

USA – statlig vilja att bygga ut höghastighetståg och klimatvänliga biodrivmedel till flyget

1 Höghastighetståg i USA

Efter att järnvägar i USA under lång tid fört en tynande tillvaro¹ och stått för en marginell del av persontrafiken i landet har satsningar på höghastighetståg blivit ett aktuellt ämne under president Obama. Kaliforniens höghastighetståg är under utbyggnad, om än långsamt, och uppgradering av den befintliga järnvägen på nordostkusten pågår, men det är fortfarande oklart vilka av de övriga projekt som skisserats av administrationen som kommer att realiseras. Presidenten har i sin sista budget återkommit till frågan, men ambitioner och utgångspunkter har modererats sedan den första planen formulerades. Samtidigt finns dock konkreta privat finansierade höghastighetsprojekt på gång, samt en radikal och futuristisk idé från Elon Musk som sätter fingret på snabbtågens svagheter.

1.1 Federal vision för höghastighetståg, med förhinder

Olika projekt för höghastighetståg har förvisso diskuterats i USA under en lång rad år, men utvecklingen fick fart först i och med att president Obamas första plan för moderna höghastighetståg presenterades i samband med finanskrisen 2008-2009. Förslaget som utarbetats av det federala transportdepartementet Department of Transport (DOT) och dess järnvägsmyndighet Federal Rail Administration (FRA)² innebar att ett nätverk av höghastighetsbanor skulle byggas över landet, med inspiration från det stora motorvägsprojektet från 50-talet - the National Highway System - som är ett av USA:s riktigt stora infrastrukturprojekt. Planen nu gällde både byggande av moderna, särskilda höghastighetsbanor av europeiskt eller japanskt snitt och uppgradering av befintliga, äldre banor för att möjliggöra tåg med högre hastighet.

Ett tiotal korridorer, mellan 160 och 1000 kilometer långa, mellan större städer pekades ut som aktuella för satsningen och därutöver även den befintliga järnvägen mellan Washington, Philadelphia, New York och Boston på östkusten, som är den enda större linjen idag med riktigt tät persontrafikering mellan befolkningscentra³.

¹ När det gäller persontrafik; godstransporter är en annan fråga, med omfattande nät av privata järnvägar och terminaler och stora godsvolymer, inte minst olja till följd av skifferoljerevolutionen.

² Utöver löpande angivna källor bygger innehållet på intervju med Kyle Gradinger, FRA

³ The North-East Corridor, NEC



Figur 1. President Obamas vision för höghastighetståg från år 2009.

Projektet motiverades både med behovet att modernisera och effektivisera det amerikanska transportsystemet och minska energianvändning, oljeberoende och utsläpp av växthusgaser, och för att skapa sysselsättning och tillväxt för att motverka effekterna av finanskrisen. Tåg angavs vara trettio procent mer energieffektivt än biltrafik och en utbyggnad av de tio korridorerna skulle medföra 3 miljarder ton minskade koldioxidutsläpp årligen. Genom att göra projektet till en del av det gigantiska ekonomiska stödpaketet efter finanskrisen, det s.k. ARRA, blev också reella budgetmedel direkt tillgängliga: 8 miljarder dollar (motsvarande 60 miljarder kronor) på ett bräde, och ytterligare 1 miljard dollar per år under fem år. Pengarna avsågs gå både till planering och projektering för projekten och till inledande konkreta investeringar i ny infrastruktur. Projektteam med offentliga och privata aktörer skulle bildas och med sina ansökningar konkurrera om de tillgängliga medlen.

Efter en inledande fas med stort fokus på höghastighetssatsningen falnade dock intresset något och det visade sig i verkligheten av flera orsaker bli svårt att på kort sikt få till stånd livskraftiga projekt.

En av orsakerna är de höga kostnaderna. Att realisera hela projektkatalogen skulle kosta mångdubbelt mer (kanske uppemot 500 miljarder dollar) än de initialt tillgängliga 8 miljarderna och det har varit svårt att få ihop en fungerande finansiering för projekten.

Det finns också en viss skepsis och osäkerhet kring potential och intresse för höghastighetståg, särskilt tåg med riktigt hög hastighet av fransk eller japansk modell.

Förutom en avvaktande hållning till tåg i sig finns också de reella problemen med barriäreffekter kring nya banor, intrång i fastigheter och buller från tågen. Även om de tåg som planerats för USA inte haft extremt höga hastigheter sker en omsvängning mot att istället uppgradera av befintliga banor för att möjliggöra höjda hastigheter. FRA har också omprövat korridor-konceptet, applicerat från ovan: snarare än att tänka förenklat i termer av städer som ska kopplas ihop med korridorer ser man nu snarare att det handlar om hur urbana arbetsmarknadsregioner kan fås att fungera bättre och bindas samman i nätverk genom tillskott i trafikinfrastrukturen. Snabbtåget måste vara en fungerande del i en regional trafikstruktur, och det krävs mer av bottom-up-planering och lokalt regionalt engagemang. Och miljöargumentet för snabbtåg biter inte så skarpt i USA, det främsta argumentet för järnvägsbyggande verkar vara att ge alternativ till ytterligare vägbyggande för att avlasta hårt trafikerade rutter.

Ett annat hinder har varit en mer eller mindre politisk backlash. I uppmärksammade utspel lämnade till exempel (den republikanske) guvernören i Wisconsin tillbaka de allokerade budgetmedlen för att han helt enkelt inte bedömde att snabbtåg var en attraktiv eller passande lösning. Det rörde sig i detta fall om en snabbtågsförbindelse mellan Chicago och Minneapolis/St Paul över Wisconsins största stad Milwaukee. Guvernören hade kört sträckan i bil och tyckte att det var nog så komfortabelt, snabbt, och billigare än tåget. I och med det förändrades förutsättningarna för just den sträckan radikalt. Både (demokratiska) Illinois/Chicago och Minnesota/Minneapolis var positivt inställda, men när delstaten däremellan inte längre var med på noterna skulle tåget få en omständlig sträckning. I St Paul har en del av ARRA-pengarna gått till en upprustning och modernisering av den gamla centralstationen⁴, en imponerande men förfallen byggnad som sedan många år har trafikerats glest till följd av de-järnvägifieringen. Stationen ska utgöra ett nav för både spårvagnar, regional- och fjärrtåg och det planerade snabbtåget, men än så länge är det alltså bara gräs på de gamla banvallar som var tänkta att återtas för snabbtågets räkning.

Ytterligare ett hinder för järnvägsbyggande som anges av FRA är att det inte längre finns några stora tåg tillverkare i landet, och att olika säkerhetsstandarder i USA och Europa gör det svårt att handla upp nya tåg av modeller som redan finns på marknaden⁵ vilket ger ökade kostnader.

Av de tilltänkta projekten är det framför allt snabbtåget i Kalifornien mellan Los Angeles och San Francisco som går framåt och de facto byggs. En stor del av ARRA-medlen har gått till detta projekt och delstaten har fört till egna medel, upp till 8 miljarder dollar. Kalifornien har även för avsikt att använda intäkter från handeln med utsläppsrätter till att finansiera tåget. Även i detta fall är det dock osäkert när hela bansträckningen kan genomföras. Projektet beräknas kosta drygt 60 miljarder dollar och det finns än så länge ingen finansiering för hela den summan. Det pågår arbete med delar av sträckningen och terminalstationen inne i San Francisco byggs just nu, ett gigantiskt projekt som inkluderar bussterminal, annan infrastruktur och kommersiella lokaler i ett stort stadsbyggnadsprojekt, men det återstår alltså att se när några snabbtåg rullar in. Annars är

⁴ <http://www.uniondepot.org/>

⁵ Enligt FRA dimensionerar USA tåg utifrån principen att de ska kunna motstå kraftiga krascher (vilket ger tunga tåg) medan Europa istället har undvikande av kollisioner som utgångspunkt, och därmed kan dimensionera tågen annorlunda.

just det Kaliforniska exemplet urtypen för det som borde fungera för en tågsatsning. Sträckan mellan Los Angeles och San Francisco är en av världens mest trafikerade, och delstaten har en av de mest ambitiösa klimatagendorna i landet. Inte ens i Kalifornien klingar dock miljöargumentet för tåget starkt (även om minskade koldioxidutsläpp naturligtvis går in i de kostnads-nyttanalyser som görs), utan det är även här snarare att avlasta igenkorkade vägar.

Sammantaget har alltså den federala satsningen på snabbtåg med några undantag minst sagt haft motlut. Presidenten backar dock inte utan kvarstår vid bedömningen att USA bör utveckla ett nätverk av höghastighetståg, och i sitt sista budgetförslag som Obama levererade i januari i år finns med ett stort paket för omställning till hållbara transporter, kallat the 21st Century Clean Transportation System⁶. Förslaget finansieras genom att införa en skatt på olja med 10,25 dollar per fat som används både för att åtgärda eftersatt underhåll av broar och annan infrastruktur och för en ökning med 50 % av investeringarna i ett klimatsmart transportsystem. Sammanlagt 319 miljarder dollar skulle investeras i trafiksystemet under en tioårsperiod, och av dessa satsas 7 miljarder på en fortsatt satsning på höghastighetståg. Det är dock knappast troligt att vare sig oljeskatten eller tågsatsningen som helhet på kort sikt får stöd i den republikanskt dominerade kongressen.

Utöver snabbtåget i Kalifornien är främst det östkustbanan, som trafikeras av det federala tågbolaget Amtrak, som kommer att få större investeringar i närtid⁷, dock först i form av uppgradering av de befintliga spåren för att möjliggöra snabbare och tätare trafikering, snarare än snabbtåg av TGV-modell som Amtrak föredrog.

1.2 Privatfinansierade projekt utvecklas parallellt

Parallellt med den offentliga, federala snabbtågssatsningen finns dock (paradoxalt nog) också privata initiativ. Det rör sig om olika investerare som tittar på potentialen för att bygga privatfinansierade snabbtåg på en rad olika ställen i landet.

Enligt FRA är det faktiskt två av dessa projekt som ser ut att kunna realiseras i närtid. Det ena handlar om ett snabbtåg mellan Dallas och Houston, de två största städerna i Texas som ligger på knappt 400 km:s avstånd. Ett stort antal resenärer färdas regelbundet med antingen bil eller flyg, och i den täta trafiken kan resan med bil ta ända upp till sex timmar. Snabbtågsprojektet utvecklas av en lokal investerargrupp⁸ som har för avsikt att använda Shinkansen-tåg från Central Japan Railway. Restiden beräknas till 90 minuter. Projektet är för närvarande i en MKB-fas, och företaget anger en projekttid på fem år från det att alla nödvändiga tillstånd är på plats, vilket skulle kunna innebära att sträckan kan börja trafikeras år 2025.

Det andra projektet finns i Florida, där privata investerare just nu planerar/bygger om en befintlig godsbanan längs kusten till om inte ett regelrätt höghastighetståg så åtminstone en modern, snabb järnväg⁹. Tåget ska trafikera sträckan från Miami upp längs kusten med stop i Fort Lauderdale och West Palm Beach, och efter en förlängning av bansträckningen så småningom upp till Orlando. Projektfinansieringen bygger i detta fall på att företaget

⁶ <https://www.whitehouse.gov/omb/overview>

⁷ <http://www.nec.amtrak.com/high-speed-rail>

⁸ <http://www.texascentral.com/>

⁹ <http://www.gobrightline.com/>

äger mark i anslutning till de stationer som trafikeras som kan exploateras för byggande av bostäder och kommersiella lokaler i den attraktiva regionen.

1.3 Hyperloop – ett fantasieggande och visionärt koncept

Utöver de här konkreta projekten måste även en mer visionär idé nämnas. Det handlar om Hyperloop¹⁰, ett förslag till en pod-bana som alternativ till höghastighetståg från Elon Musk, entreprenören bakom Tesla och rymdföretaget SpaceX.

Konceptet för Hyperloop bygger på små, eldrivna kapslar för 40 passagerare som färdas i rör, på, ovan eller under mark, med mycket täta avgångar. Ett kraftigt undertryck i röret och luftlagrade kapslar ska möjliggöra hastigheter på upp till 1 100 km/h. Musk kallar Hyperloop det femte transportsättet, och tänker sig ett nätverk av Hyperloop-rör som förbinder städer och ersätter flyget för resor upp till 150 mil. Mest intressant med förslaget är kanske att det sätter fingret på de konventionella höghastighetstågens höga kostnader och behovet av fortsatt innovation. Musk tog fram Hyperloop delvis som en kritik mot Kaliforniens tågprojekt, som han menar är både för dyrt, långsamt och energiineffektivt i relation till dagens bil eller flyg. Enligt Musks kalkyler skulle en Hyperloop mellan Los Angeles och San Francisco kunna byggas på pyloner längs den befintliga motorvägen och ge ett biljettpris på 40 dollar plus driftskostnader t/r med en restid på 40 minuter, att jämföra med snabbtågets 210 dollar och 2:40 h i restid, respektive flygets 160 dollar och 1:15 h och med bil 115 dollar och 5:30 h. Lösningen med ett väderskyddat rör på pyloner minskar också de problem med barriäreffekter, ljud och olycksrisker som höghastighetståg är förknippade med.

Musk/SpaceX driver inte själva aktivt utveckling av projektet utan uppmanar intresserade parter att ta vid, dock kommer SpaceX att bygga en testbana i liten skala där hugade kan prova delar av ett tänkt system och det finns företag som tagit sig an uppgiften att utveckla teknik för Hyperloop¹¹.

Fantasieggande koncept som Hyperloop bidrar i och för sig till att öka intresset för nya transportlösningar, och Musk uppges diskutera sitt förslag med transportministern Anthony Foxx¹², men ett allt för stort teknikfokus kan också leda till låsningar och användas som ett argument från nej-sägare: ”om det inte blir ett (dyrt) Maglev-tåg är vi inte intresserade av något tåg över huvud taget”.

¹⁰ <http://www.spacex.com/hyperloopalpha>

¹¹ <http://hyperlooptech.com/>

¹² <http://www.theverge.com/transportation/2016/1/30/10874902/spacex-hyperloop-competition-anthony-foxx-elon-musk-moonshot>

2 Många drivkrafter för biodrivmedel

USA har 18 flygbolag som omsätter mer än en miljard USD. De fyra största, American Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines, United Airlines har tillsammans cirka 65 procent av marknaden.¹³

Tabell 1. Information om amerikanska flygbolag år 2015.

Flygbolag	Antal avgångar/dag	Antal passagerare	Marknadsandel
American Airlines	6500	201 249 127	15,5 %
Delta Airlines	5400	179 382 874	16,9 %
Southwest Airlines	3800	144 574 882	18,1 %
United Airlines	4935	140 369 000	14,7 %

De kommande 20 åren väntas antalet passagerare på de amerikanska flygbolagen öka med 50 procent, och antalet internationella fligheter till och från USA väntas mer än dubblas.

Av de amerikanska flygfraktbolagen är FedEx Express och UPS Airlines de dominerande. Under 2014 summerades den amerikanska flygfrakten till totalt ca 95 miljarder tonkilometer, varav 76 internationellt och 19 inrikes¹⁴.

2.1 Flygindustri

USA har världens största och ledande flygindustri, och marknaden kan grovt delas in i civil och militär produktion, även om många företag är verksamma inom båda områdena. I den civila sektorn är Boeing den överlägset största producenten och har tillsammans med det europeiska Airbus cirka 65 procent av den globala marknaden. Bland underleverantörer av motorer och andra komponenter kan nämnas de stora General Electric och United Technologies Corporation som äger den stora flygplansmotortillverkaren Pratt and Whitney. General Electric, Pratt and Whitney och brittiska Rolls-Royce räknas som de tre stora tillverkarna av flygplansmotorer globalt. Boeing är stora även inom den militära sektorn, där även företag som Northrop Grumman och Lockheed Martin verkar. Den amerikanska flygindustrin skapar 28 miljoner arbetstillfällen, både direkt och indirekt¹⁵.

2.2 Myndigheter

Under USA:s federala regering finns ett antal myndigheter och departement som driver eller bidrar till olika projekt för att uppnå både administrationens övergripande och deras egna målsättningar för miljömässig hållbarhet inom flygsektorn.

Federal Aviation Administration, FAA, är USA:s federala luftfartsmyndighet och administreras under Department of Transportation, DOT. FAA har bland annat ansvar för reglering, kontroll och tillsyn av USAs luftfartssystem, flygledningssystem samt annan tillhörande infrastruktur, vilket inkluderar genomförandet av standards som tagits fram inom FN-organet International Commercial Aviation Organization, ICAO,

¹³

http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/subject_areas/airline_information/accounting_and_reporting_directives/number_318.html

¹⁴ <http://www.transtats.bts.gov/freight.asp>

¹⁵ FAA primer

Energidepartementet, DOE, ansvarar bland annat för forskning och utveckling kopplat till energifrågor, och är en stor aktör till exempel när det gäller stöd till utveckling av förnyelsebara bränslen.

Jordbruksdepartementet, USDA, är inblandade i flera projekt och samarbeten kring framtagandet av förnyelsebara flygbränslen.

National Aeronautics and Space Administration, NASA, bedriver forskning kring bland annat fordonsteknik. Även om myndigheten inte själv bedriver någon produktion av motorer och motorkomponenter, brukar i regel forskningsresultat från NASA-program komma marknaden och kommersiella aktörer till godo fem till tio år efter programmets avslutande.

Försvarsdepartementet, DOD, har övergripande ansvar för USAs försvarsmakt. Merparten av landets militära flyg tillhör flygvapnet, U.S. Air Force, men även marinkåren, U.S. Marine Corps, och flottan U.S. Navy, har betydande flygstridskrafter. DOD för inga övergripande och samordnade projekt för framtagandet av förnyelsebara drivmedel, utan ansvaret och projekten ligger på respektive vapenslag.

2.3 Mål och drivkrafter

2010 presenterade administration och National Science and Technology Council, som är presidentens främsta rådgivande organ inom vetenskap och teknologi, rapporten National Aeronautics Research and Development Plan, där ett stort antal målsättningar sattes upp för att utveckla den amerikanska flygindustrin genom forskning och utveckling. Planen presenterar målsättningar på kort och medellång sikt inom framtagande av nya flygbränslen och främjande av energieffektiv teknik.

I den senaste federala budgeten behandlas transportsektorn och hur den ska utvecklas och förnyas för att klara framtidens utmaningar. Specifikt nämns att USA behöver ett transportsystem som minskar beroendet av olja, minskar koldioxidutsläppen och stärker motståndskraften mot resultaten av klimatförändringar. Budgeten innehåller en rad förslag kring olika transportlösningar, bland annat en satsning på mer än en miljard dollar till DOE och NASA för ökad forskning kring förnybara bränslen och ny, koldioxidsnål flygplansteknologi. Givet det politiska läget i kongressen är det dock osäkert vilka om några av förslagen som kommer att genomföras.

En viktig parameter för arbetet med minskade utsläpp från flygsektorn utgörs av de internationella åtagandena inom ICAO. USA presenterade 2012 United States Aviation Greenhouse Gas Emissions Reduction Plan, handlingsplanen för genomförande ICAO-mötets klimatresolution för att minska klimatpåverkan från växthusgasutsläpp från internationell flygtransport. Handlingsplanen uppdaterades 2015 och inkommerade då också nationella prioriteringar och målsättningar inom ramarna för presidentens och administrationens övergripande plan och strategi för minskade koldioxidutsläpp och minskad klimatpåverkan.

2.3.1 Målsättningar och drivkrafter för hållbar omställning hos DoT och FAA

FAA har flygfartens inverkan på mänsklig hälsa respektive på klimatförändringar som grundläggande drivkrafter för myndighetens miljöarbete. Två huvudsakliga riktlinjer har legat till grund för de målsättningar och strategier som tagits fram:

- 1) Att begränsa och reducera den miljömässiga påverkan från framtida flyg till nivåer som värnar allmänhälsa och välfärd
- 2) Att garantera energitillgänglighet och energihållbarhet

Utifrån detta har fem övergripande målsättningar presenterats utifrån de huvudsakliga områden på vilka utsläppen har inverkan: buller, luftkvalitet, klimat, energi och vattenkvalitet. Målsättningarna är bestämda till nivåer som är tänkta att minska framtida miljö- och energipåverkan och samtidigt uppfylla de två övergripande målen ovan samtidigt som en hållbar tillväxt inom flygindustrin tillåts. För klimat och energi finns följande målsättningar:

Klimat: Begränsa påverkan från koldioxidutsläpp från flyg på det globala klimatet genom att uppnå koldioxidneutral tillväxt från år 2020 och framåt jämfört med 2005 års utsläppsnivåer, samt uppnå en nettominskning av klimatpåverkan från alla flygutsläpp år 2050

Energi: Förbättra National Airspace System (NAS) energieffektivitet med minst två procent på årsbasis, samt utveckla och distribuera alternativa flygbränslen för den kommersiella flygsektorn, vilket är i linje med ICAOs målsättningar.

2.3.2 Målsättningar och drivkrafter för hållbar omställning hos DOD

Försvarsdepartementet DOD är den största federala konsumenten av fossila bränslen, och av dem står det amerikanska flygvapnet för cirka hälften. Det amerikanska flygvapnet står för merparten av det flygbränsle som används inom den amerikanska försvarsmakten, även om de andra vapenslagen och i synnerhet marinen som har stora hangarfartygsbaserade flygstyrkor också förbrukar signifikanta volymer på årsbasis.

Amerikanska flygvapnet eftersträvar förbättringar inom bränsleeffektivitet genom att förbättra aerodynamiken, minska vikten och förbättra motorens verkningsgrad. Målsättningen är att minska bränslekonsumtionen hos militära flygmotorer med 25 procent till år 2020. Det amerikanska flygvapnet har också som målsättning att vara *beredda* att anskaffa upp till 50 procent av det flygbränsle som konsumeras inom USA från inhemsk produktion år 2016, genom inblandning i fossilt bränsle.

Amerikanska flottan har som två av fem målsättningar inom energisektorn att år 2020 ha 50 procent av sin energikonsumtion från förnyelsebara källor samt att under 2016 kunna driva en hangarfartygsgrupp på 50 procent förnyelsebar energi (den s.k. *Great Green Fleet*). I definitionen av förnyelsebar räknas den kärnenergi som driver hangarfartyget. En hangarfartygsgrupp har stora mängder flygplan och helikoptrar, varför förnyelsebara drop-in-bränslen kommer vara relevanta för att uppnå målsättningen.

För den amerikanska försvarsmakten är ett minskat oljeberoende en starkt bidragande orsak för framtagandet av förnyelsebara bränslen då man dels vill minska oljeimporten och

därmed beroendet av de stater som är stora exportörer av olja, men också för att man vill sprida risker genom att ha flera olika flygbränsleslag. Inhemskt producerade förnyelsebara flygbränslen ses som en lösning på båda dessa problem. Utöver att vara en ren kostnadsfråga är ambitionen att minska bränslekonsumtionen också kopplad till säkerheten för förband och försörjningskedjor som ges större operativ förmåga och självständighet då underhållsvolymer kan minskas. Minskad klimatpåverkan har en lägre grad av prioritering än för den civila sektorn.

2.4 Lagstiftning och institutionellt ramverk

Den amerikanska lagstiftningen kring miljöfrågor har sin bakgrund i den miljörörelse som uppstod under 1960- och 70-talen, vilket resulterade i att ett antal lagar instiftades för att reglera miljöpåverkan och även att den federala myndigheten Environmental Protection Agency grundades med uppgift att värna mänsklig hälsa och miljö.

National Environmental Policy Act, NEPA, är en amerikansk lag instiftad 1970. NEPA är den övergripande miljöpolicy i USA, och ligger därmed som grund för många andra regleringar. Övergripande har den främst medfört kravet på alla federala myndigheter att miljökonsekvensbeskrivningar och Environmental Impact Statements

Clean Air Act, CAA, är en lagstiftning införd 1963, som har uppdaterats och utökats med tillägg år 1970, 1977 och 1990. CAA har som övergripande syfte att kontrollera luftkvaliteten i USA genom reglering av utsläpp både från industri och från fordon och transportsektorn. CAA ger EPA mandat att etablera så kallade National Ambient Air Quality Standards, NAAQS, för att skydda allmänhälsan, välfärden och reglera utsläppen av skadliga ämnen. CAA ger även mandat till EPA att påtvinga delstater implementationsplaner för minskning av utsläpp och förbättring av luftkvalitet för att uppnå NAAQS. EPA har historiskt varit restriktiva med användandet av sitt mandat utan att samtidigt följa övergripande riktlinjer från ICAO

2.4.1 Internationella avtal

USA:s federala regering har genom FAA varit aktivt i framtagandet av en gemensam standard för koldioxidutsläpp från kommersiellt flyg som pådrivits av ICAO/CAEO. I februari 2016 enades USA och 22 andra länder om gemensamma internationella standarder för koldioxidutsläpp. Standarderna är breda och syftar till att minska koldioxidutsläppen i flygsektorn genom teknisk utveckling, förbättring av flygledning och logistik kring flygtrafik, alternativa flygbränslen och olika marknadsmekanismer.

De framtagna standarderna kommer vid det slutgiltiga beslutet från ICAO att gälla för flygplanstillverkare och berör både kommande flygplansmodeller och flygplansmodeller som för närvarande är i tillverkning. ICAO ska påbörja en utvärdering av standarden senast år 2019 mot bakgrund av den löpande tekniska utvecklingen inom flygindustrin¹⁶.

Den internationella standarden framtagen av ICAO kommer med stor sannolikhet att ligga till grund för och i stort att efterföljas av EPA genom de standarder de har mandat att

¹⁶ <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/02/08/fact-sheet-us-leadership-securing-first-ever-global-carbon-emissions>

implementera inom ramarna för sektion 231 i CAA när en ”endangerment finding” har publicerats. EPA har för avsikt att publicera en sådan under våren 2016. ICAO:s standarder för minskning av koldioxidutsläpp är mer övergripande och gäller flygplan som helhet, medan den standard EPA har mandat att implementera enbart gäller för flygplansmotorer.

Den internationella standarden för koldioxidutsläpp från ICAO och USA:s åtaganden faller i stort inom ramarna för klimatavtalet i Paris, COP21. Förhandlingar pågår nu inom ICAO angående att gå vidare med att införa en global, marknadsbaserad mekanism för flygets utsläpp av växthusgaser. USA är pådrivande i detta arbete, bland annat i dialog med Kina, och presidenterna Obama och Xi Jinping har gemensamt uttalat stöd för fortsatt arbete med en sådan mekanism¹⁷.

2.5 Styrmedel

På ett övergripande plan kan styrmedel delas in i regler och incitament, varav USA har en övervikt på det förstnämnda i form av olika regleringar med standarder för exempelvis utformning och prestanda hos flygmotorer eller bränslen.

Utrustningsspecifika regleringar, standarder och rekommendation för praxis och riktlinjer för operationella frågor regleras av ett antal organisationer och myndigheter. FAA är den myndighet som har det främsta ansvaret för reglering av civil flygfart i USA, men även andra myndigheter är iblandade, exempelvis för reglering av trafik till och från flygplatser. Stationära utsläppskällor på själva flygplatserna regleras ofta på delstatlig nivå.

2.5.1 Befintliga styrmedel

FAA har utfärdat mer än 60 olika standarder som styr och reglerar utformning av flygplansmotorer, konstruktionsmaterial, hållbarhet, instrument och kontrollsystem, säkerhet med mera¹⁸.

Subventionering är ett verktyg som används i viss utsträckning i USA, exempelvis genom FAA:s program Voluntary Airport Low Emission Program som eftersträvar minskade utsläpp från flygplatser genom att subventionera elektriska fordon för markbunden logistik kring flygplatser som exempelvis personal- och bagagetransport och traktorer för taxning av flygplan.

2.5.2 Styrmedel under utveckling

Inom ramarna för CAA har EPA i uppdrag att övervaka och reglera utsläpp av ämnen som anses kunna utgöra en fara för allmänhälsa och/eller välfärd. I CAA § 7571 (a)(2)(A) står att EPA ska utfärda utsläppsstandarder för flygplansmotorer för utsläpp av ämnen som enligt EPAs bedömning orsakar eller bidrar till luftföroreningar som kan bidra till att utsätta allmänhälsan eller välfärden för risk. Paragrafen kallas ibland också sektion 231(a) i

¹⁷ <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/03/31/us-china-joint-presidential-statement-climate-change>

¹⁸

http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgFAR.nsf/CurrentFARPart?OpenView&St

CAA¹⁹. För framtagandet av standarder för utsläpp från flygmotorer ska EPA konsultera FAA.

Centralt för införandet av utsläppsstandarder med stöd av sektion 231(a) i CAA är att utsläppens skadlighet kan konstateras i en så kallad ”Endangerment finding”. Efter påtryckningar för miljöorganisationer att EPA misslyckats med sin skyldighet att begränsa utsläppen av koldioxid från lufttransportsektorn och införandet av utsläppsstandarder har EPA i juni 2015 utannonserat att processen att belägga att utsläpp av växthusgaser från flygplan bidrar till klimatförändring samt försämrad allmänhälsa och välfärd är påbörjad. Att i en ”Endangerment finding” konstatera utsläpp av växthusgaser från flygplans motorer bidragande till ovan nämnda klimat- och hälsoaspekter lägger en grund för införande av utsläppsstandarder i linje med internationella och nationella standarder. Om utsläppens skadlighet kan konstateras, har EPA genom CAA en skyldighet att begränsa dem vilket är ett relativt starkt styrmedel.

På samma sätt utfärdade EPA år 2009 belägg för att växthusgasutsläpp från motorfordon orsakar eller bidrar till luftföroreningar vilka orsakar klimatförändringar. Mot bakgrund av detta belägg kunde EPA utfärda standarder för utsläpp av växthusgaser från motorfordon under sektion 202 i CAA. Den omfattande och breda vetenskapliga och tekniska bevisning som finns inom klimatforskning, och som kontinuerligt stärkts sedan standarden för motorfordon infördes efter 2009, väntas ge starkt stöd för införandet av motsvarande standarder för flygmotorer.

De av ICAO slutgiltigt införda internationella utsläppsstandarderna framtagna i februari 2016, i vilka USA var en centralt bidragande deltagare, väntas också vara av stor relevans för den kommande lagstiftande processen som kommer att följa EPA:s pågående arbete med att publicera ”endangerment findings”. EPA:s föreslagna standarder väntas i stort följa ICAO:s standarder, och åtgärderna blir i praktiken USA:s sätt att inhemskt genomföra de standarder landet varit med och utvecklat inom ICAO.

EPA:s förslag att hitta belägg för skadligheten hos växthusgasutsläpp från flygplan riktar sig specifikt mot koldioxid, metan, dikväveoxid och fluorföreningar såsom fluorerade kolväten, perfluorkolväten och svavelhexafluorid. Förslaget riktar främst in sig mot kommersiellt flyg, och undantagna är bland andra motorer i militära flygplan, vissa mindre civila flygplan samt helikoptrar. Enligt EPA finns ett brett stöd inom industrin för införandet av standarder, och de av ICAO:s standarder stöds i allmänhet.

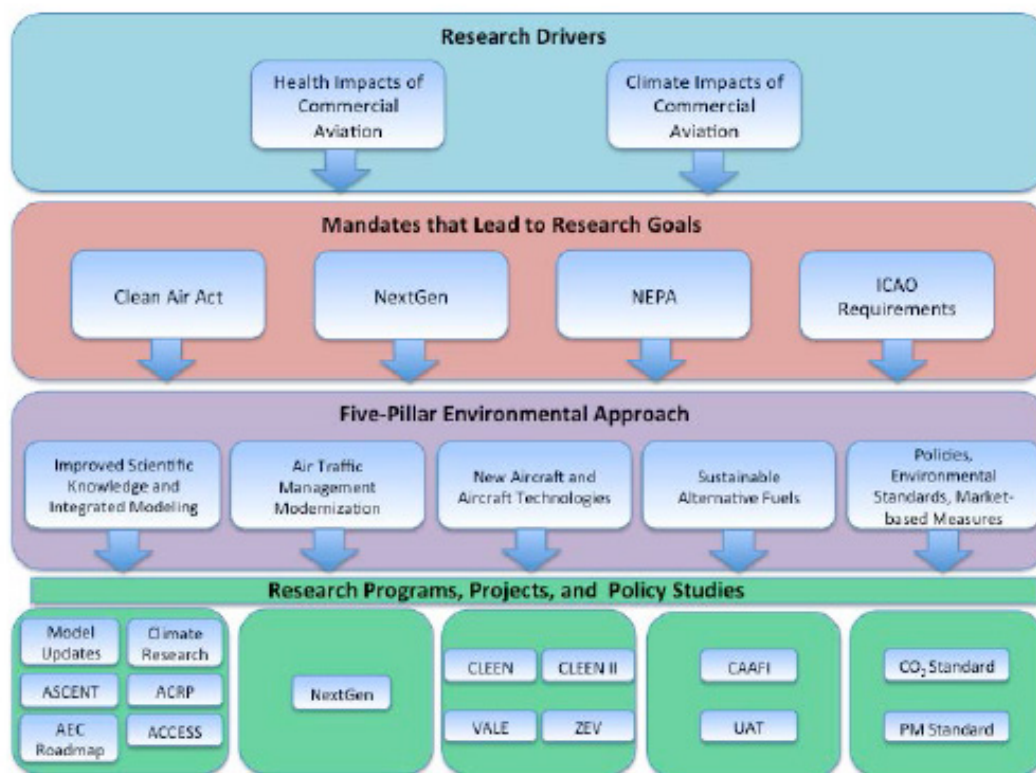
EPA:s tidplan för genomförande är att publicera en ”endangerment finding” under våren 2016. När väl en ”endangerment finding” har publicerats och kopplingen till skador på miljö och allmänhälsa är konstaterad har EPA i enlighet med CAA en författningsskyldighet att gå vidare och implementera nationella standarder för att begränsa de aktuella utsläppen. Processen kring fortsatt regleringsarbete är därför i ett sådant läge förhållandevis robust, oavsett politisk inriktning hos administration och kongress. Att utsläppsstandarder införs efter en ”endangerment finding” är alltså ganska klart, däremot kan nästa president komma att påverka tidplan och ambitionsnivåer för arbetet, och i extremfall tillfälligtvis lägga genomförande på is, beroende på inställning till klimatfrågorna.

¹⁹ <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/42/7571>

2.6 Strategi för omställning

Flera av de federala aktörerna har utarbetat mer eller mindre långtgående strategier med bäring på flygets omställning²⁰. Den sammanfattande och huvudsakliga strategin är dock den som USA:s federala regering genom FAA har tagit fram för minskade utsläpp av växthusgaser från flyget²¹, vilken också utgör bas för den plan för utsläppsminskningar som USA rapporterar till ICAO²².

Strategin är framtagen inom en kontext av myndighetens vetenskapliga utgångspunkter för miljöarbetet och den lagstiftning som ramar in flygverksamheten, och delas in fem övergripande områden för utveckling och förbättring. Inom ramarna för dessa fem områden drivs ett stort antal forsknings- och utvecklingsprojekt, ofta i samarbete med industri, forskningsinstitut, universitet och/eller andra myndigheter. De övergripande målsättningarna för varje enskilt område sätts av FAA och baseras på aktuell forskningsbaserad kunskap kring flygtransportsektorns inverkan på miljön.



Figur 2. Inramningen för FAA:s strategi för minskade utsläpp från flyget.

²⁰ Ett exempel är DOE som har tre huvudområden och för sitt arbete med att uppnå målen kring minskningar av utsläpp av växthusgaser från flygindustrin; teknisk utveckling och uppgraderingar av den befintliga flygplansflottan, operationella förbättringar inom ramarna för NextGen samt utvecklandet av bränslen med låga utsläpp av koldioxid ur ett livscykelperspektiv.

²¹ Aviation Emissions, Impact & Mitigation: A Primer. FAA 2015

²² United States Aviation Greenhouse Gas Emissions Reductions Plan. June 2015

FAA:s övergripande drivkrafter är flygtransportsektorns negativa inverkan på allmänhälsan och på det globala klimatet, vilket också styr myndighetens forskningsinsatser.

Med utgångspunkt från det befintliga ramverket av lagstiftningar, i första hand Clean Air Act, National Environmental Policy Act och ICAO:s internationella standarder, sätts och uppdateras de prestationsbaserade målsättningar som ska uppnås. Mer specificerade målsättningar sätts inom de olika projekt som genomförs inom de fem insatsområdena. Samarbete mellan olika aktörer, främst olika federala myndigheter och departement men även med industrin, akademien och forskningsinstitut framhålls som avgörande för att uppnå strategins mål.

Strategins fem insatsområden är:

- Bättre flygplan och motorer
- Bättre flygledning, rutiner och styrning
- Utveckling och användning av alternativa, förnybara bränslen
- Utveckling av standarder och reglering
- Bättre vetenskapligt kunskapsunderlag och modellering av utsläpp

2.6.1 Utveckling och användning av alternativa, förnybara bränslen

Projektet och initiativen inom det här området handlar om framtagandet av hållbara alternativ till fossila flygbränslen, och då främst drop-in-bränslen som kan användas i befintliga motorkonstruktioner utan modifikationer.

En rad olika åtgärder vidtas för att skynda på utvecklingen. Flera departement inklusive jordbruksdepartementet (USDA), energidepartementet (DOE), försvarsdepartementet (DOD), miljöskyddsmyndigheten (EPA), FAA och NASA och forskningsrådet NSF har mer eller mindre omfattande program för forskning och utveckling av biobaserat flygbränsle. USDA, DOE och FAA driver gemensamt programmet "Farm to Fly" som syftar till underlätta hela logistikkedjan för produktion och distribution av förnybart flygbränsle. FAA har antagit ett mål om användning av 1 miljard gallon förnybart jetbränsle 2018 och amerikanska flygvapnet har som mål att i år 2016 vara berett att anskaffa hälften av sitt bränslebehov i form av drivmedel som innehåller upp till 50 procent inhemskt tillverkat biobränsle. Flottan har vidare målet att 50 procent av hela bränslebehovet, inklusive flygbränsle, 2020 ska vara förnybart.

Produktion av förnybart flygbränsle kan även få ekonomiskt stöd genom styrmedlet Renewable Fuel Standard (RFS), som egentligen i första hand föreskriver krav på inblandning av förnybart i drivmedel för vägfordon.

FAA står vidare tillsammans med flygbranschen – tillverkare, flygbolag och flygplatser - och bränsletillverkare bakom initiativet CAAFI (Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative). CAAFI är ett samarbetsprojekt mellan federala och privata aktörer som startades 2006 och som syftar till att möjliggöra och snabba på införandet av förnybart bränsle i flyget genom förbättrad dialog, samarbete och koordinering mellan parterna och genom stöd till forskning och utveckling, miljöbedömning och framtagande av metoder och protokoll för test och certifiering av förnybara bränslekvaliteter.

Projektet har cirka 800 deltagande organisationer från hela sektorn inklusive flygbolag, tillverkare av flygplan, motorer och komponenter och bränsleproducenter samt från akademi, federala myndigheter och intresseorganisationer. Inom ramarna för CAAFI har initiativ tagits även för internationella samarbeten inom området, exempelvis med det australiensiska Australian Initiative for Sustainable Aviation Fuel (AISAF) och det tyska Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany (AIREG).

CAAFI driver ingen egen utveckling eller forskning utan fokuserar på samarbete för informationsutbyte och koordination av de deltagande aktörernas projekt. Arbetet bedrivs huvudsakligen inom fyra domäner: bränslecertifiering och kvalitetssäkring; forskning och utveckling; miljövärdering; och affärsutveckling och ekonomi.

Drop-inbränslen utvecklas utifrån flera olika produktionsbaser och med olika tekniker. Det handlar framför allt om bränslen som produceras genom fermentering av kolhydrater till alkoholer, respektive om omvandling av fetter och oljor i s.k. HEFA eller HVO-processer, men även andra tekniker finns. Ett exempel på en teknik som hålls fram som lovande är bränsletillverkaren Gevo²³, som utgår från majsråvara och fermentering till alkoholer i sin produktion. Gevo deltog i DARPA:s utlysning kring biobaserat jetbränsle 2007. Gevos huvudspår är att i ett första steg producera isobutanol, som sedan förädlas till bland annat jetbränsle och till oktanol som tillsätts vanlig bensin. Utöver bränslen producerar man petflaskor, lösningsmedel och en rad andra biobaserade produkter. Isobutanolen används också som förnybart bränsle för bland annat fritidsbåtar. Gevo hoppas få sitt jetbränsle ASTM-certifierat för civilt bruk under 2016 och arbetar för att få leveransavtal med flygbolag. Gevo är även engagerat i jordbruksforskning för att minska majsodlingens klimatpåverkan samt i utveckling i cellulosebaserad produktion av alkoholer.

Ett annat färskt och konkret exempel på samarbete för att etablera förnybart bränsle är flygbolaget United Airlines som tillsammans med bränsletillverkaren AltAir och andra parter nyligen invigt en tankstation på Los Angeles flygplats för HEFA/HVO-jetbränsle. AltAir och Uniteds samarbete beskrivs mer utförligt sist i rapporten.

Ytterligare ett annat spår är produktion av biobränslen från alger. DOE fördelade år 2015 18 miljoner dollar till fem olika grupperingar, däribland konsortiet PACE vid Colorado School of Mines & Engineering och Los Alamos-laboratoriet, med syfte att få ned produktionskostnaden till motsvarande 5 dollar per gallon 2019²⁴.

Hittills har två kategorier av drop-inbränslen fått ASTM-godkännande för inblandning upp till 50 procent: jetbränsle producerat med Fischer-Tropsch metod samt HEFA/HVO-bränsle (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids/Hydrotreated Vegetable Oils). Ett tredje bränsle, syntetiserad iso-paraffin, är godkänt för inblandning upp till tio procent.

²³ www.gevo.com

²⁴ <http://energy.gov/eere/articles/energy-department-awards-18-million-develop-valuable-bioproducts-and-biofuels-algae>

2.7 Exempel på samarbeten för förnybart bränsle: AltAir och United Airlines

En större, kommersiell anläggning för biobränsle för det civila flyget togs i drift i februari i år vid Los Angeles internationella flygplats²⁵. Det rör sig om ett projekt där en rad deltagare med flygbolaget United Airlines och den nystartade bränsleproducenten AltAir i spetsen samarbetat för att få till stånd denna anläggning.

AltAir har konverterat ett äldre raffinaderi i Paramount, Kalifornien, för att producera förnybart jetbränsle och andra biodrivmedel²⁶. Bolaget är certifierat för att producera både civila och militära bränsle kvaliteter. Produktionsprocessen är en s.k. HEFA/HVO-process som kan använda en rad olika vegetabiliska fetter och oljor som insatsvara för produktion av jetbränsle, biodiesel och andra bränslen. Produktionskapaciteten ligger på drygt 100 000 kubikmeter per år. Raffinaderiet är byggt med tekniska lösningar som licensierats från Honeywell-UOP, en av de stora teknikleverantörerna till traditionella raffinaderier men som också utvecklat teknik för biobränslen. UOP var ett av de företag som 2006-07 fick stöd från militärens innovationsmyndighet DARPA för att ta fram en lösning för framställning av förnybart flygbränsle, som alltså sedermera gått hela vägen till kommersialisering.

Kontraktet med United innebär att AltAir ska leverera knappt 60 miljoner liter flygbränsle över en treårs-period till bränsleanläggningen på Los Angeles flygplats. AltAir har även ingått kontrakt om bränsleleveranser med amerikanska flygvapnet och med bränsledistributören World Fuel Services. World Fuel Services kommer i sin tur att leverera biobränsle till bland andra flygplanstillverkaren Gulf Stream. Utöver United Airlines ingår en rad andra flygbolag i konsortiet som kan tanka biobränsle på Los Angeles flygplats.

Företrädare för bolagen bakom projektet framträdde i februari gemensamt på en stor bioenergikonferens i Washington, i princip samtidigt som anläggningen slutligt fick grönt ljus för att tas i drift, och förde fram en rad faktorer som varit viktiga för projektet. AltAir tryckte bland annat på att bolaget kunnat teckna stora och långsiktiga avtal med stabila kunder som United Airlines och flygvapnet. Att ha flera års garanterad avsättning för produktionen ansåg man var avgörande för att kunna finansiera investeringen i produktionsanläggningen. Och att ett av de ledande flygbolagen som United går i bräschen för att introducera biobränsle har varit viktigt för att få med andra flygbolag och aktörer på tåget. Att bygga om ett befintligt raffinaderi istället för att bygga en helt ny anläggning medförde minskat kapitalbehov. AltAir har också kunnat minska projektrisken genom att licensiera en teknologi från UOP, som tar ansvar för funktionalitet och prestanda, snarare än att försöka utveckla eller sätta samman egna tekniska lösningar. Andra viktiga faktorer är att få med systemaspekterna på flygbränsleleverans – det räcker inte att bara producera ett konkurrenskraftigt bränsle utan en rad olika aktörer och system måste samverka för att få logistiken att fungera med säkra och trygga leveranser till rätt kostnad i rätt tid. Vidare spelar förstås en fungerande reglering med certifiering av bränslet och befintliga

²⁵ <https://www.united.com/web/en-US/content/company/globalcitizenship/environment/alternative-fuels.aspx>

²⁶ <http://altairfuels.com/>

stödsystem, i första hand RFS (Kaliforniens eget LCFS ger stöd till diesel för vägfordon men inte för flygbränsle), en roll.

För United Airlines är projektet en del av bolagets långsiktiga, strategiska miljöarbete och omställning till hållbart flygande, och man arbetar aktivt för att utveckla en marknad och leveransstruktur för biobaserat bränsle. Utöver miljöaspekter bidrar behovet att gardera mot fluktuerande oljepriser, och sänkta bränslekostnader/högre bränsleeffektivitet är avgörande eftersom bränsle är flygbolagens enskilt största kostnadspost. Förutom samarbetet med AltAir har United Airlines investerat 30 miljoner dollar i bränsletillverkaren Fulcrum²⁷, som bland annat arbetar med gasifiering och med Fischer-Tropschteknik för tillverkning av drivmedel från hushållsavfall.

²⁷ <http://fulcrum-bioenergy.com/technology/>