

Single European Sky in economisch perspectief

Robert Ossevoort en Robert Piers

Het Europese luchtruim is een verzameling van (sub)nationale luchtruimen gekenmerkt door fragmentatie en diversiteit. Dit leidt tot inefficiënties die zich, voor luchtvaartmaatschappijen en hun klanten, vertalen in directe en indirecte kosten die vermijdbaar zijn. Het Single European Sky initiatief (SES) van de Europese Commissie moet deze inefficiënties en kosten aanzienlijk verminderen. Dit artikel belicht de economische aspecten van SES. Hierbij gaat het niet alleen om de verwachte baten, zoals minder vertragingen, maar ook om de kosten en de onevenwichtigheid in de verdeling daarvan.

1 Inleiding

De luchtvaartsector heeft de afgelopen decennia een sterke groei doorgemaakt. Tussen 1995 en 2007 is het aantal passagiers gemiddeld met ongeveer 5,7% per jaar toegenomen, een verdubbeling elke negen jaar (Eurostat 2011). Het gevolg is echter dat vertragingen sterk toegenomen zijn. De Europese Commissie zag zich daarom genoodzaakt om in te grijpen en veranderingen in de sector door te voeren die de prestaties van de sector moeten ondersteunen en daarmee een bijlage leveren aan het Europese concurrentievermogen en economie. In dit artikel vatten wij bestaande publicaties samen ten einde een beeld te schetsen van deze ontwikkeling.

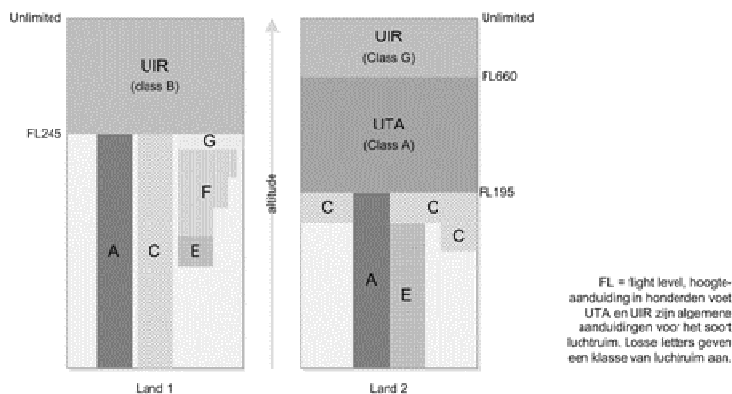
2 De huidige situatie in Europa

Het beheer van een luchtruim is in de Conventie van Chicago (1944) toegewezen aan soevereine staten. Het Europese luchtruim is daarom een verzameling van luchtruimen die de nationale landsgrenzen volgen, met verschillende technologieën en lokale benaderingen voor vergelijkbare problemen. De nationale luchtverkeersleidingorganisaties (aangeduid als *Air Navigation Service Providers* of ANSPs) hebben in verloop van tijd systemen, technologieën en methodes ontwikkeld die voor het nationale luchtruim en luchthavens het best werken. Daarnaast is er militair luchtruim, waarvan civiele toestellen geen gebruik mogen maken, civiel verkeer moet veelal om militair luchtruim heen vliegen. De verschillende spelers in de wereld van het luchtverkeer en luchtverkeersleiding zijn in onderstaande tabel samen te vatten.

Tabel 1 Partijen in het ‘luchtverkeersleiding (ATM)¹ landschap’ in Europa

Nationaal niveau	Europees niveau	Luchtruimgebruikers
<ul style="list-style-type: none"> • Luchtverkeersleidingsorganisaties • Ministeries van Transport • Ministerie van Defensie/Luchtmacht • Inspecties/<i>National Supervisory Authorities</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eurocontrol</i> (geen instelling van de EU) • Europese Commissie (EC) • <i>European Aviation Safety Agency</i> (EASA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Luchtvaartmaatschappijen • <i>General aviation</i>²

In praktijk kan de huidige situatie met nationale luchtruimen en dito verantwoordelijkheden tot onvoordelige situaties leiden, waarbij de samenwerking tussen ANSPs niet optimaal is (Europese Commissie 2000). Daarnaast hanteren ANSPs verschillende procedures. Zo kan het zijn dat een vliegtuig na het overschrijden van de grens tussen twee nationale luchtruimen een andere vlieghoogte moet aanhouden. Dit kan leiden tot extra brandstofverbruik. Figuur 2 hieronder geeft schematisch aan hoe verschillend luchtruimen ingedeeld kunnen zijn in diverse landen. Tot slot kan het zijn dat vliegtuigen een suboptimale route moeten vliegen, waardoor zij niet alleen langer onderweg zijn, maar ook meer brandstof verbruiken.

Figuur 1 Fictief en schematisch voorbeeld van indelingsverschillen nationale luchtruimen

¹ De generieke afkorting voor luchtverkeersleiding is ATM, *Air Traffic Management*.

² In de categorie general aviation vallen gebruikers als zaken- en regeringsvliegtuigen, sportvliegers en ook luchtballonnen.

Op een hoger aggregatieniveau geldt dat de suboptimale luchtruimindeling, gebaseerd op landsgrenzen in plaats van optimale routes, leidt tot capaciteitstekorten in het luchtruim met vertragingen als gevolg. In 2006 waren 23% van alle vertragingen in de luchtvaart gerelateerd aan luchtverkeersleiding, in 2010 is dat toegenomen tot 33% (Eurocontrol 2011). Vertragingen zelf kosten geld, maar resulteren ook in onzekerheid. Dit leidt ertoe dat maatschappijen marges in hun schema's inbouwen, wat inefficiënties oplevert, doordat zij hun vloot niet optimaal kunnen inzetten.

Het valt te verwachten dat de schaal waarop deze inefficiënties zich voordoen in de toekomst verder zullen toenemen als er geen maatregelen worden genomen, als gevolg van de groeiende vraag naar vervoer via de lucht. Hoewel de groei van de luchtvaart fluctueert en er enkele jaren zelfs sprake is geweest van een afname, is er nu weer sprake van aanmerkelijke groei (Eurostat 2011). Dit onderstreept het belang van maatregelen in de luchtverkeersleiding, zoals al ingezet binnen het *Single European Sky*-programma, om de groeiende vraag te accommoderen en een verdere toename van luchtverkeersleiding gerelateerde vertragingen te voorkomen.

3 Single European Sky

Het *Single European Sky* (SES) initiatief werd in 1999 gelanceerd door de Europese Commissie met als doel de luchtvaart efficiënter en veiliger te maken, waarbij het stelt dat technische maatregelen alleen onvoldoende zullen zijn. De aanleiding was de toename van de vertragingen in de luchtvaart. In de aankondiging van SES wordt gesproken over een derde van de vluchten die te laat is, waarbij de gemiddelde vertraging ongeveer 20 minuten bedraagt. Met verdere groei van het luchtverkeer in het vooruitzicht, zag de Commissie zich genooddaakt stappen te nemen.

Single European Sky I. Dat streven van de Commissie vertaalde zich in vier reguleringen³ die in 2004 door het Europees Parlement zijn aangenomen. Deze reguleringen maken deel uit van het eerste *Single European Sky*-pakket (SES I). Dit pakket is gericht op het verbeteren van de efficiëntie van het luchtruim, die hand in hand gaat met het terugdringen van vertragingen. Van gelijk belang is het verhogen van het veiligheidsniveau, waarvan de verwachting is dat dit in het gedrang komt bij een flinke toename van het verkeer. Specifieke doelen van SES I zijn:

- Het samenvoegen van nationale luchtruimen in *Functional Airspace Blocks* (FABs);
- Het bevorderen van samenwerking tussen civiele en militaire beheerders en gebruikers;
- Het invoeren van een gemeenschappelijk heffingstelsel;

³ EC No. 549/2004, 550/2004, 551/2004 en 552/2004.

- Het standaardiseren van regulering in economische en juridische zin;
- Het standaardiseren van regulering in operationele zin;
- Het invoeren van diverse systemen die het realiseren van de algemene en specifieke doelen van SES mogelijk maken.

Single European Sky II. In 2010 heeft de Europese Commissie het tweede *Single European Sky pakket* (SES II) officieel gelanceerd. SES II bouwt voort op SES I, maar kent enkele belangrijke verschillen. Allereerst is de benadering meer bottom-up dan top-down. In SES I werd er vanuit gegaan dat veel van het initiatief op Europees niveau zou liggen, terwijl in SES II landen, waar mogelijk, zelf het initiatief nemen. Daarnaast kent SES II twee aanvullende doelen: (i) het verminderen van de impact op het klimaat dat vliegen met zich meebrengt en (ii) het verlagen van het brandstofverbruik door het verhogen van de efficiëntie van vliegen – dus niet zozeer van het luchtruim, maar van het gebruik van het luchtruim.

In zowel SES I als SES II bestaan uit veranderingen op gebied van regulering en technologie. In het eerste geval ligt het primaat bij de Europese Commissie en de lidstaten, die waar nodig een beroep doen op andere partijen, zoals *Eurocontrol*.

Onderzoeksprogramma ‘Single European Sky ATM Research’ (SESAR). Voor de veranderingen in de sfeer van technologie ten behoeve van Single Sky is het SESAR programma opgezet. Deze samenwerking tussen de Europese Commissie, *Eurocontrol* en de industrie richt zich op het bereiken van zeer concrete doelen, zoals het besparen van 8 tot 14 minuten vliegtijd per vlucht. Dit moet worden bereikt door het verminderen van separatieminima, nieuwe manieren van het naderen en uitvliegen van luchthavens, dynamisch capaciteitsmanagement en nieuwe communicatietechnieken tussen grond en vliegtuig.

SESAR is bestaat uit drie fases. Dit zijn de definitiefase (2004-2008), waarin het ATM-*Master Plan* voor Europa is opgesteld; de ontwikkelingsfase (2008-2013) waarin de ontworpen technologieën en wijzigingen worden ontwikkeld en voorbereid en, tot slot, de uitrolfase (2014-2020) waarin de technologieën in gebruik genomen gaan worden. SESAR is een ‘Joint Undertaking’ van de Europese Commissie, *Eurocontrol* en de industrie (de bedrijven die luchtverkeersleidingstechnologie produceren). Naast *enabling technologies* voor SES wordt in SESAR ook technologie ontwikkeld die los van SES een bijdrage kan leveren aan meer efficiëntie en veiligheid, bijvoorbeeld op gebied van communicatie tussen vliegtuig en verkeersleider, en communicatie tussen vliegtuigen.

Conclusie. Samengevat vallen de maatregelen ten aanzien van SES in een drietal categorieën:

- Harmonisatie van regulering (op organisatie-, technologisch en economisch vlak);
- Reorganisatie van het Europese ‘ATM landschap’ van nationale luchtruimen voornamelijk door een vorm van samenvoeging in FABs. In dergelijke FABs

worden routes efficiënter ingedeeld en zo veel mogelijk dezelfde regels gehanteerd;

- Technologische verbeteringen die mede ondersteunend zijn voor bovenstaande punten, maar op zichzelf ook meer efficiëntie en veiligheid beogen en ondergebracht in SESAR.

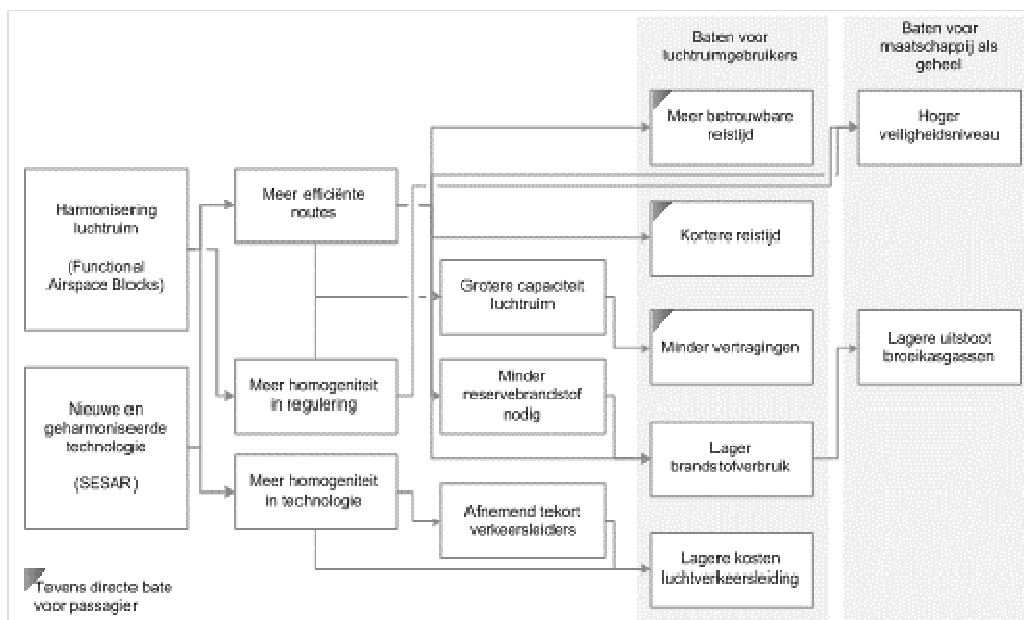
In dit artikel richten wij ons verder op de FABs en de technologie voor SES in algemene zin, zoals ondergebracht in SESAR. De veranderingen in regulering die hieraan ten grondslag liggen, laten wij verder buiten beschouwing.

4 Economische perspectief

SES is een grotendeels publiek programma. Niet alleen omdat een aanzienlijk deel van de investeringen uit publieke middelen komt, maar ook vanwege het feit dat veel ANSPs (semi-)publieke organisaties zijn en er maatschappelijke problemen met SES worden aangepakt. Daarnaast zijn er externe effecten (effecten op milieu en veiligheid) die een invloed hebben op de maatschappelijke welvaart. Een welvaartstheoretisch perspectief op SES is daarom op zijn plaats. Deze sectie richt zich dan ook op een analyse van de maatschappelijke kosten en baten van SES en de verdelingen hiervan over verschillende partijen: luchtruimgebruikers, passagiers en de maatschappij als geheel.

De keten van effecten van FABs en SESAR die tot maatschappelijke baten leiden, zijn weergegeven in de volgende figuur.

Figuur 2 Keten van effecten als gevolg van SES



Baten voor luchtruimgebruikers

De baten die in Figuur 2 aan luchtruimgebruikers worden toegekend, worden in deze subsectie nader toegelicht. Een deel van de baten voor luchtruimgebruikers zijn tevens baten voor passagiers.

Minder vertragingen. De opzet van FABs is om het gebruik van het luchtruim te harmoniseren. Dit vergroot de capaciteit van het luchtruim. Dit effect wordt versterkt door de meer efficiënte routes die het resultaat zijn van de schaalvergroting die in de FABs is opgenomen. Er zijn immers minders manoeuvres en wijzigingen in de vliegkoers nodig, waardoor de kans dat vliegtuigen elkaar ‘in de weg zitten’ afneemt. De ruimte die hierdoor vrij komt, komt ten goede van meer capaciteit. Het wordt daardoor mogelijk om vertragingen te reduceren en (afhankelijk van de mate van capaciteitsvergroting) om meer vluchten uit te voeren. Het rendement van luchtvaartmaatschappijen kan hierdoor omhoog. Minder vertragingen zijn natuurlijk ook een bate voor de passagiers.

Meer betrouwbare reistijd. In FABs worden (de hogere luchtlagen) van nationale luchtruimen samengevoegd tot een gezamenlijk luchtruim. De ANSPs stemmen hiermee de vliegroutes (in alle opzichten) op elkaar af en harmoniseren de regels die gelden voor het gebruik. De FABs zijn daarbij zo ingedeeld, dat ze afgestemd zijn op de ‘dikke vliegroutes’ in Europa. Meer efficiënte routes en een grotere capaciteit van het luchtruim doen hiermee de betrouwbaarheid van reistijden toenemen. Allereerst geeft het rationaliseren van routes minder risico op vertraging. De kosten die luchtvaartmaatschappijen maken door met dit risico rekening te houden dalen dus. Voorbeelden hiervan zijn extra reservebrandstof of ruimere schema's waardoor tijd verloren gaat die anders productief gebruikt had kunnen worden. Ook passagiers ervaren deze bate doordat zij minder vertragingen zullen ondergaan en zij beter weten wat de werkelijke aankomsttijd is. Zo hoeven zakenreizigers bijvoorbeeld niet uit voorzorg een eerdere vlucht te nemen omdat zij van een betrouwbaarder reistijd kunnen uitgaan.

Kortere reistijd. Het homogener luchtruim dat de FABs beogen, leidt ook tot een kortere reistijd. Een meer efficiënte route zal ook korter zijn en minder tijd kosten om te vliegen, er zijn immers minder koers-, hoogte- en snelheidswijzigingen nodig. Luchtvaartmaatschappijen kunnen zo op de vliegtijd per route besparen en hun activa dan intensiever gebruiken. Passagiers ervaren deze bate ook doordat zij minder reistijd hebben wat zich vertaalt in lagere economische kosten van de reis.

Lager brandstofverbruik. Een directe bate die volgt uit de kortere en efficiëntere routes is een daling van het brandstofverbruik. Ten eerste betekent korter vliegen minder brandstof. Daarnaast kost manoeuvreren brandstof. Als het aantal koers- en hoogtewijzigingen afneemt, daalt dus ook het brandstofverbruik. Verder is de hoeveelheid reservebrandstof ook afhankelijk van de verwachte vliegtijd. Bij een

daling van de verwachte vliegtijd is minder reservebrandstof nodig. Samen werken deze effecten door als multiplier. Omdat het brandstofverbruik afhankelijk is van de massa van het vliegtuig daalt het brandstofverbruik als gevolg van de eerder genoemde afnamen. De omvang van dit laatste effect is overigens beperkt. Voor luchtvaartmaatschappijen ligt hier dus een belangrijke bate in de vorm van kostenbesparingen.

Baten voor de maatschappij als geheel

De Europese Commissie heeft initiatief voor SES niet alleen genomen om de luchtruimgebruikers en passagiers ter wille te zijn. Ze beoogt ook verbeteringen te realiseren voor de maatschappij als geheel. Dit zijn voornamelijk een hoger veiligheidsniveau en een vermindering van de uitstoot van emissies.

Hoger veiligheidsniveau. De veiligheid van het luchtverkeer wordt vergroot als gevolg van SES en wel op de volgende manieren. Ten eerste biedt extra capaciteit, voor zover ongebruikt, extra veiligheidsmarge. De kans dat vliegtuigen met elkaar in conflict komen, neemt daardoor af. Ten tweede leiden efficiëntere routes tot een hoger niveau van veiligheid. De kans dat er een incident plaatsvindt, neemt af als routes beter zijn afgestemd op verkeersstromen. Vliegtuigen zullen elkaar daardoor namelijk minder ‘in de weg’ zitten. De technologie die in SESAR wordt ontwikkeld heeft het derde effect op veiligheid. Deze technologie moet het systeem meer robuust maken: door bijvoorbeeld *air-to-air* communicatie en verdergaande automatisering, moet de kans op incidenten en ongevallen verlagen.

Lagere uitstoot van emissies. Als gevolg efficiëntere routes daalt het brandstofverbruik en daarmee de uitstoot van emissies. In de huidige situatie moeten vliegtuigen vaker dan nodig hun koers, hoogte en snelheid aanpassen om aan de lokale luchtverkeersregels te voldoen. Dergelijke aanpassingen kosten veelal brandstof. Als die luchtverkeersregels geharmoniseerd worden, daalt het brandstofverbruik omdat vliegtuigen minder van dergelijke aanpassingen hoeven te doen. Daarnaast daalt het brandstofverbruik doordat routes zelf korter worden en de vliegtijd dus kan afnemen. Tot slot moet de extra capaciteit in het luchtruim ook leiden tot minder wachten met draaiende motoren, bijvoorbeeld op de grond. Al deze brandstofbesparingen leiden tot minder uitstoot van emissies.

Kosten

De kostenplaatjes van FABs en SESAR verschillen in omvang en welke partij die kosten in eerste instantie draagt. Bij FABs, ofwel de reorganisatie van het luchtruim, worden de kosten in eerste instantie gedragen door de ANSPs. Zij moeten voor de ontwikkeling van FABs routes herzien, procedures herschrijven en

processen op elkaar afstemmen. Daarnaast moeten de wederzijdse systemen in staat zijn onderling gegevens uit te wisselen. ANSPs zijn onderhavig aan *full cost recovery* regulering. De kosten die zij dus maken voor bovenstaande activiteiten en investeringen worden dus doorbelast aan de luchtvaartmaatschappijen, die de rekening al dan niet geheel bij hun klanten neerleggen.

Voor de ontwikkelingskosten van SESAR is ongeveer € 2,1 miljard gereserveerd, waarbij € 700 miljoen afkomstig is van de industrie. Als de technologieën en systemen klaar zijn voor implementatie, moeten zowel ANSPs als luchtvaartmaatschappijen hierin investeren. ANSPs belasten dit gespreid door aan hun klanten. Luchtvaartmaatschappijen, daarentegen, zullen ook flink moeten investeren in de nieuwe systemen. Om het effect van de technologie en systemen snel te merken, is een snelle en enigszins gelijktijdige invoering gewenst. Dat betekent echter ook dat in korte tijd die systemen in bulk aangeschaft en geplaatst moeten worden. Als deze werkzaamheden niet in reguliere onderhoudsbeurten kunnen worden meegenomen, maar via *retrofits* moeten worden geïnstalleerd, worden dus extra kosten gemaakt. Luchtvaartmaatschappijen worden daarmee in korte tijd belast met een flinke kostenpost; waarbij het niet duidelijk is hoe snel ze die kosten zullen terugverdienen.

Wat echter belangrijker is, is de vraag of de investeringen voor luchtvaartmaatschappijen en andere luchtruimgebruikers lonend zijn. Eurocontrol (2008) geeft aan dat dat voor de commerciële luchtvaartmaatschappijen wel het geval is, maar dat de militaire gebruikers, net als general aviation wel eens een negatief saldo kunnen hebben.

Kosten versus baten

Functional Airspace Blocks (FABs) in praktijk. Momenteel wordt gewerkt aan negen FABs, waarbij Europe Central (afgekort tot FABEC) een cruciale ontwikkeling is. Het luchtverkeer in dit deel van Europa is, gemeten in onder andere vliegreun en aantal verkeersleiders, de grootste waarbij de andere FABs op respectabele afstand volgen. In FABEC liggen ook vijf van Europa's grootste luchthavens⁴; het omvat de luchtruimen van België, Luxemburg, Nederland, Duitsland, Frankrijk en Zwitserland (*Eurocontrol* 2008).

Ter illustratie van de hierboven beschreven baten van de invoering van FABs, geeft onderstaande Tabel 2 de geschatte baten weer van zes FABs, die overigens niet allemaal op dezelfde wijze zijn berekend. De geschatte baten vallen neer bij ANSPs en luchtvaartmaatschappijen en zijn exclusief de baten voor de passagiers (in de vorm van reistijdwinsten). Toch vallen er twee zaken op. Ten eerste loopt het aandeel van meer efficiëntie en minder vertraging als percentage van de totale

⁴ *Paris Charles de Gaulle* (no. 2 in aantallen passagiers), *Frankfurt am Main*, (no. 3), Amsterdam (no. 5), München (no. 7) en *Paris Orly* (no. 10). Europa's grootste luchthaven is *London Heathrow*; die samen met *London Gatwick* voor wat betreft aan- en uitvliegroutes overigens wel dichtbij FABEC ligt.

baten uiteen van 53 tot 100% in 2013; Verder in de toekomst is er minder spreiding. Daarnaast is het grote verschil opmerkelijk tussen de jaarlijkse baten voor FABEC en de overige FABs. Dit komt doordat de projecties in dit gebied verreweg de meeste vertragingen geven indien er geen maatregelen worden genomen, en de potentiële winst hier dus het grootst is. De baten van meer veiligheid zijn niet gekwantificeerd. Niettemin is de kwalitatieve inschatting dat SES ook leidt tot aanzienlijke veiligheidsbaten. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de kosten van onveiligheid in de luchtvaart aanzienlijk zijn (Piers et al. 2006).

Tabel 2 Maatschappelijke welvaartsbaten van enkele FABs voor ANSPs en luchtvaartmaatschappijen

FAB	Jaar	Jaarlijkse baten (€ miljoen)	Wv. hogere efficiëntie en minder vertragingen %
Blue Med ⁵	2013	14-49	nb
	2018	14-71	nb
FABCE ⁶	2013	6	53
	2018	21-30	55
FABEC ⁷	2013	260	77
	2018	1.150	83
NUAC ⁸	2013	47	72
	2018	51	81
UK-Ireland	2013	12	100
	2018	40	63

Kosten en baten van SESAR. De maatschappelijke welvaartsbaten die aan SESAR worden toegekend zijn gebaseerd op de aanname dat het regelgevingskader volledig in werking is getreden bij invoering van de technologieën uit het programma. Dit heeft een positief effect op de kosten-batenverhouding. De kosten-batenanalyse van SESAR laat een positief saldo zien, zoals is weergegeven in Tabel 3.

⁵ Cyprus, Griekenland, Italië, Malta; Egypte, Tunesië en Albanië zijn geassocieerd, Jordanië (waarnemer).

⁶ FAB Central Europe: Oostenrijk, Tsjechië, Hongarije, Slowakije, Slovenië en Bosnië-Herzegovina.

⁷ FAB Europe Central: Frankrijk, Duitsland, Zwitserland, België, Nederland en Luxemburg.

⁸ *Nordic Upper Area Control*: Denemarken en Zweden, deze landen nemen ook deel aan NEFAB (*North European FAB*). Naast Denemarken en Zweden maken Estland, Finland, IJsland, Noorwegen en Letland er deel van uit.

Tabel 3 Totale kosten en baten SESAR, 2008-2020

	Orde van grootte (miljard euro)
Baten	37,5
• Rendementsverbetering luchtvaartmaatschappijen/luchthavens (direct)	8,0
• Afname van vertragingen (direct)	9,0
• Besparing van brandstof (direct)	8,0
• Tijdsbesparingen (indirect)	10,0
• Hogere betrouwbaarheid (indirect)	2,5
• Veiligheid en robuustheid (indirect/extern)	PM
• Emissies van CO ₂ , NO _x , etc. (extern)	PM
Kosten	
• Volledige invoering van het programma	30,0

Bron: SESAR, 2008.

SESAR in praktijk. In SESAR worden onder andere methodes ontwikkeld die de communicatie tussen vliegtuigen in de lucht of tussen luchtverkeersleiding en het vliegtuig verbeteren. Een concreet voorbeeld is het streven om vliegtuigen dichter bij elkaar te laten vliegen zonder de veiligheid daarbij in het geding te brengen. Het reduceren van deze zogenaamde separatieminima werkt daarmee capaciteitsverhogend. Ter illustratie: Ecorys (2010) heeft een kosten-batenanalyse verricht van het reduceren van de horizontale separatieminima tussen vliegtuigen. Specifiek is hier gekeken naar het verkleinen tussen de onderlinge afstand van vliegroutes in de ‘terminal control area⁹’ van de luchthavens *Fiumicino* en *Ciampino van Rome*. Uit de studie blijkt dat dit, voor deze ‘terminal control area’ alleen, jaarlijks tot € 12 miljoen baten oplevert als gevolg van vermeden vertragingen en brandstofbesparingen. Over de totale geanalyseerde periode van 20 jaar overtreffen de baten de kosten met een factor 3.

Kanttekeningen

Zover hebben we het luchtruim behandeld als een homogeen geheel. Echter, het luchtruim bestaat uit meerdere lagen. SES is in eerste instantie alleen van toepassing op de hogere luchtlagen. Daarmee wordt de vorm waarin de samenwerking tussen Europese ANSPs gekenmerkt door aanmerkelijke verschillen (Eurocontrol 2008). In sommige FABs worden zowel de hogere als lagere luchtlagen samengevoegd, terwijl in andere gevallen alleen sprake is van een FAB

⁹ *Terminal Control Area* of *Terminal Manoeuvring Area* is een begrip dat wordt gebruikt in de luchtvaartnavigatie en de luchtverkeersleiding. Het wordt in de praktijk afgekort als TMA. Een TMA is een naderingsgebied rondom en boven de Control Zone (CTR) van een of meerdere militaire of civiele vliegvelden.

in de hogere luchtlagen. Het gedeeltelijk uitsluiten van lagere luchtlagen biedt nog steeds ruimte voor fragmentatie van regulering en inefficiëntie in het systeem, omdat daar in principe sprake blijft van de huidige situatie. Dit roept de vraag op of bovenstaande beschreven netto maatschappelijke welvaartsbaten dan niet partieel zijn en indien een integrale analyse van het gehele luchtvaartstelsel zou worden gemaakt, deze baten zouden wegvallen. Dit is zeker niet het geval. Er zijn weliswaar ook bottlenecks in een deel van de lagere luchtlagen en op sommige luchthavens, maar de capaciteitstekorten in de hogere luchtlagen die nog eens zullen toenemen bij verdere groei van het luchtverkeer en de inefficiënte routing van het luchtverkeer zijn evident. Het aanpakken hiervan leidt in ieder geval tot netto maatschappelijke baten, zoals in bovenstaande subsecties beschreven. Niettemin kunnen de baten worden vergroot als ook andere bottlenecks in het luchtvaartstelsel worden aangepakt. Dit wordt ook in het SES II-pakket onderkend, waarbij nadere maatregelen voor deze problematiek worden aangekondigd.

De financiering in technologie verdient ook een kanttekening. De voorgestelde systemen vereisen, naast investeringen aan de kant van ANSPs, ook investeringen door luchtvaartmaatschappijen. Veel technologie is namelijk ontworpen op basis van 'samenwerking' tussen systemen aan boord en op de grond. Voor Europese maatschappijen is de investering die daarmee gemoeid gaat eerder lonend dan voor niet-Europese maatschappijen. Zij hebben immers relatief veel voordeel van de maatregelen. Echter, er worden forse investeringen op korte termijn geëist, terwijl de baten verder weg in de tijd liggen voor luchtvaartmaatschappijen, verder dan in hun traditionele planningshorizon. Dit bemoeilijkt de business case voor luchtvaartmaatschappijen. Bovendien geldt dat als een groot deel van de vloot niet is uitgerust met de juiste systemen, het mogelijk is dat het beoogde effect slechts deels of geheel niet bereikt wordt. Het is hierbij van belang te wijzen op de samenwerking die plaatsvindt met de Verenigde Staten, waar met het NextGen-programma vergelijkbare technologische innovaties worden nagestreefd. Interoperabiliteit van systemen is dus van het grootste belang. Daarmee neemt de kans toe dat de beoogde effecten ook daadwerkelijk bereikt worden, omdat er meer schaalgroottes is.

Het is verleidelijk om de baten van FABs en SESAR samen te nemen en te betogen dat SES een zeer positief maatschappelijk kosten-batensaldo kent. Dit is echter gevaarlijk. De invoering van FABs steunt voor een deel op de technologie die in SESAR wordt ontwikkeld. Aan de andere kant kunnen de baten die aan SESAR worden toegekend voor een deel alleen gerealiseerd worden als de *Functional Airspace Blocks* ook optimaal worden ingevoerd. Dat gezegd hebbende brengen beide elementen ook zelfstandig baten met zich mee.

Tot slot zijn er ook andere gebruikers van het luchtruim die in overweging genomen moeten worden. Deze gebruikers vallen in de categorie *general aviation*, veelal kleine gebruikers. Hiertoe worden niet alleen sportvliegers gerekend, maar ook zakenjets. Uit de kosten-batenanalyse van SESAR (SESAR 2008) blijkt echter dat de baten de kosten voor general aviation zelf niet overtreffen. Echter, voor een

goede werking van de technische maatregelen uit SESAR is de luchtvaart afhankelijk van de deelname van zo veel mogelijk gebruikers, inclusief die uit general aviation. Anders gezegd, zonder deelname van deze gebruikers zullen de nieuwe technische systemen niet in alle gevallen goed werken. Er zullen dus aanvullende (regelgevende) maatregelen moeten worden genomen, omdat deze gebruikers zelf geen direct economische belang hebben om zelf te investeren, maar hun deelname wel van belang is voor de gehele luchtvaart.

5 Conclusies

Volgend op een probleemanalyse over de prestaties van de luchtvaart in Europa, is de Europese Commissie met het *Single European Sky* programma gekomen tot een aantal verbeteringen die de efficiëntie en prestaties van de luchtverkeersleidingsector moeten verbeteren. Daarbij is gekozen voor een vrijwillige invulling door lidstaten waar het aankomt op de regulering en organisatie, maar binnen een algemeen geldend en verplicht kader van de Europese Commissie. De ontwikkeling van *Functional Airspace Blocks* staat centraal in *Single Sky*, waarbij de nationale luchtruimen worden geharmoniseerd en samengevoegd. Op technologisch gebied worden gezamenlijke stappen ondernomen die tot meer standaardisatie en innovatie zullen leiden in het SESAR programma. Zowel FABs als SESAR leiden naar verwachting tot netto significante welvaartsbaten. Hierbij zijn overigens wel verschillen tussen Europese regio's. De FAB waar Nederland deel van uitmaakt leidt naar verwachting tot de hoogste baten vanwege de significante congestie in dit luchtruim, wat verlicht wordt door de FAB. Baten van FABs zijn bijvoorbeeld lagere brandstofkosten, kortere reistijden, minder vertraging en verhoogde betrouwbaarheid van die tijden, evenals minder emissies. Ook reizigers en verladers krijgen een aanmerkelijk deel van de baten mee in de vorm van tijdwinsten en lagere kosten.

Luchtvaartmaatschappijen zijn kritisch over de benodigde investeringen die ANSPs aan hen zullen doorbelasten, en over de investeringen in systemen die de maatschappijen zelf moeten doen. Vooral het feit dat aanzienlijke investeringsommen op relatief korte termijn zijn vereist, terwijl de baten verder weg in de tijd liggen (verder dan in de traditionele planningshorizon van luchtvaartmaatschappijen) bemoeilijkt de business case voor luchtvaartmaatschappijen. Ook gebruikers die niet direct baat hebben bij *Single Sky* (bijvoorbeeld *general aviation*) moeten aan boord komen. De financieringconstructie voor de volledige invoering van een *Single European Sky* is daarmee in feite nog niet rond.

Auteurs

Robert Ossevoort (e-mail:robert.ossevoort@ecorys.com) en Robert Piers (e-mail:robert.piers@ecorys.com.) zijn werkzaam bij Ecorys Transport & Mobiliteit en houden zich bezig met luchtvaartvraagstukken.

Literatuur

- Administration de la Navigation Aérienne de Luxembourg, Belgocontrol, DFS, DSNA, LVNL, EUROCONTROL MUAC and Skyguide, 2008, Creating the Functional Airspace Block Europe Central, uitgegeven door genoemde organisaties in hun respectievelijke vestigingsplaats.
- Doganis, R., 2005, *Flying Off Course*, Routledge, New York, Verenigde Staten.
- Ecorys, 2010a, Analysis Study on defining adequate and innovative funding mechanisms for the preparation and transition to the deployment phase of the SESAR programme, Rotterdam, Nederland (niet gepubliceerd).
- Ecorys, 2010b, Economic Assessment for prioritised Separation Minima modification, RESET D8.3.1.
- Ecorys, Cambridge Econometrics en Winsland Consulting, 2011, Study on the macroscopic impact of SESAR, Rotterdam, Nederland (niet gepubliceerd).
- Eurocontrol, 2008, Evaluation of Functional Airspace Block (FAB) initiatives and their contribution to performance Improvement, Brussel, België.
- Eurocontrol, 2010, ATM Cost-Effectiveness (ACE) 2008 Benchmarking Report, Brussel, België.
- Eurocontrol, 2011, Performance Review Report 2010, Brussel, België
- Europese Commissie, 2000, Single European Sky, Report of the High Level Group, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2004, The Airspace regulation, EC No. 551/2004, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2004, The Framework regulation, EC No. 549/2004, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2004, The Interoperability regulation, EC No. 552/2004, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2004, The Service provision regulation, EC No. 550/2004, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2004, Bijkomende beperkende maatregelen tegen Birma/Myanmar en tot wijziging van Gemeenschappelijk Standpunt 2004/423/GBV, EC No. 730/2006, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2005, Gemeenschappelijke eisen voor de verlening van luchtvaartnavigatiediensten, EC No. 2096/2005, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2005, Vaststelling van gemeenschappelijke regels voor een flexibel gebruik van het luchtruim, EC No. 2150/2005, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2006, Vaststelling van een gemeenschappelijk heffingstelsel voor luchtvaartnavigatiediensten, EC No. 1794/2006, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2007, Veiligheidstoezicht in het luchtverkeersbeheer en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 2096/2005, EC No. 1315/2007, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2008, Gemeenschappelijke regels voor de exploitatie van luchtdiensten in de Gemeenschap (Herziening), EC No. 1008/2008, Brussel, België.
- Europese Commissie, 2008, Vaststelling van gemeenschappelijke regels op het gebied van burgerluchtvaart en tot oprichting van een Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart, houdende intrekking van Richtlijn 91/670/EEG, Verordening (EG) nr. 1592/2002 en Richtlijn 2004/36/EG, EC No. 216/2008, Brussel, België.
- Eurostat, 2011, Transport statistics, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/>, Luxembourg City, Luxembourg (bezoekt tussen in juni en september 2011).

International Air Transport Association (IATA), 2011, Air Transport Market Analysis, beschikbaar op <http://www.iata.org/whatwedo/economics/Pages/index.aspx>, bezocht op 1 juni 2011, Montreal, Quebec, Canada

Piers, R., R. Lebouille, A. Roelen en J. Smeltinik, 2006. Safety has value! An approach for the assessment of the costs and benefits of safety measures safety measures, in The 2nd International Conference on Research in Air Transportation (ICRAT), June 24-28, 2006, Belgrade, Serbia, 351-355.

SESAR Joint Undertaking, 2008, The SESAR Master Plan D5.

SESAR Joint Undertaking, 2009, European Air Traffic Management Master Plan D3.