

Omvärlden mot 2040

VIKTIGA OMVÄRLDSFAKTORER AV RELEVANS FÖR EN SVENSK FLYGSTRATEGI





RAPPORTEN I ETT NÖTSKAL

Vilka förändringar i omvärlden är av relevans för en svensk flygstrategi? Området är otroligt brett, bland annat påverkas ju svenskt flyg av utvecklingen på olika marknader globalt och det därmed sammanhängande resandet (inkommande och utgående resor). Sveriges attraktivitet som resmål för affärsresor påverkar Arlandas framtida betydelse som hub i konkurrens med Gardemoen, Kastrup och Helsingfors. Och Sveriges attraktionskraft som destination påverkar antalet fritidsresor (det segment som växer mest). *Mer av allt* – det är den korta sammanfattningen av den troliga utvecklingen på detta område, oavsett om perspektivet är 2025 eller 2040. En utmaning ur ett hållbarhetsperspektiv, ett löfte ur ett sysselsättningsperspektiv.

Mycket spännande just nu, och högst relevant i sammanhanget, är också utvecklingen av alternativa transportmöjligheter. Utbyggnaden av höghastighetsjärnväg är väl bekant men även autonoma bilar och det supersnabba hyperloop, ännu på ett experimentstadium, kan rita om kartan väsentligt mot år 2040. Även utvecklingen av nya typer av (hållbarare) drivmedel spelar roll, och här är biobränsle det mest diskuterade. Teknikutvecklingen av relevans för framtidens transporter sker snabbt, utmaningen här är att inte investera i transportinfrastruktur som är föråldrad redan innan den är färdig att tas i bruk. Med långa planeringshorisonter gäller det att planera för flexibilitet och säkerställa ett internationellt samarbete så långt det är möjligt. Ur ett sysselsättningsperspektiv leder den snabba tekniska utvecklingen av artificiell intelligens och automation till helt nya arbetsuppgifter inom flygrelaterade branscher (och transporter i stort). De enklare jobben är på väg bort medan allt fler kommer att jobba med avancerad trafikledning, programmering och kommunikation t.ex.

Inom Sveriges gränser påverkar demografisk utveckling med urbanisering, kustifiering och klusterfiering de regionala flygplatsernas utveckling. Omställningen till ett tankesamhälle, där idéer och koncept blir de nya produkterna, leder till en större koncentration. Trots att tekniken underlättar (sam)arbete på distans driver längtan efter kreativa mötesplatser och intellektuell stimulans människor till större städer. För de mindre regionala flygplatserna blir detta en utmaning, om de inte lyckas surfa på vågen av ökande turism. I ett nationellt perspektiv understryker utvecklingen mot ett tankesamhälle behovet av att satsa på svenska flygplatser som hubbar för internationell trafik – en förutsättning för att attrahera och behålla globala företag. I framtiden blir det allt viktigare att befinna sig nära världens, nationens och regionens centrala nav.

Ser man till den långsiktiga hållbarheten betyder pågående förändringar att det blir essentiellt att anta ett systemperspektiv där flygets miljöpåverkan betraktas holistiskt (från byggande av infrastruktur till miljöbelastning per personkilometer) i förhållande till effektivitet och i jämförelse med andra trafikslag. Samordning i Europa/globalt kring rutter samt biobränslen och andra alternativ blir allt viktigare. Slutligen är det politiska läget i världen med ökande oro relevant i högsta grad och försvarar och fördröjer pågående satsningar på effektivare flygkorridorer för snabbare rutter och minskad miljöbelastning.

INNEHÅLL

Rapporten i ett nötskal.....	2
Inledning.....	4
Utgångspunkt.....	4
Metod	5
Rapportens uppläggning	6
1. Allt växer och tätar	7
1.1 Vad händer och varför?	7
1.2 En överraskningsfri framtid mot 2025?	10
1.3 Konsekvenser för strategiarbetet	11
2. Marken skälver – om geopolitisk instabilitet	12
2.1 Vad händer och varför?	12
2.2 En överraskningsfri geopolitisk framtid?.....	14
2.3 Konsekvenser för strategiarbetet	15
3. En bransch i förändring	16
3.1 Vad händer och varför?	16
3.2 En överraskningsfri branschframtid?.....	18
3.3 Konsekvenser för strategiarbetet	18
4. Flyget som miljöbov och jakten på alternativ	20
4.1 Vad händer och varför?	20
4.2 En överraskningsfri klimatframtid?	23
4.3 Konsekvenser för strategiarbetet	23
5. Hyperbanor och kommunikationsteknik – substitut och komplement	25
5.1 Vad händer och varför?	25
5.2 En överraskningsfri substitutframtid?	27
5.3 Konsekvenser för strategiarbetet	28
6. Just in time – om friktionsfri automatisering.....	29
6.1 Vad händer och varför?	29
6.2 En överraskningsfri friktionsframtid?	31
6.3 Konsekvenser för strategiarbetet	31
7. T-samhället – om vikten av att vara nav	33
7.1 Vad händer och varför?	33
7.2 En överraskningsfri T-framtid?	36
7.3 Konsekvenser för strategiarbetet	36
8. Slutsatser	37
Om Kairos Future	38
Referenser/kommentarer	39

INLEDNING

Regeringen har gett Trafikanalys i uppdrag att ta fram underlag inför arbetet med en svensk flygstrategi. En del av underlaget ska bestå av ”en omvärldsanalys av utvecklingen och trender inom EU och globalt avseende t.ex. policy, sociala villkor, teknikutveckling och efterfrågan”. I den här rapporten av Kairos Future identifieras och analyseras de omvärldstrender som påverkar framtida flyg i Sverige. Omvärldsanalysen utgår från följande:

1. Fokus är inte begränsat till svenskt flyg, omvärldsanalysen har, där så är lämpligt, ett globalt perspektiv.
2. Tidshorisonten för omvärldsanalysen är primärt år 2025, med en utblick mot år 2040 där det är relevant.

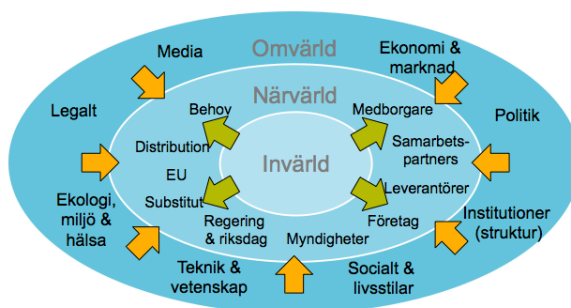
UTGÅNGSPUNKT

Tre världar. Invärld – Närvärld – Omvärld

För att ge en bakgrund till hur Kairos Future ser på framtidsrelaterat arbete vill vi helt kort beskriva några utgångspunkter som är centrala och som tillämpats i detta arbete.

Det finns två grundkrafter i strategisk omvärldsanalys: Det handlar om att förstå på djupet vad som pågår i omvärlden och vad det kan innebära på lång sikt och det handlar om att omvandla denna insikt i strategisk förändring.

Omvärldsanalys bygger på att identifiera och tolka prioriterade krafter i omvärlden (se figuren nedan) som påverkar en organisations eller frågeställnings arena (närvärld) och den egna organisationen/frågeställningen (invärld). Omvärldsanalysen anger därmed vad man bör förbereda sig på och vad man bör göra. När väl krafterna i omvärlden är identifierade och analyserade kan man bestämma sig för vad man själv ska göra.



Figur 1: Tre världar: Invärlden (den egna organisationen, det man bestämmer själv över), Närvärlden (den arena man agerar på) och Omvärlden (det man inte alls kan påverka själv)



Robusta framtidsbaserade strategier

För framtidsinriktat strategiskt utvecklingsarbete gäller det att ta vara på de insikter som görs kring omvärld och framtid. Kairos Futures forskning pekar på att det är minst tre olika fokus som krävs för att skapa robusta strategier för vad man SKA göra: BÖR – VILL – KAN. Den här rapporten utgår från vad som BÖR göras i ljuset av omvärldens utmaningar och krav på ”branschen” och Sverige som nation. I nästa steg gäller det även att frikopplat tänka i banor av vad man VILL göra. För att välja rätt vägar – det man SKA göra – handlar det också om att inse vilka val som bäst drar nytta av de tillgångar och kompetenser man har, dvs. vad man KAN (se figuren nedan).



Figur 2: Robusta strategier möter Bör och Vill och tar stöd i Kan

METOD

Desk research och omvärldsanalys

Kairos Futures omfattande TrendDataBas med statistik och rapporter på hundratals teman har bildat basen för omvärldsanalysen och kompletterats med research specifikt för frågeställningen. En viktig utgångspunkt i detta arbete har varit prognoser över framtida ekonomisk utveckling, resande globalt och internationella studier som rör frågeställningen i bred bemärkelse. Vi går även igenom annan forskning/studier inom t.ex. befolkningsutveckling, teknik, konsumtion etc.

Intervjuundersökning

Genom intervjuer med utvalda experter¹ (forskare eller ledande personer inom olika områden) i Sverige och internationellt har deras uppfattning av möjligheter och hot framöver, t.ex. när det gäller miljöpolitiska eller säkerhetspolitiska åtgärder fångats. Experterna har representerat kompetensområden inom flyg, miljö, teknik, politik, alternativa transportslag etc.

Analysworkshop

Resultaten har stämts av under en analysworkshop där ett tiotal nyckelpersoner från Trafikanalys, flyganalytiker från Swedavia och framtidsstrateger från Kairos Future etc. har bedömt olika utvecklingsspår utifrån sannolikhet och relevans och diskuterat konsekvenser för framtidens flyg i Sverige.



RAPPORTENS UPPLÄGGNING

Det finns många sätt att presentera en omvärldsanalys. Det kan ske i form av strategiska frågeställningar, trender, osäkerheter och konsekvenser. Ju tydligare fokus för uppdraget är, desto lättare är detta att presentera tydliga svar. I detta fall har uppdraget varit relativt brett och öppet. Syftet beskrevs initialt som att genomföra ”en omvärldsanalys av utvecklingen och trender inom EU och globalt avseende t.ex. policy, sociala villkor, teknikutveckling och efterfrågan”. I den efterföljande dialogen preciseras detta till att identifiera de strategiska frågor, trender och osäkerheter som har störst betydelse på formuleringen av en svensk flygstrategi. Syftet med flygstrategin, så som den beskrivs på regeringens webbplats är följande: ”Utgångspunkterna för arbetet är de transportpolitiska målen och regeringens mål om EU:s lägsta arbetslöshet år 2020.

Strategin ska främja ett bättre utnyttjande av befintliga resurser samt en bättre samordning mellan olika sektorsområden för att nå gemensamma mål.”

De transportpolitiska målen betonar vikten av ett transportsystem som främjar jobb och hållbar utveckling i hela Sverige.

Vår tolkning är därmed att det övergripande syftet med flygstrategin bör vara att det ska understödja en utveckling i fyra dimensioner:

- Hållbarhet (som vi här i första hand tolkat som ekologisk)
- Sysselsättningsutveckling
- Utveckling i hela Sverige
- Samordning och resursutnyttjande inom trafiksystemet.

Mot bakgrund av detta har vi valt att presentera resultaten av omvärldsanalysen i sju breda teman, områden eller kluster av trender och strategiska områden av stor betydelse för dessa fyra områden.

Vi har också valt att för vart och ett av de sju temana lyfta fram några konsekvenser och strategiska frågeställningar med anknytning till strategins fyra mål, så som vi tolkat dem från direktiven för Trafikanalys uppdrag.

1. ALLT VÄXER OCH TÄTNAR

De senaste decennierna har världen upplevt en global tillväxt av sällan tidigare skådat slag. Samtidigt har kostnaderna fallit inom en lång rad områden vilket ökat köpkraften hos stora grupper, inte minst en växande global medelklass i länder som Kina och Indien. I kombination med fallande priser på flyg har detta lett till en mycket snabb utveckling av resandet, ett allt mer långväga resande och en därmed tilltagande konkurrens om luftrummet, samtidigt som nya destinationer öppnas och flygnätet blir alltmer finmaskigt. Utvecklingen av nya luftburna farkoster förstärker detta ytterligare, samtidigt som utvecklingen mot alltmer globalt integrerade värdekedjor, mer sofistikerade produkter och e-handel ökar behovet av snabba gods-transporter.

1.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Även om den ekonomiska tillväxten i västvärlden inte är lika snabb som den var under rekorddecennierna efter andra världskriget så är den globala tillväxten högre än någonsin i absoluta tal och allt större delar av världen dras in i den globala konsumtionsekonomi där en snabbt växande medelklass får utlandsresan som en möjlighet. Antalet flighter totalt bedöms även framåt öka snabbt, med 45 % mellan 2014 och 2035².

Det växande välståndet leder till ökad konsumtion, höjd utbildningsnivå, alltmer globala företag och värdekedjor och en växande internationell handel. Världen krymper och avlägsna platser blir mer lättillgängliga. Allt fler orter dras in i det globala flygnätet samtidigt som trängseln i luftrum och på storflygplatser ökar.

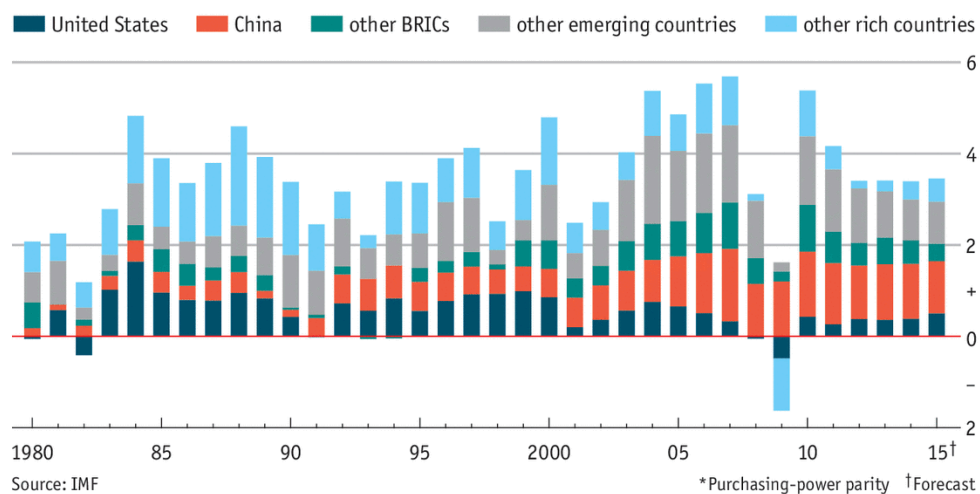


Fig. 3: Olika länders bidrag till den globala BNP-tillväxten.³

Sammantaget manifesteras denna utveckling i sex för flyget centrala trender:

- Allt fler resenärer
- Fler och längre flygresor
- Fler rutter och mer finmaskigt nät
- Allt mer globaliserat näringsliv
- Mer flygfrakt
- Ökad trängsel.

Fler resenärer

Framväxten av en global medelklass leder till en snabbt växande turism i befolkningstäta länder, eftersom det handlar om en stor mängd människor. Brasilien, Indien, Kina med flera ökar sitt resande och det gäller både inom såväl närområdet som interkontinentalt. Bara över det kinesiska nyåret reser i år cirka sex miljoner kineser utomlands, mer än någonsin förr⁴. Enligt China Tourism Research Institute ökade det kinesiska utlandsresandet överlag med nästan tretton procent mellan 2014 och 2015⁵. Utvecklingen är på intet sätt unik för Kina, även om utvecklingen saktat ned i exempelvis Brasilien på senare tid beräknas den trots detta ha ökat med cirka fem procent under 2015⁶.

Blickar vi framåt uppskattade IATA 2014 att antalet resenärer kommer att växa med 4,1 procent per år, och de snabbast växande marknaderna bedöms vara Kina, USA, Indien, Indonesien och Brasilien⁷. Drivkrafterna bakom utvecklingen är dels den ökade köpkraften men också sjunkande priser och framväxten av ett effektivt lågprisflyg, som är än mer populärt i Sydostasien än i Europa⁸.

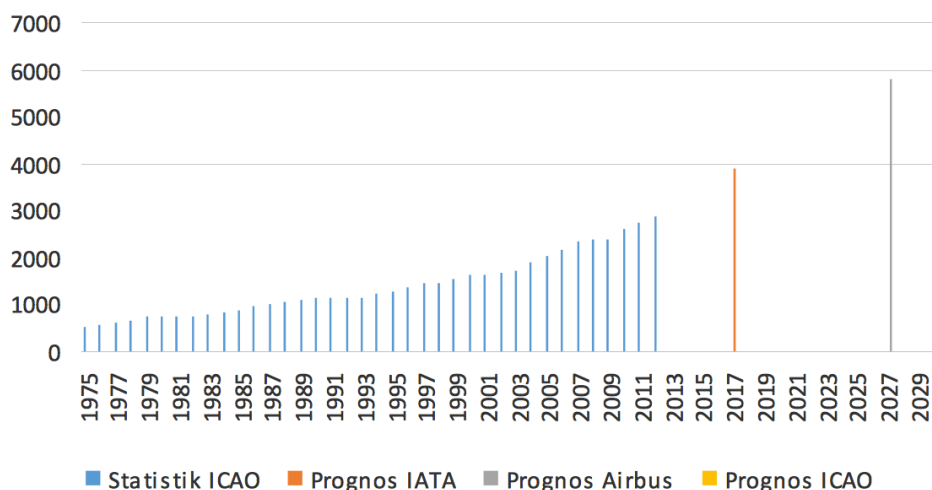


Fig. 4: Antal passagerare 1975–2012 samt prognoser (milj).⁹

Fler och längre flygresor

Resenäerna blir inte bara fler, resorna blir också längre. Internationellt är det de allra längsta flygningarna som ökar mest i antal. Mellan 2005 och 2014 ökade den genomsnittliga flyglängden från 1480 km till 1650 km, dvs ca 1 procent per år.¹⁰

Att flygresorna blir längre gäller också Sverige där utrikestrafiken ökat stadigt i decennier medan inrikestrafiken legat förhållandevis stabilt, eller till och med gått ned något sedan toppen 1990. Huvuddelen av ökningen tillfaller visserligen till de stora flygplatserna, Arlanda, Landvetter, Malmö, men också några av de små flygplatserna har sett ökad utrikestrafik. Ett sådant exempel är Jönköpings flygplats, vars utrikesflyg till och från övriga Europa ökade kraftigt från 2014 till 2015. En del av förklaringen är utresande svenskar, men turismen till Sverige har också ökat stadigt¹¹. Många reser också till Sverige med flyg från Tyskland eller Storbritannien, främst till Stockholmsregionen men också till mer glesbefolkade områden som övre Norrland. Även om långdistansflyget till och från Sverige är en mycket liten del av flygandet ökar denna också, vilket reflekteras i semestrande till Thailand och japanska, kinesiska och amerikanska turister på besök i Norden.

Fler rutter och avgångar

På 50- och 60-talet föreställde man sig att flyget skulle växa rent fysiskt – större och lyxigare flygplan, rena lyxkryssare i luften som bar människor kors och tvärs över Atlanten¹². Så har det inte blivit, och så tycks inte heller utvecklingen te sig idag. Snarare handlar det om ökade antal mindre flygplan, men fler flygrutter till fler platser, ett nätverk som spänner över hela jorden och når närmare och närmare resenären. Mindre och fattigare städer inkluderas i flygtransportnätet, som blir finmaskigare både i rum och tid, med tätare avgångar till fler destinationer. Planen blir därmed fler och mindre. Ett exempel på detta är Boeings jumbojet, som nu planeras pensioneras till förmån för mindre plan. Drivkrafterna är ett ökat krav på tillgänglighet och allt mindre tålmod med väntetider och långa byten, samt digital teknik som underlättar för fler avgångar och mindre destinationer.

Ett exempel på diversifieringen av flyglinjer är Landvetter i Göteborg som i dag har ett hundratal linjer, varav 75 procent går till utrikes destinationer.

Globalt finns undantag från denna regel t.ex. i Mellanöstern där bolagen skapar stora knutpunkter i Dubai och Abu Dhabi och Doha och satsar på riktigt stora flygplan.

Globaliserat näringsliv

Den 11 februari lade det amerikanska läkemedelsjätten Mylan ett bud på svenska Meda på 84 miljarder kronor. Det var inte den första internationella storaffären. 2014 ökade antalet utlandsägda företag i Sverige med 260 stycken. Andelen anställda i utländska företag ligger på mellan 20 och 25 procent av de anställda i näringslivet, eller 640 000 personer.¹³

Den snabba ökningen av utlandsägda företag under 1980- och 1990-talen har visserligen avtagit, men trots detta ökar den samlade internationaliseringen av näringslivet snabbt. Anställda i svenska företag utomlands fortsätter att öka. I början

av 1990 var det ca 600 000 anställda i dessa bolag, 2012 var det ca 1,3 miljoner i 2 600 koncerner. Ökningen har varit fortsatt stark och opåverkad av finanskriserna de senaste åren.¹⁴

Mer flygfrakt

Även frakt med flyg är på uppgång. Antalet fraktflygplan förväntas öka med 50% över de kommande 20 åren och antalet tonkilometer har i princip fördubblas jämfört med situationen 2013. Mycket av ökningen är internationell, till följd av ökad international handel, och sker framför allt inom Asien men även mellan Asien och Europa. De traditionella fraktrutterna, som mellan Europa och Amerika, beräknas växa långsammare. En större andel av flygfrakten sker dessutom med expressleverans¹⁵.

Flygfrakt behandlar visserligen betydligt mindre av frakten sett till vikt, men räknat i pengar står flygfrakt för 35% av världens handel, i form av dyrt och mer värdefullt gods än last med fraktskepp. Att flygfrakten ökar drivs förstås av ökad handel, framför allt med sådant gods som är väldigt dyrbart för sin vikt.

I Sverige uppskattade FOI 2008 att det varje dag fraktas varor värda ca 1 miljard till eller från svenska flygplatser (baserat på bl.a. Tullens och SCB:s handelsstatistik).¹⁶ Eftersom mer än 50 procent av flygfrakten flygs ombord på passagerarplan så finns det en tydlig koppling till den allmänna flygtillgängligheten när det gäller frakten.

Trängsel i luftrummet

Att själva flygplanen krymper innebär förstås inte att de tar mindre plats i luftrummet – snarare tvärtom. Med fler plan och fler avgångar blir det allt trängre. Till detta kommer förväntningar om tillgänglighet till luftrummet från drönare, vindkraftverk och rent av luftskepp. Det gigantiska luftskeppet Airlander ska testas under 2016 och andra försök är på gång.¹⁷ Blir den typen av farkoster standard kommer det ställa nya krav på flygplatserna.

För att i någon mån hantera kapacitetsbristen satsar inte minst snabbväxande länder stort på flygplatsutbyggnad. Kina planerar t ex att under 2016 investera 77 miljarder yuan (ca 100 miljarder kr) i nya civilflygplatser¹⁸.

Utan flygplatsutbyggnad väntas svåra trafikstockningar inom två decennier med praktiska och miljömässiga konsekvenser på ca 20 stora europeiska flygplatser, enligt en rapport från Airbus.¹⁹ Nya och effektivare ledningssystem skulle kunna utgöra en lösning.

1.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI FRAMTID MOT 2025?

Vad kan vi då förvänta oss av utvecklingen under de kommande 10 åren? Trots ökad global osäkerhet och framväxande tekniska alternativ till fysiska resor finns det mycket lite som talar för ett stagnerande flygresande globalt sett. Tvärtom, med en växande global medelklass och en fortsatt globalisering av företagen kommer behovet och inte minst begäret efter flygresor att fortsatt växa. Fler resenärer på allt längre distanser från allt fler orter – och en växande andel av resorna är fritidsresor.

Trots utvecklingen mot additiv tillverkning (3D) kan vi också förvänta oss en ökad internationell handel av högvärdeprodukter och därmed behov av snabba transporter. Ökad trängsel i luften kommer att ställa krav på nya internationella överenskommelser kring effektivare flygledningssystem. Trängsel på marken ställer krav på flygplatsutbyggnader, vilket vi redan ser många exempel på.

Utblick mot år 2040

Siktat vi ännu längre in i framtiden, mot år 2040 som är slutdatum för flygstrategin, är det mest sannolika scenariot just nu ”mer av samma”, dvs fler resenärer, fler rutter, tätare och finmaskigare nät. En förskjutning av världens hubbar mot storsatsande Mellanöstern är en möjlighet och alternativa trafikslag kan utgöra ett mer eller mindre betydelsefullt alternativ på vissa sträckor, delvis beroende politiska beslut.

1.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Med de fyra målen i bakhuvudet – sysselsättning, hållbarhet, utveckling i hela landet och effektivt trafiksystem – så får utvecklingen mot allt fler, längre och tätare resor och ett tätande luftrum en lång rad konsekvenser i form av utmaningar och möjligheter.

Med allt mer internationell flygtrafik till särskilt de större flygplatserna, kan utvecklingen bidra till **ökad sysselsättning**. På flygplatserna handlar det dock troligen främst om mer avancerade tjänster då enklare uppgifter redan idag snabbt tas över av robotar och algoritmer. Den ökande internationaliseringen av flygflottan påverkar hur stor andel av arbetstillfällena relaterade till flygbolag som skapas i Sverige.

Även relaterat till en ökande besöksnäring kan ytterligare arbetstillfällen uppstå. Då konkurrensen om internationella besökare är stor och Sverige ligger något bortom de turistiska huvudstråken krävs strategier för att göra Sverige attraktivt som destination.

Betänker man att tillväxten främst sker i internationell trafik och inom fritidsresor har de **delar av landet** som har potential att lyckas som turismdestinationer intressanta möjligheter på sikt. Just tillgängligheten brukar ses som en avgörande faktor för att en plats ska bli framgångsrik som turistdestination.

Större volymer ställer också krav på **hållbarhetsstrategier** (se även kapitlet om hållbarhet), inte minst när det gäller att medverka till kortaste vägen för internationella flygrutter (se även kapitlet om geopolitik). Större konkurrens om luftrummet (militär, drönare etc.) ställer krav på bättre flödesstyrning och översyn av regelverk samt internationell samordning och samarbete vilket påverkar både hållbarhetsaspekten och säkerheten i luftrummet. Trafikstockning hotar om inget görs. När det gäller övervägningar mellan satsningar på flyget kontra andra trafikslag ligger utmaningen ur ett hållbarhetsperspektiv bland annat i att räkna på olika tidsperspektiv och att tänka holistiskt (inte bara utsläpp som uppstår per personkilometer utan inkl. byggnationer etc.). Strategier för en optimering av **samordningen mellan olika trafikslag** blir också allt viktigare med ökande volymer.

2. MARKEN SKÄLVER – OM GEOPOLITISK INSTABILITET

Inte sedan kalla krigets slut har världen känts så osäker som idag. Decennier av avspänning, öppnare gränser och ökad integration ser nu ut att kunna bromsas upp och vändas i sin motsats när länder sluter sig och protektionism breder ut sig. Terrorism, geopolitiska spänningar och svajig ekonomi gör att många länder vänder taggarna utåt, vilket förstås kan ha stora konsekvenser för flyget som är starkt beroende av internationellt samarbete för att fungera.

Samtidigt som den geopolitiska osäkerheten tilltar blir vi mer globala. Resenärer från världens alla hörn samlas på flygplanen och allt fler svenskar har vänner, släkt och familj i andra länder, inte minst de som utvandrat från konfliktzoner vars familjer nu befinner sig i Tyskland, Florida eller Libanon.

Konsekvensen blir en tid av stor osäkerhet, där det är svårt att säga vilken av de två drivande krafterna – isolering eller globalisering – som kommer bli en vinnare i det långa loppet.

2.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Efter kalla krigets slut såg framtiden ljus ut för internationellt samarbete och globala samvaro. Francis Fukuyama skrev ”The End of History” och menade att frågan om den liberala demokratin och marknadssamhällets triumf nu var avgjord. EU-samarbetet gick som på räls och allt fler anslöt sig till gemenskapen. Därtill fanns en förväntan om att ökad världshandel skulle göra krig och gränser till en icke-fråga på sikt, att världen skulle utvecklas mot ett enda samhälle och att resande eller flyttande över världen skulle bli mer eller mindre obegränsat.

Kanske är det fortfarande en möjlig framtid. Men nya problem dök upp redan i början av 2000-talet, med terrorism, katastrofala krig i Mellanöstern, växande rysk aggression och en segdragen finanskris. Allt detta har satt press på ekonomier och välvilja. Jämte detta skrivs samhället om av automation och ny teknik vilket har fått många att känna sig osäkra, och flyktingströmmar från stater som i princip helt kollapsat bidrar ytterligare till känslan av en osäker framtid.

Sammantaget manifesteras detta i fyra för flyget centrala trender och osäkerheter:

- Terrorhotet växer
- Länder drar sig inåt och vaktar på sitt
- Nationell prestige sätter käppar i samarbetshjulen
- Migration driver nya hemresor.

Terrorhotet växer

2014 sköts ett civilflygplan, Malaysia Airlines Flight 17, ner över Ukraina av miss-tag. Väpnade konflikter i vissa regioner utförs idag allt oftare av mindre operativa enheter som agerar på egen hand, vilket medfört att krig inte bedrivs helt efter traditionella ”spelregler”. Terrorism, där krigsföringen medvetet riktas direkt mot

civila eftersom det är svårt och dyrt att konfrontera välutrustade, starka militära mål får liknande konsekvenser. Visserligen är det ännu mycket säkert att flyga, men osäkerhet och rädsla för terrorism och konfliktzoner kan påverka synen på flyget och även rikta om specifika flygrutter för att undvika konflikthärdar. På lång sikt är det svårt att veta hur detta hot utvecklas. Historiskt har enskilda händelser snabbt blåst över, men upprepade händelser kan få dramatiska konsekvenser för flyget eftersom även relativt isolerade händelser har stort inflytande på hur mycket och vart människor flyger.

Liknande effekter har epidemier som sars, ebola och zikaviruset. Ännu har dessa haft begränsade och temporära effekter på resandet, men om t ex zikaviruset skulle få spridning på hela den amerikanska kontinenten, eller exempelvis på den för svenskarna så populära semesterdestinationen Thailand, skulle det sannolikt få en stor påverkan på resmönstren under ett decennium, den tid det beräknas ta för att ta fram ett fungerande vaccin.

Länder drar sig inåt och vaktar sitt

Internationalism, optimism och generositet råder i ekonomiskt goda tider, men när de goda tiderna är över riskerar dessa att vändas i sin motsats. Då handlar det mer om att värna om sitt. Misstänksamheten är ”det nya svarta”, vilket blivit uppenbart inte bara i relationerna mellan t ex EU och Ryssland utan också inom EU där Storbritannien står på randen till Brexit och flyktingströmmarna fått tidigare otänkbara handlingar att framstå som självklara.

Flyget har i alla tider varit ett nationellt intresse med statligt ägda flygbolag och hårt kontrollerade regler för vem som får flyga var och vart. Så kallade Open Skies-avtal ändrar på detta men utvecklingen är långsam och det tar lång tid att ändra på en historiskt långvarig tradition av nationella flygbolag som bär en god andel av landets transportinfrastruktur, suveränitet och stolthet på ryggen. Ett åtstramande politiskt klimat riskerar att bromsa initiativen ytterligare.

Single European Sky²⁰ är ett initiativ för att skapa ett enat europeiskt luftrum. I dag leder ineffektiviteten på grund av det splittrade luftrummet till att varje europeisk flight blir i genomsnitt 49 km längre än nödvändigt. Möjligheten till besparingar av både pengar, tid och energi är därmed stora. Det är dock osäkert om den politiska viljan och samverkan finns att utveckla detta, i synnerhet i dagens EU-klimat.

Ett enat luftrum beräknas spara ungefär fyra miljarder euro per år. Målet är att tredubbla luftrumskapaciteten i Europa 2020 jämfört med 2012, men att samtidigt sänka koldioxidutsläppen med 10 %, genom effektivisering.²¹

Nationell prestige sätter käppar i samarbetshjulen

I takt med den ryska ledningens allt mer auktoritära hållning, och efter den kontroversiella invasionen av Krim och kriget i Ukraina försämras förhållandet mellan Ryssland och västvärlden kraftigt. Investeringar i Ryssland minskar, symboliska sanktioner införs och tonläget skruvas upp. Ryssland, som är världens till ytan största land, har också världens största luftrum och använder redan idag detta som

inkomstkälla, men kan vid ytterligare försämrade relationer komma att skruva åt villkoren och använda det som ett förhandlingsobjekt eller rent av ett hot.

Ryssland har redan vägrat Norwegian att flyga över ryskt territorium på väg till Thailand, vilket medför att man tvingas flyga via Turkiet, till ökade kostnader och miljöpåverkan.²² En total stängning av luftrummet för trafik från EU diskuterades 2014,²³ vilket kan tvinga flygbolag tillbaka till rutterna som användes under kalla kriget.²⁴ Detta driver först upp både priser och miljöpåverkan, ökar restiden och kan även indirekt komma att dämpa efterfrågan. Norden, och framför allt Helsingfors strategiska läge för Asienresor kommer också att försvinna.

Migration driver nya hemresor

De senaste decenniernas migrationsströmmar har satt avtryck även i flygströmmarna. Före kriget var Damaskus en av de platser man tvingades vara mest förutseende för att få en flygstol till. Inte minst under vinter- och sommarsemesterna. Idag ser situationen helt annorlunda ut, med vissa destinationer som mer eller mindre inte längre är tillgängliga. Självklart förändras flygmönstren kraftigt på kort sikt av krig och konflikter, men flyget förändras även på lång sikt i och med människor som reser hem, eller besöker släkt och vänner i andra länder. Vi har redan sett en sådan händelse globalt i och med den kinesiska diasporan, som innebar utlandskineser i vitt spridda delar av världen. Ett ökat så kallat VFR-resande (Visiting Friends and Families) är sannolikt framöver.

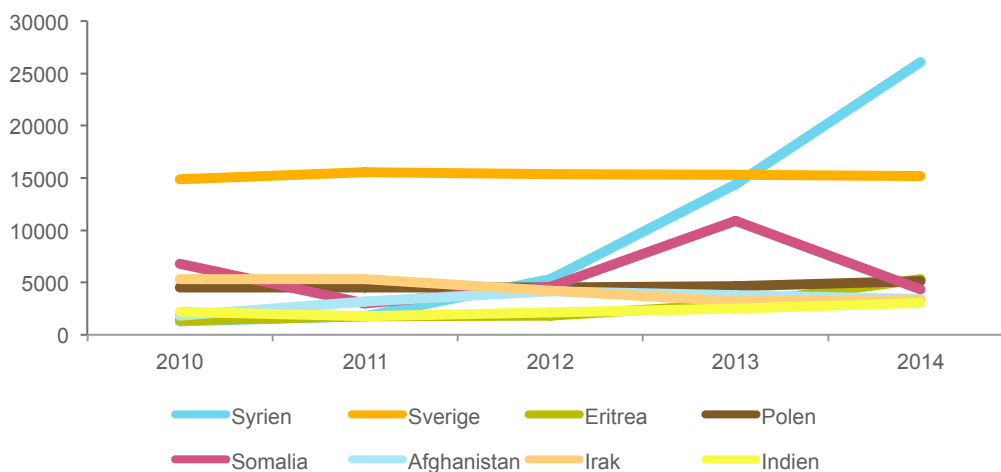


Fig. 5: Hemresorna förväntas öka i en mer global värld. Invandring till Sverige.²⁵

2.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI GEOPOLITISK FRAMTID?

Någon överraskningsfri framtid inom det geopolitiska området går knappast att staka ut. Överraskningar är rimligen det som starkast kommer att präglade utvecklingen på den geopolitiska scenen under det kommande decenniet. Ett rimligt antagande är att vi kan förvänta oss fortsatt turbulens inom samtliga områden som diskuterats i kapitlet under åtskilliga år. I Europa är det rimligt att anta att hanteringen



av flyktingkrisen och Storbritanniens eventuella Brexit i kombination med eventuella nya finanskriser kommer att ställa unionen inför stora prov och hämma utveckling inom flygområdet. Fortsatt låga oljepriser och en alltmer ansträngd rysk ekonomi kan också leda till förstärkt rysk aggression inte minst mot baltstaterna och sätta unionen och Nato inför nya prov och blockera det ryska luftrummet för europeiskt flyg. Ett expanderande IS och en alltmer framgångsrik rekrytering av europeiska ungdomar kan påverka resandet till allt större delar av mellanöstern och delar av Afrika och tvinga långdistansflyg till kostsamma omvägar. Slutligen, vilket inte diskuterats explicit ovan, riskerar utvecklingen i Kina, med växande regionala konflikter även att dämpa resandet till och från Kina.

Utblick mot år 2040

Att göra en utblick över sannolik utveckling så pass långt framåt i tiden låter sig knappast göras på det här området. Flera scenarier är tänkbara där både fortsatt turbulens och en stabilare värld är möjliga alternativ.

2.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Framför allt kommer den geopolitiska instabiliteten att påverka möjligheterna till internationella överenskommelser runt **effektivare flygledningssystem** som berördes i kapitel 1. Därmed påverkas även flyget ur ett **hållbarhetsperspektiv** (längre och krångligare flygsträckor). Geopolitiskt är utvecklingen i Ryssland särskilt relevant; med ett stort och strategiskt beläget luftrum kan det användas som en viktig bricka i det politiska spelet.

Migrationen kommer att få konsekvenser även för en svensk flygstrategi då vi kan anta att besök av släkt och vänner kan driva upp flygtrafiken till och från vissa destinationer.

3. EN BRANSCH I FÖRÄNDRING

När lågkostnadsflyget bröt fram i slutet på 1990-talet var det få av de nationella flygbolagen som riktigt tog det på allvar. Tjugo år senare kan vi med facit i hand betrakta en flygindustri som i många stycken ser väldigt annorlunda ut. Inte ens gratis kaffe är längre självklart och nätverksbolagens stolthet och existensberättigande – nätverk – är inte längre någon självklarhet. Nya flygbolag växer fram och andra försvinner, en tydlig konsolideringstrend är fortfarande svår att urskilja, konkurrensen är hård och lönsamheten för flygbolagen låg.

Flygets bemanningsstrategier följer samma väg som sjöfarten, med internationella crews som hyrs in från bemanningsföretag. Det blir även allt vanligare att leasa plan istället för att äga, för större flexibilitet, med eller utan crew. Frågan framöver handlar om i vilken utsträckning strukturomvandlingen kommer att fortsätta i oförminskad takt eller om de nationella intressen som genomsyrar flygbranschen kommer att bromsa och hämma en konsolidering som är naturlig i varje annan bransch.

3.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Flygbranschen såg för bara tjugo år sedan väldigt annorlunda ut. Då var den hårt reglerad, utväxt ur ett system där flyget inte var kommersiellt utan en fråga om länders och nationers intressen, med nationella flygbolag, statligt ägda flygplatser och högt ställda krav på arbetsförhållanden. Nu har situationen på ganska kort sikt förändrats, och turbulensen pågår ännu. Lågprisbolagen som bröt sig in på marknaden under 1990-talet har inte bara förändrat villkoren för resenären utan också för de som arbetar inom flyget, där marginalerna blir mindre och det som en gång var ett ganska statusladdat yrke nu innebär stundom jobbiga arbetsförhållanden och lägre löner. Vissa piloter i USA arbetar exempelvis praktiskt taget för minimilön²⁶. Branschen omvandlas från statlig och beskyddad till kommersiell och hårt konkurrensdriven, med högre krav på snart sagt alla fronter.

Sammantaget manifesteras detta i fyra för flyget centrala trender:

- Lågpris och fullpris möter varandra
- Piloterna går från gräddfil till busschaufför
- En bransch i stark och kaotisk förändring
- Kampen om tid och rum.

Lågpris och fullpris möter varandra

Lågprisbolagen har länge dominerat bilden av de lyckade flygbolagen, med starka framgångar och snabba expansioner. Från början av 00-talet och ett drygt tiotal år framåt mer än fördubblades deras marknadsandelar i Sverige såväl som i Europa, från runt 15 till närmare 40 procent av passagerarna.²⁷ Genomsnittsintäkten per flygstol har samtidigt fallit mer eller mindre linjärt sedan början av 1990-talet till cirka hälften av dåtidens nivåer.²⁸

Nu sker dock en viss rörelse mot mitten, när både lågprisbolag och fullprisbolag dras in i konkurrens om ganska liknande kunder, med alltmer likartade affärsmodeller och fortsatt sjunkande priser överlag. Kostnaderna förväntas gå ner på bred front den närmaste framtiden²⁹, samtidigt som kunderna blir allt mer kravställande. Resultatet blir att lågprisbolagen måste erbjuda bättre service och mer kvalitet, medan fullprisbolagen måste sänka sina priser och bli mer tillgängliga. Kanske finns inte åtskillnaden kvar om tjugo år, då branschen stabiliserats och flygbolagen befinner sig på ett spektrum från billiga till exklusiva erbjudanden. De senaste åren visar på en växande diversifiering. Flygbolagen har sökt nya intäktskällor, t ex i form av betalning för extra benutrymme³⁰ eller ”attraktiv” plats, och där andra nischat sig mot lyx.

Piloterna går från gräddfil till busschaufför

Pilot har länge varit ett statusyrke, betraktat som lyxigt och förenat med hög lön och goda förmåner. Även flygvärdinna hade en liknande status. På senare år har dock detta snabbt kommit att förändras. Ett skäl till detta är att jakten på kostnader och flexibilitet gjort att bemanningsföretag kommit in även i flygbranschen, samtidigt som allt fler arbetar som egenföretagare på tillfälliga uppdrag från flygbolaget. Situationen ser lite olika ut från flygbolag till flygbolag men drivkraften är hårdare konkurrens, både med de andra lågprisbolagen men även med nya konkurrenter från exempelvis Asien, som pressar priserna och påverkar anställningsvillkoren. En undersökning visar t ex att endast 30 procent av Norwegians piloter är direktanställda, de andra återfinns i bemanningsbolag eller liknande³¹. Konsekvensen blir sämre anställningsvillkor och kanske på sikt även sämre säkerhet om piloternas arbetssäkerhet påverkas.

En bransch i stark och kaotisk förändring

Konkurser, uppköp, nykomlingar. Flygbranschen styrs allt mer av marknadskrafter även om den ännu är relativt hårt reglerad. Ett hinder för fortsatt konsolidering är t ex att flygbolag inom EU inte får köpas upp av utomeuropeiska bolag, där framför allt de stora bolagen från Mellanöstern har varit spekulanter. En affärsmodell som Ethiad tillämpat för att komma runt reglerna är att köpa mindre andelar av regionala bolag som Darwin Airlines, som bytt namn till Ethiad Regional efter att Ethiad gått in med 33 procent i Air Berlin och Alitalia för att komma in på den europeiska inre marknaden. Förändringen drivs av den ökande konkurrensen och allt mer kravställande kunder, men motverkas av politiska intressen som ser flygbolag och linjer som en fråga för nationella intressen.

Affärsmodellerna förändras också, och pengarna tjänas inte nödvändigtvis längre direkt på biljettpriset utan på tillköp av olika slag. Fenomenet har sitt ursprung i lågprisbolagen men påverkar hela branschen eftersom det inverkar på konkurrensituationen. Många bolag börjar också samarbeta allt mer med hotell, försäkringsbolag med mera, i strävan efter ytterligare intäktskällor. För flygbolag som Ryanair svarar extraintäkterna för var fjärde intäktskrona.³²

Kampen om tid och rum

I ett trängre luftrum och med hårdare konkurrens blir det självklart att kampen om de bästa flygslottarna är stenhård. Att få de attraktiva flygtiderna och de attraktiva destinationerna blir en fråga om överlevnad. Samtidigt finns regleringar som sätter gränser för framför allt vilka ruttor som får hanteras av vissa bolag. På nationernas sida finns en motsvarande kamp om att få stå i centrum för resan och ha en flygplats som stor central hubb med många genomresande, dels för den rena inkomsten men också på grund av tillgänglighetens vikt för utveckling och innovation. Här pågår expansioner för fullt. Helsingfors, Oslo och Köpenhamns flygplatser byggs alla ut kraftigt, och även Arlanda ska förbättras över tid och nästan fördubbla sin kapacitet³³.

3.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI BRANSCHFRAMTID?

Huvudscenariot för flygbranschens utveckling under de kommande tio åren är ett "the show goes on". Lågprisbolagen har etablerat sig på en hög nivå och skillnaderna mellan lågkostnadsbolag och nationella bolag kommer successivt att luckras upp i takt med att de traditionella bolagens kostnadsnackdelar försvinner. Samtidigt kommer fler flygbolag inom ramen för en ny "normalitet" att söka differentiering på en allt tuffare marknad och nya nischaktörer kommer att även framöver uppstå och successivt sugas upp av större nätverk. Aggressiva nationella bolag från främst Asien och Gulften kommer att försöka etablera sig på den europeiska marknaden genom olika samarbeten. Och fortsatt låga energipriser kommer att gynna flyget givet att inte kraftiga skatter och avgifter påförs. En konsolidering av flygbranschen är inte sannolik det närmsta decenniet.

Arlanda kommer att få det tufft som hub, med en stark konkurrent för resor mot Asien i öster (Helsingfors) och motsvarande situation för resor mot väst i Gardemoen och syd i Kastrup. Den centrala platsen blir inte självklart en fördel, en timmes tidsvinst spelar roll i en värld där tiden är den nya valutan.

Utblick mot år 2040

Mot år 2040 är ett antagande att konsolideringen har mognat och att några större spelare bland flygbolagen stärkt sin position som marknadsledande, medan det fortfarande finns utrymme för en diversifiering med nischade aktörer.

3.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

För utvecklingen inom branschen kommer en rad politiska beslut på EU-nivå vara avgörande och få stora konsekvenser, särskilt när det gäller konkurrensen med utomeuropeiska flygbolag och regleringar runt detta. Skatter och avgifter påverkar också branschens konkurrenskraft, liksom infrastruktursatsningar på och runt flygplatserna. Här kommer **hållbarhetsperspektivet** att spela roll och i den diskussionen är det relevant hur pass långt hållbarhetsarbetet inom flyget utvecklats (se nästa kapitel). För en svensk flygstrategi är ställningstagande runt ägandet och subventionering av **flygplatser runt om i landet** centralt, även runt subventioner



av vissa flyglinjer när urbaniseringen fortskrider. Slutligen handlar det naturligtvis också om ställningstagande runt statens ägande av SAS.

Sysselsättningen i Sverige påverkas av utvecklingen med internationella besättningar, det kan vara intressant att snegla mot sjöfartens strategier historiskt.

4. FLYGET SOM MILJÖBOV OCH JAKTEN PÅ ALTERNATIV

Av världens samlade koldioxidutsläpp svarar flyget för 2 procent. I Sverige är siffran 4, i första hand till följd av vårt låga beroende av fossila bränslen. Även om flyget står en förhållandevis liten del av världens CO₂-utsläpp, rör det sig ändå om cirka 180 miljoner ton koldioxid som släpps ut varje år globalt, och detta uppe i stratosfären där risken att det gör skada kan vara högre. Sökandet efter ett hållbart samhälle påverkar förstås flyget på ett mycket direkt sätt, och hur framtidens flyger ut beror mycket på vilka lösningar som söks och implementeras både av flygindustrin och av de länder och regeringar som styr villkoren för framtidens flygtrafik. Men också på vad som händer inom energiområdet i stort.

4.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Klimatfrågan har de senaste decennierna kommit allt högre upp på den politiska dagordningen, i Sverige och EU men också internationellt. Höstens klimatmöte i Paris är ett tydligt exempel på detta. I klimatfrågan har flyget hamnat i skottgluggen och kommit att utpekats som den potentiellt största miljöboven av forskare och miljöaktivister.³⁴ Norska regeringen har infört en flygskatt på 80 kronor per resa och i Sverige utreds frågan. Samtidigt framförs röster från ledande internationella ekonomer om behovet av en global flygskatt. Frågan är hur mycket utsläpp som kan accepteras, vilken flygets roll ska vara i trafiksystemet men även hur stora styrmedel som krävs för att dämpa efterfrågan på flyg. Människan tycks ha en obehaglig längtan efter att få resa bort.

Sammantaget kan denna utveckling summeras i fyra trender och frågeställningar som vi kort vill belysa:

- Mer koldioxid blir det
- Politiska åtgärder – slag i luften
- Många små gröna tekniksteg
- Radikala tekniska horisonter.

Mer koldioxidutsläpp blir det

Vad som ofta missas i den allmänna debatten är att flyget varit förvånansvärt bra på att minska sin miljöbelastning, enligt varierande uppgifter med 1-2 procent per år – per flygkilometer. Samtidigt ökar dock trafiken snabbare än så, med ca 4-6% per år. Resultaten blir en successivt höjd utsläppsnivå. Idag svarar flyget för 4 procent av Sveriges CO₂-utsläpp, vilket är högre än många andra länders, eftersom vår energiproduktion är så pass miljövänlig. Globalt är siffran ca 2 procent. Denna andel kan enligt FN:s klimatpanel öka till 3 procent 2050 om inga åtgärder vidtas. För att motverka en ökning pågår mängder med satsningar som ska göra att flygets utsläpp halveras till 2050 jämfört med dagens nivå.³⁵

Bakgrunden till dessa successiva utsläppsökningar är den växande efterfrågan, något som närmast går att likna vid en naturlag. Med växande välbefinnande och ett mer kommunikations-intensivt arbetsliv ökar efterfrågan på såväl fritidsresor som mötesresor i arbetet. De sistnämnda kan i växande utsträckning ersättas med distansmöten av olika slag, men knappast de förstnämnda.

Politiska åtgärder – slag i luften?

Den vanligaste politiska åtgärden som diskuteras för att begränsa koldioxidutsläppen är ransonering på internationell nivå. EU-styrmedlen på flyg uppdaterades senast 2013, och inkluderade då undantag för flyg utanför EU-området. Systemet är orienterat kring utsläppshandel som för närvarande är ganska hög och förlåtande. Vissa flygrutter till och från länder utanför EU samt icke-kommersiella flygoperatörer med mindre än 1000 ton koldioxid per år undantas.³⁶

Förändras eller uppdateras dessa styrmedel kan det innebära en strategisk osäkerhet för flygindustrin. EU-kommissionen ser över en reglering år 2016 och målen för strategin är satta till 2020.³⁷ Begränsas möjligheten till koldioxidutsläpp kan detta starkt påverka flygets utveckling i framtiden.

Den andra stora möjligheten är nationella politiska åtgärder. Några länder, bl a Storbritannien, har infört flygskatt som utgår från resans längd.³⁸ Norge har infört en fast skatt per resa. Detta för att motverka koldioxidutsläpp. Förslag på flygskatt har förts fram några gånger i Sverige, senast 2015 och innan det 2006.³⁹ Införs en sådan skatt beräknas den påverka framför allt inrikesflyget. Enligt Riksdagens utredningstjänst skulle den innebära mellan 800 000 och 1,2 miljoner färre inrikesresenärer per år, en minskning med nästan 17% jämfört med 2013.⁴⁰

På internationell nivå har även förslag framförts om globala flygskatter, bland annat av tre ekonomer från IMF och Världsbanken som förespråkar skatt på flygbränsle som ett sätt att finansiera miljöåtgärder i fattigare länder. Samtidigt konstaterar de dock att det inte är någon enkel väg att gå.⁴¹

Många små gröna tekniksteg

Det sker hela tiden inkrementella tekniska förbättringar som minskar flygets bränsleförbrukning bland annat till följd av nya motortyper och lägre vikt med hjälp av kompositmaterial och hårdare lättmetallegeringar.⁴²

Förbättringar i flygledningssystemen och sammansmältning av nationella system till ett Single European Sky är ett annat sätt som tekniska förändringar inom räckhåll kan bidra till mindre utsläpp och miljöpåverkan. Initiativet beräknas kunna minska den genomsnittliga flygsträckan och därmed utsläppen med 10%.⁴³ Processen har dock fördröjts av flera skäl, ett hinder är ”en route” avgiften som länder tar ut när andra länders flygbolag flyger in i deras luftrum.⁴⁴

Mer osäkert är det praktiska i att använda biobränslen i flygtrafiken. Biobränslen blir allt mer populära och forskning kring dem som alternativ till fossila bränslen pågår för fullt. Bränslena möjliggör ett cirkulärt tänk kring flygbränslet, som på lång sikt är mer eller mindre klimatneutralt. En studie från Yale School of Forestry

pekar på att biobränslen skulle kunna sänka växthusgasutsläpp med 85 %, eller 60 % om man hugger ner skog för biobränsleodlingar.⁴⁵

IATA beräknar att 6 % av flygbränsle skulle kunna bestå av förnybart biobränsle år 2020. Detta är del av en övergripande strategi att försöka nå koldioxidneutral tillväxt till år 2020.⁴⁶ På sikt kan man tänka sig helt fossilfria flygbolag som flyger efter samma typ av regleringar som gäller för elbilar (fördelaktiga avgifter och slottar på flygplatserna, förtur i lufrummet etc).⁴⁷

Det stora hindret är än så länge priset, vilket kan komma att sjunka om en infrastruktur väl kommer på plats. Deltagarna i vår workshop var eniga om att biobränslen var potentiellt mycket viktiga, men tvivlade på den praktiska möjligheten. Biobränslena är idag för dyra och ineffektiva, frågan om vad det ska göras av kvarstår (potentiell konflikt mellan mat- och bränsleproduktion i jordbruket i ett internationellt perspektiv). Biobränslen är inte bärkraftiga nog att klara sig själva, stöd och politiska beslut är nödvändiga men kanske inte tillräckliga.

Radikala tekniska horisonter

Om man öppnar för möjligheten till mer radikala tekniska framsteg i vår nära framtid finns flera intressanta områden.

Batteritekniken blir stadigt bättre. Med bättre och mer kraftfulla material kan man utveckla mer effektiva batterier med större batterikapacitet, som på sikt kan komma att ta över från konventionella bränslen trots den stora skillnaden i effekt. Tesla Motors är mest kända för att ha nått framgång med sin Model S – en modern elbil driven av företagets egenutvecklade batterier. Räknat i energi per volym är batterier fortfarande långt bakom flytande bränsle, en kritisk fråga för bilar och ännu mer för flygplan. Experiment är fortfarande i väldigt tidiga stadier. 2015 flög det första elektriska flygplanet över Engelska kanalen, en Airbus E-fan prototyp. Batteritekniken finns alltså idag, även om den ännu inte är så kraftfull.⁴⁸

Boeing utvecklar även hybridplan som kan bära 150 passagerare, och beräknar ha dessa färdiga för användning 2030. Planen använder bara bränsle som backup och flyger primärt på batterier. EADS, som äger Airbus, hävdar att de kommer bygga helt batteridrivna kommersiella plan för kortare sträckor.⁴⁹

Mer dramatiska konsekvenser skulle ett genombrott för LENR-tekniken, eller kall fusion, kunna få. Sedan ett berömt misslyckande 1989 har seriösa forskare inte velat ta i fenomenet ”kall fusion” med tång. Samtidigt har dock NASA investerat stort inom området med förhoppningen att kunna driva såväl flyg som rymdfarkoster med den teknik som kan vara exempel på en kärnreaktion vid låga temperaturer (Low Energy Nuclear Reaction, LENR)⁵⁰

Uppfinnaren Andrea Rossi⁵¹, som utvecklar en lösning kallad E-cat, är kontroversiell och betraktas av många som en charlatan, men hans uppfinning och den påstådda kärnreaktionen har tilldragit sig uppmärksamhet från svenska forskare som menar sig ha en förklaring till hur en sådan reaktion kan ske.⁵² Elforsk har även genomfört tester av tekniken som visat på ett positivt energitillskott. Rossi driver

nu i samarbete med företaget Industrial Heat enligt uppgift en kommersiell 1 MW-anläggning där resultaten från ett års drift ska presenteras under mars månad.⁵³

Trots sin spekulativa natur bör utvecklingen bevakas, då betydelsen av en fungerande fusionsreaktor är revolutionär, med möjlighet att lösa klimatproblemet i ett svep. Vetenskapsjournalisten Mats Lewan, tidigare teknikreporter på NyTeknik och författare till boken *An Impossible Invention*, säger:

”Det man kan vänta sig av en långt utvecklad energiteknik baserad på kärnreaktioner, utan vare sig strålning eller extrem arbetstemperatur, är en extremt kompakt energikälla med ojämförligt lång drifttid och därmed enormt lång räckvidd för fordon som flygplan. För normala flygtransporter innebär det väsentligt sänkta transportkostnader, eliminering av utsläpp och ökad lastkapacitet ombord i och med att bränsletankarna i stor utsträckning bör kunna elimineras, samt som sagt, i praktiken obegränsad räckvidd.”

4.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI KLIMATFRAMTID?

De kommande tio åren är huvudscenariot, trots potentiella internationella kriser, en fortsatt ökat klimatfokus. Skälen är flera, inte minst det att många av världens ledande företag nu är starkt pådrivande i klimatarbetet och kommer att fortsätta vara det oavsett i vilken riktning politiken går. Även om vi av olika skäl skulle kunna se ett hack i tillväxtkurvan kan vi räkna med en fortsatt kraftig ökning av det internationella flyget. Och därmed, energieffektivisering till trots, ökade koldioxidutsläpp. Sannolikt kommer vi också få se fler nationella regleringar och skatter på flyget som dock, om de inte blir mycket kraftiga, endast måttligt kommer att påverka resandet. Vi kommer också att få se allt fler experiment med nya typer av flyg och nya typer av farkoster såsom zeppelinare. Jokrar i leken är utvecklingen av biobaserade drivmedel som dock kräver stora investeringar för att storskaligt kunna implementeras på en tioårshorisont, och inte minst kall fusion som i ett schackdrag har potential att helt rita om den långsiktiga bilden av flyget som miljöbov. Antingen för att den skulle göra det möjligt att fortsätta flyga som idag, eller för att vi på längre sikt skulle kunna driva flyget med nya rena energikällor.

Utblick mot år 2040

Om 25 år kan olika scenarier bli aktuella. Vissa menar att teknikens hjältar, ingenjörerna, har löst många miljöproblem till dess och att vi obekymrat kan resa vidare. Andra tror på en nödvändig styrning mot minskad konsumtion och resande. En kombination av dessa båda ytterligheter är kanske det mest sannolika.

4.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Vad blir då relevanta slutsatser inför arbetet med en svensk flygstrategi? För det första handlar det om strategiska beslut runt flygets roll i transportsystemet som helhet. **Beslut ur ett hållbarhetsperspektiv bör baseras på så holistiska bedömningar som möjligt**, och **systemgränsen** för miljöpåverkan definieras och betraktas ur ett långsiktigt perspektiv. Flyget kommer inom överskådlig tid att orsaka



högre miljökostnader per personkilometer. Men räknar man de miljökostnader som uppstår vid byggandet av infrastrukturen (vägar, järnvägar) kan kalkylen se annorlunda ut i ett stort och avlångt land. Och även de alternativa trafikslagen utvecklas naturligtvis i sin miljöpåverkan på längre sikt (se kapitel 5).

Om flyget ska växa krävs en strategi där miljökostnader igår ”i priset” eller lösningar där miljökostnaderna minskas. I detta sammanhang bör biobränslet nämnas, hur mycket stöd bör det få för att bli ett intressant alternativ? Är det rätt väg eller gör det bättre nytta i andra sammanhang?

Den tekniska utvecklingen sker nu snabbt på flera olika områden med relevans för flyget, här handlar det om att lägga en strategi som flexibelt kan anpassas efter nya landvinningar på teknikens område.

Vill man minska flygandet krävs det strategiska beslut runt olika former av regleringar. En nationell flygskatt har diskuterats men beräknas få relativt små effekter.

5. HYPERBANOR OCH KOMMUNIKATIONSTEKNIK – SUBSTITUT OCH KOMPLEMENT

Flyg är inte det enda tänkbara transportmedlet. Inte heller är fysiska transporter de enda sätten att tillgodose människors behov av avkoppling, upplevelser eller möten: I ett digitalt samhälle är det inte ens nödvändigtvis så att man behöver transport för att mötas, umgås, eller arbeta tillsammans. Visserligen kanske ingenting kan ersätta flyget på tio års sikt, eller ens tjugofem, men det är ändå möjligt att alternativ till flyget kommer att bli mer populära, och därmed påverka hur man ser på flyg i ett mer digitaliserat och högteknologiskt framtida samhälle.

5.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

De senaste decennierna har vi sett en revolution vad gäller digital kommunikation. Kombinationen av snabbt växande bandbredd och allt snabbare processorer har gjort videokonferenser till en gratis självklarhet, något som så sent som för ett decennium sedan var komplicerat och krävde dyrbar specialutrustning. Samma tekniska revolution har banat väg för teknik som så sent som för drygt tio år sedan sågs som teknisk omöjlig, nämligen självkörande bilar, vilket har potential att helt förändra resmönstren på korta och medellånga sträckor. Parallellt med detta har i klimatjaktens kölvatten snabbtågen fått en renässans, och nu dyker ännu snabbare tåg upp som visionära alternativ vid horisonten.

Sammantaget kan denna utveckling summeras i tre trender och frågeställningar som vi kort vill belysa:

- Självkörande bilar kan, inte minst i kombination med sharing economy, bli ett substitut till såväl tåg som flyg på distanser på 30-40 mil inom 10-15 år
- Snabbtåg och hypersnabba tåg, som även dessa kan bli substitut till flyget på medellånga sträckor inom några decennier
- Videokonferenser med allt högre upplösning och på sikt 3D-format.

Självkörande bilar

Det ingen för blott ett drygt decennium sedan såg som möjligt, nämligen att datorer skulle kunna köra bil, är i dag närmast en självklarhet. Volvo genomför storskaliga försök i Göteborg med start 2017 och Googles bilar, som världens storstäder nu slåss om, saknar såväl ratt som pedaler. Tysklands industriminister har deklarerat storskaligt stöd till landets bilindustri, och i februari 2016 beslutade US National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) att godkänna pedal- och rattlösa autonoma bilar som legala förare.⁵⁴ Ett antal amerikanska delstater har redan godkänt autonoma bilar på sina vägar.

De långsiktiga konsekvenserna av att mer eller mindre autonoma bilar inom kort rullas ut från världens ledande bilfabriker går knappast att underskatta.

En konsekvens blir förmodligen en förändrad syn på såväl bilägande som bilkö-

rande. Varför äga en bil när man kan kalla på en när man behöver den? I en framväxande delningsekonomi, där man genom helautomatiserade utyrningssystem kan korttidshyra tillgångar som till exempel bilar, behöver få storstadsbor en egen bil. Regionala kollektivtrafiksystem kan på samma sätt hyra in privatägda bilar som del av kollektivtrafiklösningen och därmed underlätta transporter till överkomlig kostnad på udda tider till udda platser, t ex till landsbygdsområden utanför regionens tätorter.

Även på sträckor i storleksordningen 20-40 mil kan autonoma bilar komma bli ett alternativ till tåg (och flyg) då de erbjuder smidig punkt-till-punkt-resa och samtidigt möjliggör umgänge eller arbete under resan. Flyget skulle kunna få konkurrens på sträckor som idag har dåliga tågförbindelser, ur ett svenskt perspektiv kan Jönköping - storstäderna vara en sådan sträcka. Autonoma bilar kommer antagligen vara snabbare (dörr till dörr), billigare och bekvämare än flyget på dessa kortare resor.⁵⁵

Snabba tåg blir snabbare?

Inte bara i Sverige satsas det stort på snabbtågsutbyggnad och kostnaderna är omfattande. Den planerade svenska snabbtågsutbyggnaden mellan Stockholm, Göteborg och Malmö beräknas kosta ca 200 miljarder kronor.

Ambitionen med snabbtågssatsningar är dels att främja tillväxt och ekonomisk utveckling genom regionutvidgning, delvis att sänka miljöbelastningen genom att flytta resande från bil och flyg till tåg. Den tunga miljöbelastning som själva byggandet av snabbtågsbanorna medför riskerar dock att minska miljövinsten. En beräkning av Henrik Littorin på Swedavia pekar mot att även om höghastighetståg slår ut allt flygresande på sträckorna Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö så skulle det ta 30 år innan man tjänat in CO₂-belastningen i samband med byggandet.⁵⁶

Som en reaktion på de höga investeringskostnaderna på 68 miljarder dollar och de marginella hastighets- och miljöfördelarna med ett snabbtåg mellan San Francisco och Los Angeles tog Tesla Motors och SpaceXs grundare Elon Musk fram idén Hyperloop. Genom att eliminera både hjulfriktion och det mesta av luftmotståndet är det tänkt att Hyperloop ska kunna matcha hastigheten hos jetflygplan.

Musk planerar att mellan San Francisco och Los Angeles bygga en vakuumtunnel där källkliknande kapslar ska susa fram på ett mikroskopiskt luftlager. Drivna av linjära induktionsmotorer beräknas en topphastighet på 1200 km/h.⁵⁷

Principen liknar den för rörpost och är tekniskt sett inte helt ny. I set om tre kapslar med vardera 8 passagerare ska ett set kunna skickas genom systemet var trettionde sekund. Sträckan LA-SF ska kunna avklaras på 30 minuter, och investeringskostnaden är tänkt att bli avsevärt lägre än för ett konventionellt snabbtåg då det inte krävs några banvallar eller bullerskydd eftersom banan byggs på pelare i landskapet. Prislappen sex miljarder dollar anges för två banor, dvs 50 miljarder kronor eller ungefär hälften mot ett konventionellt snabbtåg.

Kritiker menar att kostnadsberäkningen är orealistisk och påpekar att en fönsterlös kapsel som kränger och vibrerar våldsamt även vid millimeterstora förskjutningar (pga den höga hastigheten) inte är attraktiv för resenärer.⁵⁸ De påpekar också att kapaciteten, trots täta avgångar, blir begränsad i jämförelse med t ex tåg.

Tekniken är obeprövad. Men om tidiga tester, planerade till 2016, går bra öppnas en ny möjlighet upp och tågsatsningar över hela världen kan bli ifrågasatta medan hyperloopbanor har potential att bli nästa stora infrastrukturprojekt, eller i varje fall en pusselbit i det.

Virtual reality för nytta och nöje

Under de senaste decennierna har affärsresandet legat på en relativt konstant nivå trots ett allt mer interaktions- och kunskapsintensivt arbetsliv. En starkt bidragande orsak till detta är sannolikt en kombination med allt hårdare reserestriktioner och kraftigt förbättrade alternativ i form av billiga och tillgängliga tele- och under senare år videomöten.

Skype lanserades 2003 och har skapat en revolution i möjligheterna att kommunicera billigt med video över stora avstånd. Tekniken är nu integrerad i Microsofts Lync-plattform och är en integrerad del av många större bolags internkommunikation.

Även om videokonferens har svårt att mäta sig i bandbredd med fysiska möten, och definitivt inte har samma signalvärde som en resa och ett fysiskt möte, fungerar det utmärkt som komplement. Alltmer långdistansförsäljning sker med hjälp av demonstrationer över nätet i kombination med videomöten. I större affärer kan det vara viktigt att träffas fysiskt initialt, medan mer rutinmässiga förhandlingar mycket väl kan skötas på distans.

I mitten av 1990-talet lanserades VR (virtual reality) som nästa stora kommunikationslösning. Processorer och grafik var dock inte tillräckligt billiga och skarpa för att klara av att realisera lösningar för konsumentledet. Men nu är tiden inne. Såväl Facebookägda Oculus Rift⁵⁹ som Google, Samsung, Microsoft och även Apple är nu med i leken att ta fram billiga VR-tillämpningar.

Detta medför att distansmöten kanske, efter många årtiondens utveckling av allt bättre kommunikationsteknik, på sikt kan bli bra nog att konkurrera med face-to-face på allvar. Hittills har allt bättre kommunikationsteknik inte medfört mindre resande, snarare tvärt om. Ofta har de tekniska begränsningarna varit det avgörande hindret, vilket innebär att om tekniken blir tillräckligt bra kan detta vända på hela ekvationen.⁶⁰

5.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI SUBSTITUTFRAMTID?

Under det kommande tio åren kan vi förvänta oss att självkörande bilar kommer i stor skala. Det är inte osannolikt att alla nya bilar 2025 har den funktionen och att lagstiftningen trumfats igenom även i Sverige som tillåter självkörande bilar i snart sagt alla miljöer. Även med en relativt begränsad andel sådana bilar kommer trafiken flyta betydligt lugnare och redan 2025 kommer självkörande bilar vara ett tidsmässigt fördelaktigt alternativt till tåget på sträckor upp till Stockholm-

Jönköping, då den möjliggör punkt-till-punktresande. Förbättrade videokonferenser kommer fortsatt att dämpa efterfrågan på affärsflyg och snabbtågen kommer ännu inte ha knutit ihop de tre största regioncentrerna. VR kommer sannolikt vara en utbredd konsumenttillämpning och destinationer kommer att marknadsföra sig genom olika tillämpningar. Möjligt är att även Google Streetmap och liknande tillämpningar kommer att finnas i VR, men huruvida detta kommer driva fritidsresande eller fungera som substitut är oklart. Tänkbar utveckling är att det möjliggör för vanliga konsumenter att promenera på Waikiki en stund varje kväll efter jobbet, som alternativ till en promenad i snö och slask.

Oro i världen med terroristhot och krångliga säkerhetskontroller till följd som gör resandet mer oattraktivt, samt klimatåtgärder som höjer priset på resor, kan driva på den här utvecklingen.

Utblick mot år 2040

Förutom mer avancerad teknik så bör även regelverket nu vara mer anpassat till autonoma bilars egenskaper, det är kanske till och med olagligt att köra manuellt. Detta möjliggör högre hastigheter och tågliknande formationer vilket både är mer energi- och utrymmeseffektivt. Med farter på 200 km/t och snabbare så kan flyget ersättas även på längre sträckor som går över land, utan större infrastrukturinvesteringar än upprustning av befintliga motorleder.

Skulle hyperloopen visa sig svara mot förhoppningarna kan den ha förändrat transportkartan väsentligt vid det här laget. Och VR-tekniken kan ha utvecklats till att ersätta även komplicerade möten och upplevelser. Även om vi fortfarande åker på semester innebär VR att vi kan uppleva Forum Romana som det såg ut vid sin höjdpunkt, eller uppleva öar som sjunkit till följd av klimatförändringarna.

5.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Hyperloop och självkörande bilar påverkar infrastruktursatsningar och kräver strategiska beslut i ett tidigt skede. Visar sig testerna de kommande åren fungera bra ifrågasätts höghastighetståg osv. Här krävs en holistisk syn på transportnätet som helhet och strukturen på flyggruttnätet påverkas av alternativen för olika sträckor och olika belastning ur ett hållbarhetsperspektiv och konkurrens-/ tidsperspektiv. **Utmaningen blir att inte fastna i infrastruktursatsningar som visar sig vara föråldrade redan innan de är klara och att hitta rätt lösning för olika delar av landet.**

VR är en genuin osäkerhet som kan leda till kraftiga reduktioner i resandet, eller vara en del av ökningen. Troligt är att affärsresandet påverkas mer än fritidsresandet där själva upplevelsen är svårare att ersätta än det mer funktionellt inriktade affärsresandet. Vill Sverige öka den inkommande turismen behöver **strategier för destinationsutveckling** och marknadsföring anpassas till den nya tekniken (mer avancerade upplevelser för alla sinnen, och resurser till marknadsföring).

Ur ett **sysselsättningsperspektiv** kan konstateras att framtidens trafikslag kräver mer avancerat utbildad personal än dagens, oavsett om det handlar om flyg, snabbtåg eller autonoma bilar.

6. JUST IN TIME – OM FRIKTIONSFRI AUTOMATISERING

I alla tider har människan strävat efter förenkling och förbättring. I dagens tidspressade liv, där tiden värderas högre än någonsin, är denna än tydligare. Friktionsfritt liv är idealet. Samtidigt utvecklas alltmer sofistikerad teknik för att just skapa detta friktionsfria liv. När vi sätter oss i bilen talar t ex mobilens kartfunktion om hur lång tid det tar innan du kommer hem, du behöver inte ens be om det. Tekniska lösningar som i bred skala implementeras i transportsystemen har potential att göra detsamma, att på förhand veta allt om oss för att göra resan så friktionsfri, snabb och smidig som möjligt. Smartare incheckning, automatisk samordning mellan trafikslag och mer eller mindre helautomatiserade logistiksystem. Resultatet blir ett nytt ekosystem av människor och maskiner som samarbetar över enorma avstånd, utan att resenären märker ens en bråkdel.

6.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Vi har mer fritid än någonsin enligt SCBs tidsmätningar⁶¹, men upplever allt större brist på tid. Smartphones har gjort detaljerad planering överflödigt i många fall, eftersom så mycket kan lösas direkt när behovet uppstår. Resultatet blir en allt lägre tolerans för marginaler och att behöva organisera sitt liv. Dagens tidspressade människa är beredd att betala mer för bekvämlighet när behov uppstår, och industrins just in time-begrepp är nu på god väg in i privatlivet. Allt färre konsumenter planerar sina inköp med en inköpslista, allt som behövs ska bara finnas, fler mål äts ute eller på språng. Fler shoppar allt senare på dygnet. TV-tablån överges till förmån för Play-tjänster.

Vi förväntar oss det friktionsfria livet. Det har inte gått lika snabbt i flygbranschen som det har i vardagslivet – mycket pga att det är mycket mer infrastruktur, investeringar och komplexa system som är svåra och dyra att ändra på. Men kontrasten mellan smidigheten i vardagslivet och osmidigheten med flyget blir större och tydligare.

Oförutsägbarhet och brist på information uppfattas ibland också som ett större problem än själva den tid det tar eller förseningen i sig. Vid t ex tågförseningar förväntar vi oss perfekt information och transparens, och blir inte nödvändigtvis arga över en nedriven kontaktledning, däremot på bristen på ordentlig information om vad exakt som pågår och när det bör bli klart.

Sammantaget kan denna utveckling summeras i tre trender och frågeställningar som vi kort vill belysa:

- Friktionsfritt (familje)liv
- Smarta, automatiserade flygsystem
- Integrerade transportsystem

Friktionsfritt (familje)liv

I mars 2011 gjorde SAS sin kampanj Tid till salu. I uppmärksammade reklamfilmer försökte de förmå resenärer att mot betalning vänta en timme på Arlanda efter ankomst. Det var inte många som nappade. Resultatet var väntat. Tid, och inte minst möjligheten att komma hem, värderas allt högre. I internationella studier utmärker sig också svenskarna som de som upplever sig ha mest brist på tid.⁶²

Samtidigt rankas familjeliv allt högre. I ungdomsstudier ser vi nu att ”vara en god förälder” är det som unga människor anser är värt mest respekt, följt av ”att hålla ihop en relation i väldigt många år”.⁶³

Ett liv där vi optimerar tidsanvändningen och flödena för att hinna med så mycket som möjligt på så kort tid som möjligt – för att få tid att sova – tycks vara idealet.⁶⁴ Att göra ingenting är det fritidsintresse som ökat mest under de senaste 20 åren visar Kairos Futures långtidsstudier av svenskarna.

I det läget blir det viktigt att den tid man tvingas tillbringa på transfer och flygplatser blir så kort och smidig (eller intressant) som möjligt.

Smarta flygplatsen

Med en kort tillbakablick ser även en ordinär resenär att dagens flygplatser är långt smartare än gårdagens. Borta är den manuella incheckningen, den sker på nätet eller mobilen på väg till flyget. Väskorna (i den mån man har någon med som behöver checkas in), taggas och lämnas på bagagebandet. Någon biljett behövs inte, det går bra med mobilen. Information om gatebyten dyker automatiskt upp i mobilen och under ytan utförs ett enormt digitalt arbete med att förbereda och organisera resan.

Men det är bara början. Bagagehantering håller redan på att automatiseras med RFID-chips så att borttappade väskor är ett minne blott. Qantas Airlines erbjuder sina stamkunder fasta chips i sina väskor för enkel service⁶⁵. Checkin-proceduren likaså; Lufthansa ligger i framkant med att använda biometrisk data för checkin.⁶⁶

Newarkflygplatsen utanför New York har installerat belysning med inbyggda kameror som övervakar flygplatsen, kollar kölängd, bilregistreringsnummer och identifierar misstänkt beteende⁶⁷. Dessutom gör ansiktsigenkänning frammarsch några mil bort, vid gränskontrollen vid JFK Airport⁶⁸. Ökade krav på säkerhet driver också på utvecklingen.

På Gröna Lund har man fullständig koll på kölängd vid varje attraktion och kiosk. På Disney World kan ladda ner en app som visar en hur långa köerna är till varje attraktion⁶⁹. Sådant är relativt enkelt åtgärdat även på flygplatser, liksom information om förväntad tid till att just min väska kommer ut på bagagebandet.

Vid sidan av automatisering av hanteringen av logistik på och runt flygplatsen sker en ökad automatisering av flygledning (inklusive fjärrflygledning, Örnsköldsviks flygplats för först i världen med tillämpningen i april 2015⁷⁰) och även flygning. Fjärrstyrda flygplan finns redan, Centaur Optionally Piloted Aircraft, och flygplan kan redan tas över på distans i en krissituation. Däremot lär det enligt många dröja

länge innan vi ser obemannade flygplan i stor skala, där sätter försäkringsbolagen käppar i hjulen.⁷¹

Integrerade transportsystem

En utmaning på väg mot ett hållbarare och friktionsfriare transportsystem är integrationen och flödes-management mellan olika trafikslag. Det är glappet mellan olika trafikslag som ofta blir tidstjuvar och dörr-till-dörr-perspektivet behöver sättas i centrum för all trafikplanering. Skälet till att välja bort kollektivtrafik (dit även flyget kan räknas) är krångliga byten och väntetider.⁷²

Till detta kommer en allt snabbare teknikutveckling, inte minst inom trafikledningens område. Trafikverkets relativt manuella trafikledning står sig idag slätt jämfört med konsumentdriven teknik som t.ex. Waze-app⁷³ där bilförarna själva rapporterar in problem och köer längs vägen i realtid. Appen Kayak⁷⁴ rapporteras vara snabbare med att rapportera om förseningar än flygplatserna själva.

6.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI FRIKTIONSFRAMTID?

2025 fyller ”Generation Ordning” 35 år och är mitt i småbarnsår och karriär. Kraven på friktionsfritt liv med familjen i centrum kommer att bli allt starkare samtidigt som beresta 60-talister börjar ta klivet in i pensionsåldern. Sensorerna kommer att räknas i hundratals per person och registrera och bearbeta allt vi företar oss, digitala coacher och agenter mångdubbelt smartare än Siri kommer att vara vardagsmat och automatisering och robotisering kommer att ha ersatt vartannat jobb. Att i realtid ha information om status och prognoser för allt kommer uppfattas som självklarheter. Däremot är det mindre sannolikt att piloternas uppgifter i någon större utsträckning kommer att ha ersatts av robotar, av investerings- och försäkringsskäl. Flygplatserna kommer att vara långt mer digitala och transportsystemen vara mer integrerade, men eftersom vi talar om stora, tröga system uppdelade på många aktörer i många länder kommer avståndet mellan vision och verklighet alltjämt vara stort.

Utblick mot år 2040

15 år senare är det mer realistiskt att se internationella överenskommelser och standarder på plats, en utveckling som kan drivas på av behovet att öka hanteringen av säkerhet och bekvämlighet för växande volymer med resenärer. Samtidigt förändras hoten när allt och alla är uppkopplade, senaste Bond-filmen Spectre speglar vår oro på det här området väl.

6.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Digitalisering och automatisering av flygplatser och hela resan blir allt viktigare framöver och **investeringen i IT-system en väsentlig fråga för säkerhet, hållbarhet och effektiva flöden och konkurrenskraft** då tiden lär förbli den hårda valutan för många resenärer. För många system krävs **internationell kompatibilitet och samordning** och samarbete på europeisk och global nivå i de olika samarbetsorganisationerna och flygorganisationerna blir viktigt. Automationen kan få



olika effekter, dels en **effektivisering** och sänkning av höga personalkostnader och därmed ökad konkurrenskraft, dels en förändring av strukturen på den flygrelaterade arbetsmarknaden mot **mer avancerade jobb** (att packa resväskor/frakt på band eller manuell incheckning är exempel på arbetsuppgifter som är på väg att försvinna helt). Kraven från resenärerna på IRT-information ökar och informationen behöver tillhandahållas på allt fler språk.

Utvecklingen mot **fjärrflygledning** är ett exempel på hur tekniken kan underlätta att upprätthålla service på mindre flygplatser till en rimlig kostnad.

7. T-SAMHÄLLET – OM VIKTEN AV ATT VARA NAV

När idéerna och intrycken blir de nya råvarorna och koncepten de nya produkterna, blir kommunikation en central del av produktionsprocessen i det framväxande ”tankesamhället”. Därför blir det också alltmer centralt att vara tillgänglig för de människor vars kunskap och kompetens blir helt nödvändig för utveckling, vare sig den är ekonomisk, teknologisk eller kulturell. Att utgöra navet i de kommunikationssystem som uppstår kan då vara en kritisk fördel, något som vi kan observera både i stor och liten skala.

Är man inte nav behöver man ligga nära ett nav, ett stort sådant. Så nära och så stort som möjligt. Flygplatser och rutter är en kritisk beståndsdel i det världsomspännande nätet av kommunikation, kapital, människor och influenser.

7.1 VAD HÄNDER OCH VARFÖR?

Tänkande och nätverk blir de helt centrala produktionsresurserna i den nya värld som växer fram. Företag och regioner bygger sin framgång genom tankar, och framgångsrika regioner är de med förmågan att bli regionala eller globala gravitationscentra för kunskap, människor och kapital. Vi kan kalla detta ett T-samhälle, där T står för tänkande och tankar, men där T-et också symboliserar, rent grafiskt, kombinationen av nätverk och influenser från omvärlden (den horisontella överliggaren) med fokusering och specialisering (den vertikala spetsen).

Att T-logiken inte bara gäller nationer och regioner utan också företag illustreras bäst av Apples osannolika resa från nära-döden-upplevelse i början av 2000-talet till världens högst värderade bolag genom tiderna tio år senare. Genom att snappa upp redan existerande idéer och lösningar och kombinera dem på nya sätt lyckades de på mindre än tio år omforma två industrier med två ekosystemplattformar runt först I-poden och därefter I-phenen.



Rent geografiskt matchas skiftet mot T-samhället av urbanisering, men inte vanlig urbanisering utan vad vi kan kalla ”storurbanisering”. Med urbanisering brukar avses flytt från landsbygd till en tätort. Men tätorter innebär inte nödvändigtvis vad vi vanligtvis menar med stad. En tätort kan vara väldigt liten och storurbanisering handlar snarare om flytt från mindre orter till stora städer och deras omland. Det är regional snarare än lokal analysnivå som avses här. Utvecklingen drivs av ökad specia-

lisering i arbetslivet och en längtan efter en sorts urban livsstil som kräver större städer än den typiska medelstora svenska staden. En minoritet av alla kommuner växer, och nästan alla av dem ligger i storstadsregionerna. Undantagen är högskole- och inte minst universitetsorter som ökar sin befolkning medan lika stora orter utan högskola eller universitet har svårt att behålla sin befolkning.

För att klara sig i framtiden behöver kommuner, regioner och hela länder klara av att hantera övergången till T-samhället.

Sammantaget kan denna utveckling summeras i fyra trender och frågeställningar som vi kort vill belysa:

- Huvudkontoren blir motorn i ekonomin
- Den regionala navkampen
- Flygplatserna får funktionen som lokala nav
- De små flygplatsernas plats i helheten.

Huvudkontoren blir motorn i ekonomin

I en tankeintensiv ekonomi spelar huvudkontoren en central roll. Det är runt dessa som den kunskapsintensiva tjänsteproduktionen uppstår, och det är dessa företags medarbetare som står för stora delar av affärsresandet. Att attrahera huvudkontor blir därmed en allt mer central strategi för regioner som vill spela i den internationella ligan.

Omvänt gäller det för huvudkontoren att finnas på platser där såväl de internationella kommunikationerna är goda (för att man ska kunna ta sig såväl till produktionsanläggningar och FoU-centra runt om i världen, som till sina kunder). Men det gäller också att finnas på platser med en välfungerande tjänsteinfrastruktur i form av kunskapsintensiva konsultföretag inom en lång rad discipliner. Och dessas lokalisering styrs i stor utsträckning av tillgång till medarbetare, som i sin tur finns i riklig mängd på de största högskoleorterna. Detta är också den kanske främsta drivkraften bakom att en mängd huvudkontor lämnat mindre regioncentra för framför allt Stockholm under de senaste decennierna, vilket också negativt påverkat flygunderlaget till dessa orter.

Internationellt sett är Sverige extremt välförsett med globala huvudkontor och har i dagsläget lika många internationella huvudkontor per capita som Schweiz. Av de 14 globala huvudkontoren i Sverige finns 11 i Stockholm och en central faktor bakom stadens positiva utveckling.⁷⁵

Den regionala navkampen

För att lyckas som huvudkontorsregion krävs inte bara tillgång till kompetens utan också till kommunikation. Att vara ett nav, eller hub, i den internationella kommunikationsväven är mer eller mindre en nödvändighet, i varje fall om man ska kunna dra till sig nya regionala kontor, och även i viss mån för att kunna behålla de man har.

En central komponent i en nationell tillväxt- eller sysselsättningsstrategi, och följaktligen i det här fallet en nationell flygstrategi måste därför vara att se till att

nationens huvudflygplatser blir sådana nav. Andra flygplatser i Norden har detta som ambition. Kastrup i Köpenhamn har som uttalad ambition att bli norra Europas hub⁷⁶ och har tillkännagivit planer på att expandera kapaciteten från 24 miljoner passagerare om året till 40 miljoner.

Helsingfors flygplats är också i en expansionsfas, och har tagit emot ett lån från European Investment Bank på 230 miljoner euro för att öka kapaciteten.⁷⁷ Flygplatsen växer också fortare än Arlanda, med en passagerartillväxt på 72%⁷⁸ sedan 1999, motsvarande siffra för Arlanda är 30%⁷⁹. Airbus har med såväl Köpenhamn och Helsingfors som hubbar, men inte Stockholm, i sin framtidsbedömning av utvecklingen i Europa.

Att ha en flygplats som fungerar som regional hub är en förutsättning för att kunna konkurrera om näringslivets investeringar och kunskapsarbetarnas bopålar.

Flygplatsen som lokalt nav

En flygplats kan även vara ett lokalt nav, likt ett torg i mitten av en stad. Om det låter udda beror det mest på att vi är ovana vid att flygplatser skulle vara något ställe man faktiskt vill vara på, men det håller på att ändras. Mycket av lyx och privilegium idag handlar om upplevelser, och flygplatserna är inget undantag. De går mot att bli en upplevelse i sig, kanske mer avslappnande, en plats man kan ha trevligt på och få en lyxigare upplevelse. Eller så blir de en mötesplats där människor umgås, prövar nya saker och äter och dricker. Kanske går man till slut till och med dit bara för att ha trevligt, inte för att flyga.

Till exempel har Schiphol⁸⁰ arbetat för att höja kvaliteten på flygplatsen med trevligt ljus, inredning och skärmar med flygets destination. Changi Airport i Singapore⁸¹ har gått steget längre och erbjuder bland annat fotmassage, trädgårdar där man kan ligga och slappna av omgiven av grönska, tre biografer, installationer och upplevelser som ett mini-Star Wars-museum. Följaktligen har den blivit ett populärt utflyktsmål för lokalbefolkningen. På flygplatsen i München erbjuds vågsurfing, en aktivitet som lockar många konsumerande besökare utan avsikt att flyga.⁸²

Små flygplatser och relationen till navet

Är man inte själv ett nav, en punkt där inflöden från olika håll kommer samman, så behöver man ligga nära någon som är det. Det är den situationen många flygplatser ute i landet befinner sig. Och de relationer som finns ligger i riskzonen allteftersom storurbaniseringen fortsätter och en allt mindre andel av Sveriges befolkning bor utanför de tre storregionerna.

Oskarshamns flygplats har nu lagts ner. Västerås diskuterar att lägga ner, de har ju redan Arlanda inom räckhåll. För vilka mindre regionala flygplatser i Sverige finns det en framtid? Om inte, hur påverkar det de små kommunerna?

Idag subventioneras mindre flygplatser i Sverige med offentliga medel, och det är ofta kommunerna som står för en del av kostnaden.⁸³ De går ofta med underskott, eftersom de främst tjänar till att säkra tillgängligheten och det lokala näringslivet och inte nödvändigtvis för att vara förtjänstfulla i sig.⁸⁴ Samtidigt väntas små flygplatser bli allt viktigare för andra länder i EU, till exempel Storbritannien.⁸⁵

Finns det regionala flygplatser kvar i Sverige i framtiden? Om inte, blir det svårare att bo i de små kommunerna?

7.2 EN ÖVERRASKNINGSFRI T-FRAMTID?

Det finns mycket få tecken till att utvecklingen inte skulle fortsätta i tangentens riktning. Det innebär att huvudkontoren blir än mer centrala i den globaliserade ekonomin, och att trycket mot Stockholm, Göteborg, Malmö och ytterligare några universitetsorter kommer att fortsätta. Motkrafterna här är främst kollapsande bostadsmarknader och ökade möjligheter till följd av såväl självkörande bilar och förbättrade kommunikationslösningar att bo i mindre tätbefolkade orter i storstädernas närhet. På internationell nivå kommer därmed kampen om att bli regionala hubbar och globala hotspots att förstärkas än mer, och där spelar flygplatserna en väsentlig roll. Direktflyg till världens globala centra blir allt viktigare. Internationellt i länder som t ex Kina kan vi förvänta oss att flygplatserna kan bli mer av upplevelsecentra, men om detta blir fallet i Sverige är betydligt mer osäkert. De regionala flygplatsernas framtid är också mer osäker, och varje enskild flygplats framtid kommer att avgöras av en komplex kombination av faktorer. Mindre flygplatser inom 2 timmars restid från närmaste större flygplats kommer sannolikt få allt svårare att motivera sin existens utan ett stort underlag av resande.

Utblick mot år 2040

Det mest sannolika scenariot mot år 2040 lär vara att utvecklingen fortsätter i samma riktning. Man kan dock tänka sig att den ökande besöksnäringen kan förändra villkoren för några mindre regionala flygplatser som ligger nära attraktiva destinationer, särskilt om dessa lyckas utveckla resandeströmmarna mot året-runt-turism. Flygbuller, överbelastning på de stora flygplatserna samt beslut om hårda miljörelaterade regleringar kan ha en dämpande verkan på utvecklingen.

7.3 KONSEKVENSER FÖR STRATEGIARBETET

Utvecklingen mot ett T-samhälle berör så många fler områden än bara flyget. Det handlar om **politiska ställningstaganden till utvecklingen och tillväxt i hela landet**. Små flygplatser bär upp små orter och kan behöva **ännu mer stöd** om de ska finnas kvar i framtiden. På en högre nivå gäller samma sak för **Arlanda som Sveriges hub** – är siktet inställt på att vara en liten flygplats i Europas utkant eller ett centrum i norr? Airbus market forecast, utgår ifrån att det blir Köpenhamn och Helsingfors som utgör de viktigaste hubbarna. Vill man ändra på det krävs större insatser.

När det gäller planeringen av flygplatsen som ett lokalt nav och destination kommer även **konkurrerande alternativ till markanvändning** öka i aktualitet i takt med den ökande urbaniseringen runt de stora städerna.



8. SLUTSATSER

Omvärldsanalysen lyfter fram en rad trender och förändringar som kommer att få betydelse för arbetet med att ta fram en svensk flygstrategi. Utgående från de fyra olika prioriterade områdena i strategiarbetet sammanfattar vi här de viktigaste slutsatserna ur analysen:

- **Sysselsättning:** Att utveckla svenska flygplatser till *internationella hubbar* (och utveckla direktflyg till relevanta destinationer) blir avgörande för nyetableringar av företag i Sverige och för att behålla huvudkontor och attrahera turism.
- **Hållbarhet:** Att ha ett systemperspektiv där miljöpåverkan ses *holistiskt* och ur ett *långsiktigt* perspektiv blir essentiellt när olika trafikslag ska vägas mot varandra på olika sträckor med olika resintensitet. *Samordning* i Europa kring optimalare rutter för att minska miljöbelastningen blir en nyckelfaktor. Stimulering av övergång till biobränslen eller andra alternativ en annan.
- **Samordning/resursutnyttjande:** Att arbeta med synkronisering av hela transportsystemet och enklare kombinationslösningar mellan flyg och andra trafikslag blir allt viktigare. Inte minst när det gäller informationskoordinering, både mellan olika trafikslag och ur ett internationellt perspektiv effektivare flygledning mm.
- **Hela landet:** Här handlar det igen om att applicera ett holistiskt perspektiv. Om en flygplats kan rädda 50, 100, 500 eller kanske 1000 jobb på en ort är värdet stort och förluster kanske acceptabla. I ett avlångt land är flyget ett relativt flexibelt transportmedel för många orter, som inte kräver så stora investeringar i infrastruktur i en tid då den tekniska utvecklingen på transportområdet går snabbt men ännu är svåröversäglig. Vem vill investera i infrastruktur som är föråldrad redan innan den tagits i bruk?

OM KAIROS FUTURE

Kairos Future är ett internationellt konsult- och analysföretag som hjälper företag att förstå och forma sin framtid. Genom trend- och omvärldsanalys, innovation och strategi, ger vi våra kunder de stora sammanhangen. Kairos Future grundades 1993, vårt huvudkontor finns i Stockholm och vi har representanter samt samarbetspartners över hela världen.

För mer information, se www.kairosfuture.com eller kontakta oss:

Kairos Future

Box 804

(Besöksadress: Klarabergshuset, Västra Järnvägsgatan 3)

101 36 Stockholm

Tel. 08-545 225 00

info@kairosfuture.com

www.kairosfuture.com

REFERENSER/KOMMENTARER

- ¹ Bland andra har följande personer intervjuats: Hans Ollongren, Senior VP at SAS och vice ordf. Svenskt Flyg; Jens Hagman, elbilsforskare, KTH; Björn Arvidsson, senioranalytiker flyg och VD Razormind; Henrik Littorin, senioranalytiker Swedavia; Peter Larsson, VD Svenska Regionala Flygplatser AB och styrelsemedlem i Svenskt Flyg; Mats Lewan, teknikjournalist; Dr. Josef Mácsik, seniorrådgivare EcoLoop.
- ² <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/aviation-strategy/documents/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- ³ <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2015/08/daily-chart-4>
- ⁴ <http://en.yibada.com/articles/102763/20160206/chinese-outbound-tourists-reach-new-high-over-lunar-year.htm>
- ⁵ <http://www.travelchinaguide.com/tourism/2015statistics/outbound.htm>
- ⁶ <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic%20impact%20research/countries%202015/brazil2015.pdf>
- ⁷ <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2014-10-16-01.aspx>
- ⁸ <http://www.economist.com/news/business/21602241-after-binge-aircraft-buying-and-airline-founding-it-time-sober-up-too-much-good>
- ⁹ Diagram ur rapporten Framtidens Flyg (Trafikskottets Forskningsgrupp, 2013/14)
<http://data.riksdagen.se/fil/55D71877-CECA-40B1-BAC5-F338063DC0C6>
- ¹⁰ Airbus Global Market Forecast 2015
- ¹¹ <http://www.tillvaxtverket.se/huvudmeny/faktaochstatistik/turism.4.2fb8c83014597db7ce977985.html>
- ¹² <http://www.alltomvetenskap.se/nyheter/den-annorlunda-framtiden>
- ¹³ Utländska Företag 2014. Tillväxtanalys
- ¹⁴ Ekonomifakta. Baserat på ITPS (1987-2007), Tillväxtanalys (2008-)
- ¹⁵ Boeing World Air Cargo Forecast, 2014-2015
- ¹⁶ Sammanställning av Henrik Littorin, LfV
- ¹⁷ <http://arstechnica.com/cars/2015/04/airlander-10-worlds-largest-aircraft-slowly-drifts-towards-commercial-use/>
- ¹⁸ http://www.chinadaily.com.cn/china/2016-01/11/content_23017348.htm
- ¹⁹ Airbus Global Market Forecast 2015
- ²⁰ http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/index_en.htm
- ²¹ <http://www.sesarju.eu/discover-sesar/history/background-ses>
- ²² <http://barentsobserver.com/en/business/2015/02/norwegian-flies-aviation-dispute-russia-13-02>
- ²³ <http://www.themoscowtimes.com/business/article/russia-may-ban-eu-airlines-routes-over-siberia-in-response-to-sanctions/504571.html>
- ²⁴ <http://www.ft.com/cms/s/0/7363ba4a-1d5d-11e4-b927-00144feabdc0.html>
- ²⁵ SCB 2015
- ²⁶ <http://skift.com/2013/08/28/the-u-s-airline-pilots-who-barely-make-minimum-wage/>
- ²⁷ Henrik Littorin, Swedavia. Presentation 2015-12-10
- ²⁸ Henrik Littorin, presentation 2015-12-10, baserad på data från AEA Airlines
- ²⁹ http://www.travelmole.com/news_feature.php?c=setreg®ion=2&m_id=s~AT_vb_r&w_id=31605&news_id=2020693
- ³⁰ T ex KLM
- ³¹ https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/report_atypical_employment_in_aviation_15_0212_f.pdf
- ³² <http://www.rollingalpha.com/2013/05/21/how-ryanair-makes-money-off-delusions/>
- ³³ <http://www.svd.se/kopenhamns-flygplats-hoppas-pa-stor-utbyggnad>
- ³⁴ Se t ex <http://www.dn.se/resor/svenskarnas-flygresor-pa-vag-bli-storsta-miljoboven/>
- ³⁵ <http://www.hallbartflyg.se/flyget-och-miljon/>
- ³⁶ <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/>
- ³⁷ <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Utslappshandel---vagledningar/Rapportering-och-verifiering/Andringar-i-regelverket-om-utslappshandel-for-flyget-2013-2020/>
- ³⁸ <http://www.parliament.uk/briefing-papers/sn00413.pdf>
- ³⁹ <http://www.svensktflyg.se/i-fokus/flygskatt/>
- ⁴⁰ <http://www.svd.se/flygskatt-hot-mot-10-000-jobb>
- ⁴¹ <http://www.voxeu.org/article/non-taxation-international-aviation-and-maritime-fuels-anomalies-and-possibilities>

-
- ⁴² <http://www.svensktflyg.se/om-flyget/fragor-och-svar/>
- ⁴³ <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/aviation-strategy/documents/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf>
- ⁴⁴ <http://www.eurocontrol.int/services/monthly-adjusted-unit-rates>.
- ⁴⁵ Bailis, R. E.; Baka, J. E. (2010). "Greenhouse Gas Emissions and Land Use Change from Jatropha Curcas-Based Jet Fuel in Brazil". *Environmental Science & Technology* 44 (22): 8684. doi:10.1021/es1019178.
- ⁴⁶ http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Pages/alt-fuels.aspx
- ⁴⁷ Intervju med flyganalytiker Björn Arvidsson, Razormind
- ⁴⁸ <http://uk.businessinsider.com/a-battery-powered-airplane-has-crossed-the-english-channel-2015-7>
- ⁴⁹ <http://www.technologyreview.com/news/516576/once-a-joke-battery-powered-airplanes-are-nearing-reality/>
- ⁵⁰ <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20150000549.pdf>
- ⁵¹ http://www.huffingtonpost.com/david-h-bailey/interview-with-andrea-ros_b_8248624.html
- ⁵² <https://animpossibleinvention.com/2015/10/15/swedish-scientists-claim-lenr-explanation-break-through>
- ⁵³ <https://animpossibleinvention.com/2016/01/11/announcing-the-new-energy-world-symposium/>
- ⁵⁴ <http://www.gizmodo.co.uk/2016/02/us-declares-googles-autonomous-cars-legal-drivers/>
- ⁵⁵ Jens Hagman, forskare KTH, e-mailkonversation
- ⁵⁶ Henrik Littorin, Swedavia, e-mailkonversation
- ⁵⁷ http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha-20130812.pdf
http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon_motor/jarnvag/article3954927.ece
- ⁵⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Hyperloop>
- ⁵⁹ <http://time.com/37842/facebook-oculus-rift/>
- ⁶⁰ http://www.businessweek.com/debateroom/archives/2009/01/virtual_meetings_will_erase_face_to_face.html
- ⁶¹ http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Levnadsforhallanden/Levnadsforhallanden/Tidsanvandningsundersokningen/12226/2010A01/Behallare-for-Press/Tidsanvandningsundersokningen-2010/
- ⁶² Se t ex Kairos Futures globala studier Global Youth 2007 och 2013.
- ⁶³ Se t ex Kairos Future, Global Youth 2013
- ⁶⁴ Att göra ingenting är det fritidsintresse som ökat mest under de senaste 20 åren.
- ⁶⁵ <http://resources.impinj.com/h/i/2503392-rfid-in-airports-automated-check-in-and-rfid-bag-tags>
- ⁶⁶ http://www.cee.siemens.com/web/austria/en/temp/biometrics/fun/Documents/scuploadfile_080506_Lufthansaeng2000001531423.pdf
- ⁶⁷ <http://www.nytimes.com/2014/02/18/business/at-newark-airport-the-lights-are-on-and-tho-me-eyre-watching-you.html>
- ⁶⁸ <http://www.futuretravelexperience.com/2016/01/u-s-cbp-using-facial-recognition-technology-at-jfk-airport/#more-25167>
- ⁶⁹ Disney World Wait Times: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.versaedge.android.wdwwaits>
- ⁷⁰ <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=110&artikel=6146607>
- ⁷¹ <http://uk.businessinsider.com/this-is-the-biggest-factor-keeping-planes-from-flying-fully-automated-2015-3?r=US&IR=T>
- ⁷² Kairos Future/Veolia (2007): Framtidens kollektivtrafik
- ⁷³ <https://www.waze.com/sv/>
- ⁷⁴ <https://www.kayak.se/trips>
- ⁷⁵ Stockholm Handelskammare: Huvudkontorens ekosystem 2013
- ⁷⁶ <https://www.cph.dk/en/about-cph/profile/Strategy/>
- ⁷⁷ <http://www.internationalairportreview.com/21968/airport-news/helsinki-airport-receives-e230m-loan-for-expansion-project/>
- ⁷⁸ <https://www.swedavia.se/om-swedavia/press-och-nyheter/statistik/>
- ⁷⁹ "Traffic Statistics – Passenger Traffic", Finavia.
- ⁸⁰ <http://www.airport-business.com/2010/10/airport-interior-design-holds-key-to-improved-passenger-experience/>
- ⁸¹ <http://www.lashworldtour.com/2011/04/10-free-things-to-do-at-singapores-changi-airport.html>
- ⁸² <http://www.munich-airport.de/de/micro/newsroom/mediathek/filme/events/surfandstyle15/index.jsp>
- ⁸³ http://www.flygplatser.se/senaste_nytt/lofven-kan-avgora-flygets-framtid-2/
- ⁸⁴ <http://www.svt.se/nyheter/regionalt/vasternorrland/sma-flygplatser-fredade>
- ⁸⁵ Aviation: Regional Airports (SN323), Louise Butcher, House of Commons report