och energieffektivare. Även materialfrågor och liknande hör förstas dit. Till slut har vi flygtrafikledningen, alltså hur man optimerar gate to gate-flygningen.

Det är de områden vi fokuserar på. Låt oss titta lite snabbt på hur vi organiserar det här. Vi har nyligen strukturerat om flygforskningen till ett strategiskt innovationsprogram för flyg. Där ska vi ha en generalförsamling som väljer en styrgrupp, en sorts högnivågrupp, som kan förankra det arbete som strategigruppen gör. Det är där man tar fram strategin för vad man ska arbeta med och hur man ska göra det i delprogrammen som vi har.

Delprogrammen är det nationella flygforskningsprogrammet som drivs av Vinnova i samverkan med Försvarmakten. Vi har ett grönt flygteknikdemonstrationsprogram som drivs av Vinnova. Vi håller på att starta ett militärt demonstrationsprogram. Vi har också ett angränsande program som drivs av

Försvarsmakten. Det är relaterat till delprogramstrukturen men drivs helt av Försvarsmakten.

Jag tänkte gå in och lite närmare beskriva programmen. Nationella flygforskningsprogrammet startade -94. Det är ett dual use-program, alltså både civilt och militärt. Det bygger på samverkan mellan industri, universitet och högskolor. Den offentliga finansieringen går främst till universitet, högskolor och institut. Små företag ska också omfattas av den här satsningen, och projekten ska ledas av industrin. Det ska alltså vara behovsmotiverad forskning. Vi har en budget på 50 miljoner per år från Försvarsmakten och 40 miljoner från Vinnova. Programmet drivs av Vinnova, Försvarsmakten och FMV. De resultat man kan förvänta sig av programmet är först och främst en höjning av kompetensen hos de människor som är med, både på universitet och högskolor och i industrin. Det ska förstås också skapa en affärspositionering, både in i de demonstratorprogram som finns i Europa och Horizon 2020.

Exempel på resultat är att det sedan programmet startades har tagits fram ungefär hundra doktorer och att Saab har fått ordrar på delkomponenter tillsammans med Boeing och Airbus.

Grönt flygtekniskt demonstrationsprogram hanterar demonstratorfasen som är viktig för att demonstrera att tekniken verkligen fungerar i de kommande flygplanen. Det vi främst har fokuserat på är att försöka få in grön teknologi i de kommande flygplanen. Programmet ska fungera så att de stora industrierna tar med sig SME, universitet och högskolor ut i europeiska demonstratorprogram som Clean Sky men även Sesar.

Vi gjorde en utvärdering 2010 där vi visade att vi har fått ett gott deltagande i Clean Sky och bidrar med miljövänlig teknik i framtidens flygplan. Som exempel har GKN gjort affärer på ungefär 120 miljarder. Det är förstås inte bara på grund av det här programmet, men det har bidragit. Små och medelstora företag som Permanova har också dragits med.

Försvarsmaktens forskningsprogram, slutligen, leds av Försvarsmakten, FMV och FOI. Det är ett program på ungefär 50 miljoner per år. Verksamheten har två delar: en mer grundläggande forskningsdel som utförs av FOI och en del som koordineras av FMV och innefattar samverkan mellan industri och FOI. Verksamheten drivs även gemensamt med andra europeiska länder genom EU, European Defense Agency och European Technology and Acquisition Program.

Ordföranden: Vi ska lämna ord och bild till Anna Wilson, vd vid Svenskt Flyg. Rubriken är: Hur ser branschen på luftfarten i framtiden?

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Herr ordförande! Tack för att vi har fått komma hit i dag!

Frågan i rubriken kan besvaras på många olika sätt beroende lite på vem i flygbranschen man frågar.

Snarare än att fördjupa mig i de rapporter som ni redan har fått och prata teknik och utveckling tänkte jag prata om varför vi reser och varför vi behöver resa mer.

Som Jonas Åkerman berättade kommer flygresandet att öka kraftigt inte bara de närmaste åren utan i den överskådliga framtiden. Drivkraften att resa och att mötas gör att flygresandet fördubblas ungefär vart femtonde år.

Som vi har hört tidigare har terroristattacker och finanskriser gjort att vi har fått tillfälliga dippar, men flygbranschen har snabbt rest sig igen. Dock har dessa dippar varit väldigt kostsamma för branschen. Globaliseringen och den ökade tillväxten gör att en allt större del av världens befolkning kan och vill resa. Vi ser en ökning av resandet, och alla tecken tyder på att det kommer att öka mycket mer. Vi kommer att se en ökning med ungefär 1 miljard nya resenärer mellan 2012 och 2017. Det tycker vi är fantastiskt. Tänk att 1 miljard nya människor kommer att få ta del av det resande som vi tar för givet och den värld som vi kan åka ut och upptäcka på våra semestrar. Dessutom sker företagsetableringar i världen tack vare det här.

Det finns en mycket stark korrelation mellan ekonomisk tillväxt och mobilitet. I den utvecklade delen av världen gör vi ungefär en till två resor per invånare och år. Grafen jag visar är logaritmisk, så utvecklingen är mycket mer dramatisk än man kan visa på en Powerpointbild.

Om den ekonomiska utvecklingen fortsätter enligt planen, särskilt i Kina, Asien, Indien och Afrika, kommer flygresandet att fördubblas vart femtonde år. Det är på grund av utvecklingen i de här länderna det kommer att fördubblas – det är inte i Europa det växer som starkast, och det är verkligen inte i Sverige. Enbart i Indien kommer man att gå från ungefär 70 miljoner flygresor per år i dag till 375 miljoner flygresor per år ungefär 2032.

Utvecklingen visar också hur oerhört viktigt det är att Europa och Sverige har en infrastruktur som kan ta emot och hantera de ökande nya reseströmmarna. I Europa ges det knappt tillstånd att bygga en ny landningsbana eller att bygga ut en flygplats. I Kina projekterar man för ungefär hundra nya flygplatser. Det och mycket annat kommer att fullständigt rubba de globala rese- och handelsströmmarna, som i framtiden av kapacitetsskäl eventuellt kommer att behöva runda Europa för att det inte finns plats att landa.

Om till exempel Arlanda inte får sitt nya miljötillstånd kommer vi som i princip den enda storstadsregionen i världen att få en försämrad tillgänglighet samtidigt som alla andra ökar sin för att möta de nya reseströmmarna. Vi kommer att bli en avkrok, med alla effekter det kommer att ha på tillväxt, investeringar, handel, arbetstillfällen med mera. Flygplanen kommer att flyga över och förbi oss till andra destinationer.

Varför behöver vi då flyga så mycket? Jo, vi vill faktiskt träffas. Bilden visar Dreamhack, världens största gamerfestival. Den hålls på Elmia i Jönköping. Deltagare kommer inflygande från precis hela världen. Det är ett online spel – man kopplar upp sig och spelar på internet. Men man vill göra det tillsammans. Man sitter bredvid varandra och spelar via internet.

Det fysiska mötet spelar stor roll också i näringslivet. Ett flertal mätningar visar värdet av resande. Till exempel säger 85 procent av Europas chefer att fysiska möten är helt avgörande för försäljning, etablerande av nya affärsrelationer och bibehållande av gamla. Virtuella möten är mindre effektiva, även med kunder man redan har en relation med. De är inte dåliga, men de är

mindre effektiva. Fysiska möten genererar fler idéer än telefon- och videomöten, och oftast leder ett telefonmöte till att man behöver träffas fysiskt efteråt. Ungefär hälften av alla affärer blir av om man träffar den nya kunden ansikte mot ansikte gentemot ungefär 30 procent om man i stället träffas via telefon. Därför är tillgänglighet avgörande för tillväxt, för flyg handlar inte bara om att transportera varor, semesterfirare och gods. Man transporterar även kunskap, idéer och relationer.

Sverige är en liten och öppen marknad, och svenska företag har hela världen som sin marknad. Det finns även ett stort antal utländska företag med regionkontor på olika platser i Sverige.

Nyligen etablerade Facebook sin utanför USA första och största serverhall i Luleå. Det hade aldrig hänt om inte Luleå hade haft fungerande flygförbindelser.

En bra flyginfrastruktur gör det möjligt att etablera verksamheter utanför storstäderna, ofta på platser där det inte är samhällsekonomiskt försvarbart att bygga järnväg eller vägar.

Svensk luftfart skapar 80 000 arbetstillfällen i Sverige och bidrar med ungefär 100 000 till inom turistnäringen. Vi bidrar med 53 miljarder varje år till svensk BNP. Och flygfrakten utgör ungefär 20 procent av det svenska exportvärdet.

Turismen står för 9 procent av den globala sysselsättningen. I Sverige växer turismen och omsätter ungefär 275 miljarder kronor. Visit Swedens analyser visar att ungefär 28 miljoner människor vill åka till Sverige de närmaste tre åren. Forskningen är säker och visar att priset på resor har stor betydelse för vilka länder turisterna söker sig till, samtidigt som det måste vara smidigt att komma dit.

Flygförbindelserna är också en viktig faktor för att kunna upprätthålla och öka internationellt kunskapsutbyte och samarbete. Inom politik och diplomati har flyget en stor betydelse samt för att svenskar med bakgrund i andra länder ska kunna upprätthålla familjeband och relationer.

Varje år sker 400 000 landningar i Sverige på landets 41 flygplatser. Självklart finns det stora utmaningar för oss att möta den stora efterfrågan på ett hållbart sätt. Vi har nu på förmiddagen fått höra om flygforskning om flygets globala miljömål och om de utsläpp som flyget genererar. Men svensk innovation och forskning inom flyget ligger i internationell framkant och bidrar till att lösa miljöutmaningar och att öka den svenska tillväxten.

Teknikutvecklingen går snabbt. Varje dag sker nya genombrott. Det senaste är att Högscholan Väst har upptäckt att nanopartiklar i flygmotorns ytskikt tredubblar livslängden och minskar bränsleförbrukningen. Rolls Royce har just lanserat att de ska utveckla en helt ny motor enligt ett helt nytt koncept som kommer att minska utsläppen med 25–30 procent ytterligare. Här kan svenska företag vara en del av lösningen, men då krävs det samarbeten mellan det offentliga och det privata.

För att nå de ambitiösa miljömålen måste vi också göra stora investeringar framöver. Det handlar om satsningar på forskning och utveckling, om att investera i de moderna nya flygplanen och om att förbättra infrastrukturen både

på marken och i luften. Om flygföretag ska våga investera i Sverige krävs långsiktighet och tydliga spelregler. Vi ser att det finns flera utmaningar än så. Därför har vi inom flygbranschen tillsammans tagit fram en framtidsagenda för flyg, ungefär som sjöfarten har gjort, vilket ni alla säkert känner till. Vi kommer att presentera agendan i maj, och den är fokuserad på tre områden: tillgänglighet och tillväxt, hållbarhet och miljöpåverkan samt forskning och innovation.

Sedan ser vi fram emot att regeringen och berörda parter tar initiativ till en nationell handlingsplan för luftfart. Vi tror att en övergripande nationell strategi skulle underlätta samordning och kunskapsdelning mellan departement, myndigheter och flygnäring. Syftet är såklart att stärka den svenska flygnärings och Sveriges tillgänglighet.

Vår vision är tydlig: Det ska alltid gå ett flyg vid rätt tid till rätt plats. Flyg finns bara till för att någon behöver det, och det ska finnas ett syfte med varje flygresor.

Hur ser det då ut med den svenska tillgängligheten och det nationella tillgänglighetsmålet? Trots att regeringens ambition från 2009 är att förenkla tolkningar och tillämpningar är mål och måluppfyllelse gällande tillgänglighet ganska svåra att tränga igenom. Det är framför allt svårt att utläsa om det har skett förbättringar eller försämringar.

Trafikanalys baserar sina uppföljningar på många olika mått som belyser många olika delar av transportsystemets funktion, men det saknas en samlad bild av utvecklingen för alla trafikslag. Det finns dock bra material hos Trafikverket och bra siffror och kunskap. Det skulle kunna fungera utmärkt för att ta fram en offensiv målsättning och vision för ett mer tillgängligt Sverige.

Ett exempel på en offensiv målsättning har EU-kommissionen tagit fram. De har en vision om att 90 procent av Europas befolkning ska kunna resa inom Europa, från dörr till dörr, inom fyra timmar. Andra aktörer, som SATSA II, har utvecklat egna tillgänglighetsindex för att mäta utvecklingen, framför allt vad gäller Stockholms och Sveriges internationella tillgänglighet. Tydliga mål och nyckeltal för internationell respektive nationell tillgänglighet som förhåller sig neutrala till trafikslag skulle ge beslutsfattare, näringsliv och medborgare ett kvitto på att utvecklingen går åt rätt håll. Tydliga nyckeltal för generell tillgänglighet kommer att fungera som ett mått på hur bra intermodalitet vi har i Sverige. Tillsammans skulle vi aktörer i transportsektorn kunna sporra varandra till att förbättra detta.

Ett tillgänglighetsmål skulle kunna utgöra grunden för ansvarsutkrävande av både politiker och transportföretag. Det yttersta syftet med ett sådant mål skulle vara att säkra en grundläggande tillgänglighet för hela Sveriges befolkning och trygga svenska företags konkurrenskraft genom att se till att transporter aldrig utgör ett hinder.

Myndigheten Trafikanalys gör ett fantastiskt arbete med att ta fram och visa preciseringar av mål för transportpolitiken. Det finns en utveckling för varje indikator de har valt, som man kan se på deras hemsida. Men de är väldigt många, och det är ganska svårt att förstå vad det står. Det är inte särskilt tydligt. Vi skulle vilja att de arbetade mer med detta. Föreställ er i stället att man

på deras hemsida skulle mötas av något liknande det som ni ser på bilden. Siffrorna har inte vi räknat fram. Vi visar bara hur tydligt man skulle kunna följa internationell och nationell tillgänglighet. Det är ungefär den konkretionen vi är ute efter och saknar.

Om Sverige ska vara en viktig internationell mötesplats även i framtiden behöver vi en samlad nationell flygpolitik, helst i dag, och vi behöver visioner om nationell tillgänglighet.

Svaret på frågan om hur branschen ser på framtiden är att vi tror på framtiden och att flyget har en given plats. Men frågan är om de satsningar som vi har talat om i dag kommer att ske i Sverige eller på andra ställen i världen. Det beror inte bara på marknaden, utan det beror också på vad ni som beslutsfattare gör för vägval framöver. Som ni vet är det väldigt lätt att flagga ut ett flygbolag i dag och att flytta företag eller verksamheter till länder som har mer gynnsamma förutsättningar.

Vi hoppas att vi tillsammans kan arbeta fram en plan för att stärka flygbranschen och alla företag i den.

Ordföranden: Nu lämnar vi ord och bild till Robert Limmergård, chef för samhällskontakter vid GKN Aerospace Sweden. Rubriken är: Vad gör flygmotortillverkarna för att anpassa sig till framtiden?

Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden: Tack för att jag får vara här i dag! Jag får väl representera industrin i detta sammanhang.

GKN är ett företag som har ungefär 2 600 anställda inom civil flygindustri. Vi köpte upp gamla Flygmotor från Volvo, som många av er kanske känner till. Där har vi en verksamhet som de senaste tio åren haft en omsättningsökning på ungefär 9 procent om året i snitt. Lite över 50 procent av de anställda är ingenjörer.

Vi levererar komponenter till olika flygmotorprogram. Ungefär 90 procent av alla större flygplan har i dag teknologi och komponenter från Trollhättan, och det är såklart 100 procent export.

Bilden ni ser är 75–80 år gammal. När vi gjorde den första flygmotorserien fick vi en ritning och tillverkade efter ritningen. I dag ser affärsmodellen helt annorlunda ut för företag i den här branschen. Det handlar väldigt mycket om att komma in som riskdelande, och det är vad vi är. Man kan säga att vi är delägare i flygmotorprogram, där vi har olika andel av de olika programmen. Vi designar, konstruerar och tillverkar ett antal utvalda komponenter inom vår specialitet.

När man talar om hur framtiden ser ut kan man ha lite olika perspektiv. Jag skulle vilja börja med att visa hur orderboken ser ut.

Det ni ser är de flygplansbeställningar som är aktuella i dag. Den senaste siffran, 10 000, har faktiskt passerats när det gäller flygplan av den större typen. Det här är en orderbok som är gigantisk. Jag tror inte att det finns någon bransch som kan mäta sig med detta. Det är också en av våra stora utmaningar. Med den produktionstakt vi har i dag i industrin skulle detta ta åtta nio år att äta upp, och då har vi ändå ökat produktionstakten i industrin med ungefär 10

procent bara de senaste tolv månaderna. Samtidigt är det en otroligt positiv del för oss som företag.

Nu är vi i en väldigt speciell bransch. Jag kommer att tala lite mer om hur vi ser på de långa utvecklingstiderna, som på något sätt sätter scenen för oss. Tilläggas ska att det är ca 21 000 motorer beställda redan i dag.

Det är en tröghet i systemet att det är lång ledtid från att en kund, en flygoperatör, beställer ett flygplan till att vi kan leverera våra komponenter. Det är också en hög omställningsgrad innan vi kan se en ny teknologi komma ut på marknaden. Vilgot var inne på Vinnovas mycket bra och fina program som hjälpte oss att utveckla teknologier. Det gjorde att vi kunde ta med ny teknologi i tre motorer, vilket för Trollhättan motsvarade ett ordervärde på 120 miljarder.

När det gäller prognoser vågar jag inte lägga dem riktigt så högt som Jonas Åkerman gjorde här med en tillväxttakt på 4–5 procent. Vi behöver göra ett business case på det här, och för att vår affärskalkyl ska gå ihop räknar vi med en tillväxttakt på ungefär 3,5 procent. Det är en ansenlig del nya flygplan som är kopplade till tillväxten. Vi ser också att ett antal i den nuvarande flottan kommer att bytas ut. Det är klart att den kraftiga förseningen innan en operatör kan få ett nytt flygplan sätter sina spår också i hur länge man flyger med de gamla flygplanen. Här kan man föra ett resonemang ur ett hållbarhetsperspektiv.

Miljöpåverkan har ju lite olika delar, men en hållbar produktion är oerhört viktig för oss. Det gäller att använda resurserna så bra som möjligt. En av drivkrafterna till att vi nu fått väldigt många beställningar och har haft den här upprampningen är självklart miljöpåverkan, eller snarare kostnaden för bränsle. Detta är drivkrafter som hela tiden har ökat viljan att få ut de nya flygplanen, för teknologin spelar roll. Teknologin har en direkt påverkan på operatörernas möjligheter. Det är också därför vi ser nya spelare komma in.

Den ur ett företagsperspektiv underbara och fina marknaden har också sina utmaningar. Anders Blom redovisade de olika forskningssatsningar och liknande som sker i omvärlden. Detta är ju en strategisk bransch. OECD listar flygbranschen som störst i både kvantitativa och kvalitativa termer när det gäller att ta till sig ny teknologi och innovationer. Jag brukar tala om att adoptera teknologin, för det handlar väldigt mycket om att få in den och ta den till vår. Man talar väldigt gärna om hur den här typen av högteknologisk verksamhet sprider teknologi, men jag tror att det är än viktigare ur ett innovationsperspektiv att se hur vi faktiskt tar det till nytta. Och det behövs ny teknologi.

Ni har i er rapport fått en väldigt bra sammanställning, gjord av Thomas Grönstedt, av hur utvecklingen av teknologin ser ut. Jag tycker att det är en bra beskrivning, så jag ska inte gå in med några detaljer. Men vad vi ser är en utmaning med den utveckling av teknologi som vi har på ca 1,5 procent. Den mäter sig inte med den ökning som vi ser framför oss.

När vi talar om vad som styr utvecklingen av flygplanen vill jag till klimatpåverkan lägga till ett antal andra faktorer som påverkar. Ingrid var inne på buller här tidigare. Det var en väldigt viktig fråga tidigare. Man har fått ned

bullrets påverkan mycket, men nu växer den igen. Beroende på vilka olika typer av faktorer som vi har att hantera ser designen olika ut. Här har politiker ett viktigt ansvar och en viktig roll. Långsiktigheten i vår bransch gör att vi måste ha en tydlighet när det gäller vilka faktorer som är viktiga för samhället, så att vi kan designa, utveckla och konstruera det som är bäst för olika typer av resande.

Det har hos resenärer under en lång period varit ett helt annat fokus än bara på klimat. Vi har sett hur flygplanen fyllts med teknik, it, kassar med sprit och allting annat som man har med sig. Jag tror att det är viktigt att sätta in utvecklingen av flygplan och flygmotorer i detta sammanhang. Det här är något som branschen tittar väldigt mycket på.

Vi har varit med i ett litet studieområde som Rolls Royce drev för ett tag sedan. Det handlade mycket om hur man kan optimera flygplanen efter ett antal olika faktorer. De utgick från en långgrutt från Heathrow till Sydostasien och tittade på vad det skulle innebära om man optimerade flygplanen så att de i stället för att ta med bränsle för hela resan gjorde en mellanlandning någonstans på vägen. Det är oftast så det ser ut, att allt fler mellanlandar någonstans i Mellanöstern. Men om man optimerade flygplanen skulle man kanske lyckas utveckla dem till att ha en lite högre effektivitetsgrad. Man kanske också skulle anpassa själva flygresandet utifrån den typen av flygplan eller minska hastigheten, säg bara 10 procent.

Bilden visar ett räkneexempel. Man kan räkna på många olika sätt. Jag kan lägga till, som andra har talat om, vad det innebär om man har de 1,5 procenten i förbättrad teknologi och dessutom flyger lite rakare med olika typer av flygtrafikledningstjänster.

Vi har en potential. Vad jag vill visa är att beroende på hur kravbilden ser ut kan mycket göras, även om man kanske inte kan räkna upp hela den procentuella utvecklingen för enskilda teknologier.

Hur flygplanen ska se ut är det som vi får fundera på och spekulera om, men det tar ganska lång tid innan en sådan typ av flygplan som ni ser på bilden skulle kunna finnas. Nu pratar man om en ny flygplanstyp som heter Boeing Triple 7. Man är nu i slutfasen av att diskutera och bestämma vilken teknologi flygplanet ska ha. Man har ambitionen att flygplanet ska flyga år 2019. Det känns ganska långt bort, men det är inte så konstigt med tanke på kraven på säkerhet. Man ska kunna certifiera flygplanet för att vara säker på att alla 4 000 olika komponenter i motorn fungerar tillsammans och klarar den typ av utmaning som flyget innebär. Planet ska vara klart 2019. Ja, men teknologin måste vi ha på bordet i dag. Vi måste visa och demonstrera den nya teknologin. Vi kan inte bara säga att vi skulle kunna plocka fram någonting ur lådan till 2019, utan vi måste ha det nu. Vi har jobbat med detta i sex åtta år, kanske än längre, i samarbete med Chalmers, Högskolan Väst och liknande. Anna Wilson tog här upp exemplet termisk sprutning, där man med en plasmastråle skjuter ut ett litet pulver i 1 000 grader för att ge de olika materialen en specifik egenskap.

Vi vet egentligen inte riktigt hur flygplanen kommer att se ut. Vi kan spekulera om när de olika motorerna kommer att introduceras. Det finns ett bra

material som Thomas har skrivit i er rapport, och jag rekommenderar er att läsa det. Det vi kan säga är att trögrörligheten är betydligt större än vad man skulle önska. Framför allt tror jag att resenärens val kommer att vara en betydande faktor i den här delen.

Jag skippar de sista bilderna för att hålla tiden. Men Anna sade att det alltid ska gå ett flyg till rätt plats i rätt tid. Jag tycker att det är en jättefin ambition och vision för flygets utveckling. Men det jag gärna skulle vilja se är inte bara att det är *ett* flygplan utan också *rätt* flygplan.

Låt oss vara tydliga med vilka krav vi ställer på flyget, så att vi kan utveckla de mest optimerade produkterna som efterfrågas.

Ordföranden: Vi ska nu ha en frågestund.

Suzanne Svensson (S): Jag skulle egentligen vilja ha lite klarläggande när det gäller alternativa drivmedel. Jonas Åkerman talade om det och tyckte att de andra trafikslagen kanske hade bättre nytta av alternativa drivmedel, medan andra här har talat om att utveckla just dessa. Jag vet att SAS har önskemål om att kunna ha bland annat biodrivmedel.

Så har jag en fråga till Ingrid Cherfils om stämpelskatt. Vi talar om tillgänglighet och om att vi vill ha mer trafik på Sverige. Hur påverkar stämpelskatten tillgängligheten i förhållande till övriga Europa och globalt?

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag håller med Martin Hagström om att det inte är förstahandsvalet att använda biodrivmedel i flygsektorn. Däremot kan det på längre sikt, på några decenniers sikt, bidra en del även i flygsektorn. Då ska man komma ihåg att bioenergitillförseln är begränsad. Det är många sektorer som kommer att slåss om den. Det är inte ens säkert att det är bäst att använda bioenergi i transportsektorn. I många fall är det mycket effektivare att ersätta kolkraft med biomassan. Det hela är ganska komplext. Jag tror att vi kommer att få se att många flygbolag kommer att blanda in biodrivmedel även på kort sikt, men det kommer mer att vara för att visa att man tar initiativ än att det ger någon större utsläppsminskning.

Ingrid Cherfils, Transportstyrelsen: Stämpelskatten i Sverige är i dag på 1 procent av det in-tecknade beloppet. Det gör att många flygbolag drar sig för att registrera sina flygplan i Sverige, vilket indirekt påverkar tillgängligheten. Den nivå vi har i dag i Sverige är betydligt högre än i andra länder i vårt närområde. Det innebär att vissa flygbolag försöker kringgå systemet genom att ha avancerade tekniker för att inte betala stämpelskatten. Det är klart att det då indirekt påverkar tillgängligheten.

Edward Riedl (M): Ordförande! Låt mig börja med att säga att flyg måste vara mer än bara miljöpolitik. Miljön är viktig, men den får inte vara allt när det handlar om flyget. Flyget, både inrikes och utrikes, leder till fler jobb och ökad tillväxt i hela Sverige. Politiskt ska vi driva på för en fortsatt utveckling för ökad säkerhet, mindre utsläpp och minskade kostnader för flyget.

I dag har vi en situation där Socialdemokraterna och Sverigedemokraterna tillsammans med Miljöpartiet och Vänsterpartiet, mot regeringspartiernas vilja, tänker återreglera marknaden för flygtrafiktjänsten på statliga Swedavias flygplatser. Ett sådant beslut skulle innebära att man tar bort ungefär 96 procent av marknaden.

Då ska man komma ihåg att avregleringen har inneburit att flygplatserna har kunnat sänka sina kostnader med ungefär 15–30 procent, med bibehållen säkerhet. De partier som vill införa återreglering menar att det inte kommer att påverka möjligheterna för regionala flygplatser runt om i landet att fortsätta upphandla flygtrafikledningstjänsten i konkurrens.

Jag noterade att ACR:s representant är här, och då är min fråga till er på ACR, som är det enda privata företag som än så länge har kommit in på den här marknaden: Om man tar bort 96 procent av marknaden, hur skulle det påverka era möjligheter att verka på den här marknaden?

Wilhelm Wohlfahrt, vd, ACR: Svaret på frågan är ganska enkelt. Undantar man statens flygplatser är det just den andel som Edward Riedl nämner, ca 95 procent av marknaden, som försvinner. Det stoppar upp konkurrensen helt, skulle jag säga.

För vår del kommer vi förhoppningsvis att kunna fullfölja det åtagande vi har i dag. Vi driver flygtrafiktjänsten på nio flygplatser från Skellefteå ned till Kalmar. Dessa flygplatser har kunnat uppnå besparingar på upp till 30 procent, och vi talar då om flera hundra miljoner kronor årligen för flygplatsernas ägare, det vill säga både staten, Swedavia, och regionala och privata flygplats-ägare. De kommer i så fall inte att kunna uppnå dessa besparingar.

Mitt svar från ACR:s sida är ganska enkelt: Vi kommer att tvingas montera ned vår verksamhet i framtiden.

Annika Lillemets (MP): Jonas Åkerman drar från det som redovisas i rapporten slutsatsen att utsläppen av växthusgaser från det globala flyget kommer att öka i storleksordningen 40–100 procent de närmaste 20 åren, om inte flygresandets årliga tillväxttakt blir lägre än de 4–5 procent som de flesta prognoserna pekar på, och att det är tveksamt om sådana utsläppsökningar är möjliga att förena med uppnåendet av EU:s och Sveriges långsiktiga utsläppsmål, det vill säga tvågradersmålet.

Det framgår av rapporten och av det som har sagts här att globala och internationella överenskommelser är svåra att få till stånd och att ny teknik, hur bra den än är, av olika skäl är svår att införa. Om det ändå låter sig göras tar det lång tid, något som vi inte har med tanke på hur bråttom det är att börja minska de klimatskadliga utsläppen.

Inte heller bedöms det vara energieffektivt att använda biobränslen till flyg. Det är risk att biobränslen konkurrerar med matproduktion. Därför vill jag fråga Jonas Åkerman vilka ekonomiska och andra styrmedel han anser bäst kan bidra till att minska flygets klimat- och miljöpåverkan lokalt och globalt, sådant som vi i Sverige kan besluta om att genomföra här och nu för att ta vår del av ansvaret och nå tvågradersmålet.

Hur effektiva är till exempel olika slags nationella skatter på flyget, vilket finns i flera länder, bland annat Storbritannien? Vilka nivåer krävs för att ge tillräcklig effekt? Krävs det ytterligare styrmedel utöver skatter och avgifter? Vad bör Sverige driva i EU? Slutligen, är någon som helst ökning av flygresandet alls realistisk om flyget ska hållas inom de ramar som sätts av naturen och med respekt för människors grundläggande behov av mat och hälsa?

Det är trots allt ingen naturlag att flygresandet till varje pris måste öka och heller inte någon mänsklig rättighet att resa billigt och allt oftare med flyg på semester.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Först till frågan om styrmedel. Om man läser IPCC:s senaste rapporter ser man att det är mer angeläget än någonsin att göra någonting åt klimatfrågan. Det är ganska bråttom att göra någonting. Det handlar inte bara om att nå målen 2050. Det gör att man nog inte enbart kan vänta på de perfekta styrmedlen globalt, för det går oerhört långsamt i de förhandlingarna. ICAO har rykte om sig att inte vara så snabba när det gäller att komma fram till sådana lösningar.

Man måste fortsätta på det spåret. Det är jätteviktigt att nå de globala lösningarna, men om vi ska nå klimatmålen behöver vi också jobba med provisoriska lösningar på kort sikt. Där tror jag att det skulle behövas en utredning om vilka styrmedel som kan komma till pass. Det görs en del försök, och det finns till och med permanenta åtgärder vidtagna i olika länder, till exempel i form av biljettskatter i Tyskland och Storbritannien. Man gör en ordentlig utvärdering av den typen av styrmedel. Där kan man utgå från regeringens propositioner om internalisering och det arbete som Trafikanalys har gjort på området. Det finns ganska mycket att hämta där vad gäller nivåer på olika eventuella avgifter. Beträffande om ökningen av flygresandet är realistisk kan man säga att, som jag också skriver i den lilla utvärderingen av underlagsrapporterna, det är tveksamt om man kan öka utsläppen inom flyget. Allting beror på helheten. Hur kan alla samhällssektorer tillsammans nå miljömålen, klimatmålen? Det är svårt att se att utsläppen för flyget exempelvis kan fördubblas och rymmas inom tvågradersmålet.

Lars Tysklind (FP): Herr ordförande! Jag vill fråga om forskning, och då kanske Vilgot Claesson, Anders Blom och även Robert Limmergård har bra svar. Det talas mycket om forskning. Det finns ambitiösa mål, och det sker en utveckling. Samtidigt ser vi att det finns en stor orderstock för byggande av flygplan. Hur kommer de att byggas? Kommer de att konservera den gamla tekniken? Det kan man fundera över. Vad är det som krävs på det här området för att man ska få ett riktigt tekniksprång? När ni talar om behovsmotiverad forskning undrar jag vems behov det är fråga om. Vad är det som krävs för att få ett tekniksprång inom flygforskningen?

Anders Blom, FOI: Det som driver utvecklingen är utan tvekan företagens konkurrenssituation. Det måste finnas en produkt som folk är villiga att köpa.

När det gäller orderstocken finns det åtminstone 4 000 flygplan bara på Boeing och Airbus som är beställda. Hur de kommer att tillverkas vet vi, men frågan är hur nästa generation kommer att bli. Den kommer naturligtvis att utvecklas ganska mycket. Man kommer att minska motstånd aerodynamiskt, man kommer att ha lättare struktur, man kommer att ha bättre inflygningar.

Vi kommer alltså att se kraftigt förbättrade system. Men för att kunna ta ett fullständigt tekniksprång tror jag att det kommer att krävas säkerhetslösningar. Vi kan göra en motor som flyger med vilket bränsle som helst. Det går att konstruera, men det måste vara energieffektivt. Vi måste ha en energitäthet som är tillräckligt stor för att göra det ekonomiskt lönsamt.

Det bästa bränslet är säkerligen väte. Det har den högsta energitätheten, men väte kan explodera. Vi har det i raketmotorer när man skickar upp satelliter, men jag tror att det dröjer ganska länge innan vi får in det i flygplan. Då kommer det antagligen att bygga på att man har någon typ av utrustning som helt enkelt tar fram väte under drift så att de kritiska volymerna är tillräckligt små för att vätet inte ska kunna explodera.

Den utvecklingen tror jag ligger många decennier framåt i tiden. Jag har svårt att se den typen av produkt före 2050. Inom de närmaste decennierna kan jag alltså inte se något dramatiskt tekniskifte som i ett enda slag ändrar de trender vi har talat om i dag.

Robert Limmegård, GKN Aerospace Sweden: Tittar vi historiskt ser vi att flyget har haft en otrolig drivkraft, och vi har sett ny teknologi introduceras intensivt hela tiden. Det är ett av skälen till att jag brukar tala om att flyget är viktigt för att adoptera nya innovationer.

För att lyckas med det stora tekniksprånget krävs pengar. Det är hela tiden en kostnad att få produkterna på plats just med den typen av krav vi har. Där tror jag inte att vi vill tumma på kraven. Det gäller att hela tiden få ny teknik ytterligare ett steg upp med hjälp av teknologin. En motor kostar; jag tror att det är ett par miljarder vi talar om. Den ska tugga frysta kalkoner och det ena med det andra för att visa att allting fungerar.

När vi tittar på den typen av investeringskostnader som ligger där ser vi att vi behöver ha en annan riskdelning för att få fram ny teknologi. Vi har i branschen utmaningen med att utveckla en produkt som vi får in i ett flygplan på 8 år, flygplanet ska tillverkas i 20 år och sedan har vi en eftermarknad på det sista flygplanet. Det är alltså i 40–45 år som den typen av produkt och teknologi som vi utvecklar ska finnas till. I det sammanhanget är det ett långsiktigt riskkapital vi talar om. För vår del behöver vi lägga pengar i det korta perspektivet, lite grann som när man planterar skog. Sedan skördar vi på eftermarknaden på reservdelarna 20, 30, 40 år senare.

Den insats som kan göras, och också görs, av svenska myndigheter, och i det här avseendet framför allt av EU, det är att verifiera teknologin i så kallade demonstratorer, att testa och pröva för att se vilka nya saker vi kan ta till oss, dammsuga upp den typ av teknik som finns. Det handlar om att öka den typen av satsningar på demonstratorer. Vi gör mycket redan i dag, men jag tror att

om man från det offentliga ville öka den ambitionen skulle det ge bättre utveckling.

Vilgot Claesson, Vinnova: Jag har bara ett kort tillägg. Inom EU och även på nationell nivå försöker vi skapa möjligheter för nya idéer att komma upp och kunna få finansiering, om det är någon ny teknologi som kan komma i fråga. Men det är förstås inte varje dag som den typen av idéer kommer upp.

Anders Åkesson (C): Ordförande! Tack för spännande föredragningar och resonemang! Robert Limmergård visade i sitt anförande hur man, som jag uppfattade det, med i dag känd teknologi och kända system men smartare använda – alltså rätt flygmaskin till rätt ändamål – skulle kunna reducera utsläppen, bränsleförbrukningen, mycket kraftigt och därmed rimligen nå de mål som Vinnova med flera redovisade är uppsatta till 2050.

Det här är ett parlament, och vår roll är inte att teknikutveckla. Vår roll är att genom lagstiftning skapa rätt incitament i Sverige och internationellt. Därför är min fråga till Limmergård, Blom och Claesson: Vilka politiska styrmedel tror ni, från ett industriellt perspektiv, skulle styra rätt för att uppnå 2050-målen med en växande volym av flygtrafik? Vi bejakar flygning ur ett tillgänglighets- och utvecklingsperspektiv men vill reducera miljömässiga, bullermässiga och andra effekter som är negativa. Vilka politiska styrmedel skulle nu behöva signaleras till dem som tillverkar, utvecklar och handlar flygplan?

Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden: Den studie jag talade om, med bilden jag tidigare visade, handlar om ingenjörens önskelista, hur vi vill optimera flygplanet. Därmed inte sagt att resenären vill flyga på det sättet. Även om vi teknologiskt kan visa vad vi skulle kunna skapa är det inte säkert att det är det som efterfrågas. Här har vi en liten utmaning.

När det gäller själva incitamenten är vi tillbaka i demonstratorpengar, alltså pengar för den typen av forskning där man går från att ha en idé, kanske konceptuellt i form av en liten prototyp i plast som man tagit fram, till att faktiskt våga ta steget mot den typen av sammanhang, den typen av miljö, där den teknologin ska användas. Där tror jag att moroten skulle vara mest effektiv.

Det finns även andra delar i det här. Jonas Åkerman var inne på flyghöjd och påverkan på vattenbildning och liknande – cirrusmolnen. Jag tror att det är viktigt att vi vet vilken påverkan som skapas. Det finns alltså en del forskning som inte har med teknologin att göra utan handlar om faktorer som faktiskt påverkar hur vi ska utveckla teknologin, som också behöver stärkas.

Tony Wiklander (SD): Herr ordförande! Även jag reagerar lite över de stora skillnaderna i uppfattning hos våra experter här. Jonas Åkerman tog inledningsvis upp, om jag förstått det rätt, att utvecklingen av ny teknik i stort sett bara skulle ge oss 1,5 procent i möjlig bränslebesparing, det vill säga närmast försumbart. Det rimmar rätt så illa med det vi hör andra säga här. Till exempel utvecklar Rolls Royce nya motorer – jag försöker följa med i fackpressen så

gott jag kan – och där är det helt andra siffror man talar om. Naturligtvis kommer varje flygbolag med någon som helst självbevarelsedrift att anamma den teknik som ger bäst intäkter och minskar bränslemängden. Jag tycker att det är rätt naturligt.

GKN:s representant Robert Limmergård tog fram en intressant sak, att optimera flygplanen efter resandet. Det är rätt enkla åtgärder som man mera allmänt skulle kunna vidta redan i dag, tycker en lekman i alla fall.

Sedan håller jag nog med Anna Wilson om att ifall vi inte ser till att ha den infrastruktur som behövs för att möta den ökade efterfrågan kommer något annat land att göra det. Det tycker jag vore synd.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag tror att det var ett missförstånd. 1,5 procent handlar om 1,5 procents effektivisering per år av hela flottan. Där uppfattade jag att det – ni andra får kommentera det – var en ganska stor samsyn. Jag citerade Thomas Grönstedts underlagsrapport som kommer fram till att upp till 1,5 procent per år är möjligt. 1,5 procent per år är inte dåligt. Om man jämför med andra transportslag är det en ganska snabb förbättring. Problemet är bara att just i flyget ökar resandeströmmarna så mycket mer än vad till exempel gäller bilresandet. Man kan ändå inte hålla jämn takt med det.

Anders Blom, FOI: Jag kan lägga till en sak, men först skulle jag vilja gå tillbaka till den tidigare frågan, den om teknikskifte. Jag tror att jag får korrigera mig själv lite. Jag tänkte på flygplan och flygmotorer, som är mycket mogna fält. Att göra 5–10 procents förbättringar på den typen av produkter är ett tekniskt genombrott av stor magnitud. Däremot finns det komponenter i flygplanen som är relaterade till elektronik, sensorer, kommunikation – den typen av teknologi följer fortfarande det man kallar Moores lag, det vill säga att prestanda fördubblas på ungefär ett och ett halvt år. Vissa delar har alltså en blixtn snabb utveckling, men när det gäller de fundamentala problemen är det svårt att genomföra riktigt stora, revolutionära teknikskiften, inte minst av rena säkerhetsskäl. Det tar lång tid att försäkra sig om att inte framtidens plan ska haverera.

När det gäller frågan vad man kan göra i Sverige vill jag säga att det nog är ganska välkänt att vi i Sverige har en forskningsparadox. Vi tar fram många doktorer, men vi har inte samma omfattning i patent och nya företag. Internationellt finns det lite liknande trender i västvärlden. Det går tillbaka till den teknikmognadsskala som jag tidigare försökte beskriva. Man har grundläggande forskning på låg teknikmognadsgrad, sedan har man demonstrationsfaser och så en industriell produktion. I innovationssammanhang brukar man kalla det mellanområdet teknikmognad 4–6 på en 9-gradig skala. Det har kallats dödens dal eftersom det har saknats finansiering, vilket gjort det väldigt svårt.

Man kan inte gå från grundläggande högskoleforskning till industriell produktion. Det är helt omöjligt. Då hoppar man över en massa nödvändiga faser. Mitt råd är att förstärka satsningarna på demonstratorfasen i mittenregionen i

innovationssystemet. Det skulle ge Sverige en mycket starkare möjlighet att positionera sig för framtida deltagande i internationella projekt.

Bengt Berg (V): Om vi ser på de olika transportslagen flyg och till exempel bilåkning undrar jag om det finns någon beräkning på mängden utsläpp per passagerare, alltså hur förhållandet är mellan å ena sidan flygtrafikanter och å andra sidan bilister inom landet.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Det finns ganska många sådana studier, och jag tror att vi kan få lite olika uppgifter om vi frågar alla. Jag skulle säga att det beror mycket på beläggning i bil respektive flygplan, vilka sträckor man kör, vilken standard det är på bil och flygplan. Vad gäller höghöjdsutsläppen, den uppräkningsfaktorn, gäller den mest för långväga flygningar. Jag skulle säga att om två personer åker i en modern bil är det oftast bättre att åka bil. Åker man ensam i bilen kan det vara ungefär likvärdigt med flyg. Det är den uppfattning jag tycker mig se när vi tittar på vetenskaplig litteratur.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Jag kan säga att det handlar om ungefär 140 gram per passagerarkilometer i ett flygplan fyllt till ca 80 procent. Det gäller dock inte de allra senaste flygplanen, utan de som flyger nu. Det är snittet.

Annelie Enochson (KD): Herr ordförande! Ett kapitel i vår rapport om framtidens flyg är skrivet av Tomas Mårtensson och handlar om flygtrafikledning. Vi har många regionala flygplatser i Sverige som valt att lägga ut trafikledningen på privata aktörer för att minska kostnaderna. Nu diskuteras en återreglering av trafikledningen på flygplatser, men de regionala flygplatserna skulle undantas. Jag ser att Peter Larsson från Sveriges regionala flygplatser är närvarande här. Därför är min fråga till honom: Kommer ni att påverkas ändå av den eventuella återregleringen?

Peter Larsson, Sveriges regionala flygplatser: Tack för frågan! Den har varit uppe tidigare, och det enkla svaret är att om ACR väljer att lämna marknaden – det kan verka märkligt för vi har över 30 flygplatser som har möjlighet att i så fall handla upp den tjänsten – kan vi inte göra någon egentlig upphandling, utan då är det en marknad med bara en aktör. ACR är i dag den enda aktören förutom Luftfartsverket på marknaden. Vi vet att det fanns utländska intresser från Storbritannien, men de försvann för några månader sedan.

Jag uppfattar också frågan så att vi här ser möjligheterna med den utredning om framtidens flyg som ligger på bordet – bättre inflygningar, lägre kostnader och nya motorer. Det är möjligt, men vi har ett närtidsproblem, som jag uppfattar finns i frågeställningen, att om vi inte löser den här frågan för vår del är de nya innovationerna inte mycket värda.

Våra ägare är till huvuddelen enskilda kommuner i Sverige, och ingen av dem har flygplatser som går med vinst. Vi levererar tillgänglighet men inte lönsamhet. Det är den enda frågan vi under överskådlig tid har haft möjlighet

att påverka, det vill säga att få ned kostnaderna. Det betyder mycket för en kommun som har ständiga underskott i en flygplats att få ned kostnaderna med 30 procent. Det kommer att försvinna om man skulle återreglera, tyvärr.

Ordföranden: Jag kan nämna att alldeles oavsett hur det går med lagstiftningsprocessen har Swedavia självt beslutat att inte konkurrensupphandla de statliga flygplatserna. Det läget kommer alltså att vara oförändrat oavsett vilket beslut riksdagen fattar.

Lars Johansson (S): Jag har en fråga i anslutning till diskussionen om att kunna minimera utsläppen. Jag uppfattade den tidigare redovisningen, det var väl Robert Limmergårds, så att man kunde reducera upp till 50 procent på långa distanser. Det intressanta är hur det ser ut om man tittar på kortare distanser, till exempel inom Europa, och jämför med järnvägen och den utbyggnadstakt som nu finns. Järnvägen är väl tänkt att ta över mer av de europeiska transporterna och konkurrera med flyget, vilket ur miljösynpunkt skulle vara mer effektivt. Dessa två frågor vill jag gärna ha kommenterade av både Jonas Åkerman och Robert Limmergård.

Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden: Ursäkta, Lars, men jag är lite osäker på vad du egentligen efterfrågar.

Lars Johansson (S): Du nämnde att man på långa distanser kunde reducera upp till 50 procent. Vad är procenttalet när vi talar om korta distanser, till exempel inom Europa?

Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden: Det är oerhört avgörande vilken typ av flygningar som görs, men vi ser en tendens till att flygplanen blir större och större. Lufrummet är ju ganska tätt, vilket för en hel del av koncepten i framtiden innebär att man vill ha in så många passagerare som möjligt vid varje start och landning. Samtidigt vill jag säga att den typen av flygplan som vi jobbar med väldigt sällan har en kortare rutt än 100 mil. Jag kan inte ge dig någon exakt siffra, men jag kan säkert leta fram ett antal studier på hur det skulle kunna se ut för den typen av flygplan.

Thomas Grönstedt: Jag tänkte lite grann kommentera de olika sätten att nå effektivitetsförbättringar. Det som Robert visade gällde framför allt långa sträckor. De bränslevolymer som förbrukas i dag förbrukas till 60–70 procent på långa sträckor. Det är alltså ett ganska relevant angreppssätt. Det visar vad man kunde göra inom ATM. Sedan finns det motsvarande effektivitetsförbättringar som kan göras på flygplan och motorer. Jag tycker att det i våra underlagsrapporter finns stöd för att förklara vilken teknik som skulle kunna införas på kortare distanser.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Jag kan kort nämna att man kan göra ganska mycket i Sverige och i Europa, om vi tänker på de kortare resorna. I Europa

handlar det mycket om att vi får ett effektiviserat luftrum så att vi kan förkorta flygvägarna. Det är ett jättestort projekt som pågår i EU. Men någon sade att det är som en hägring, att ju närmare man kommer desto längre bort verkar det vara. Det är ett mycket viktigt projekt.

Man kan också arbeta med själva infrastrukturen på flygplatsen, att man taxar snabbare, att man i stället kör med el på flygplatserna. Det finns många små saker man kan göra som, när man lägger ihop dem, blir en ganska stor minskning.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag uppfattade att den andra frågan handlade om järnvägen, om järnvägen kan ersätta flyget i Europa. Där skulle jag säga att den absolut har en potential. Sedan kanske man ibland överdriver för som vi hört sker en stor del av flygningarna och därmed utsläppen på ganska långa distanser. Det är väldigt olika i olika länder, men kanske kan i stora drag 10–20 procent av flyget ersättas med järnvägstransporter, kanske lite mer. Alla förbättringar av den typen är viktiga. Det finns inte en enskild lösning på det problemet, utan det behövs en mängd dellösningar.

Jessica Rosencrantz (M): Herr ordförande! Tack till alla talare för bra föredragningar! Jag har en fråga om de internationella avtalen. ICAO nämndes tidigare av Transportstyrelsen, och de deltar ju med en representant i de förhandlingarna. De flesta här kan nog konstatera att flyget behövs men att det står inför en rad miljöutmaningar. Nationell självspäkning i all ära, men det löser inte klimatutmaningarna hur mycket vi än reglerar, beskattar eller ställer krav bara på den nationella sidan. Min fråga är – ni var lite grann inne på det tidigare – vad vi kan vänta oss av de marknadsbaserade styrmedlen på internationell nivå. Någonstans i slutändan behövs även de.

När EU införde sitt system initialt, när alla in- och utflygningar omfattades, blev det ett ramaskri från andra länder, inte minst från USA. Även om det naturligtvis inte går att exakt sia om framtiden undrar jag om man kan säga någonting om framgångsutsikterna för en överenskommelse i ICAO.

Ingrid Cherfils, Transportstyrelsen: Det är som sagt ganska svårt att sia om. Jag tror att vi nu har ett momentum, att ICAO faktiskt kan komma fram till globala lösningar när det gäller marknadsbaserade styrmedel. Det finns ett antal länder som är starka motståndare till en global lösning, nämligen de stora länderna Brasilien, Kina och Indien. Det gör att inte heller USA går med på en global lösning, och om vi inte får med oss USA får vi inte med oss resten.

Nu pågår intensiva diskussioner, och sakta men säkert börjar man hitta lösningar för att uppnå någonting 2016. 2016 är slutdatumet. Om vi inte då når en global lösning kommer vi att ha regionala lösningar inte bara i Europa utan också i andra delar av världen, vilket är en försämring jämfört med en global lösning. Det är ett hårt tryck för att hitta en lösning.

Samtidigt kan sägas att Europa är väldigt försvagat i de diskussionerna efter det förslag som man lade fram. Vi är alltså starkt beroende av andra länder

för att nå fram till en lösning som också kan accepteras av Europaparlamentet. Det är där vi står i dag.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Frågan är hur kraftfulla styrmedel man kommer att komma fram till. En indikation ges av de protester som kommit mot flygets inlemmande i EU:s handelssystem. Då ska vi komma ihåg att priset på utsläppsrätter har legat på i storleksordningen 5–10 öre per kilo koldioxid. Det kan jämföras med skatten i vägsektorn i Sverige som är 108 öre. Trots den låga nivån har det varit starka protester från många länder, som Ingrid berättade. Det ger en ganska pessimistisk bild av vad man kommer att komma fram till. Man kanske kommer fram till ett ramverk, men jag är rädd för att nivåerna, kraftfullheten, kommer att vara väldigt låg.

Annika Lillemets (MP): Vi talar i dag om hållbarhet och har fokus på miljöaspekten. Men hållbarhet handlar också om hälsa och sociala hänsyn. Det som är bra för miljön är oftast bra även för hälsan, men som framgår av rapporten kan det ibland uppstå konflikter.

Konflikten mellan minskat buller och minskade koldioxidutsläpp har nämnts. Jag undrar hur ni tycker att det kan och bör hanteras. Hur styr vi mot hållbarhet när det gäller att minska lokala miljö- och hälsoproblem som buller och luftföroreningar och även konflikten vad gäller biobränslen och matproduktion? Är det något som ni anser kan lämnas till marknaden? Eller vilka politiska initiativ anser ni behövs?

Robert Limmegård, GKN Aerospace Sweden: Ur ett företagsperspektiv kan man konstatera att de avvägningarna är precis det som ligger i ingenjörens utmaning. Buller eller energieffektivitet? Jag tror att det viktiga är att man är tydlig. Om det sedan är från politiskt håll eller från konsumenthåll spelar egentligen inte så stor roll för oss som ska utveckla det. Det viktiga är att vi vet vad det är som är prioriterat. Svårigheten här är tidsperspektivet. Vi jobbar med den teknik som kommer att sitta i flygplanen under lång tid framöver. Den avvägningen behöver alltså vara väldigt enkel att följa.

Anders Blom, FOI: Jag kan försöka svara på frågan om buller. De uppsatta målen för 2050 är mycket offensiva, och den forskning som bedrivs fokuserar på några olika saker. Det första är naturligtvis att identifiera de delar på flygplanen som ger upphov till buller. Motorn är ganska uppenbar. Men det blir i samband med landning oftast mycket buller från landningsställena när de fälls ut. Där finns det stora möjligheter att förbättra strömning och få in dämpningar som reducerar bullret.

Den andra delen som är uppenbar är hur man flyger in till landningsbanor. Man kan utnyttja vindförhållanden för att kraftigt reducera det uppfattade bullret för dem som bor i närheten till exempel.

Man mäter buller i decibel på en logaritmisk skala. Den är ganska diffus när det gäller hur man uppfattar buller. Det finns en perceptionsfråga relaterad till buller. Exempelvis upplever ungdomar som går på en popkonsert mycket

högre nivåer. Det uppfattar de positivt. Det finns alltså mycket psykologrelaterad forskning att utföra på buller.

Sedan får man inse att en del av diskussionerna om buller blir mycket konsiga. Jag träffade häromåret forskningschefer på flygsidan på Nasa. De talade om att de skulle reducera buller med 30 decibel. Då hade de inte insett att det är en logaritmisk skala. Det innebär att det ska vara en reduktion på en tusenfaktor, vilket är fullständigt absurt. Det behövs inte. Då är det bättre att lägga pengarna någon annanstans. Jag tror därför att bullerfrågan i många sammanhang är lättare att lösa än bränsle- och utsläppsfrågan. Man uppfattar det lite olika på olika sidor av Atlanten. Jag tycker att vi har lagt mer fokus på bränsle- och utsläppsreduktioner i Europa, medan jag har uppfattat ett något större intresse för bullerfrågorna i USA just nu.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Det är en viktig politisk fråga också, särskilt när man tittar på miljötillstånd och liknande och vad man får bygga och inte bygga i framtiden.

När det gäller biobränslen finns det studier som visar att man kan ta fram biobränslen av alger som man odlar i havet. Vi tittar inte på biobränslen som skulle konkurrera med matproduktion. Vi måste titta på nästa generations biobränslen och inte på det som inte fungerar eller är smart i dag. Här tror vi att vi behöver hjälpas åt gemensamt. Flygbranschen i stort, särskilt flygbolagen som köper flygbränslet, har inte råd att själva tillverka eget nytt bränsle. Det finns inte, utan detta är någonting som vi behöver hjälp med, och vi behöver göra det gemensamt.

Lars Tysklind (FP): Jag har egentligen en följdfråga kring detta med biobränsle. Det skrivs i rapporten att man hellre borde använda de biobränslen som finns till andra transportslag. Är det effektivt att i detta läge med politiska styrmedel ta in biobränslen just i flyget så länge vi ändå har ett stort utrymme för biobränslen inom andra transportslag? Jag kan uttrycka det i lite mer klartext: Ska vi droppa den frågan när det gäller just flyget och satsa på att man använder biobränslen inom de andra transportslagen? Det får ju effekter.

Jag har en annan reflexion eftersom det pågår en debatt om avreglerad flygledningstjänst. Jag vet inte om det finns någon från Swedavia här, men jag uppfattar att de bara vill avvakta vårt beslut. De vill egentligen få en konkurrensutsatt flygledningstjänst på sina flygplatser. Men detta var mer en parentes.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Det är också en politisk fråga. Om man väljer att droppa detta med nytt bränsle för flyget får man också droppa kravet på att vi ska kunna nå de förbättringar som vi själva har som mål. Om vi inte får någon hjälp eller om vi inte får tillgång till bränslen blir det svårt.

Lars Tysklind (FP): Jag undrar vad man säger på forskarsidan om detta, vad som är det effektivaste i ett helhetsbegrepp och var i transportsystemen man ska använda biobränslen, om man ser det transportslagsövergripande.

Klas Nilsson, Swedavia: Swedavia fattade ett beslut 2011, tror jag, om att inleda en upphandling av flygtrafiktjänster. Den avbröts kort därefter med tanke på den osäkerhet som fanns inom området. Vår nuvarande inställning är att vi är oerhört angelägna om kostnadseffektivisering inom området. Men hur det ska gå till har vi däremot ingen synpunkt på.

Göran Lindell (C): Jag tackar för en intressant förmiddag. Mina funderingar är kopplade till forsknings- och utvecklingsdiskussionen och det internationella perspektivet. Här nämndes delvis lite pessimistiska tongångar om sänkt innovationstakt inom Europa, som jag uppfattade det. Det sades att det är tveksamt om vi satsar tillräckligt och så vidare.

Samtidigt har det beskrivits att det sker en stor utveckling av flyget i stora delar av den nya världen, om man sammanfattar det så.

Min fundering är: Vad händer på utvecklingssidan i andra delar av världen, inte bara i fråga om motorer eller liknande detaljer utan i fråga om system, flygplanstyper och annat? Leder utvecklingen i Indien, Kina och så vidare till att det utvecklas nya idéer, system och så vidare? I så fall, har vi förmåga att ta till oss det och ta del av det i Europa?

Anders Blom, FOI: När man ska svara måste man nästan se på det ur både ett militärt och ett civilt perspektiv eftersom det skiljer mycket. Det är mycket svårare att bygga ett militärt stridsflygplanssystem.

Som jag sade tidigare dominerar USA fullständigt på den militära sidan. Ryssland är på självklar andraplats. Det finns inga andra länder som ens är i närheten. I Europa ligger den engelska industrin, British Aerospace, först i fråga om militärt stridsflyg. När det gäller militära system generellt ligger Frankrike först. Sedan kommer faktiskt Sverige som systembyggare. Tyskarna är med på Eurofighter men kan inte bygga någonting själva.

Tittar vi i övriga världen ligger alla långt efter. Indien ligger långt efter Kina. Kina är det land som kommer att komma i fatt västvärlden först. Det är helt uppenbart. Men det kommer inte att ske förrän om två generationer flygplan. Det som de gör i dag ligger långt efter det som vi kan i västvärlden. De kan inte ens bygga egna militära motorer. De kommer att köpa dem från Ryssland. Nästa generation kommer att bli bättre. Generationen därefter, säg 2050 plus minus fem tio år, kommer de att vara i fatt. På civilsidan, som jag nämnde förut, satsar de oerhört mycket. De har 38 000 forskare. Chefen för institutet är vice vd i industrin. Här är tanken att forskningen ska resultera i civila flygplan i närtid.

Jag personligen tror att de kommer att införa regler som gör att det i framtiden kommer att krävas att en viss procent av alla flyg i Kina ska vara kinesiska flygplan. De tar alltså marknadsandelar.

Kanada och Brasilien är redan stora på den civila sidan. Det finns andra länder som har potential. Det pågår utveckling i Sydkorea, Turkiet, Indonesien och Japan.

Jag tror att vi har behov av en framtida konsolidering i europeisk flygtillverkning om vi ska vara fortsatt konkurrenskraftiga, men det är politiskt mycket svårt att få till detta. Jag är övertygad om att konsolideringen måste innefatta industrier som ägnar sig åt militärt flyg, civilt flyg och säkerhetslösningar för att kunna hålla konkurrensen uppe till följd av de stora cykliska processer som ligger i denna bransch.

Robert Limmergård, GKN Aerospace Sweden: Det var en bra redovisning av Anders Blom. Jag vill bara göra en komplettering. Tittar vi på BRIK-länderna är flygforskning på topp fem i alla dessa länder. Om man tittar på de mer mogna, som Anders var inne på här, satsar USA, Frankrike och andra länder i Europa också. Storbritannien satsar just nu 1,1 miljarder pund över en sjuårsperiod på flygforskning i ett nationellt program.

De företag i Sverige som har verksamhet inom flyg har i dag 1,3 procent av den globala marknaden. Men vi ska komma ihåg att det är ett svenskt styrkeområde. Vi är per capita bäst i världen. Vi har alltså en mycket stark position. Men eftersom detta är en teknologibransch är konkurrensen mycket tuff.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag tänkte svara på Lars Tysklinds fråga om biodrivmedel och om man ska ha en kvotplikt. Det är en väldigt svår fråga. Som Martin Hagström och flera andra har konstaterat är det sämre energiverkningsgrad och sämre kostnadskalkyl på biobaserat flygbränsle jämfört med andra drivmedel i transportsektorn. Man får därför ta sig en funderare. Jag tycker definitivt att man ska bedriva forskning på detta, men det är tveksamt om man av dessa skäl ska introducera det storskaligt.

Man kan också fundera på var man använder bioenergi bäst över huvud taget. Man får ungefär dubbelt så bra klimateffekt om man använder en viss energimängd biobränsle i ett kolkraftverk i stället för att använda biodrivmedel i transportsektorn.

Vi forskar mycket om transportsektorn. Men det gäller att ha ett brett systemperspektiv i det hela. Man kan tänka sig en export till Tyskland i stället för naturgas från Putin. Det skulle kanske vara en ganska bra klimatåtgärd och säkerhetsåtgärd, vad vet jag. Det gäller alltså att ha ett brett systemperspektiv. Men det är ingen enkel fråga.

Bengt Berg (V): Om vi är överens om denna nödvändiga omställning inför framtiden, kanske 2050, med minskade utsläpp av koldioxid, mindre drabbande växthuseffekter och mindre negativa klimatförändringar, hur ser då den realistiska agendan ut för flyget? Det är tre absolut nödvändiga punkter och åtgärder.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Det var en ganska vid fråga. Vi har redan varit inne på detta, alltså att man verkligen behöver satsa på tekniken. Den är jätteviktig. På längre sikt kanske också biodrivmedel kommer att spela en viss roll, men inte så stor, för flyget.

Sedan handlar det om resandevolymerna. Det är mycket svårt att förena en ökning på 4–5 procent per år med de långsiktiga klimatmålen. Även om alla andra sektorer kommer ned till noll kommer det att vara svårt att nå tvågradersmålet. Det finns en tendens hos olika samhällssektorer. Alla företrädare för en viss samhällssektor säger: Vår sektor är väldigt viktig, och just här är det svårt att minska utsläppen. Men de andra sektorerna kan nog göra det. Detta måste man vara lite uppmärksam på. Samtidigt är jag ganska övertygad om att om man ser flygets andel av utsläppen i dag i samhället och flygets andel i ett hållbart samhälle kommer flygets andel att vara mycket större i ett hållbart samhälle. Men flygets andel kan knappast vara över 100 procent, och den kanske inte ens kan vara riktigt nära 100 procent eftersom andra samhällssektorer har sina behov. Då kanske man kan räkna ut själv ungefär vad som behövs. Skulle flyget öka med 1,5 procent per år skulle man kunna hålla bränsleförbrukningen ungefär konstant.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Jag skulle vilja säga att det handlar om tydliga politiska riktlinjer så att vi vet vad vi har att förhålla oss till framöver. Flyget växer, men det är inte i vår del av världen. Det som vi kan göra är att genom teknisk utveckling vara med i dessa nya program och se till att det blir ett mycket bättre och mer hållbart flyg. Det är där som vi kan påverka. Vi kan inte påverka vem som flyger i Kina och Indien. De kommer att flyga. Vårt ansvar är att se till att det blir bättre flyg. En viktig del framöver är biodrivmedel.

Annelie Enochson (KD): Jag vill rikta min fråga till Anna Wilson. Du sade i ditt anförande att man kommer att runda Europa eftersom man inte får landa där. Jag tror att vi alla vill behålla och även utveckla vår välfärd. Du sade också att tillgänglighet har direkt effekt på landets konkurrenskraft. Det var minus 12 procent i Stockholm och plus 32 procent i Oslo, tror jag att du nämnde. Du sade att vad ni önskar är tydliga politiska riktlinjer. Då skulle jag vilja att du ännu mer preciserar hur vi ska kunna gå från minus 12 procent till kanske plus 12 procent, så att man inte rundar Sverige också?

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Det handlar först och främst om att Arlanda får ett bra och modernt miljötillstånd. Det är ingenting som ni just nu kan besluta om. Men det är en mycket viktig del i detta. Denna minskning handlar om att vi har tappat direktlinjer. Direktlinjer är bra för ett lands ekonomi. En direktlinje innebär ofta en direkt ökning av BNP. Det gör att det är mycket enklare för företag att komma hit och att det är enklare för oss att komma ut i världen.

Vår önskan är att det tas fram en nationell strategi och handlingsplan för luftfart. Det skulle innebära att vi tillsammans går igenom och tittar på de olika bitar som finns inom luftfarten och försöker hitta de absolut bästa lösningarna på de utmaningar som vi ser framöver. Svenska flygföretag har en försämrad konkurrenssituation jämfört med hur det fungerar i andra länder. Det finns verkligen saker som vi skulle kunna ändra på.

Leif Pettersson (S): Anledningen till att flyget ökar så mycket i Sydostasien är att arbetskraften finns där. Arbetskraften flyttar mellan olika länder, exempelvis mellan Mellanöstern och Filippinerna. Gästarbetare i de olika länderna vill åka hem då och då. Vi vet också att födelsetalen i Europa gör att vi har arbetskraftsbrist i snart sagt alla länder, även i Sverige, inom i stort sett alla sektorer inom en inte alltför avlägsen framtid. Redan i dag finns det sådana flaskhalsar.

Hur ser ni mot bakgrund av det på påståendet att man kommer att runda Sverige, om det faktiskt är så att vi kommer att plocka hit människor från andra länder? Kommer inte det att ställa helt andra krav på oss att fundera på långdistansflygningar och hur vi vill vara en del av världen helt enkelt? Vi kan ju inte låsa in Sverige och låtsas att utlandet inte finns.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Självklart är det jätteviktigt att vi som land kan locka talanger att flytta till Sverige. Teknikdrivande företag som är med och skapar framtiden är oerhört viktiga. Det blir mycket svårt om vi har en begränsad tillgänglighet. Då kommer man att göra det någon annanstans. Men här handlar det faktiskt inte bara om flyg. Det handlar också om vad man har för förutsättningar att driva företag och att anställa. Arbetskraftsinvandring är en viktig fråga framöver. Då behöver man också se över arbetsmarknadspolitiken. Allt hänger ihop. Det är inte några silor, utan vi behöver någon sorts övergripande idé om vart Sverige ska ta vägen. Då är tillgänglighet en konkurrensfaktor, men det behövs fler beslut än så.

Sten Bergheden (M): Först och främst är Sverige ett stort och glesbefolkat land, och vi behöver vårt flyg. Vi behöver det för våra företag och för våra turister. Vi ser att Kina nu bygger 100 flygplatser för att skapa tillväxt och att Danmark bygger ut. Vi talar också om att det finns risk för att man kommer att flyga över Sverige om vi gör fel saker här.

Det talas också om skatt och styrmedel för att uppnå målen här. Vi har gjort en utredning och kommit fram till att en flygskatt skulle kunna innebära ungefär 10 000–20 000 förlorade arbetstillfällen i Sverige. Jag vill därför ställa en fråga till Anna Wilson. Om Sverige skulle införa en ensidig flygskatt här i Sverige, för att uppnå någon form av klimatmål här i Sverige och som egentligen inte drabbar den övriga världen utan bara Sverige, hur ser ni på det?

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Jag skulle vilja säga att det inte är särskilt smart. Koldioxidutsläppen från svenskt inrikesflygresande står för ungefär 1 procent, och de ökar inte. Inrikesflyget ökar lite grann, men utsläppen ökar faktiskt inte.

Nej, jag tror inte att det är smart, därför att det skulle drabba fler sektorer än bara flyget. Det skulle särskilt drabba turist- och besöksnäringen. Det finns, som jag sade tidigare, rapporter om undersökningar. De visar att när man bokar sin flygresä väljer man resmål mycket utifrån var det är billigt. Om det blir en ensidig svensk flygskatt kanske folk väljer andra resmål. Varför ska man åka till Stockholm när man lika gärna kan åka till Oslo eller Köpenhamn

och shoppa? Vårt land är fantastiskt. Men det finns andra fantastiska länder också. Jag tror att det vore lite grann som att skjuta sig själv i foten med en hagelbössa. Detta kommer att drabba många fler än vad man var ute efter från början. Det känns mer som en ideologisk fråga än som en miljöfråga.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Det som man ska komma ihåg i dag är att man för utrikesflyget har ett totalt momsundantag. Frågar man vilken ekonom som helst konstaterar de att om man har olika momssatser leder det till stor ineffektivitet i ekonomin. Man får stora samhällsekonomiska förluster. Jag är inte expert på det området, men jag har hört många tala om det. Detta gör att det är någonting som man måste ta hänsyn till när man funderar på detta. Man jämnar ut spelplanen om man skulle ha en skatt som ersättning för momsen. Det är inte så enkelt.

Anders Åkesson (C): Jonas Åkerman förde ett resonemang om miljöeffektivitet i fråga om flyg visavi tåg. Läger man till funktionaliteten tillgänglighet och håller sig inom landet och har ett hela-landet-perspektiv på detta kan jag ta mig själv som smålänning och Kalmarbo som exempel. När det gäller förutsättningarna för Kalmar, Småland och Stockholms- och Mälardalsregionen att interagera med varandra kan vi ta ett helhetsperspektiv på detta.

Om man bygger en tågtransport som motsvarar tillgängligheten med flyg, som jag i dag nyttjar, vad blir då den totala effekten, om man lägger på en miljökalkyl? Det handlar i realiteten om ett höghastighetstågssystem över hela landet för att uppnå den funktionalitet som inrikesflyget har för att man ska få en tillgänglighet över hela landet. Om man då gör en miljökalkyl på det och tar in alla effekter, vad är då det troliga utfallet av den kalkylen? Jag tycker att det är så som man måste resonera.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Jag håller med om det. Jag skrev för två år sedan en vetenskaplig artikel och tittade på en ny höghastighetsbana mellan storstadsregionerna i Sverige. Då har vi tittat på ett livscykelperspektiv. Man måste ta hänsyn till att både vägbyggen och järnvägsbyggen ger en hel del energianvändning och utsläpp vid byggandet. Vad vi kunde se i denna studie var att man trots det fick mycket stora miljövinster. De samhällsekonomiska kalkylerna på denna investering visar lite plus och lite minus. Men miljömässigt är det antagligen en bra investering.

Det som man ska komma ihåg är att detta gäller storstadsregionerna och mellan dem. Skulle man bygga höghastighetsjärnväg i glesbefolkade områden, om det inte finns ett underlag för godstransporter utan bara persontransporter, då kan denna kalkyl bli annorlunda. Om man hårdrar det hela kan man säga att när det gäller Norrland och Gotland, kanske Småland och Värmland, kommer flyget alltid att ha en mycket viktig roll. Men i de mest befolkade delarna av södra Sverige kan nog järnvägen ta ganska stora marknadsandelar. Det gäller alltså att ha ett helhetsperspektiv. Flyget har definitivt sin roll även inrikes.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Vi får inte glömma att det inte är särskilt många människor som bor i Sverige. Det finns andra forskare som säger att det inte går att räkna hem detta samhällsekonomiskt och knappt miljömässigt heller.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Som jag sade hamnar de samhällsekonomiska kalkylerna på lite plus och lite minus. Det är inte självklart en bra investering, men det är inte heller en dålig. Det som man ska komma ihåg när man tittar på befolkningsunderlaget är att om man bygger en ny höghastighetsbana ökar man kapaciteten väldigt mycket på den gamla banan för godstransporter. Vi har mycket tung basindustri i Sverige och många gods-transporter som behöver gå på järnväg och kanske gärna flyttas över från lastbilstrafiken. Det gäller alltså att ha båda dessa perspektiv i kalkylen.

Annika Lillemets (MP): Både fossilbränslen och biobränslen är ändliga resurser. Även med en god teknikutveckling mot energieffektivare flygplan och så vidare undrar jag om bränslebristen helt enkelt inte kommer att medföra att flygandet minskar eller i alla fall stannar av med tanke på peak oil och liknande.

Anna Wilson, Svenskt Flyg: Man brukar säga att den sista droppen bränsle förmodligen kommer att säljas till ett flygbolag. Men redan nu tittar man faktiskt på möjligheten att flyga med hjälp av solenergi. Man försöker hitta nya metoder. Jag tror inte att någon egentligen vill vara beroende av olja, men vi är det i dag. Vi tittar såklart på helt andra sätt att flyga. Men just nu är det inte möjligt att göra det med de stora tunga flygplanen.

Jonas Åkerman, Kungliga Tekniska Högskolan: Ur klimatsynpunkt skulle man kunna säga att vi tyvärr kanske inte får så mycket energibrist. Vi kanske har peak conventional oil, men det finns mycket okonventionell olja, till exempel oljesand i Kanada. Den är betydligt värre ur klimatsynpunkt. Det blir väldigt stora utsläpp vid utvinningen. Tyvärr kan vi nog inte förlita oss på att det reglerar det hela.

Vice ordföranden: Det har varit en mycket intressant förmiddag. Jag satt här och nästan önskade att vi skulle ha haft lite mer tid. När de inbjudna talarna börjar debattera lite grann internt då känns det att det är högt i tak och att det blir spännande.

Jag vill rikta ett stort tack till talarna och till riksdagsledamöterna som har ställt många frågor. Jag vill slå ett slag för den rapport som trafikutskottet har gjort och som föranleder denna utfrågning. Den heter *Framtidens flyg*. Där tas många av de frågeställningar som har diskuterats här i dag upp. I sammanfattningen står det att man bedömer att några nationella regler inte kan påverka det nationella flyget. Det är ett ganska starkt konstaterande. Men vi hör också att det finns möjligheter till globala åtgärder om man nu tror på teknikutveckling och så vidare. Det är viktiga frågor, och jag tror att vi får anledning

att återkomma. Flygfrågor ligger nämligen alltid nära hjärtat oavsett om man inte tycker om flyg eller om man älskar flyg.

Tusen tack och på återseende.

BILAGA

Bilder som Jonas Åkerman visade under sin presentation vid hearingen om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?



Flyget och klimatet

Jonas Åkerman

Avdelningen för miljöstrategisk analys – fms /KTH
E-post: jonas.akerman@abe.kth.se

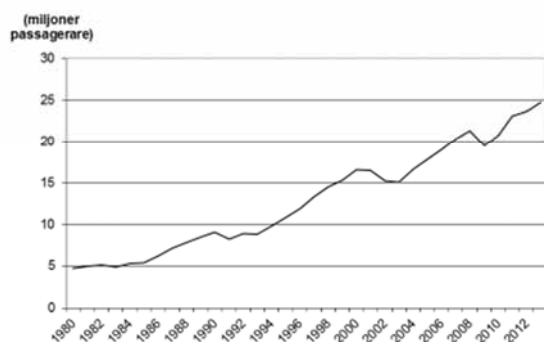


Disposition

1. Flygresandets utveckling
2. Klimatpåverkan från flyget
3. Potential för bättre flygplansteknik och nya bränslen
4. Dagens styrmedel för flyget
5. Flygets internaliseringsgrad och moms nivåer



Utrikesflygets utveckling



Några prognoser för flygresande

Globalt, passagerar-km:

ICAO: Fram till 2025 **4,6%** tillväxt per år
 Airbus: Fram till 2032 **4,9%** tillväxt per år
 Boeing: Fram till 2032 **5,0%** tillväxt per år

Avresande passagerare från svenska flygplatser:

Transportstyrelsen:
 - Totalt: **3%** mellan 2013 och 2017
 - Utrikes: **4,5%** mellan 2013 och 2017



Uppräkningsfaktor för flygets totala klimatpåverkan i förhållande till den från CO₂

Betydande osäkerhet. Dagens bästa vetenskapliga kunskap ger:

GWP (100): **1,9-2,0** (Lee et al., 2010; IPCC, 2013)

GWP (20): 4,3-4,8 (Lee et al., 2010)

Källor: Lee, D.S., Pitari, G., Grewe, G., Gierens, K., Penner, J.E., Petzold, A., Prather, M.J., Schumann, U., Bals, A., Bernsten, T., Iachetti, D., Lim, L.L., Sausen, R., 2010. Transport impacts on atmosphere and climate: aviation. Atmospheric Environment 44 (2010) 4678–4734.; Stocker, T.F., 2013: Technical Summary. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change



Utsläpp av växthusgaser från "Svenskt flygresande" (Faktor 1,9)

Produktionsperspektiv: ca **5,4** miljoner ton CO₂-ekv. (2013)

Konsumtionsperspektiv: ca **8,5** miljoner ton CO₂-ekv. (2006)

Utsläpp av växthusgaser från det svenska personbilsresandet:

11 miljoner ton CO₂-ekv. (2013)

Källor: Lee, D.S. et al. 2010. Transport impacts on atmosphere and climate: aviation. Atmospheric Environment 44 (2010), 4678–4734; Åkerman, J., 2012. Climate impact of international travel by Swedish residents. Journal of Transport Geography 25 (2012) 87–93; Trafikverket, 2013. PM- Minskade utsläpp av växthusgaser från vägtrafiken; Trafikanalys, 2013. Civil aviation 2012. (http://trafa.se/PageDocuments/Luftfart_2012.pdf)



Flygets klimatpåverkan mätt som andel av mänskliga utsläpp

GWP(100) (Faktor 1,9)

- Andel globalt (enbart CO₂): 2-3%
- Andel globalt (alla växthusgaser): 4-5%
- Utsläpp från svenska befolkningens flygresande som andel av totala svenska utsläpp: ca 10%

Källor: Lee, D.S. et al. 2010. Transport impacts on atmosphere and climate: aviation. Atmospheric Environment 44 (2010), 4678–4734; Åkerman, J., 2012. Climate impact of international travel by Swedish residents. Journal of Transport Geography 25 (2012) 87–93



Potential för bränslesnålare flygplan

”Om inte mycket radikal teknik förs in de närmaste decennierna är det **dock inte troligt att effektiviseringstakten blir större än 1.5%**. Detta är en **optimistisk uppskattning** som bygger på att den befintliga flottan i hög takt ersätts med modern teknik, att ny teknik och innovationer införs i hög utsträckning samt att driften av flygplanen ytterligare effektiviseras (22).

Därav kan man då göra uppskattningen att behovet av flygbränsle kommer att öka med 2.5-3.5% per år under de närmaste två decennierna”

(Grönstedt, 2014)



Potential att minska flygets
bränsleförbrukning per person-km
per år fram till 2050.

- Gröna inflygningar: 0,1%
 - Genare flygvägar: 0,1%
 - Bränsleeffektivare flygplan: 0,5-1,5%
 - Högre beläggning: 0-0,1%
- Totalt möjlig bränsleeffektivisering: 0,7-1,8%**

Källor: Macintosh och Wallace, 2009; Owen et al.,
2010; Grönstedt, 2014; Mårtensson, 2014.



Några prognoser för flygresande

Globalt, passagerar-km:

ICAO:	Fram till 2025	4,6% tillväxt per år
Airbus:	Fram till 2032	4,9% tillväxt per år
Boeing:	Fram till 2032	5,0% tillväxt per år

Avresande passagerare från svenska flygplatser:

Transportstyrelsen:

- Totalt: **3%** mellan 2013 och 2017
- Utrikes: **4,5%** mellan 2013 och 2017



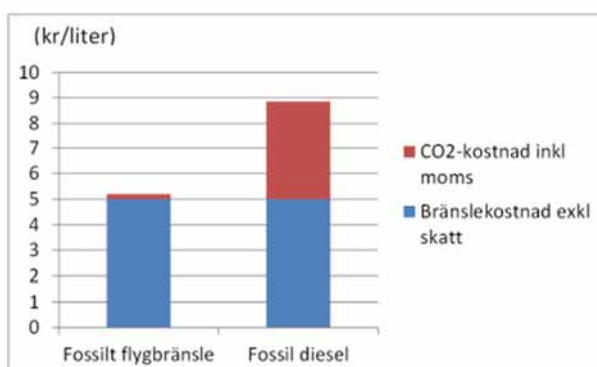
Förnybart flygbränsle

"Även om det idag finns tekniskt godkända förnyelsebaserade flygbränslen är både kostnader och energiåtgång högre vid tillverkning av flygbränsle från biobaserade utgångsmaterial än för motsvarande bränslen för andra ändamål, som marktransporter, kraft- eller värmeverk. **Det är därför idag mer kostnads- och energieffektivt att använda förnyelsebara drivmedel inom andra transportslag än luftfarten.**"

(Hagström, 2014)



Betalningsvilja för förnybara alternativ till flygbränsle och diesel.





Regeringens proposition
2012/13:25
Investeringar för ett starkt och hållbart
transportsystem

”En samhällsekonomiskt effektiv användning av transportsystemet **förutsätter att alla transporter på sikt betalar för de kortsiktiga marginalkostnader som de ger upphov till (full internalisering)**. Nästan inga transporter betalar i dag avgifter och skatter som täcker dessa kostnader.”



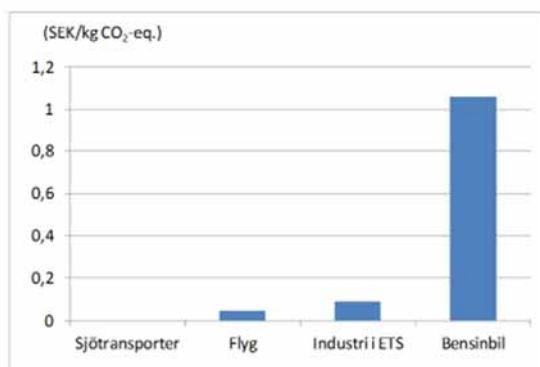
Icke-internaliserade kostnader enligt
Trafikanalys, 2013 (Regeringsuppdrag)

Kr per personkm	Pb bensin	Pb diesel	Buss diesel	Person- tåg	Färje- trafik	Flyg- trafik
Infrastruktur	0,01	0,01	0,01	0,03-0,04	-	0,07-0,10
Olyckor	0,10	0,10	0,06-0,11	0,01	0-0,01	0,06-0,15
Koldioxid	0,14	0,11	0,04-0,07	0,002	0,24	0,36
Övriga emissioner	0,04	0,04	0,05-0,08	0,003	0,20	0,02-0,06
Buller	0,06	0,06	0,01-0,07	0,01-0,03	-	0,02-0,03
Total extern marginalkostnad	0,35	0,32	0,19-0,29	0,05-0,09	0,44-0,45	0,53-0,70
Internaliserande skatter/avgifter	0,32	0,20	0,06-0,12	0,05	0,29	0,39
Icke-internaliserad kostnad	0,03	0,12	0,13-0,18	0,005-0,04	0,15-0,16	<u>0,14-0,31</u>
Internaliseringsgrad	90 %	62 %	32-41 %	50-89 %	64 %	56-73 %



Olika pris på växthusgaser

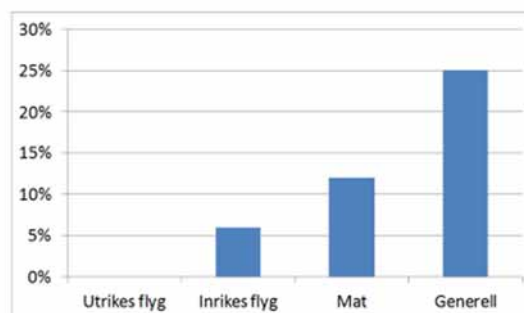
(vid 10 Euro per ton i ETS)



- Flyget ligger enligt Trafikanalys i toppen vad gäller icke-internaliserade marginalkostnader.
- Ändå räknar Trafikanalys inte in flygets totala klimatpåverkan.
- Man kompenserar heller inte för att det internationella flyget är momsbefriat.



Olika moms för olika sektorer



Skillnad mellan (1) full internalisering av marginalkostnader samt införd moms och (2) dagens beskattning.

(Siffrorna är kompenserade för att flygets avgifter idag är högre än flygets marginalkostnader för infrastruktur)

Typresor	Moms 6%	Moms 19%	Moms 25%
Sthlm-Malmö, 530 km	15-73 kr	67-133 kr	91-161 kr
Sthlm-London, 1460 km	n.a.	191-243 kr	223-277 kr
Sthlm-Tel Aviv, 3300 km	n.a.	610-662 kr	691-745 kr
Sthlm-Bangkok, 8200 km	n.a.	1 792-1 828 kr	2 007-2 045 kr

Källa: Åkerman, J., 2013 Nationella styrmedel för att minska klimatpåverkan från inrikes och utrikes flyg. Underlagsrapport till utredningen om fossilfri fordons trafik, N 2012:05



Slutsatser

- Bränslesnålare flygplan är viktigt men flygets bränsleförbrukning kommer fortsätta öka om dagens resandeprognoser uppfylls.
- Det är billigare och ger mindre energiförluster att använda förnybara drivmedel i andra sektorer.
- Skillnaden är stor mellan (1) full internalisering av flygets marginalkostnader samt införd moms och (2) dagens beskattning.

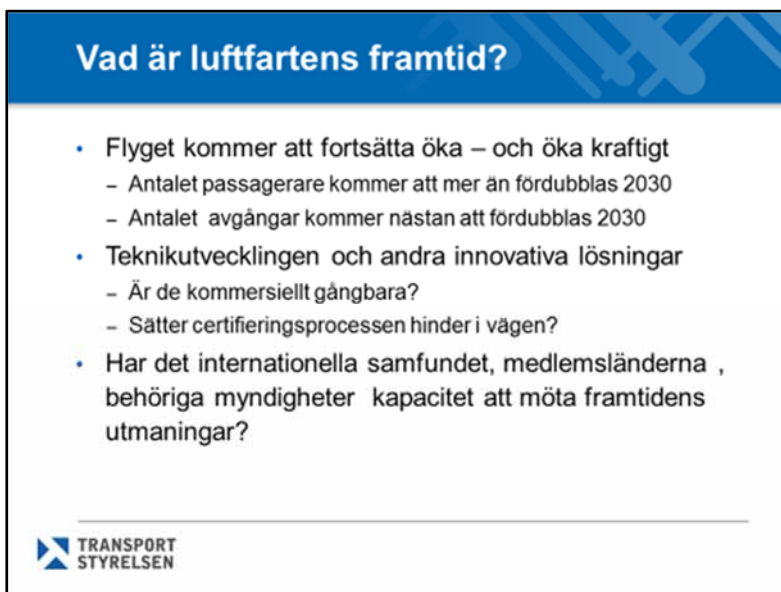
Bilder som Ingrid Cherfils visade under sin presentation vid hearingen om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?



Vilket arbete bedrivs internationellt och inom EU när det gäller luftfartens framtid?

Ingrid Cherfils
Sjö- och luftfartsdirektör
Transportstyrelsen

 **TRANSPORT
STYRELSEN**



Vad är luftfartens framtid?

- Flyget kommer att fortsätta öka – och öka kraftigt
 - Antalet passagerare kommer att mer än fördubblas 2030
 - Antalet avgångar kommer nästan att fördubblas 2030
- Teknikutvecklingen och andra innovativa lösningar
 - Är de kommersiellt gångbara?
 - Sätter certifieringsprocessen hinder i vägen?
- Har det internationella samfundet, medlemsländerna , behöriga myndigheter kapacitet att möta framtidens utmaningar?

 **TRANSPORT
STYRELSEN**

Behovet av utveckling

- Teknikutveckling av motorer och flygplan
- Förbättringar rörande flygvägar, luftrum och flygtrafikledning
- Användande av biobränsle för flyget
- Reglering genom marknadsbaserade styrmedel

För att de uppsatta klimatmålen ska nås



Nya samt uppdaterade ICAO-standarder

- ICAO tar fram **certifieringsstandarder** för produktion av flygplan.
- **En helt ny standard för CO₂** är på gång. Ett beslut fattas troligtvis 2016.
- Ny **bullerstandard** antagen som skärper kraven med 7 decibel
- Ny **standard för icke flyktiga partiklar** analyseras



Flygbuller – nu och i framtiden

- Drygt 21 miljoner människor exponeras för flygbuller över 55 dBA i hela världen. År 2036 beräknas denna siffra öka till 27-34 miljoner människor.
- I Sverige idag exponeras ca 15 000 personer för flygbuller över flygbullernivå 55 dBA (gällande riktvärde i Sverige).
- En utmaning i framtiden att göra avvägningar mellan buller och koldioxidutsläpp med kommande teknikutveckling.



Alternativa bränslen

- Intensivt arbete på global, europeisk, nordisk och svensk nationell nivå för att få till stånd kommersiell produktion av biobränslen för flyget.
- Priset på biobränsle för flyget är idag ca 3 gånger dyrare än vanligt jetbränsle.

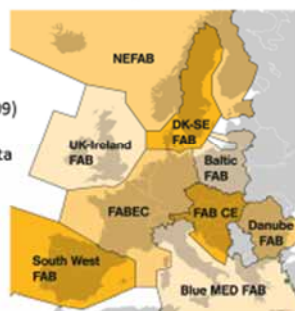


Luftrummet

The Functional Airspace Blocks (FAB)

9 etablerade FAB

UK/IRL och DK SE FAB
först ut att etableras (2009)
och har därmed också
kommit längst för att möta
kommissionens krav.



SESAR (Single European Sky ATM Research)

- Det gemensamma europeiska luftrummet stöds av SESAR (Single European Sky ATM Research) när det gäller den tekniska utvecklingen
 - I SESAR deltar industrin, Kommissionen, medlemsstaterna, Eurocontrol m.fl.
 - 6 gemensamma pilotprojekt (common pilot project)
- ICAO har antagit en vägvisning för utveckling av flygtrafiktjänsten globalt på både kort och lång sikt
 - Global driftskompatibilitet har stor betydelse för utvecklingen av SESAR konceptet

Flygforskning i övrigt

- 7 miljarder Euro investeras varje år i europeisk flygforskning
- ACARE inleddes som EU-initiativ 2000 och förnyades 2011 med en vision inför 2050:
 - möta marknadens och samhällets behov,
 - bibehålla och utöka industrins världsledande roll,
 - skydda miljö och säkra tillgång till bränsle,
 - öka säkerheten och skyddet mot illegala handlingar,
 - prioritera forskning och utveckling inom området samt utbildningsbehov



Hinder i certifieringsprocessen



- Höga avgifter för certifiering i Europa hindrar en spirande industri att utveckla nya typer av luftfartyg.
- Billigare att fortsätta använda gammal flygmateriel med dåliga miljöprestanda.
- Hindrar utvecklingen av nya konstruktionsmaterial, navigationsmetoder, bränslen, hybridteknik etc.

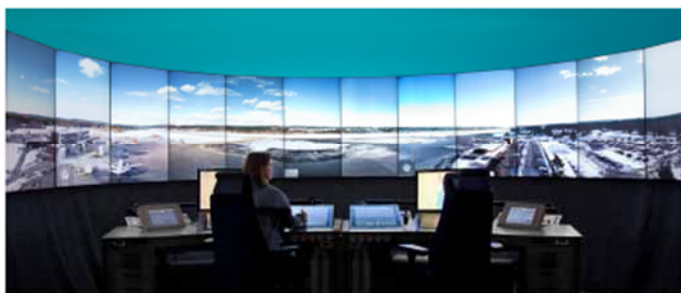


Höga ambitioner globalt och inom EU

- Omfattande tekniskt utveckling i global harmonisering genom ICAO och samverkan mellan SESAR (EU) NEXT GEN (USA) CARATAS (Japan)
- Mål Europa fram till 2020
 - reducerade kostnader - 50%
 - mindre miljöpåverkan - 10%
 - bibehållen/ökad säkerhet +10%
 - ökad kapacitet + 50%
 - dynamiskt utnyttjande av luftrummet i samverkan med militära luftfarten



Fjärrstyrda torn (Remote Tower System)



En flygledare kan hantera flera flygplatser med flygtrafikledningstjänst från en central



Rymdturism i Sverige?

Upplevelseturism, forskning samt teknikutveckling vid Spaceport Sweden i Kiruna.

"Etablering av Europas första och självklara rymdupplevelsecentra och rymdhamn som erbjuder äventyr och rymdresor för privatpersoner och forskare samt tjänster för akademi och företag"

Detta kräver ny europeisk regelutveckling



Globalt styrmedel inom ICAO

- ICAO har påbörjat arbetet med att ta fram ett globalt marknadsbaserat styrmedel för flygets klimatpåverkan. Beslut om systemets utformning ska fattas år 2016.
- Ett förslag på systemets utformning har presenterats och ska nu analyseras av ICAO:s råd och av miljökommitténs expertgrupp.
- Transportstyrelsen deltar med en expert i detta arbete.



EU:s utsläppshandel för flyget

- Klagomål samt hot om motåtgärder från omvärlden har lett till att omfattningen av flygets deltagande i EU:s utsläppshandelssystem ses över.
- Det förslag som nu är uppe för omröstning innebär i korthet att endast flyget inom EU kommer att omfattas av utsläppshandelssystemet till och med år 2016.

Bilder som Anders Blom och Vilgot Claesson visade under sina presentationer vid hearingen om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?



www.vinnova.se

**Vilken forskning bedrivs på
luftfartsområdet inom Sverige och
internationellt?**

Trafikutskottet 2014-04-03

*Anders Blom
FOI / SIO Flyg*

*Vilgot Claesson,
VINNOVA, Transportenheten*

Översikt av presentationen

- Internationell utblick
 - Trender och utmaningar
 - ACARE och europeisk flygforskning
 - EU:s ramprogram
 - Övriga världen och internationell samverkan
- Svensk flygforskning
 - Flygforskningsagendor
 - Strategiskt innovationsprogram flyg
 - Nationella flygforskningsprogrammet (NFFP)
 - Grönt flygtekniskt demonstrationsprogram
 - FoT Flygteknik



Trender och utmaningar

- Säkerhet kommer alltid först
- Miljöutmaningar: buller och utsläpp
- Sänkta tillverkningskostnader
- Lättviktsteknik ger lägre bränslekostnader
- Förbättra ATM (Air Traffic Management)
- Förbättra Europas innovationssystem för att möta konkurrensen från Brasilien, Kina, och på sikt Sydkorea, Indien, Ryssland
- Dual use och triple use teknologi för att uppnå synergier med militär och annan teknologi
- RPAS (Remotely Piloted Aeronautical Vehicles) för både security (samhällssäkerhet) och militära tillämpningar. Fokus på ISR (Information, Surveillance och Reconnaissance)
- RPAS utmaningar: integrering i civilt luftrum, autonomi, antikollisionssystem, felmodshantering
- Förväntad framtida Europeisk konsolidering av branschen liknande vad som skett i USA



ACARE och europeisk flygforskning

- Advisory Council for Aeronautics Research in Europe
 - ACARE är en rådgivande grupp med medlemmar från alla delar av den Europeiska flyg-sektorn: EC, medlemsländer, flygplatser, flygbolag, akademi samt industri. Med jämna mellanrum tar ACARE fram visions-skrifter samt en strategisk agenda (SRIA) för Europas flygtekniska forsknings- och innovationsverksamhet (<http://www.acare4europe.com/>)
- Mål är uppsatta för 2020, 2035 och 2050
- **Challenge 1:** Meeting market and societal needs
- **Challenge 2:** Maintaining and extending industrial
- **Challenge 3:** Protecting the environment and the energy supply
- **Challenge 4:** Ensuring safety and security
- **Challenge 5:** Prioritising research, testing capabilities and education.



ACARE miljömål

Baserat på utgångsvärden från år 2000 så är följande mål uppsatta för 2050:

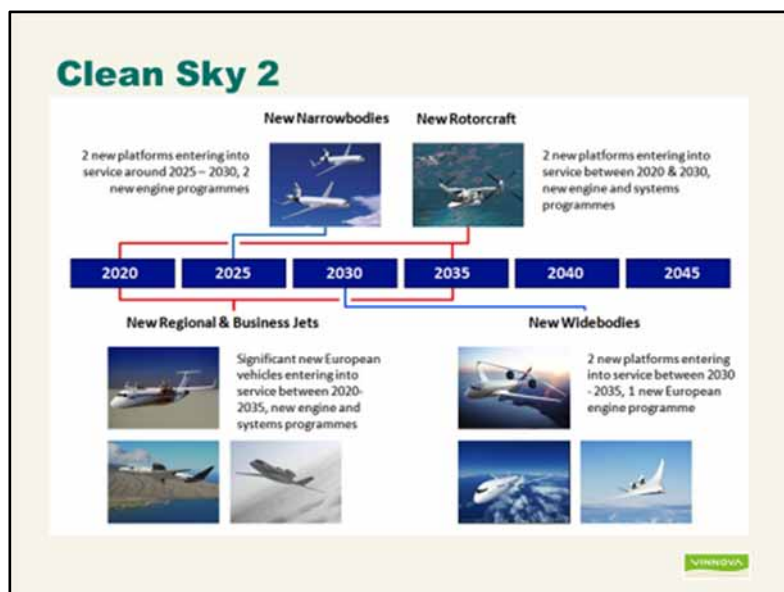
- 75% minskat CO₂ – utsläpp
- 90% minskat NO_x – utsläpp
- 65% minskat buller

SWEDISH

EU:s ramprogram

- I Horizon 2020 minskar medel för grundläggande flygteknisk forskning
- Fortsatt stora satsningar på JTI (Joint Technology Initiative) vilka är Clean Sky 2 och SESAR 2020
- Clean Sky 2 är inriktat på industriledd demonstratorverksamhet avseende nya koncept, nya motorer, ny strukturteknologi, nya helikoptrar och fpl
- SESAR 2020 fokuserer på att integrera Europas flyg till en Single Sky genom ATM-verksamhet
- Flygforskningsinstitutet (EREA) har fått programmet Future Sky för att forska om generation n+2 avseende säkerhet (safety), akustik, system och energi

SWEDISH

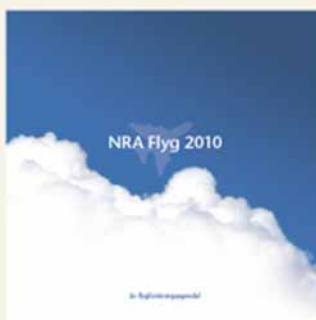


Övriga världen och internationell samverkan

- USA fortsatt dominant på militärt flyg
- Ryssland fortfarande starkt militärt
- USA - Boeing, General Electric och Pratt&Whitney
- Europa - Airbus och Rolls Royce
- Canada – (Bombardier) och Brasilien – (Embraer)
- Sverige – Saab (Gripen)
- Kina satsar massivt på både militär och civil. 15-20 år efter '
- IFAR (International Forum for Aviation Research)

SWINERON

Flygforskningsagendor



Forskningsområden

- Grundläggande flygteknik (Aerodynamik, etc)
- Helhetsförmåga och konceptstudier
- Lättviktskonstruktion
- Intelligent system och sensorer
- Framdrivning
- Flygtrafikledning (ATM)



Swedish

Strategiskt Innovationsprogram Flyg



VINNOVA

Nationella Flygforskningsprogrammet

- Startade 1994 med NFFP 1
- Dual Use - Civilt / Militärt
- 50/50 Samverkan mellan Industrin och U/H&I
- Offentlig finansiering går till U/H&I (-
industridoktorander)
- Även Små och Medelstora Företag "SMF" omfattas
- Projekten leds av industrin
- Budget: 15 MSEK/år FM och 40 MSEK/år VINNOVA,
totalt 220 MSEK
- Myndighetsöverenskommelse:



VINNOVA

Resultat NFFP

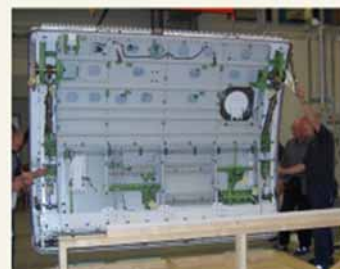
- Kompetenshöjning på U&H&I samt Industri
- Skapat affärspositioner via EUs demonstrator-program i FP7/H2020
 - Runt 100 doktorer
 - Saab har order på delkomponenter i ett antal större flygplanen & samarbete med Boeing, Airbus



innovera

GF Demo

- Demonstrationsfasen
- Budget 25 miljoner/år
- Effektlogik
 - Grönt och tillväxt
 - Demonstration
 - Lokomotiv för SME/univ
 - Internationella demonstratorer som Clean Sky

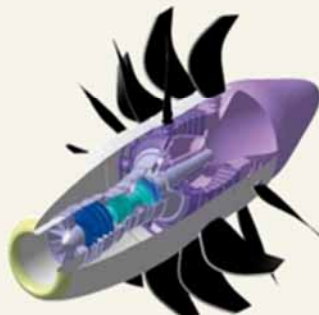


800 12

innovera

Resultat GF Demo (dess föregångare)

- Öka Svenskt deltagande i int. demonstratorer (Clean-Sky)
- Framtidens miljövänliga flygplan
- GKN exempel
 - lägre vikt mindre emissioner
 - 120 miljarder (flygmotorers livstid)
 - SMF – Permanova
- Utvärderades 2010 - framgångsrikt



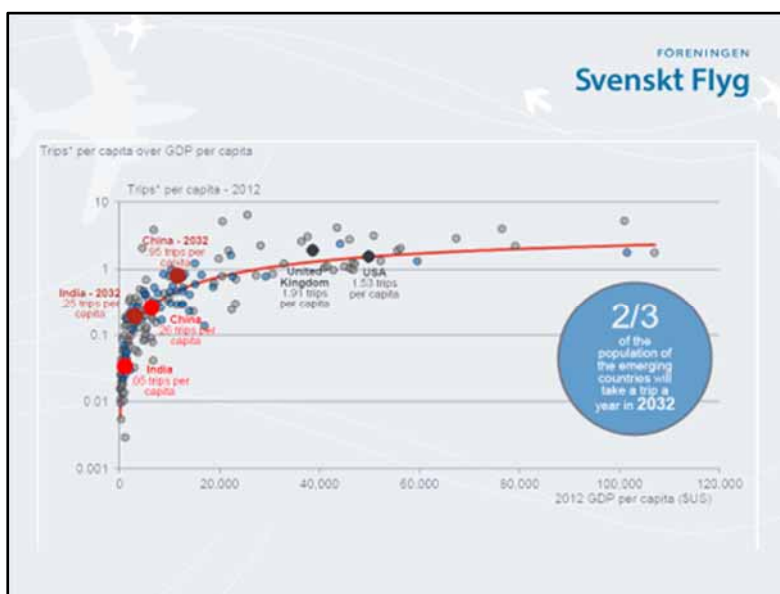
VERBODEN

FoT - flygteknik

- Drivs av FM och har styrgrupp bestående av ledamöter från FM, FMV och FOI
- Ca 50 miljoner/år
- Verksamheten består av
 - Forskningsdel utförs av FOI avseende grundläggande flygteknik som aerodynamik, struktur- och materialteknologi, flygmekanik, och rent militär verksamhet som signaturreduktion
 - Andra delen koordineras av FMV och innefattar samarbete mellan industri och FOI tex konceptstudier
- Verksamheten drivs delvis genom internationella samarbeten (EU, EDA, ETAP)

VERBODEN

Bilder som Anna Wilson visade under sin presentation vid hearingen om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?







FORENINGEN
Svenskt Flyg

Så lyfter vi Sverige

En framtidsagenda för flyg



FÖRENINGEN
Svenskt Flyg

Vår vision

*Det ska alltid gå ett flyg
på rätt tid till rätt plats*



FÖRENINGEN
Svenskt Flyg

Det nationella tillgänglighetsmålet

- Dagens mål är inte tillräckligt drivande för att på sikt öka tillgängligheten.
- Målet följs upp och definieras olika av olika aktörer inom systemet, till exempel myndigheterna.
- Otydligheten är också negativ för medborgarnas möjlighet att ställa krav på politiken.
 - När är tillgänglighetsmålet tillgodosett?

Dagens funktionsmål:

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. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

FORENINGEN

Svenskt Flyg

Nytt nationellt tillgänglighetsmål

Mål som bygger på EU-kommissionen (Flightpath 2050)

90% of travellers within Europe are able to complete their journey, door-to-door within 4 hours. Passengers and freight are able to transfer seamlessly between transport modes to reach the final destination smoothly, predictably and on-time.

Nationellt, fr. Stockholm

De röda och gula är de som inte klarar:

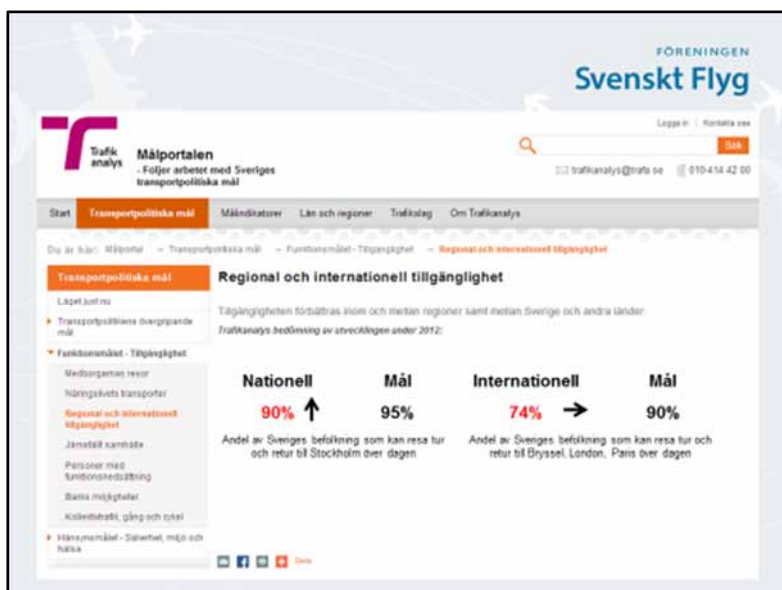
- Resa från Stockholm, på vardagar
- Viftelsetid minst fyra timmar.
- Utresa efter klockan 06:00.
- Tillbaka före klockan 24:00.
- Restiden max **fyra** timmar.

Internationella

De röda och gula är de som inte klarar:

- Resa till Arlanda, Landvetter, Kastrup, Gardemoen eller Veernes, på vardagar
- Inte behöva starta tidigare än 06:00, ankomstrtid senast 8:30
- Återresa får ej börja tidigare än 17:00, tillbaka innan 24:00

[illegible]



Luftfartens roll i framtiden

=En nationell strategi / handlingsplan
För att stärka konkurrenskraften och vår tillgänglighet.

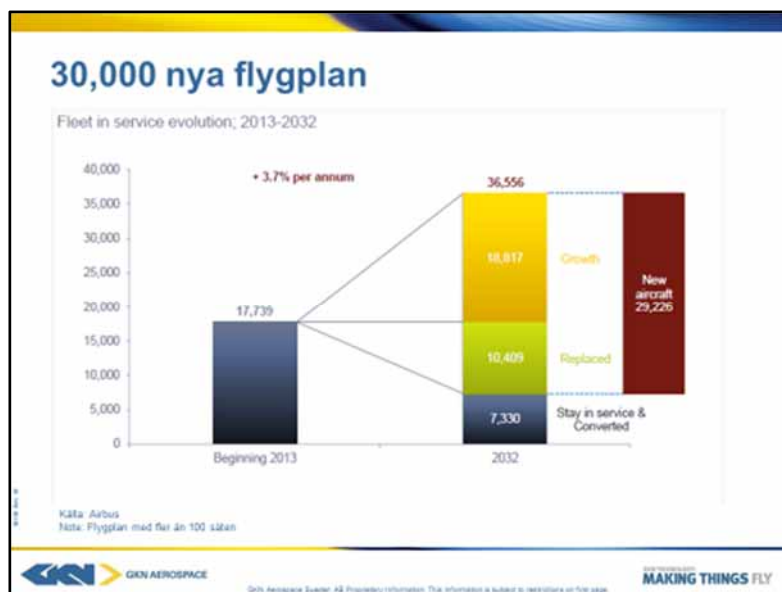
Bilder som Robert Limmergård visade under sin presentation vid hearingen om framtidens luftfart – Har vi luft under vingarna?

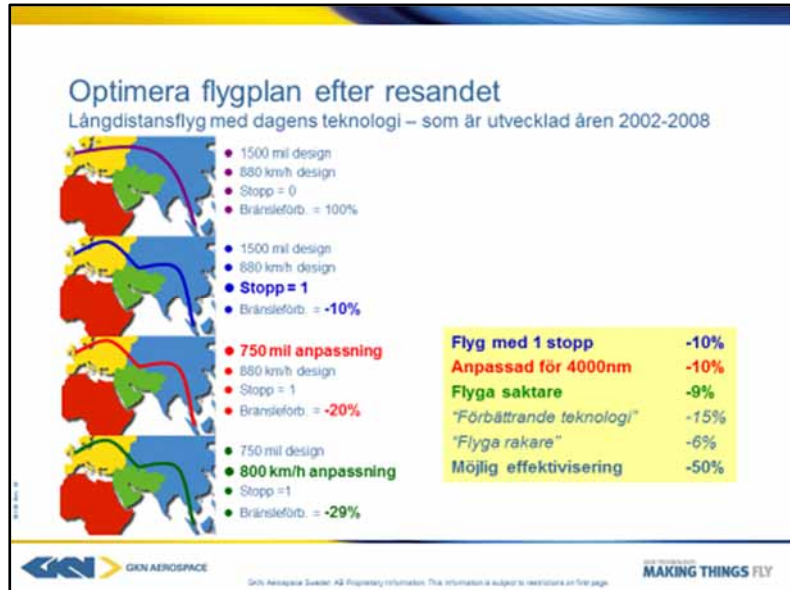
"Vad gör flygmotortillverkarna för att anpassa sig till framtiden?"



GKN AEROSPACE GKN Aerospace Sweden AB. Proprietary information. This information is subject to restrictions on first page. **MAKING THINGS FLY**







Effektivare motorer

- > Dragkraft = flöde * hastighet
- > Lägre hastighet
- > Större flöde
- > Större fläkt



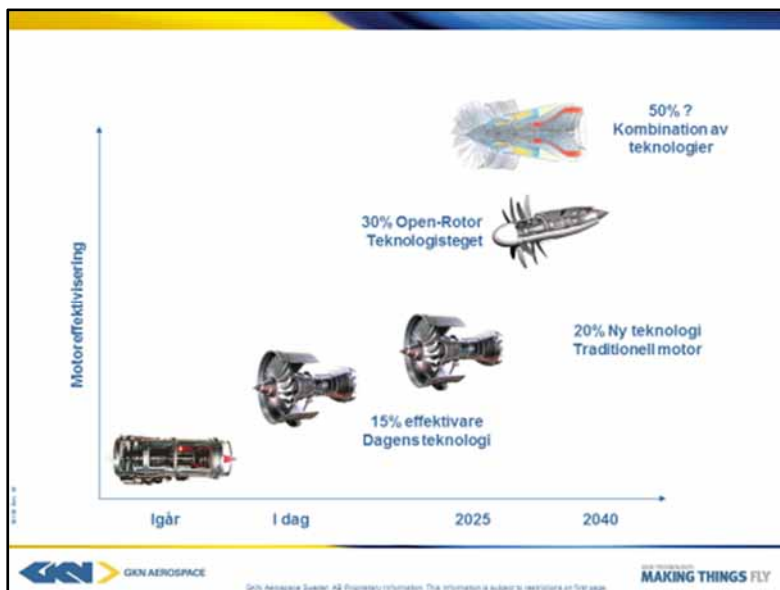
Några alternativ

Avancerad turbofläktmotor



Propellerfläktmotor





Tillverkning i världsklass inte nog – tuffa krav styr utveckling

- > Långa utvecklingstider. Krävande test och validering
- > Höga kostnader & stor risk → Internationell samverkan

GKN AEROSPACE

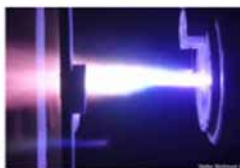
GKN Aerospace Sweden AB. Proprietary information. This information is subject to restrictions on first page.

MAKING THINGS FLY

Ny teknologi avgörande för konkurrenskraft

> Keramiskt pulver - mars 2014

- > Propellern måste vara elastisk för att klara de stora temperaturväxlingarna som får materialen att ömsom expandera, ömsom krympa
- > Tagit fram en tillverkningsmetod genom att man sprutar ett keramiskt pulver med en plasmastråle (+7000-8000 grader) mot propellerns ytan som skydda



> Simulering – februari 2014

- > Flygplan alltmer elektrifierade. Samtliga flygplan träffas i genomsnitt årligen av blixnar.
- > Simulering av hur turbinmodulerna påverkas



> Båda patent har potential att användas även på vanliga gasturbiner



GKN AEROSPACE

GKN Aerospace Sweden AB. Proprietary information. This information is subject to restrictions on this page.

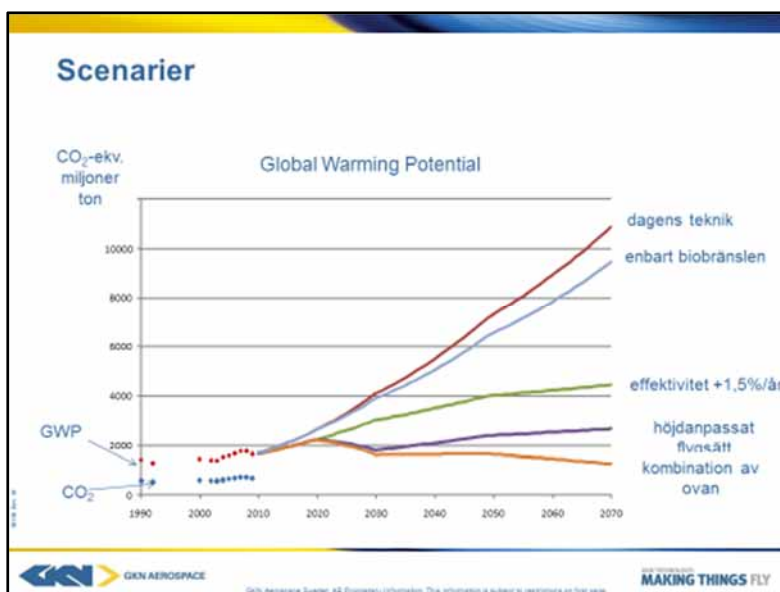
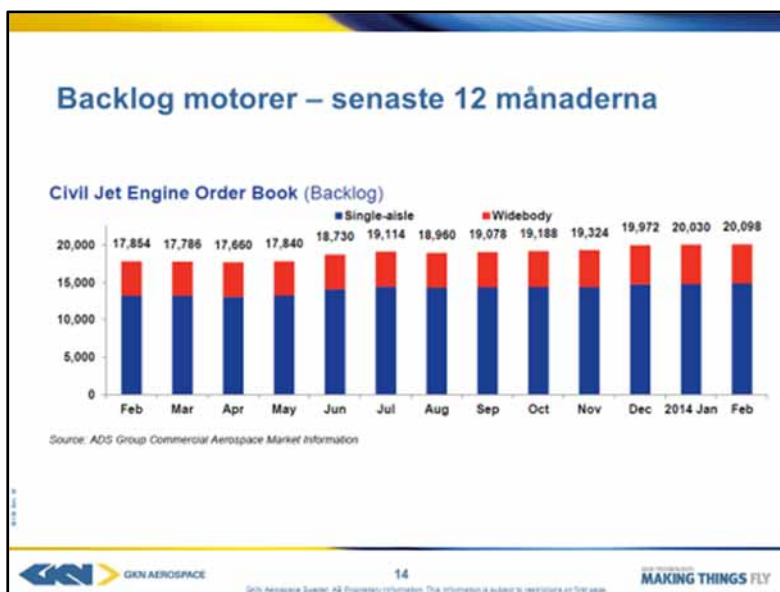
MAKING THINGS FLY

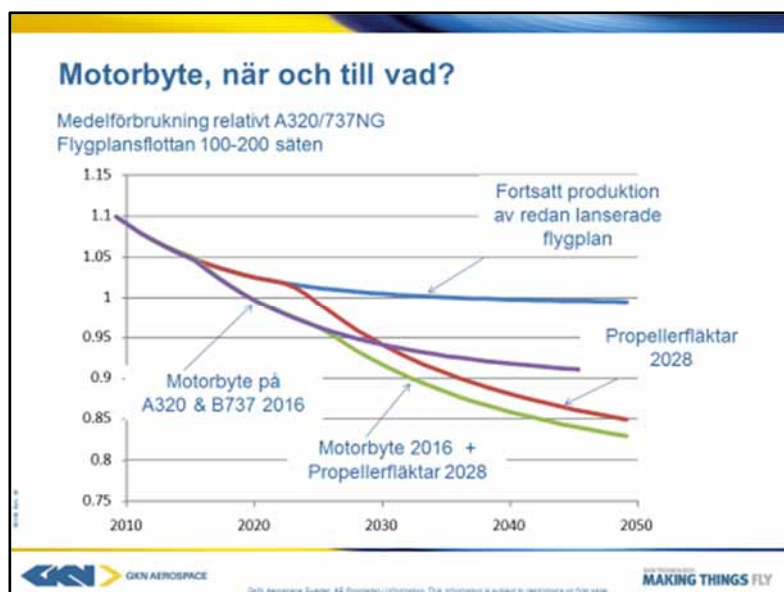
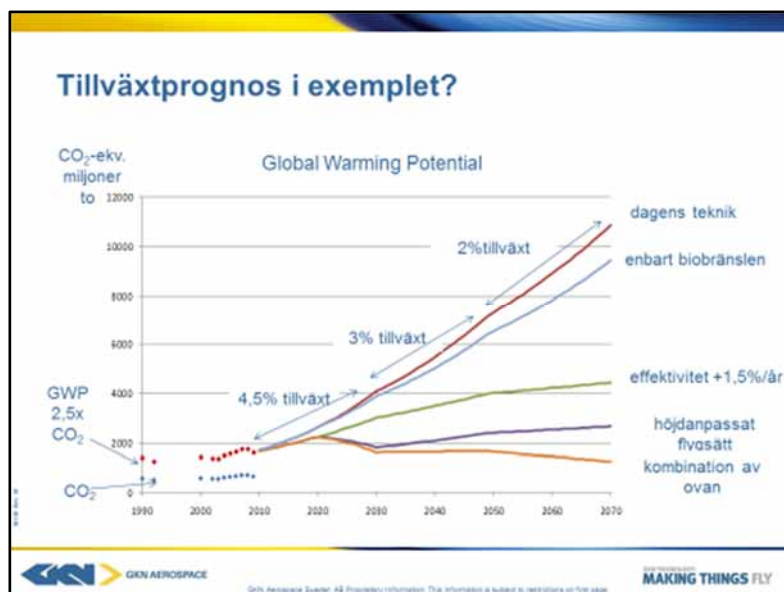


GKN AEROSPACE

GKN Aerospace Sweden AB. Proprietary information. This information is subject to restrictions on this page.

MAKING THINGS FLY





Flygets klimatpåverkan

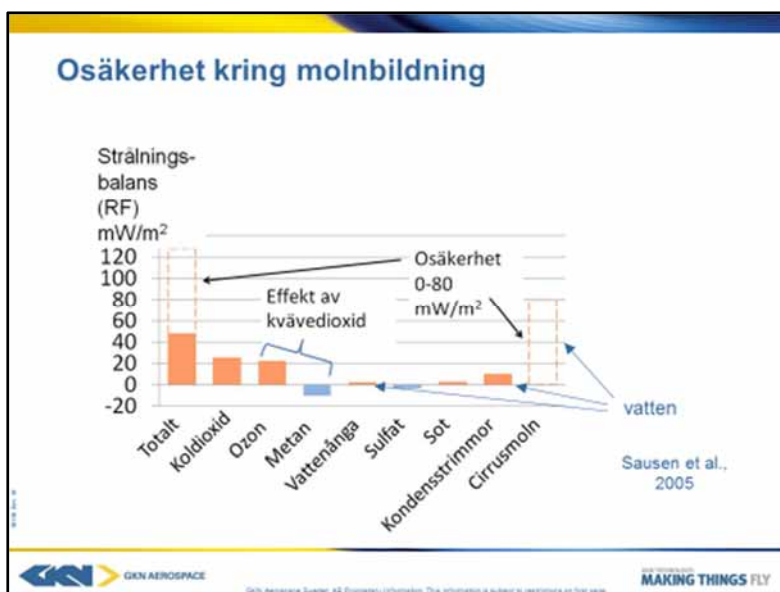
- > Koldioxid
- > Kväveoxider
- > Vatten
 - > Vattenånga
 - > Kondensationsstrimmor
 - > Molnbildning

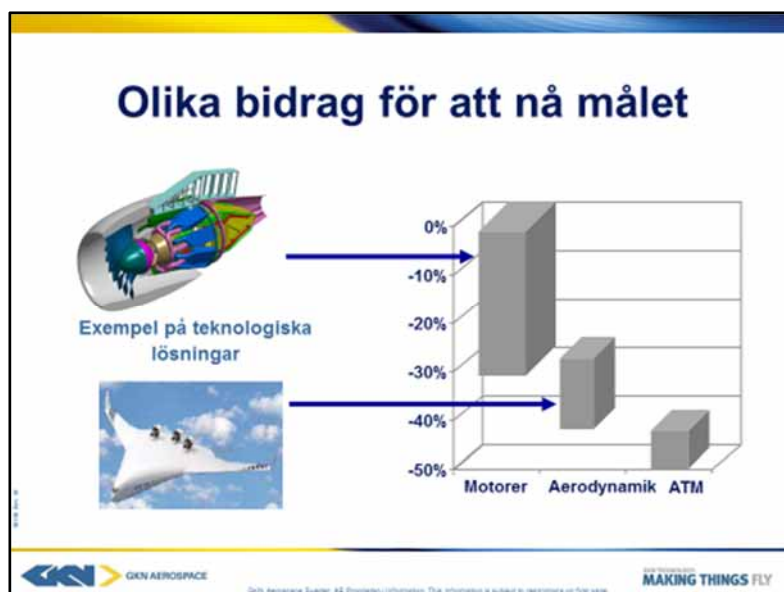
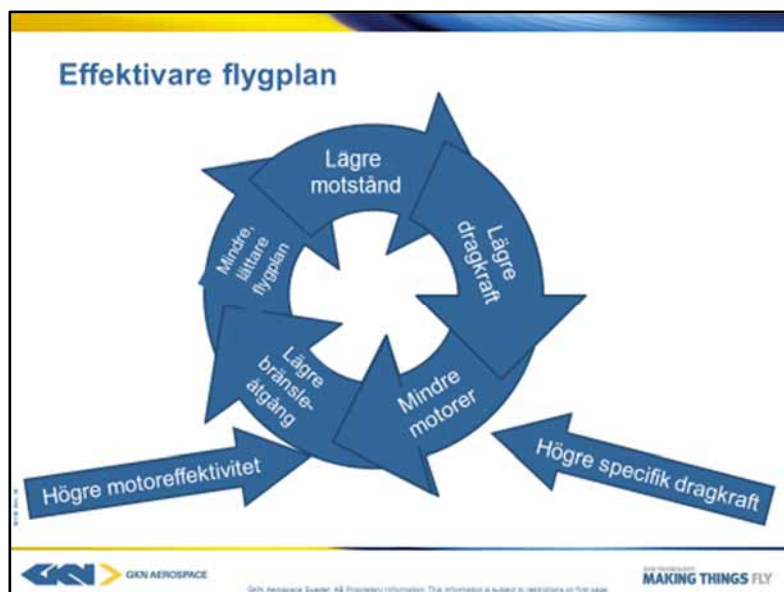


GKN AEROSPACE

GKN Aerospace Sweden AB. Proprietary information. This information is subject to restrictions on first page.

MAKING THINGS FLY





RAPPORTER FRÅN RIKSDAGEN		2011/12
2011/12:RFR1	MILJÖ- OCH JORDBRUKSUTSKOTTET Biologisk mångfald i rinnande vatten och vattenkraft – En uppföljning	
2011/12:RFR2	UTBILDNINGSUTSKOTTET Utbildningsutskottets offentliga utfrågning om forsknings- och innovationsfrågor	
2011/12:RFR3	MILJÖ- OCH JORDBRUKSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om biologisk mångfald i rinnande vatten och vattenkraft	
2011/12:RFR4	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Konstitutionsutskottets seminarium om en nordisk samekonvention	
2011/12:RFR5	NÄRINGSUTSKOTTET eHälsa – nytta och näring	
2011/12:RFR6	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Frågeinstituten som kontrollinstrument Volym 1 och 2	
2011/12:RFR7	SOCIALUTSKOTTET Socialutskottets öppna utfrågning på temat Missbruks- och beroendevård – vem ska ansvara för vad? torsdagen den 24 november 2011	
2011/12:RFR8	TRAFIKUTSKOTTET Tillsynen av yrkesmässiga godstransporter på väg – En uppföljning	
2011/12:RFR9	TRAFIKUTSKOTTET Trafikutskottets offentliga utfrågning den 8 december 2011 om järnvägens vinterberedskap	
2011/12:RFR10	KULTURUTSKOTTET Verksamheten vid scenkonstallianterna – En utvärdering	
2011/12:RFR11	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Kunskapsöversikt om nationella minoriteter	
2011/12:RFR12	UTBILDNINGSUTSKOTTET Rapporter från utbildningsutskottet Förstudie – utbildningsvetenskaplig forskning Breddad rekrytering till högskolan	
2011/12:RFR13	SKATTEUTSKOTTET Uppföljning av undantag från normalskattesatsen för mervärdesskatt	
2011/12:RFR14	TRAFIKUTSKOTTET Trafikutskottets offentliga utfrågning den 29 mars 2012 om framtida godstransporter	
2011/12:RFR15	ARBETSMARKNADSUTSKOTTET Arbetsmarknadspolitik i kommunerna Del 1 Offentligt seminarium Del 2 Kunskapsöversikt	
2011/12:RFR16	NÄRINGSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om life science-industrins framtid i Sverige	

RAPPORTER FRÅN RIKSDAGEN		2012/13
2012/13:RFR1	FINANSUTSKOTTET Statlig styrning och ansvarsutkrävande	
2012/13:RFR2	FINANSUTSKOTTET Utfrågningsprotokoll EU, euron och krisen	
2012/13:RFR3	TRAFIKUTSKOTTET Trafikutskottets offentliga utfrågning den 29 mars 2012 om framtida godstransporter	
2012/13:RFR4	MILJÖ- OCH JORDBRUKSUTSKOTTET OCH NÄRINGSUTSKOTTET Uppföljning av vissa frågor inom landsbygdsprogrammet	
2012/13:RFR5	FÖRSVARsutskottet FöU Forskning och utveckling inom försvarsutskottets ansvarsområde	
2012/13:RFR6	CIVILUTSKOTTET Kontraheringsplikt vid tecknandet av barnförsäkringar	
2012/13:RFR7	KU, FiU, KrU, UbU, MJU och NU Öppet seminarium om riksdagens mål- och resultatstyrning: vilka mål, vilka resultat?	
2012/13:RFR8	UTBILDNINGSUTSKOTTET Utbildningsutskottets offentliga utfrågning om gymnasiereformen	
2012/13:RFR9	UTBILDNINGSUTSKOTTET Förstudier om – Förskolan – Utbildning för hållbar utveckling inklusive entreprenöriellt lärande	
2012/13:RFR10	UTBILDNINGSUTSKOTTET Hur kan ny kunskap komma till bättre användning i skolan	
2012/13:RFR11	SOCIALUTSKOTTET Socialutskottets öppna seminarium om folkhälsofrågor onsdagen den 27 mars 2013	
2012/13:RFR12	ARBETSMARKNADSUTSKOTTET Mogen eller övermogen? – arbetsmarknadsutskottets offentliga seminarium om erfaren arbetskraft	
2012/13:RFR13	TRAFIKUTSKOTTET Offentlig utfrågning om sjöfartens kapacitetsmöjligheter	
2012/13:RFR14	TRAFIKUTSKOTTET Offentlig utfrågning om flygtrafikledningstjänsten – har vi landat i den bästa lösningen?	
2012/13:RFR15	MILJÖ- OCH JORDBRUKSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om oredlighet i livsmedelskedjan	
2012/13:RFR16	UTBILDNINGSUTSKOTTET Utbildningsutskottets offentliga utfrågning om hur ny kunskap bättre ska kunna komma till användning i skolan	
2012/13:RFR17	NÄRINGSUTSKOTTET Näringsutskottets offentliga utfrågning om en fossiloberoende for- donsflotta	

RAPPORTER FRÅN RIKSDAGEN		2013/14
2013/14:RFR1	SOCIALUTSKOTTET Etisk bedömning av nya metoder i vården – en uppföljning av landstingens och statens insatser	
2013/14:RFR2	KULTURUTSKOTTET Uppföljning av regeringens resultatredovisning för utgiftsområde 17 Kultur, medier, trossamfund och fritid	
2013/14:RFR3	KULTURUTSKOTTET En bok är en bok är en bok? – en fördjupningsstudie av e-böckerna i dag	
2013/14:RFR4	KULTURUTSKOTTET Offentlig utfrågning om funktionshindersperspektiv i kulturarvet	
2013/14:RFR5	TRAFIKUTSKOTTET Hela resan hela året! – En uppföljning av transportsystemets tillgänglighet för personer med funktionsnedsättning	
2013/14:RFR6	FINANSUTSKOTTET Finansutskottets offentliga utfrågning om ändring av riksdagens be- slut om höjd nedre skiktgräns för statlig inkomstskatt	
2013/14:RFR7	SKATTEUTSKOTTET Inventering av skatteforskare 2013	
2013/14:RFR8	ARBETSMARKNADSUTSKOTTET Ett förlängt arbetsliv – forskning om arbetstagarnas och arbetsmark- nadens förutsättningar	
2013/14:RFR9	SOCIALFÖRSÄKRINGSUTSKOTTET Offentlig utfrågning om vårdnadsbidrag och jämställdhetsbonus	
2013/14:RFR10	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Subsidiaritet i EU efter Lissabon	
2013/14:RFR11	SKATTEUTSKOTTET Utvärdering av skattelättnader för utländska experter, specialister, forskare och andra nyckelpersoner	
2013/14:RFR12	UTBILDNINGSUTSKOTTET Utbildningsutskottets offentliga utfrågning om PISA-undersökningen	
2013/14:RFR13	SOCIALUTSKOTTET Socialutskottets öppna kunskapsseminarium om icke smittsamma sjukdomar – ett ökande hot globalt och i Sverige (onsdagen den 4 december 2013)	
2013/14:RFR14	KULTURUTSKOTTET För, med och av – en uppföljning av tillgängligheten inom kulturen	
2013/14:RFR15	SKATTEUTSKOTTET Skatteutskottets seminarium om OECD:S handlingsplan mot skatteba- serodering och vinstförflyttning	
2013/14:RFR16	TRAFIKUTSKOTTET Framtidens flyg	

2013/14:RFR17	KONSTITUTIONSUTSKOTTET Översyn av ändringar i offentlighets- och sekretesslagstiftningen 1995–2012
2013/14:RFR18	SOCIALUTSKOTTET Socialutskottets öppna kunskapsseminarium om socialtjänstens arbete med barn som far illa
2013/14:RFR19	UTBILDNINGSUTSKOTTET Utbildningsutskottets seminarium om utbildning för hållbar utveck- ling inklusive entreprenöriellt lärande
2013/14:RFR20	KULTURUTSKOTTET Offentlig utfrågning För, med och av – en uppföljning av tillgänglighet inom kulturen
2013/14:RFR21	UTBILDNINGSUTSKOTTET Autonomi och kvalitet – ett uppföljningsprojekt om implementering och effekter av två högskolereformer i Sverige Delredovisning 1: Skrivbordsstudie om autonomi- och kvalitetsrefor- merna
2013/14:RFR22	UTBILDNINGSUTSKOTTET Autonomi och kvalitet – ett uppföljningsprojekt om implementering och effekter av två högskolereformer i Sverige Delredovisning 2: Intervjuundersökning med rektorer