



EUROPEISKA GEMENSKAPERNAS KOMMISSION

Bryssel den 06.03.1996
KOM(96) 57 slutlig

FLYGLEDNINGSTJÄNST (ATM)

Frigörande av Europas luftrum

VITBOK

(framlagt av kommissionen)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I.	BAKGRUND	3
a)	Definitioner	3
b)	Grundläggande ATM-funktioner	3
c)	Deltagare	4
II.	ÖVERBELASTNING I LUFTRUMMET	6
a)	Problemet	6
b)	Inledande svar	6
c)	Nuvarande verksamhetsstadium	8
III.	BRISTER	10
	En fragmenterad bild	10
	Brist på mekanismer för beslutsfattande	11
	Brist på medel för beslutsfattande	12
	Ineffektiv användning av tillgängliga resurser	12
	Brist på medel för att följa upp beslut	13
	Brist på verktyg för genomförande och stöd	14
	Otillräcklig kostnadskontroll	15
IV.	DEFINIERING AV EN LÖSNING	16
a)	Behovet av att skilja regleringsfunktionen och den operativa funktionen åt	16
b)	Den operativa funktionen	16
c)	Regleringsfunktionen	18
V.	ALTERNATIV FÖR DET ENHETLIGA ATM-SYSTEMET	19
	Alternativ 1: en "Europeisk samlad struktur"	19
	Alternativ 2: en lösning begränsad till gemenskapen	20
	Alternativ 3: en bredare europeisk lösning	24
VI.	SLUTSATSER	26

I denna vitbok undersöks bakgrunden till den nuvarande situationen för flygledningstjänst i Europa och bristerna i de nuvarande arrangemangen. Vidare övervägs "ett enhetligt ATM-system för Europa" och slutligen anges huvuddragen i kommissionens synpunkter på de bästa institutionella arrangemangen i framtiden. Den understöds av en bilaga i vilken ett enhetligt systems olika aspekter behandlas mer i detalj samt fyra tillägg med teknisk information.

I. BAKGRUND

a) Definitioner

1.- Begreppet "flygledningstjänst"(ATM) anses allmänt omfatta all den verksamhet som ingår i att säkerställa ett säkert och regelbundet flygrafikflöde. Det omfattar tre typer av tjänster:

- Air traffic control (ATC) (flygkontrolltjänst), vars huvudsyfte är att bibehålla en tillräcklig åtskillnad mellan luftfartyg och mellan luftfartyg och hinder på marken för att undvika kollisioner. Detta säkerhetssyfte får emellertid inte hindra trafikflödet och måste därför uppfylla användarnas behov. I tillägg 2 beskrivs hur denna tjänst tillhandahålls i praktiken och fördelningen av ansvaret mellan de olika berörda parterna.
- Air traffic flow management (ATFM) (styrning av trafikflöden i luften), vars primära syfte är att av säkerhetsskäl så effektivt som möjligt reglera flygtrafikflödet för att undvika överbelastning i vissa kontrollområden. De sätt och medel som används inriktas i ökad utsträckning mot att säkerställa bästa möjliga förhållande mellan tillgång och efterfrågan genom förläggning av efterfrågan över tid och rum och även genom att säkerställa bättre planering av de kontrollmöjligheter som skall utnyttjas för att möta efterfrågan. Kommissionsmeddelandet om överbelastning och kris i lufttrafiken¹ beskriver hur denna tjänst utförs.
- Airspace management (ASM) (luftrumspanering), vars syfte är att planera utnyttjandet av luftrummet – en knapp resurs – så effektivt som möjligt för att tillfredsställa dess många användare, både civilt och militärt. Denna tjänst berör både det sätt som luftrummet fördelas på dess olika användare (genom flygvägar, zoner, flygnivåer m.m.) och det sätt som det är strukturerat för att tillhandahålla flygkontrolltjänster.

b) Grundläggande ATM-funktioner

2.- Flygledningstjänst omfattar två tydliga grundläggande funktioner - den ena "reglerande" i vid mening och den andra "operativ".

¹ KOM (95) 318 slutlig, 5.7.1995.

[REDACTED]
/

Den första av dessa funktioner berör uppställande av vida mål i fråga om säkerhet, kvantitet, kvalitet och pris på de tjänster som tillhandahålls och att vidta åtgärder för att säkerställa att de uppfylls. Den berör också fördelning av luftrummet på dess olika användare, inbegripet militära, och alla de åtgärder som behövs för att möta ett brett urval andra policymål ifråga om sådana frågor som miljöskydd, stads- och landsbygdsplanering, nationellt försvar och uppfyllande av internationella åtaganden.

Den andra funktionen är det faktiska tillhandahållandet av tjänster, mot ersättning inom den regleringsram som ges genom denna första funktion. Detta är en halvkommersiell verksamhet vars säkerhetsaspekt naturligtvis är väsentlig.

c) Deltagare

- 3.- Dessa tjänster och funktioner är de enskilda ländernas ansvar, och länderna har själva inrättat de organisationer och den infrastruktur som krävs. I några fall har två eller fler länder använt regionala organisationer för att tillhandahålla vissa motsvarande tjänster och funktioner gemensamt för sin räkning: i Europa tillhandahåller Eurocontrols kontrollcenter i Maastricht flygkontrolltjänst för det övre luftrummet över Beneluxländerna och Nordtyskland enligt särskilda avtal mellan byrån och de berörda staterna. Eurocontrol har också givits ansvaret för att upprätta och genomföra en central flödeskontrollenhet, Central Flow Management Unit (CFMU) för att tillhandahålla ATFM över nästan hela Europa.

Den regleringsram inom vilken den operativa funktionen tillhandahålls förblir dock ett nationellt privilegium, utom när det finns "ICAO-standarder", som är bindande internationella åtaganden, eller "Eurocontrol-standarder" som gjorts obligatoriska genom gemenskapen (direktiv EG/93/65² - se punkt 8).

Som en följd av detta står det varje stat helt fritt att besluta om den servicenivå som skall tillhandahållas och de medel som skall användas för detta ändamål. Detta får till resultat att den teknik som används och de resultat som uppnås i stor utsträckning varierar från ett land till ett annat, vilket gör det övergripande systemet mindre effektivt än det borde vara.

4. För att hantera detta problem, åtminstone delvis, har de flesta länder i världen ansett att det är nödvändigt att utveckla sitt internationella samarbete. De har gjort detta på grundval av principen om "varje lands fullständiga och uteslutande suveränitet över sitt eget territorium", som den fastställdes i Chicagokonventionen 1944, vilken fastställde grunden för internationell flygtransports globala system.

I samband med detta upprättades International Civil Aviation Organisation (ICAO) för att närmare ange och anta de gemensamma regler - "ICAO-standarder" - som behövs för att göra systemet driftskompatibelt så att vilket luftfartyg som helst skall kunna flyga vart som helst i världen. Denna organisation, som har 184 medlemsländer över hela världen, ansvarar också för

² EGT nr L 187, 23.1.1993.

[REDACTED]

att säkerställa att tjänsterna så nära som möjligt svarar mot användarnas behov genom att emellanåt ändra och anta regionala planer för flygtrafiktjänst, Regional Air Navigation Plans, inbegripet den europeiska regionala planen för flygtrafiktjänst, European Regional Air Navigation Plan. Den kan följaktligen ge vissa stater ansvaret för att tillhandahålla sådana tjänster till luftfartyg som korsar internationellt vatten. Det är dock ett relativt flexibelt ramverk inom vilket det är möjligt att anmäla avvikelser från gemensamma regler, medan de åtaganden som ges i regionala planer inte är juridiskt bindande.

Vissa grupper av stater har också valt att samarbeta närmare på regional nivå och i några fall överväga att faktiskt integrera sina nationella tjänster. Därför inrättades Eurocontrol³ 1960 genom en internationell konvention för att tillhandahålla flygkontroll för dess medlemsstaters hela övre luftrum. Detta utgjorde emellertid en alltför stor överföring av suveränitet för några av dess första medlemsländer. Även innan konventionen trädde i kraft krävde Frankrike och Förenade kungariket åter kontroll över hela sitt luftrum och Tyskland följde senare exemplet. Därför gavs Eurocontrol väsentligen en samordnande funktion för planering och forskning, och dess konvention kompletterades med ett multilateralt avtal enligt vilket Eurocontrol gavs ansvaret för att samla in överflygningsavgifter.

Samtidigt med denna utveckling och mot bakgrund av lärdomarna från överambitiösa integreringsförsök förstärkte ICAO de befintliga samarbetsförfarandena på regional nivå genom att inrätta EANPG⁴, som träffas en eller två gånger om året vid behov och arbetar mer eller mindre kontinuerligt med att uppdatera och övervaka den europeiska regionala planen för flygtrafiktjänst.

På en mer politisk nivå har den europeiska förvaltningen för civilflyg under beskydd av Europeiska rådet upprättat Europeiska konferensen för civil luftfart (ECAC)⁵ där de kan diskutera och samordna sina olika policy.

5. Hittills har gemenskapen, trots sin ständigt pågående kompetensutveckling inom flyget, inte någon formell ställning i någon av dessa organisationer. Den är endast engagerad som observatör i fråga om vissa aspekter av deras arbete.

³ Idag har Eurocontrol 20 medlemsstater (Europeiska unionens stater utom Finland och Spanien, plus Cypern, Ungern, Malta, Norge, Slovenien, Schweiz och Turkiet). Det multilaterala avtalet om överflygningsavgifter omfattar samma länder plus Spanien.

⁴ European Air Navigation Planning Group (planeringsenhet för europeisk flygtrafiktjänst).

⁵ ECAC består nu av 33 europeiska stater, inbegripet alla EU:s medlemsstater.

II. ÖVERBELASTNING I LUFTRUMMET

a) Problemet

- 5.- Flygkontrolltjänst ansågs ursprungligen främst vara en säkerhetstjänst, vars ingrepp i fråga om kostnader och förseningar, vilka i början var jämförelsevis ringa, måste tolereras. Den började inte ses som en begränsande faktor förrän mot slutet av 1980-talet. Fram till dess ansågs flygplatserna vara de huvudsakliga flaskhalsarna och man trodde därför att utvecklingen av flygtransport endast begränsades av det antal rullbanor som omgivningen kunde tolerera.

År 1986 försenades endast 12 % av inomeuropeiska flygningar mer än 15 minuter (av olika skäl: ATC, väder, flygbolag, flygplatser m.m.) men siffran steg till 20 % år 1988 och 25 % år 1989, huvudsakligen på grund av överbelastning av infrastrukturen.

Detta tycktes oacceptabelt inte endast på grund av för höga kostnader för förseningar för flygbolagen, vilka beräknades till 2 000 miljoner ecu⁶ årligen men också med hänsyn till de miljontals timmar som den resande allmänheten förlösar, samt den försämrade uppfattningen om flygtransport vid en tidpunkt när de möter ökad konkurrens från andra transportmedel.

Stödåtgärder och åtföljande investeringsprogram, som beskrivs nedan, har avsevärt förbättrat situationen under det tidiga 1990-talet. År 1993 gick antalet flygningar med mer än 15 minuters försening tillbaka till 1986 års nivå på 12 % trots en ökning av trafiken på 50 %.

Enligt sammanslutningen av europeiska flygbolag, Association of European Airlines (AEA), har emellertid förseningarna ökat igen sedan mitten av 1994 och under 1995 var andelen flygningar som försenats mer än 15 minuter 18,4 %.

I tillägg 2 beskrivs denna tendens och görs försök att kvantifiera dess ekonomiska påverkan.

b) Inledande svar

- 6.- Denna utveckling medförde allmän misräkning och visade att otillräcklig kapacitet i flygkontrollsystemen också kunde äventyra den pågående liberaliseringsprocessen och utgöra ett betydande hinder för fri rörlighet för personer, särskilt i otillgängliga områden och öregioner. Följaktligen krävde de flesta av de berörda att radikala åtgärder skulle vidtas för att hantera detta problem, vars lösning skulle medföra positiva sociala och ekonomiska fördelar.

Mot slutet av 1988 föreslog kommissionen därför ett antal gemenskapsåtgärder inom detta område⁷.

⁶ Källor: IATA, sent 1980-tal; INSTAR "Phase 0" rapport, 1995.

⁷ KOM(88)577 slutlig. Dessa förslag dras nu tillbaka av kommissionen.

Europaparlamentet övervägde också denna fråga och antog den 18 september 1992 en resolution om mättnad av luftrummet⁸ som rekommenderade inrättandet av ett enhetligt flygledningssystem som grundades på gemenskapens institutionella mekanismer.

Rådet antog emellertid inte kommissionens förslag och antog den 18 juli 1989 en resolution om flygledningssystemens kapacitetsproblem⁹ som såg det multilaterala samarbetet inom ECAC (konferensen för civil luftfart) som det bästa sättet att lösa dessa. Man uppmanade kommissionen att hjälpa Eurocontrol att genomföra sina uppgifter i samband med detta och därvid använda de av gemenskapens lagstiftningsinstrument som är tillämpliga för att säkerställa att de beslut, eller resolutioner som antas av behöriga internationella organ faktiskt tillämpas.

7.- Parallellt sökte ATM-gemenskapen själv skaffa sig en uppfattning om situationen och olika strategier utformades för att förbättra den.

- a) År 1988 beslöt man att ATFM-verksamheterna borde centraliseras för att få effektivast möjliga användning av tillgänglig kontrollkapacitet med stöd av en fullständig bild av tillgång och efterfrågan i Västeuropa. Eurocontrol ombads att inrätta en central flödeskontrollenhet, Central flow Management Unit (CFMU) som gradvis har inrättats sedan 1992 och kommer att vara fullt operativ sommaren 1996 när all nationell flödesplaneringsverksamhet har överförs till denna.
- b) ECAC "en-route-strategin antogs år 1990. Detta medförde lanserandet av ett europeiskt program för harmonisering och integrering av flygkontrolltjänster, European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Programme (EATCHIP) för vilket Eurocontrol gavs ansvaret.

Programmet kräver att gemensamma regler, förfaranden och specifikationer antas för att säkerställa driftskompatibilitet och samtrafik mellan de olika nationella systemen. Ett EATCHIP -arbetsprogram (EWP) har inrättats. År 1994 uppgick den årliga kostnaden för EWP till 68 miljoner ecu och detta belopp måste öka ytterligare fram till sekelskiftet. Dess genomförande kommer framöver att vara en permanent Eurocontrolfunktion.

Samtidigt har enskilda länder samtyckt till att förbättra kapacitet och prestanda hos sina nationella system för att senast 1995 och 1998 gemensamt uppfylla definierade operativa mål för att säkerställa den övergripande överensstämmelsen av investeringar och undvika uppkomsten av svaga länkar. Detaljerna i de olika nationella programmen utgör konvergens- och genomförandeprogrammet, Convergence and Implementation Programme (CIP). ECAC-länderna har i genomsnitt sedan 1992 investerat ett beräknat belopp av 1 200 miljoner ecu per år vid moderniseringen av sina nationella system. Det beräknas att ett liknande utlägg kommer att krävas under de nästkommande tre åren för att genomföra CIP.

⁸ EGT nr C 284, 2.11.1992.

⁹ EGT nr C 189, 26.7.1989.

~~CONFIDENTIAL~~

Eurocontrol och dess medlemsländer har också kommit överens om att genom betydande ansträngningar inom forskning och utveckling definiera de begrepp och utveckla de verktyg som krävs för att möta förutsebara långsiktiga behov. Syftet är att få till stånd ett enhetligt flygledningssystem, European Air Traffic Management System (EATMS).

- c) År 1992 slutligen infördes en strategi för att förbättra gränssnittet mellan flygplats- och trafikledningssystem (APATSI). Ansvaret för att övervaka detta program delas mellan Eurocontrol och ECAC-sekretariatet medan de enskilda länderna är ansvariga för att genomföra det. Inom detta ramverk har förfaranden utvecklats för att förbättra rullbanekapaciteten och ett nytt organ för förseningsanalyser, Central Office for Delay Analysis (CODA) håller på att inrättas för att samla in och analysera data om förseningar så att orsakerna till dessa kan bestämmas och lämpliga åtgärder vidtas för att minska dem.

8. Detta pragmatiska tillvägagångssätt stöds av alla berörda, särskilt flygbolagssammanslutningar som aktivt är engagerade i Eurocontrols standardiseringsarbete.

För sin del har kommissionen, vilket begärts av rådet, gett sitt stöd till genomförandet av ECAC-strategier genom olika former av finansiellt stöd och antagandet av ett direktiv som gör "Eurocontrol-standarder" obligatoriska inom gemenskapen¹⁰. (Se också punkterna 28 och 29.

c) Nuvarande verksamhetsstadium

- 9.- Som redan framgått finns nu tecken på att förseningsgraden börjar att förvärras allvarligt igen efter betydande förbättringar under senare år. Siffrorna för 1995 är de sämsta som någonsin registrerats. I genomsnitt försenades ungefär 18,4 % av flygningarna mer än 15 minuter under året. I september var siffran tillbaka på samma nivå som 1989 med 25 % (jämfört med 17,5 % i september 1994) och i december bidrog dåligt väder till en siffra som uppgick till hela 27,1 % (jämfört med 15,2 % i december 1994).

Fastän kostnaden för ATC-förseningarna för flygbolag har stabiliserats till omkring 2 000 miljoner ecu årligen trots trafikökningen förblir nivån ytterst hög eftersom den svarar för ungefär 5,5 % av totalkostnaden för inomeuropeiska tjänster.¹¹ De inledande slutsatserna i ECAC-studien om institutionella arrangemang (INSTAR) som genomförts med kommissionens stöd visade att det fortfarande finns betydande utrymme för att förbättra kvaliteten på den tjänst som tillhandahålls. Tillsammans skulle en minskning av förseningar och en förbättring av flygvägnätet kunna resultera i en årlig besparing på ungefär 2 000 miljoner ecu.

- 10.- Dessutom ökade kostnaderna för att tillhandahålla ATC en-route-tjänster från 1986 till 1993 faktiskt med 60 % (120 % i nuvarande värde) – dvs. snabbare än trafiken har ökat och

¹⁰ EGT nr L 187, 23.1.1993, direktiv 93/65

¹¹ Källor: IATA och AEA, sent 1980-tal; INSTAR "Phase 0" -rapport, 1995.

svarade för 5,6 % av kostnaden för inomeuropeiska flygtrafiktjänster jämfört med 3,8 % år 1986. Siffran kan även vara så hög som 20 % i fråga om regionala tjänster.¹² I INSTAR-studien drogs också slutsatsen att åtgärder måste vidtas för att hindra ytterligare kostnadsökningar för denna tjänst och sålunda spara ytterligare 600 miljoner ecu per år i avgifter för luftrumsutnyttjarna. Detta är grovt räknat en fjärdedel av det totala belopp som idag betalas.

- 11.- Gemenskapens transportministrar erkände vid sitt informella möte i Palma den 15 juli 1995 behovet av ytterligare framsteg inom detta område för att uppnå de mål för ekonomisk effektivitet, social sammanhållning och hållbar rörlighet som föreskrivs i fördraget. De uttryckte också en önskan att när denna vitbok utarbetas skulle i denna läggas fram förslag för att uppnå detta syfte.

Denna åsikt delas i stort av Europaparlamentet vilket framgår av dess olika resolutioner i ämnet, särskilt de som antogs den 27 september 1994 om flygkontrolltjänst i Europa¹³ och den 14 februari 1995 om vägen framåt för civil luftfart i Europa.¹⁴ Parlamentet anser dessutom att gemenskapen bör engageras mer i processen. Parlamentet har därför krävt "harmonisering och integrering av olika nationella ATC-system under EU:s beskydd och inrättandet av en grundläggande ram för ett enda enhetligt ATC-system som omfattar hela gemenskapsluftrummet och kontrolleras av en enda gemenskapens civila luftfartsmyndighet", och har begärt att kommissionen "så snart som möjligt utarbetar en fullständig och detaljerad tidsplan för att uppnå detta" genom att påminna kommissionen om "dess befogenheter i händelse av att en medlemsstat inte följer de skyldigheter som åligger den enligt Fördraget om Europeiska unionen."

Detta tycks också vara den allmänna åsikt som ett antal flygbolagssammanslutningar och andra användare av luftrummet har, vilka har begärt ett fullt utövande av gemenskapens befogenhet inom detta område.

Den "visemannakommitté" som inrättades av kommissionen år 1992 för att utarbeta en övergripande europeisk luftfartspolitik har upprepat denna åsikt.

- 12.- Eftersom det tekniska och operativa värdet av ECAC-strategier, som beskrivs ovan erkänns av alla berörda parter är det uppenbart att bristen på ytterligare framsteg och även nuvarande försämring till stor del beror på en ökande oförmåga i de nuvarande organisatoriska arrangemangen för att klara av de ökade krav som ställs på dem. Kommissionen har därför beslutat att göra en översyn av vad som behöver göras i Europa för att bygga upp ett effektivt flygledningstjänstsystem för att identifiera de organisatoriska bristerna som bromsar upp, hindrar eller blockerar ytterligare utveckling. Resultaten anges i bilagan till denna vitbok och sammanfattas i följande kapitel

¹² Se tillägg 2.

¹³ EGT nr C 305, 31.10.1994.

¹⁴ EGT nr C 56, 6.3.1995.

CONFIDENTIAL

På denna grundval har kommissionen utvecklat sina synpunkter på de lämpliga organisatoriska förändringar som krävs och hur gemenskapen bäst kan spela sin roll för att uppnå dessa mål samtidigt som subsidiaritets- eller proportionalitetsprincipen respekteras och hänsyn tas till erfarenheten och expertisen hos de internationella organisationer som redan är engagerade.

III. BRISTER

En fragmenterad bild

(Avsnitt 3.2, 3.4.2, 3.5, 3.7, 4.1, 5.1 och 5.5 i bilagan)

- 13.- Inrättandet av ett enhetligt europeiskt flygledningstjänstsystem med kapacitet att tillfredsställa förutsebara behov under acceptabla ekonomiska villkor är ett komplicerat företag som naturligtvis kräver utveckling av nya begrepp och ny teknik och kraftiga investeringar i utrustning och mänskliga resurser. Men framför allt finns ett behov av full förståelse för alla aspekter om de rätta beslut skall fattas och genomföras i god tid.

För närvarande är det enda sättet att få denna omfattande bild att skaffa information från olika organ som arbetar parallellt – vilket bara ökar förvirringen inom ett redan högst komplicerat område och slösar på resurser och ansträngningar. Förutom gemenskapens egna verksamheter som beskrivs i punkterna 28 och 29 är dessa organ:

- Eurocontrol och ICAO's regionalkontor för flödesplanering.
- EATCHIP Project Board för en-route-strategi, dvs. definiering av gemensamma mål, förfaranden och specifikationer och övervakning av genomförandet av dessa,
- APATSI Project Board i fråga om gränssnittet mellan flygplats- och trafikledningssystem.
- Joint Aviation Authorities (JAA)¹⁵ (gemensamma flygmyndigheter) för prestandanivåer och specifikationer för utrustning ombord,
- NATO's Committee for European Airspace Coordination (CEAC) NATO:s kommitté för samordning av militära och civila krav,

¹⁵ Joint Aviation Authorities är en informell sammanslutning av nationella flygförvaltningar som hanterarsäkerheten för luftfartyg och dess operatörer.

- ICAO's European Air Navigation Planning Group (EANPG) (ICAO:s planeringsenhet för flygtrafiktjänst) för allmän planering och förbindelse med grannländer och angränsande regioner.

De skadliga effekterna av denna uppsplittring blir särskilt uppenbara inom standardisering eller forskning och teknisk utveckling, där olika organ ansvarar för olika delar av vad som bör anses som ett enda vittomfattande system. Luftrumsplanering, flödesplanering eller hantering av kriser visar också på en brist på ett övergripande angreppssätt.

Även om ECAC möjligen skulle kunna ges ansvaret för den övergripande samordningen saknar dess sekretariat resurser för att ta på sig denna roll. Det är inte på något sätt säkert att detta organ varken har den politiska dimension eller legitimitet som gör det möjligt för den att göra detta på rätt sätt.

Det finns ett behov av att inrätta ett enda organ som kan föra samman alla de faktorer som är nödvändiga för att utveckla en omfattande europeisk ATM-policy

Brist på mekanismer för beslutsfattande

(Avsnitten 1.1, 3.2, 3.3, 3.4.1 och 3.4.3 i bilagan)

14. Ett omfattande närmande till ATM måste också åtföljas av lämpliga mekanismer för effektivt beslutsfattande. Idag fungerar emellertid olika organ huvudsakligen på grundval av samförstånd i den mån det rör ATM:s regleringsaspekter. Detta bromsar genomförandet av ECAC-strategier och eftersom nu nästan alla de lättaste punkterna har lösts, börjar processen att stöta på svårare frågor. Detta är fallet med t.ex. användningen av ett flygburet kollisionsavvärjande system, utarbetandet av gemensamma förfaranden och specifikationer, användningen av VHF-frekvenser och minskningen av vertikal separation för vilka det tycks som om beslut är svåra att nå genom EATCHIP-processer. Motsättningsvis tycks det sannolikt att beslut kunde ha fattats på alla dessa punkter om beslutsfattandet hade grundats på majoritetsbeslut.

Men framför allt kan nuvarande tillstånd inte fortsätta eftersom det inte erkänns att luftrummet måste betraktas som en gemensam resurs som måste förvaltas för alla användares bästa. Behovet av att ta hänsyn till nationella försvarskrav används ibland för att rättfärdiga ett sådant tillvägagångssätt. Dessa problem kan dock lätt lösas genom inrättandet av lämpliga säkerhetsmekanismer.

Det finns ett behov av att införa effektiva processer för beslutsfattande som grundas på majoritetsbeslut i stället för enhällighet, tillsammans med lämpliga säkerhetsmekanismer för att hantera exceptionella fall där den nationella säkerheten hotas.

SV/07/05/06600107

Brist på medel för beslutsfattande

(Avsnitten 3.1, 3.6.1, 4.2, 4.3, 5.1 och 5.2 i bilagan)

- 15.- En stor svaghet i de nuvarande arrangemangen är bristen på ledningsinformation för att bistå vid beslutsprocessen. Detta erkänns i vida kretsar och åtskilliga av programmen i EATCHIP och APATSI är avsedda att inriktas på orsakerna.

Den första orsaken är bristen på lämpliga indikatorer för att bedöma kvalitet och kvantitet på den tjänst som tillhandahålls eller skall tillhandahållas. Detta hindrar styrning och flödesplanering och hindrar detaljerade kostnads- och intäktsanalyser av större investeringar eller de alternativ som övervägs för en ökning av systemets kapacitet, såsom minskad vertikal separation, områdesnavigation m.m.

Den andra orsaken är enskilda länders ovilja att avslöja detaljer om kostnader, investeringar, arbetskraft m.m. Denna brist på öppenhet gör det svårt att kontrollera att gemensamma mål uppnås, att utföra kostnads- och intäktsanalyser på en lämplig nivå eller helt enkelt att göra jämförelser för att utvärdera effektivitet och prestanda för alla berörda.

Den tredje orsaken härrör från de bristfälliga mänskliga och tekniska resurser som är tillgängliga för att utföra de analyser som krävs för att stödja beslutsprocessen. Detta kan förklaras genom att flygkontrolltjänsten till helt nyligen undantagslöst tillhandahölls av nationella myndigheter som en offentlig monopol tjänst, där användarna har litet att säga till om. Detta är emellertid verkligen inte alls godtagbart idag, allra minst för användarna, och varje beslut måste till fullo rättfärdigas på grundval av tekniska, ekonomiska och sociala kriterier för att säkra att de kommer att ge de förväntade resultaten i fråga om säkerhet och kapacitet, säkerställa konkurrenskraften i europeiska ekonomier och vara godtagbara för den mänskliga miljön.

Det finns ett behov av ett starkare stöd för beslutsfattare vilket skulle kunna tillhandahållas dem genom lämplig information och väl förberedda förslag.

Ineffektiv användning av tillgängliga resurser

(Avsnitten 3.2, 3.5, 3.7 och 4.2.2 i bilagan)

- 16.- Det svaga utnyttjandet av tillgängliga resurser avspeglar tillvägagångssättet hos de ATC-myndigheter som i första hand söker att lösa sina problem själva. Detta kan iakttas på tre nivåer.

/

Det mest synbara är naturligtvis spridningen av viss utrustning, både civil och militär, där ett gemensamt tillvägagångssätt skulle medge en rationellare lokalisering och funktion. Detta gäller särskilt i fråga om kommunikations-, navigations- och övervakningssystem, men kan också gälla kontrollcenter och ATM-undersystem. Ett bra exempel på vad som kan uppnås genom närmare samarbete är ett system för inledande utarbetning av färdplaner, Initial Flightplan Processing System (IFPS) som inrättats för att bistå vid inrättandet av en central flödeskontrollenhet, Central Flow Management Unit (CFMU).

Den andra nivån är det tillvägagångssätt som använts vid val av teknik. Särskilt ATM-sektorn tycks förvägra sig tillgång till teknik - särskilt i fråga om tillämpningar för telekommunikation och dataöverföring - som redan visat sig värdefulla inom andra områden. Detta tycks bero på en brist på systematisk utvärdering och försök med ny teknik som skulle kunna användas för flygledningstjänst.

Den tredje kan ses i förfarandena för att utarbeta specifikationer och gemensamma standarder. ATM-gemenskapen agerar idag som lagstiftare, standardiserare, kund och ingenjör. Detta komplicerar och sänker takten på standardiseringsverksamheten och avlägsnar den ytterligare från vad som händer inom industrin. Industrin skulle i stället kunna spela sin roll inom denna sektor på det sätt som den gör inom andra sektorer. Att ta hjälp av standardiseringsorgan skulle vara ett bättre sätt att dela det arbete som skall utföras och därmed göra det möjligt för lagstiftningsorgan att mer koncentrera sig på de frågor för vilka de är speciellt ansvariga. Inrättandet av en certifierings- och märkningsmekanism skulle också underlätta industrins och kundernas uppgift och förbättra den inre marknadens funktion.

Det finns ett behov av en central myndighet för att besluta om gemensamma valmöjligheter, fördela uppgifter och rationalisera investeringar.

Brist på medel för att följa upp beslut
--

(Avsnitten 3.2, 3.5, 3.7 och 4.3 i bilagan)

- 17.- Behovet av effektiva beslutsmekanismer har redan diskuterats men erfarenheten visar att för att ett beslut i praktiken skall tillämpas korrekt behövs övervakning för att säkerställa att det på ett korrekt sätt har förståtts av alla berörda; att alla medel som behövs för att utföra detta är tillgängliga och att ett eventuellt misslyckande att korrekt följa beslutet upptäcks och att en rättelse kan göras i god tid.

I punkt 15 beskrivs bristerna inom området stöd för beslutsfattande. Samma brister - avsaknad av lämpliga prestandaindikatorer, öppenhet och otillräckliga resurser - hindrar inrättandet av en objektiv oberoende utvärderingsmekanism.

~~CONFIDENTIAL~~

Institutionella arrangemang som förenar de berörda parterna tillåter i alla händelser ingen annan effektiv korrigeringsåtgärd än skyldigheten att uppfylla "Eurocontrol-standarder" som gjorts obligatoriska av gemenskapen genom den mekanism som infördes genom direktiv 93/65.

Så länge som lagstiftningsbeslut endast kan fattas i samförstånd och därför endast omfattar åtgärder som ändå skulle vidtas spontant är detta möjligen inte alltför kritiskt. Situationen skulle emellertid vara mycket annorlunda om beslut kunde fattas genom majoritetsbeslut.

Denna brist är särskilt uppenbar i samband med övervakning av genomförandet av konvergens- och samordningsprogrammet, Convergence and Implementation Programme (CIP), eftersom det är svårt att känna till om de enskilda länderna faktiskt uppnår de uppställda målen i rätt tid.

Liknande tvivel kvarstår i fråga om tillämpningen av gemensamma förfaranden och specifikationer, särskilt för icke-gemenskapsländer där åtgärder inte tycks ha vidtagits för att genomföra Eurocontrol-standarder.

Det finns ett behov av en central myndighet för att kunna säkerställa att beslut tillämpas effektivt och enhetligt och att vidta nödvändiga åtgärder om så inte sker.

Brist på verktyg för genomförande och stöd

(Avsnitten 3.5 och 3.7 i bilagan)

- 18.- Alla beslut kan inte vara absolut obligatoriska, särskilt när genomförandet av dem beror på sådana obestämbara faktorer som tillgången på kapital eller teknisk genomförbarhet av vissa projekt. Detta gäller särskilt i fråga om investering, och forskning och teknisk utveckling. Det är då nödvändigt för beslutsfattarna själva att ha tillräckliga resurser för att säkerställa att den policy de beslutar om genomförs.

Förutom några gemenskapsfonder finns det emellertid inga finansiella resurser tillgängliga för ATM-gemenskapen som kan hjälpa vissa medlemmar att nå CIP:s mål, fastän sådana resurser är väsentliga.

Dessutom är de resurser som är tillgängliga både för Eurocontrol och enskilda länder långt ifrån tillräckliga för att bemöta de forsknings- och utvecklingskrav som är väsentliga för att driva fram de idéer och den teknik som behövs för att tillfredsställa den förutsebara

efterfrågan på medellång och lång sikt. Eftersom dessa resurser dessutom tas från en-route-avgifter är användarna ovilliga att se dem fördelas på långsiktig forskningsverksamhet och teknisk utvecklingsverksamhet som de anser borde falla under industri- snarare än transportpolitik.

Det finns ett behov av en central myndighet som förfogar över lämpliga finansiella resurser för att stödja genomförandet av överenskommen ATM-policy.

Otillräcklig kostnadskontroll

(avsnitten 4.2, 4.2.1, 4.2.3 och 4.4 i bilagan)

- 19.- Flygkontrolltjänst är först och främst en säkerhetsfunktion som huvudsakligen tillhandahålls av offentliga förvaltningar eller myndigheter som en offentlig tjänst. Eftersom det hittills i allmänhet inte har hanterats som en kommersiell tjänst har inte kostnadskontroll varit en av deras främsta angelägenheter. Denna tendens har delvis förvärrats genom den institutionella ram inom vilken tjänsteproducenterna arbetar och delvis genom de metoder som används för att få kostnadstäckning.

Vad gäller den första av dessa punkter, att de tjänster som tillhandahålls av den offentliga sektorn ålägger administrativa tvångsmedel, vilket betyder att de inte kan dra fördel av de möjligheter som är tillgängliga för företagsledare inom den privata sektorn för att motivera sin personal och finansiera sin verksamhet till lägsta möjliga kostnad. Även om ändringar i olika länder hjälper till att minska detta handikapp finns ett behov av att inrätta en vidsynt ekonomisk miljö som bättre främjar en effektiv ledning. Det finns olika vägar som är möjliga för att uppnå detta och som ytterligare bör undersökas.

Vad gäller den andra punkten betyder vetskapen att alla utgifter alltid kommer att täckas genom kundernas användaravgifter, oberoende av deras antal, tillsammans med en total oförmåga att vara vinstgivande, att den som tillhandahåller ATM-tjänster saknar någon egentlig motivation till att vara kostnadseffektiv.

Det finns ett behov av att uppmuntra utvecklingen av en lämplig organisatorisk miljö som skulle uppmuntra till ledningsansvar hos ATM-producenter och stimulera deras kostnadsmedvetande.

IV. DEFINIERING AV EN LÖSNING

- 20.- Det kan inte bli tal om att lösandet av de brister som identifierats i föregående punkt skulle kräva en större omstrukturering av de organisatoriska arrangemang som idag är tillämpliga på flygledningstjänst i Europa. Detta skulle i själva verket betyda inrättandet av ett enhetligt ATM-system, eftersom det tydligt framgår av föregående kapitel att vad som framför allt krävs är en central myndighet med ett särskilt mandat och försett med lämpliga medel för att fullfölja sina uppgifter.

a) Behovet av att skilja regleringsfunktionen och den operativa funktionen åt

- 21.- Som beskrivits tidigare omfattar ATM två huvudfunktioner som kräver två typer av kunskande - den ena grundad på rättslig och administrativ kompetens och den andra på omfattande teknisk kunskap och ledningseffektivitet.

Dessa två funktioner är så vitt skilda att det kan ifrågasättas om någon enskild organisation kan uppfylla båda lika väl. En sådan organisation skulle naturligtvis vara ovillig att medge sina egna brister och kan frestas att använda sina lagstiftningsbefogenheter för att avvärja uppkomsten av något alternativt, konkurrerande angreppssätt för flygledningstjänst. Åtskillnad mellan de två funktionerna skulle å andra sidan uppmuntra till större effektivitet vid utövandet av var och en av dessa funktioner och större öppenhet vid fördelningen av ansvaret för varje funktion.

Även om de nuvarande bristerna påverkar alla aspekter vid utformning av ATM-policy och tillhandahållande av tjänster tycks det uppenbart att det flesta härrör från svagheter inom området policyutformning på den mest strategiska nivån, svagheter som sedan sprider sig till att påverka tillhandahållandet av tjänsten som sådan.

Starka skäl talar därför för att man skall koncentrera ansträngningarna på att förbättra de nuvarande förfarandena för strategisk policyutformning genom att skapa en enda regleringsmyndighet, medan de befintliga mekanismerna för tillhandahållande av tjänst lämnas i stort sett oförändrade. Genom detta skulle större hänsyn tas både till den nuvarande verkliga situationen och subsidiaritets- och proportionalitetsprincipen som den föreskrivs i fördraget. Enligt detta bör en kollektiv åtgärd begränsas till de områden där den är effektivare än en individuell åtgärd, och den bör stå i proportion till det mål som skall uppnås.

I varje organisationsform inom ATM-området bör de två huvudfunktionerna - regleringsfunktionen och den operativa funktionen skiljas åt i den mån det är praktiskt, även om det finns ett behov av en djupgående analys av hur detta bäst kan uppnås.

b) Den operativa funktionen

- 22.- Vad gäller den operativa funktionen - vilken kan uppdelas i ett antal underfunktioner (tillhandahållande av kommunikation, navigation, övervakning, ATC, flygledningstjänst och andra flygtrafiktjänster) - har det hävdats att inrättandet av en enda operatör är det

~~CONFIDENTIAL~~

radikalaste sättet att skapa det enhetliga system som Europa behöver. Enligt dess förespråkare skulle ett sådant angreppssätt inte bara underlätta tillhandahållandet av förenliga ATC-tjänster över hela Europa oberoende av nationella gränser, utan också möjliggöra stordriftsfördelar genom rationalisering av de investeringar som krävs för att tillhandahålla dessa tjänster. Å andra sidan tycks inrättandet av ett monopol på gemenskaps- eller ECAC-nivå knappast realistiskt med hänsyn till den praktiska verkligheten för flygledningstjänst i Europa idag. Det ger inte endast upphov till frågor om nationell säkerhet och kontroll utan det är också tvivelaktigt om det faktiskt skulle bota några av systemets nuvarande svagheter, särskilt vad gäller nedskärning av kostnader. Dessutom skulle det oundvikligen hindra utvecklingen av konkurrenskraftiga alternativ (se avsnitt 4.2.3 i bilagan) Följaktligen skulle det vara bättre att överlämna åt de enskilda länderna att i enlighet med sin egen praxis så kostnadseffektivt som möjligt, genom offentliga eller privata operatörer, tillhandahålla de tjänster som föreskrivs enligt regleringsfunktionen.

Samtidigt kommer det att vara nödvändigt att uppmuntra utvecklingen av en mer stimulerande miljö genom att inrätta en prissättningspolicy på en mer kommersiell grund än för närvarande (se avsnitt 4.4 i bilagan), för att uppmuntra till större kostnadsmedvetenhet.

Det skulle sedan vara upp till operatörerna att välja sätten för att samarbeta eller konkurrera med sina motparter i Europa enligt sin strategi och sitt intresse. Några länder kan välja att tillhandahålla ATC-tjänster på en gemensam basis, på det sätt som nu sker med Maastricht-centret, som drivs av Eurocontrol, och som tillhandahåller ATC-tjänster till Nordtyskland, Belgien, Nederländerna och Luxemburg. Ett liknande gemensamt kontrollcenter planeras för flera länder i Centraleuropa. Regleringsmyndigheten bör kunna tillhandahålla stöd enligt de linjer som beskrivs i punkt 18, för att uppmuntra gemensamma initiativ som syftar till att förbättra den ekonomiska effektiviteten.

Om enskilda medlemsstater väljer "monopolistiska" lösningar - vilket tycks oundvikligt på det nuvarande stadiet vad gäller de flesta underfunktionerna - bör det vara deras ansvar att inrätta de ekonomiska kontrollmekanismer som är nödvändiga för att skydda användarna. Det skulle också vara regleringsmyndighetens uppgift att definiera och ange gemensamma ekonomiska mål för att säkerställa en konsekvent prestandanivå för hela Europa.

Vad gäller gemenskapens medlemsstater kommer de naturligtvis att bli tvungna att iaktta flygtransportpolitikens krav och fördragets bestämmelser.

23. Det finns dock en underfunktion som det i alla fall kan vara berättigat att centralisera, nämligen flödesplanering. Detta har redan erkänts och ett centraliserat system håller för närvarande på att inrättas under skydd av Eurocontrol.

[REDACTED]

I sitt meddelande om överbelastning och kris¹⁶ uttryckte emellertid kommissionen sitt missnöje med det arrangemang enligt vilket CFMU fungerar. Förutom sin verkställande roll bör CFMU inom en framtida centraliserad myndighet ges befogenheter som skulle göra dess beslut tvingande både för användare och tjänsteproducenter vad gäller flödesplanering, ATC-fördelning av ankomst- och avgångstider och mål för ATC-kapacitet (se avsnitt 5 i bilagan).

Dessutom i samband med den ökade konkurrensen mellan tjänsteproducenter, särskilt med hänsyn till förändringar i policyn för att beräkna och omfördela överflygningsavgifter kan beslut som fattats av CFMU medföra en omfördelning av trafiken som kan få en betydelsefull effekt på inkomst och lönsamhet för ATC-organ. Det är därför viktigt att CFMU:s roll anges tydligare och dess förbindelser med sina "kunder" övergår till kontraktbasis för att undvika ändlösa tvister i framtiden.

Samma struktur bör också ta på sig ett större ansvar för den operativa förvaltningen av begreppet "flexibel användning av luftrummet" på europeisk nivå, eftersom den teknik som krävs för att samordna civil och militär trafik mycket liknar den som används för att leda och planera trafikflöden i luften. Idealiskt vore om dess befogenhet även skulle utvidgas till att inbegripa hanteringen av hela det europeiska luftrummet för alla användare, civila och militära, med samma delegerade myndighet som föreslagits tidigare.

c) Regleringsfunktionen

24.- Om arrangemangen för tillhandahållande av ATM-tjänster kan förbli enskilda länders ansvar måste helt olika arrangemang övervägas för "regleringsfunktionen". Denna funktion som kan uppdelas i underfunktioner (säkerhet, ekonomisk prestanda, investering, mänskliga resurser, tillträde till luftrum, forskning och utveckling m.m.) bör organiseras på ett sådant sätt att den kan upprätta ett enhetligt regleringsramverk som är förenligt med internationella standarder och praxis. Detta ramverk bör omfatta

- den säkerhetsnivå som skall uppnås och sätten att övervaka att den uppnås. Detta inbegriper definition av operativa krav och certifieringsförfaranden som är tillämpliga på ATM-utrustning och -tjänster,
- kvantitativa och kvalitativa mål för den tjänst som tillhandahålls och tidsplaner för att uppfylla dessa mål. Detta innebär särskilt att tilldelning av de kvantifierade målen för den trafik som skall hanteras, godtagbara förseningar, den kapacitet som skall tillhandahållas och om möjligt nivån på de avgifter som skall tas ut; det bör inbegripa någon slags granskning av prestanda eller ledningskontroll för att stödja att dessa mål uppnås,

¹⁶ KOM(905) 318 slutlig, 5.7.1995.

- gemensamma förfaranden och specifikationer för att säkerställa driftskompatibilitet och samtrafik mellan olika systemkomponenter samt metoder för att kontrollera att dessa förfaranden och specifikationer följs,
- kollektiv förvaltning av vissa knappa resurser. Detta gäller särskilt användningen av tillgänglig ATC-kapacitet vid högtrafik eller vid kriser, samt fördelningen av luftrummet till dessa olika användare, civila och militära,
- förberedelse och genomförande av en gemensam investeringspolicy enligt vilken de kostnads- och intäktsanalyser som är nödvändiga för att göra rationella val skulle utföras gemensamt och så långt möjligt genom användning av en "utrustningsfond" för att hjälpa svagare parter eller för att öka kapaciteten inom de mest kritiska områdena; en sådan policy bör ta hänsyn till privat finansieringspotential och att offentliga och privata partnerskap inrättas genom lokala aktörer,
- en förvaltningspolicy för mänskliga resurser som skulle hjälpa till att utveckla en enhetlig nivå på tillhandahållandet av tjänster över hela Europa och underlätta fri rörlighet för flygledarpersonal och
- ett bättre samarbete inom området forskning och teknisk utveckling för att säkerställa att nya begrepp utvecklas, väljs och tillämpas på ett lämpligt sätt medan man erkänner att de slutliga besluten för FoTU-verksamheter bör förbli hos de behöriga myndigheterna.

För att uppnå detta är det uppenbart att det bästa är att ha en central regleringsmyndighet som kan bygga upp den omfattande bild som krävs och åtnjuta den befogenhet och de resurser som förespråkas i punkterna 13-18¹⁷.

V. ALTERNATIV FÖR DET ENHETLIGA ATM-SYSTEMET

Alternativ 1: en "Europeisk samlad struktur"

- 25.- Som redan nämnts i punkt 22 har det ofta föreslagits att inrättandet av ett effektivare organisatoriskt ramverk kräver mycket centraliserade lösningar liknande den roll som

¹⁷ Kommissionen är medveten om att den känsliga frågan om att behålla den lämpliga balansen mellan säkerhet och effektivitet skulle kunna rättfärdiga att de operativa kraven och säkerhetsaspekterna regleras av ett särskilt organ, som med hänsyn till den ökande integreringen av markbaserad utrustning och utrustning ombord i ett globalt ATM-system, också skulle ansvara för flygsäkerheten som helhet. Detta kommer att övervägas i det arbete som utförs separat om det eventuella inrättandet av en europeisk flygsäkerhetsmyndighet "European Aviation Safety Authority".

ursprungligen förutsågs för Eurocontrol, vilket skulle föra policyutformning och tillhandahållande av tjänster under samma paraply för hela Europa. Även om sådana lösningar definitionsmässigt inte skulle uppfylla kriteriet att regleringsfunktionen och tjänsteproducentfunktionen bör skiljas åt anses de som ett alternativ, eftersom de har varit föremål för diskussion.

Inrättandet av en sådan "samlad struktur" skulle innebära överföring av alla nödvändiga befogenheter och resurser till en enda enhet som inrättats genom ett särskilt fördrag med ett mandat att så effektivt som möjligt hantera det luftrum för vilket det var ansvarigt och inom det luftrummet tillhandahålla flygtrafiktjänster som en universell offentlig tjänst. Förfarandena för detta skulle skrivas ner i stora drag i dess stadgar och anges i detalj av det ledningsorgan som företräder de olika berörda intressena.

Förespråkarna för en "samlad struktur" hävdar att en högt centraliserad organisation av detta slag skulle medföra betydande fördelar för påskyndandet av standardiseringen av tillhandahållandet av ATS inom Europa genom att som i USA ge ansvaret både för tillhandahållande av tjänst och framtida policyutformning till en enda enhet. En organisation av denna karaktär skulle, hävdas det, kunna vara långt mer auktoritativ och beslutande än den nuvarande situationen medger.

Även om en "samlad struktur" kan vara praktiskt i ett enskilt land som redan har centrala strukturer för beslutsfattande och övervakning tycks det ännu mindre realistiskt att skapa en enda operatör (se punkt 22) i den mån det kunde förvärra de svårigheter som uppkommit. Några länder som redan har sådana centraliserade strukturer börjar nu att ifrågasätta förtjänsterna med det enhetliga angreppssättet och överväger en tydligare åtskillnad av respektive roller och ansvar, vilket tidigare föreslagits i denna vitbok.

Alternativ 2: en lösning begränsad till gemenskapen

Genom användande av de befogenheter och de resurser som ges gemenskapen genom fördraget kan den bemöta ett antal identifierade brister och till sina medlemsstater tillhandahålla det enda regleringsramverk som hänvisas till ovan. Detta skulle vara förenligt med fördragets mål att främja gemenskapslösningar när ett kollektivt agerande, som i det här fallet, skulle vara effektivare än enskilda länders agerande.

Detta skulle också vara en logisk konsekvens av förekomsten av gemenskapens kompetens inom flygledningstjänst.

[REDACTED]

En förbättring av flygledningstjänstsystemen är väsentlig för fullbordandet av den inre marknaden vid flygtransport och sålunda för att uppnå dessa mål i fördraget, särskilt vad gäller ekonomisk och social sammanhållning och fri rörlighet för personer. Gemenskapsåtgärder inom detta område utgör sålunda en integrerad del av den gemensamma luftfartspolitik och att gemenskapen bör agera för att uppfylla dess rättsliga och politiska skyldigheter.

I artikel 75.1 i fördraget sägs dessutom att "rådet ...skall fastställa...åtgärder för att förbättra transportsäkerheten..." Eftersom syftet med flygledningstjänst framför allt är att säkerställa säkerheten vid flygtransport vid en tidpunkt när luftfarten stadigt ökar kan det inte finnas något tvivel om gemenskapens befogenhet inom detta område

- 27.- Gemenskapen har till sitt förfogande ett antal rättsliga befogenheter enligt vilka den här skulle kunna vidta åtgärder - Artikel 84.2 för frågor som är direkt förenade med främjandet av den gemensamma transportpolitiken; artikel 100a för harmoniseringsåtgärder; artikel 129c för driftskompatibilitet och samtrafik i nationella flygkontrollsystem; och artikel 130h för samordning av forskning.

Genom användning av dessa kan gemenskapen komma fram till den omfattande bild som behövs för att lösa problemen och utveckla ett enda luftrum som förvaltas som en gemensam resurs oberoende av nationella gränser, genom inrättandet av ett organ med lämpliga ansvarsområden. Detta skulle om det vore idealiskt inbegripa att militär och civil användning av detta gemensamma luftrum behandlas tillsammans. Om medlemsstaterna är oroliga för att detta kan påverka deras intresse rörande nationell säkerhet skulle man kunna finna lämpliga lösningar och säkerhetsåtgärder som kan tillämpas om det finns tillräcklig politisk vilja att göra detta.

- 28.- I fråga om det aktuella tillhandahållandet av flygtrafiktjänster i ett sådant scenario skulle detta förbli medlemsstaternas ansvar, men dessa tjänster skulle behöva uppfylla de specifikationer som upprättats av gemenskapen i enlighet med ICAO-standarder.

Gemenskapen skulle kunna använda sina organisatoriska förfaranden - vilka redan har visat sig användbara inom åtskilliga andra områden - inom ATM-området, för att utveckla det nödvändiga regleringsramverket för att säkerställa att det genomförs på rätt sätt. Detta har redan gjorts genom antagandet av direktiv 93/65 om obligatoriska tekniska specifikationer för upphandling av ATM-utrustning och -system. Den kunde göras på samma sätt för många andra aspekter, av vilka några redan följs av Eurocontrol och ICAO, i den mån de bestämmelser som antas är förenliga med de standarder och den praxis som redan har överenskommit inom dessa behöriga organ. Dessa inbegriper frågor i vilka kommissionen kan besluta att lägga fram förslag i alla fall: användning av ett flygburet kollisionsavvärjande system, antagande

████████████████████

av gemensamma förfaranden, användning av VHF-frekvenser, minskningen av den vertikala åtskillnaden, upprättande av gemensamma mål för kapacitet och kvalitet på den tjänst som tillhandahålls, både under normala omständigheter och vid kriser; och införande av prioriteringsregler för att bättre använda den tillgängliga kapaciteten, som redan har gjorts i fråga om ankomst- och avgångstider.

Gemenskapen kan också initiera utvecklingen av industriella standarder. Denna möjlighet kan användas för att minska arbetsbelastningen för reglering genom att medge en bättre användning av industrins expertis och en bättre fungerande inre marknad. Genom direktiv 83/189/EEG¹⁸ infördes informationsförfaranden inom området tekniska föreskrifter och standarder, genom vilka kommissionen kan ge ett standardiseringsmandat till specialistorgan för att själva genomföra utvecklingen av tekniska standarder och finansiellt bidra till detta arbete. Detta skulle emellertid kräva inrättandet av ett organ för att utvärdera och välja ut de områden som skall omfattas, att överbrygga klyftan mellan forskning och utveckling och genomförandet av ny teknik när de en gång helt har fastställts (se avsnitt 3.2 i bilagan).

- 29.- Gemenskapen kan använda de medel som den har tillgängliga för stöd och genomförande. Den har redan gjort detta inom ATM-området när detta varit möjligt.

Enligt artikel 129 om transeuropeiska nät kan gemenskapen inte anta lämpliga åtgärder för att säkerställa driftskompatibilitet och samtrafik i nationella system utan att också tillhandahålla ett betydande finansiellt stöd för att genomföra ATM-strategier för förbättring. För att bana väg för detta har kommissionen tagit med ATM i sitt förslag till beslut om riktlinjer för utvecklingen av transeuropeiska transportnät och utarbetar i samarbete med experter ett program för projekt som skall få stöd för verksamhet inom detta område (se tillägg 3). I december 1994 underströk stats- och regeringscheferna vid sitt möte i Essen ATM-sektorns betydelse.

Dessutom gör tillgången till fonderna PHARE¹⁹ och TACIS²⁰ för samarbete med gemenskapens europeiska grannar, det möjligt att utvidga gemenskapens stöd för hela det område som om det vore idealiskt skulle omfattas av ECAC-strategier.

¹⁸ EGT nr L 109/8, 26.4.1983.

¹⁹ PHARE = Poland, Hungary Aid for the restructuring for Technical Assistance to the Economy.

²⁰ TACIS = Technical assistance to the Commonwealth of Independent States.

~~CONFIDENTIAL~~
1

För att vara riktigt effektiva bör emellertid dessa styrmedel användas i samband med ett starkare samarbete för att möjliggöra omfattade bedömningar av de investeringar som krävs, finansieringsmöjligheter för enskilda länder och de framsteg som gjorts för att uppnå gemensamma mål.

Artikel 130h och efterföljande artiklar gör samarbete mellan gemenskapen, medlemsstaterna och internationella organisationer möjlig för att samla och genomföra ett konsekvent forsknings- och utvecklingsprogram så att den bästa användningen görs av tillgängliga resurser för flygledningstjänst. Kommissionen har i själva verket tagit initiativ till att i nära samarbete med sina partners samordna de olika ATM-studier som redan ingår i det fjärde ramprogrammet genom ECARDA²¹. Det är väsentligt att utveckla detta både för att säkerställa att arbetet följs upp och sprids och för att bygga vidare på detta samarbete för ännu ambitiösare program i framtiden (se avsnitt 3.7 i bilagan och tillägg 4).

För att möta behovet av större samordning av FoTU-verksamheter och -politik har kommissionen beslutat att inrätta särskilda arbetsgrupper för specifika ämnen. Dessa bör också kunna tillhandahålla stöd för att omvandla europeiska vetenskapliga genombrott och tekniska framsteg till industriella och kommersiella framgångar. Verksamheterna för två av arbetsgrupperna: Arbetsgruppen för den nya generationen flygplan och arbetsgruppen för kombinationsmöjligheter i fråga om transport är relevanta för ATM och stödjer denna vitboks mål.

- 30.- Gemenskapens engagemang inom ATM-området har emellertid sina begränsningar särskilt på grund av att förberedelse och övervakning av åtgärder inom ett sådant specialiserat område kräver särskild expertis, vilken i själva verket för närvarande endast är tillgänglig för nationella organisationer och Eurocontrol. Därför skulle gemenskapen vara tvungen att inrätta ett verkställande organ för att förbereda beslut som skall fattas och uppföljning av efterföljande utveckling.

Ett sådant ingrepp skulle emellertid inte vara lätt att rättfärdiga med hänsyn till att andra organisationer redan arbetar inom ATM-området och att det nya organets uppgifter i stor utsträckning skulle sammanfalla med dem som för närvarande är Eurocontrols ansvar.

En lösning kunde vara att omvandla Eurocontrolbyrå till en gemenskapsbyrå, men detta skulle kunna innebära att avveckla organisationen som sådan för att behålla endast dess medel och resurser för regleringsuppgifter.

Dessutom skulle ett sådant angreppssätt från gemenskapen inte ge den fullständiga europeiska dimensionen åt den åtgärd som krävs även om det skulle göra det möjligt att hantera några av de problem som de 15 medlemsstaterna möter. Effektiviteten hos gemenskapens

²¹ ECARDA = European Coherent Approach for RTD in ATM.

~~CONFIDENTIAL~~
/

flygtransport beror också på kvaliteten på ATC-tjänsterna i icke-medlemsstater eftersom dessa måste flygas över och eftersom deras luftrum kan behövas för att absorbera en del trafik vid högtrafik.

Gemenskapen skulle visserligen kunna använda sina befogenheter enligt fördraget för att sluta avtal med sina grannar. Det är dock inte alls klart om de skulle vilja detta eftersom sådana avtal inte nödvändigtvis skulle garantera dem den deltagande roll som de vant sig vid inom de organisationer som för närvarande är aktiva i ATM.

Alternativ 3: en bredare europeisk lösning

- 31- Med hänsyn till begränsningarna i det föregående alternativet tycks det vara att föredra att söka ett mer omfattande europeiskt ramverk än bara det geografiska område som täcks av gemenskapens medlemsstater. Att arbeta på grundval av en sådan bredare täckning skulle vara ett mycket bättre sätt att förbättra effektiviteten hos europeiska ATM - förutsatt att detta tillvägagångssätt inte får den effekten att det försvagar de strukturer och mekanismer som behövs för att uppnå detta mål. Detta skulle ge ytterligare flexibilitet genom att öka räckvidden för regionala undersammanslutningar att ytterligare integrera sitt luftrum om de väljer att göra detta.

En annan stor fördel med att bygga ett enhetligt ATM-system på en bredare multilateral organisation är att nationella regeringar troligen kan finna det lättare att låta en sådan organisation spela en roll vid det militära utnyttjandet av luftrummet²², förutsatt att lämpliga säkerhetsåtgärder planeras, och låta medlemsstaterna i dessa fall behålla kontrollen över användningen av luftrummet.

Eftersom Eurocontrols existerar är det uppenbarligen lämpligare om den organisationen tog på sig den nödvändiga regleringsrollen i Europa genom att bli främst ansvarig för luftrumsplanering och operativa specifikationer.

Detta alternativ skulle naturligtvis kräva ett "återinrättande" av Eurocontrol för att ge den större politisk legalitet och ge den befogenheter och de nödvändiga mekanismerna för beslutsfattande, övervakning och stöd för att göra det möjligt för den att utföra dessa uppgifter ordentligt. För att göra detta krävs en grundlig genomgång²³ av ett urval organisationsmodeller som omfattar de underfunktioner som räknas upp i punkt 24 i varierande grad och förutser ett antal möjliga beslutsprocesser och kontrollsystem. Denna

²² Med beaktande av att det inte finns någon gemenskapskompetens inom detta område.

²³ En sådan genomgång utförs genom INSTAR Study i nära samarbete med kommissionen.

genomgång bör identifiera nya strukturer som helt uppfyller de krav som beskrivits tidigare i denna vitbok, och själva utföra dem eller effektivt övervaka andras genomförande av alla de olika uppgifter som diskuteras i bilagan. Eurocontrolkonventionen skulle då behöva revideras i enlighet därmed för att passa den valda modellen.²⁴

32. Gemenskapen kommer att bli tvungen att ta ställning för den struktur den föredrar, så att den kan framlägga egna förslag i vederbörlig ordning.

Det är uppenbarligen kommissionens åsikt att en lösning måste överensstämma med de huvudsakliga slutsatserna i denna vitbok. I synnerhet måste det bli en tydlig åtskillnad mellan utövandet av regleringsfunktionen och den operativa funktionen, utom när det gäller operativa aspekter av flödesplanering - och om möjligt luftrumsplanering - som måste utföras centralt och bör betraktas som en del av regleringsrollen rörande fördelningen av tillgängliga resurser mellan de olika användarna på en obligatorisk grundval.

Även om andra operativa uppgifter bör förbli decentraliserade på nationell nivå, utesluter inte detta samriskföretag som kan utföra dessa, när detta är praktiskt och förenligt med konkurrensregler.

En central myndighet måste inrättas för att omfatta alla uppgifter utom den första som beskrivs i punkt 24. Denna "nya Eurocontrol" bör ges nödvändiga befogenheter och resurser för att överbrygga de brister som beskrivs i punkterna 13-18.

33. Dessutom har gemenskapen redan kompetens inom många områden för vilka den "nya Eurocontrol" skulle vara ansvarig - se punkterna 26-29 - och eftersom den ytterligare utvecklingen av gemenskapens kompetens skulle underlätta byggandet av ett enhetligt ATM-system anser kommissionen det väsentligt att gemenskapen blir en fullvärdig medlem i denna organisation. Detta kommer att tillåta att gemenskapen utövar sina befogenheter och säkerställa att beslut är förenliga med fördragets politik och fattas på ett öppnare och mer demokratiskt sätt. Gemenskapen bör därför uttala sin åsikt i alla frågor som faller inom dess behörighetsområden med tillräcklig rösttyngd för att motsätta sig beslut som skulle strida mot dess egna intressen. För att göra detta kommer gemenskapens ställningstaganden att ha utarbetats i förväg i enlighet med gemenskapsförfaranden, så att alla institutioner kan utöva sina rätta roller och att alla åtaganden som gäller samråd med berörda parter, särskilt

²⁴ Eurocontrol överväger själv ett utkast till en ny konvention som skulle stärka dess organisatoriska arrangemang. I december 1995 beslöt emellertid Eurocontrol Standing Commission (Eurocontrols ständiga kommission) att uppskjuta ytterligare övervägande av detta tills denna vitbok hade utgivits och debatterats.

~~CONFIDENTIAL~~

arbetsmarknadens parter, uppfylls på rätt sätt. På liknande sätt bör medlemsstaternas ställningstaganden i frågor som de är behöriga samordnas enligt förfaranden som säkerställer nära samarbete och enighet i gemenskapens ståndpunkt inom internationella forum. Slutligen skulle gemenskapen använda tvång och de stimulansverktyg som är tillgängliga för att säkerställa att beslut följs upp och genomförs inom medlemsstaternas territorier.

På denna grundval och med hänsyn till det arbete som utförs rörande institutionella arrangemang kommer kommissionen att utveckla en rekommendation för att förhandla om direktiv för att tillåta att gemenskapen blir en part i Eurocontrol. Detta innebär tydligt att de villkor som beskrivs i punkterna 31-33 helt uppfylls.

VI. SLUTSATSER

34. Trots de märkbara resultat som nåtts av flyggemenskapen och kvaliteten på de strategier och program som lagts fram garanterar den nuvarande situationen fortfarande inte att gemenskapen kommer att ha ett flygledningstjänstsystem som både kan uppfylla användarnas behov och tillfredsställa dess egna policymål.

Kommissionen anser att det för att uppnå dessa mål är nödvändigt att införa ett system för flygledningstjänst som skiljer regleringsfunktionen från den operativa funktionen som inrättats på vidast möjliga europeiska nivå, som kan bortse från nationella gränser. Ett sådant system måste grundas på det centraliserade utövandet av regleringsfunktioner tillsammans med vissa operativa uppgifter inom områdena flödesplanering (ATFM) och luftrumspanering (ASM) medan åtagandet av andra operativa uppgifter förblir de enskilda ländernas ansvar.

Med syftet att lämna ett positivt bidrag till debatten och utan att det påverkar utövandet och utvecklingen av den gemenskapskompetens som krävs inom detta område anser kommissionen att det tredje alternativ som utvecklas i denna vitbok är pragmatiskt och syftar till att "återinrätta" Eurocontrol vilket innebär att organisationen måste ges de befogenheter och mekanismer för beslutsfattande och övervakning som behövs för utföra sin uppgifter med tillräcklig kompetens. Gemenskapen måste bli medlem i den nya Eurocontrol med den tyngd den förtjänar och på villkor som gör det möjligt för dem att utöva sin befogenhet och tillåta dess institutioner att spela de roller som fördelas dem genom fördraget. Följaktligen kommer kommissionen att utfärda rekommendationer för att tillåta att gemenskapen blir part i Eurocontrol och säkerställa att villkoren för detta alternativ uppfylls.

BILAGA

UPPBYGGGANDE AV ETT ENHETLIGT FLYGLEDNINGSTJÄNSTSYSTEM

Arbetet för att få till stånd ett enhetligt flygledningstjänstsystem (ATM) är en komplicerad operation som kräver ständig utveckling inom många olika områden samtidigt för att uppnå och behålla följande väsentliga mål:

- En hög säkerhetsnivå.
- Miljöskydd.
- En ökning av ATC-kapaciteten.
- Effektiv kostnadskontroll.
- Den effektivaste användningen av tillgänglig ATC-kapacitet.

Syftet med denna bilaga är att analysera vart och ett av dessa mål, att beskriva vad som krävs i det enskilda fallet och att förklara vad som behöver göras. Genom att göra detta och utan att i förväg försöka bedöma hur de nuvarande institutionella arrangemangen kan förbättras ägnas i bilagan särskild uppmärksamhet åt de exempel som tycks orsaka problem som hindrar utvecklingen.

1. En hög säkerhetsnivå

Huvudsyftet med flygledningstjänstsystem är att säkerställa att luftfartyg kan röra sig i säkerhet, eftersom det har fastställts att utan flygkontrolltjänst skulle risken för kollision i luften vara orimligt hög (se tillägg 1).

På grundval av tillgängliga indikatorer tycks det riktigt att säga att detta mål har uppnåtts i Europa: efter Zagreb-kollisionen i september 1976 har det inte förekommit några ytterligare kollisioner mellan två flygbolag inom kontrollerat luftrum över kontinenten. Det totala antalet "airmiss" har förblivit ungefär detsamma sedan 1980-talet trots den avsevärda ökningen av flygtrafiken (se tillägg 2).

Med hänsyn till den förväntade trafikökningen med en högre täthet luftfartyg i en ökad proportion av Europas luftrum måste emellertid även större ansträngningar göras för att om möjligt behålla och förbättra effektiviteten i det europeiska flygledningstjänstsystemet.

Säkerhetsverksamheter inom området flygledningstjänst måste emellertid utföras med hänsyn till att de måste integreras med andra områden av civil flygindustri.

I enlighet därmed måste åtskilliga åtgärder övervägas utan ytterligare dröjsmål.

1.1. Användningen av flygburna kollisionsavvärjande system

Luftfartyg måste vara utrustade med en anordning som gör det möjligt för dem att handla i händelse av förlorad separation från andra luftfartyg. Användningen av sådan utrustning har gjorts obligatorisk i Förenta staterna efter kollisioner i luften som väckt stor oro hos den amerikanska allmänheten. I Europa finns motstånd mot ett sådant radikalt beslut där flygledarna tycks frukta att det skulle medföra att flygbesättningar plötsligt vidtar undanmanövrar som kan skapa ännu farligare situationer. Alla försöksdata visar dock att användningen av sådan utrustning skulle förbättra säkerheten i 95 % av fallen och skapa en tilläggsrisk endast i 3 % av fallen. Med hänsyn till en så tydlig bevisning har flyggemenskapen beslutat att handla snabbt för att utveckla förfaranden genom vilka dessa ytterligare risker kan elimineras och användningen av antikollisionsutrustning görs obligatorisk från och med januari år 2000. Vissa anser fortfarande att tillräcklig simulering och försök inte har utförts för att bekräfta detta beslut medan andra fortfarande anser att dagen för införande skall flyttas fram.

Anmärkning: Svårigheten att medla mellan olika åsikter visar att nuvarande arrangemang saknar lämpligt stöd för beslutsfattande och tillräckligt effektiva beslutsmekanismer.

1.2. Användningen av taktisk konfliktvarning, Short Term conflict Alert (STCA)

I tillägg 1 beskrivs hur flygkontrolltjänst tillhandahålls och specificeras att användningen av modern mjukvara genom integrering av flyg- och radardata medger beräkning av luftfartygets planerade flygbana och sålunda förväntade möjliga konflikter. Sådana system, taktisk konfliktvarning (STCA), utgör en säkerhetsmekanism som snabbt håller på att bli oundgänglig inom områden med tät trafik. Det har därför beslutats att dessa skall tillämpas inom alla centrer inom "kärnområdet" före slutet av 1998.

Denna beräknade tidpunkt tycks avlägsen och kan möjligen tidigareläggas.

Anmärkning: Också i detta fall skulle mer långtgående bestämda beslut kräva lämpligt stöd för beslutsfattande och effektiva beslutsmekanismer.

1.3. Utveckling av en säkerhetspolicy

Med hänsyn till sina prioriterade uppgifter tror flygkontrolltjänstorganisationerna att de har ett ansvar för att säkerställa att deras tjänster tillhandahåller högsta möjliga säkerhetsnivå. På alla nivåer påtar sig varje individ fullständigt ansvar för sin roll i detta avseende. "Kvalitetskontroll" i detta sammanhang innebär att undersöka hur "air misses" hanteras och åtgärder vidtas när automatiska larmsystem utlöses (se tillägg 1).

Eftersom flygledarens arbete innebär ständiga kompromisser mellan säkerhet och effektivitet samt, inte minst, att göra kunder nöjda har ett antal ATC-organ insett att det blir alltmer riskabelt att låta sådana beslut fattas på rent operativ nivå, särskilt i en miljö där det finns ett växande krav från användarna på punktlighet. De har dragit slutsatsen att vad som behövs är en verklig säkerhetspolicy, som grundas på tydliga mål och kontinuerlig övervakning vars syfte är att förhindra tillbud och olyckor. En sådan säkerhetspolicy utarbetades av industrin för länge sedan för kvalitetskontrolländamål.

Detta innebär också att varje operativt center måste inrätta en specialiserad oberoende enhet med sina egna resurser och med möjligheter att samla information genom att använda inte endast traditionella metoder utan också sådana konfidentiella rapporteringssystem, vilka kommissionen för närvarande håller på att arbeta med.

Anmärkning: Utvecklingen av en omfattande säkerhetspolicy skulle kräva både en verkligt global vision och en tydligare åtskillnad mellan reglerings- och tjänstetillhandahållande funktioner.

1.4 Andra åtgärder inom säkerhetsområdet

För att hantera det ständigt ökande antalet flygningar måste nya och mer fullständigt automatiserade tekniker användas operativt. Införandet av denna nya teknik kommer i högre grad att ändra människans roll i den faktiska kontrollen av rörelser i luften. Det är viktigt att tillräckligt kraftiga verktyg finns tillgängliga för att spåra de nya problem som människan står inför, att förbättra erkännandet av de mänskliga faktorer som ATM berör och att säkerställa att teknik liknande den som redan används för pilotutbildning integreras i utbildningen av flygledare.

Anmärkning: Definiering och genomförande av ett ambitiöst arbetsprogram inom området mänskliga faktorer kommer att kräva förstärkt samarbete mellan alla berörda parter inom forskning och teknisk utvecklingsverksamhet samt ytterligare finansiella resurser.

2. Miljöskydd

Miljövänner har inte någon positiv bild av flyg, och överbelastning och därav följande förseningar anses som ytterligare orsaker till föroreningar och olägenheter. Situationen är faktiskt annorlunda: av tydliga säkerhetsskäl syftar hela systemet för flygledningstjänst och särskilt styrning av trafikflöden till att hålla flygplan i väntan på marken med sina motorer avstängda snarare än att slösa tid i luften. Under dessa förhållanden skulle en förbättring av trafikflödet i luften inte ha någon direkt inverkan på miljön.

Det är emellertid allmänt accepterat (se tilläggen 1 och 2) att flygvägnätet i Europa lägger 10 % till de avstånd som tillryggaläggs och skulle kunna förbättras så att detta överskott minskas till hälften och sålunda proportionellt minska bränsleförbrukningen och utsläpp av föroreningar.

På liknande sätt skulle det förbättrade utnyttjandet av luftrummet få till följd en minskning av vertikala separationer som skulle ge rum för optimala flygprofiler och sålunda minska förbrukningen.

I enlighet därmed skulle genomförandet av gemenskapsstrategin för att förbättra effektiviteten av flygledningstjänsten i Europa, särskilt genom att utnyttja luftrummet bättre minska ruttlängderna och undvika onödig väntan i luften, ge ett betydelsefullt bidrag till hållbar rörlighet som är fördelaktig också ur miljösynpunkt.

Anmärkning: Utvecklingen av en förenlig ATM-policy kräver en vidare syn för att säkerställa förenlighet med policysyften inom andra områden.

3. Ökning av ATC-kapaciteten

Efter det att alla säkerhetskrav uppfyllts måste en första prioritering vara att öka kapaciteten i Europas flygkontrolltjänstsystem, vilket understryks av alla dem som utnyttjar luftrummet.

Detta är det enklaste sättet att möta alla behov och ge alla fri rörlighet och fritt val, vilket är grundstenarna i varje demokratiskt samhälle om komplicerad och kontroversiell reglering av marknadstillträdet och tillgång till luftrummet skall undvikas.

Med ett flygtransportsystem som grundas på en marknadsekonomi och fri tillgång till marknaden är det viktigt att tillåta alla operatörer att planera och sköta sina flygningar i enlighet med deras uppfattning av efterfrågan.

För att uppnå dessa mål har flyggemenskapen, som agerar inom ramen för ECAC, antagit en harmoniserings- och integreringsstrategi som syftar till att inrätta ett enhetligt flygledningstjänstsystem. Detta stöds i betydande utsträckning av kommissionen och i själva verket av alla berörda parter, som ofta har uttalat sitt godkännande av EATCHIP- och APATSI-programmens bidrag till att genomföra den strategin.

I detta kapitel övervägs vad som bör göras för att säkerställa ett lämpligt och effektivt genomförande av dessa program.

3.1 Gemensamma mål

Program för att öka kapaciteten måste grundas på gemensamma operativa mål och en gemensam tidtabell för genomförande för att säkerställa att tillgången svarar mot efterfrågan och för att samordna den kostnad som krävs. Det skulle vara en ineffektiv användning av resurserna om den utrustning som införs av en kontrollorganisation, inte kunde utnyttjas till sin fulla kapacitet på grund av att angränsande organisationer arbetar enligt en annan tidtabell eller inte har anpassat sin utrustning till systemets behov.

Även om det relevanta arbetet utförs inom EATCHIP- och CIP-ramen kvarstår ett frågetecken för dessa mål eftersom de för närvarande endast utgör frivilliga åtaganden från ECAC-staternas sida.

Hittills har goodwill och gemensamt intresse varit tillräckligt för att säkerställa att dessa åtaganden sköts, vilket framgår av de framsteg som gjorts vid genomförandet av CIP. Det tycks följaktligen inte finnas något skäl till att göra dessa åtaganden formella och obligatoriska: det är dessutom svårt att tvinga stater att uppfylla mål när deras förmåga att göra detta beror på tillgången på finansiella resurser över vilka de inte har fullständig kontroll.

Det skulle dock vara fördelaktigt att ge dessa mål en mer formell form för att göra det möjligt att utveckla en investeringspolicy som stimuleras av finansiella incitament genom gemenskapsfonder (nätverk, sammanhållning, samarbete) eller någon annan tillgänglig fond.

I denna anda kan det vara nödvändigt att överväga inrättandet av en särskild fond som finansieras genom ATC-avgifter och förvaltas av en central ATM-myndighet.

Anmärkning: Den nuvarande situationen visar att fattade beslut är otillräckligt bindande, att de inte följs upp på lämpligt sätt och inte på ett lämpligt sätt kan stödjas finansiellt för att säkerställa, att de genomförs på rätt sätt.

3.2 Gemensamma förfaranden och specifikationer

Ett av huvudskälen till det nuvarande europeiska ATC-systemets ineffektivitet är skillnaderna i tekniska och operativa specifikationer mellan de olika ATC-system som används i Europa. Detta har medfört samtidig förekomst av ömsesidigt icke-kompatibel teknisk utrustning med olika prestandanivå. Resultatet är en väsentlig förlust i den totala ATC-kapaciteten och förmodligen säkerhetsnivåer som skiljer sig åt mellan systemen.

EATCHIP-programmet har därför hanterat detta problem och Eurocontrol har tillfrågats om att utarbeta de nödvändiga gemensamma förfarandena och specifikationerna, av vilka några kommer att ges en obligatorisk karaktär och benämnas "Eurocontrol-standarder"¹.

Utvecklingen av gemensamma förfaranden och tekniska specifikationer är ett oeftergivligt villkor för att förse Europa med ett enhetligt flygledningstjänstsystem. Den inre marknaden för ATM-utrustning och -tjänster kan dessutom inte bli verklighet utan gemensamma tekniska specifikationer. Europaparlamentet och rådet har vid ett antal tillfällen fäst uppmärksamheten på betydelsen av sådana förfaranden och specifikationer och har bett kommissionen att göra allt som är möjligt för att underlätta det tekniska harmoniseringsarbete, som är nödvändigt för detta ändamål.

Gemenskapen antog i enlighet därmed den 19 juli 1993 direktiv 93/65/EEG om definition och användning av kompatibla tekniska specifikationer vid upphandling av utrustning och system för ledning av luftfarten. Detta direktiv gör "Eurocontrol-standarder" obligatoriska på gemenskapsnivå.

Men det arbete som krävs för att göra denna harmonisering och utveckla gemensamma förfaranden och krav är betungande och kostsamt. Eurocontrol uppskattar att dess kostnad är 68 miljoner ecu bara för 1994 och att denna siffra kommer att öka under de kommande åren, om den insats som krävs för att uppnå konvergens- och genomförandeprogrammet (CIP) skall finnas tillgänglig i vederbörlig tid. Det är därför nödvändigt att göra ytterligare resurser tillgängliga för att ge detta arbete en ny stimulans och tillåta ytterligare ekonomiskt engagemang från fler parter.

¹ "Eurocontrol-standard", som är obligatoriska tekniska specifikationer skall inte förväxlas med europeiska standarder. De senare upprättas av europeiska standardiseringsorgan, ursprungligen som frivilliga tekniska specifikationer som kan bli obligatoriska i vissa fall och därför behandlas av gemenskapens lagstiftningsapparat.

Anmärkning: Det finns helt klart ett behov av mer finansiellt stöd för att genomföra och påskynda programmet för standardiseringsarbetet.

Ett sådant finansiellt stöd måste emellertid åtföljas av ett antal organisatoriska eller institutionella reformer för att göra åtgärden effektivare.

En av de större svagheter i den nuvarande processen finns i beslutsprocessen enligt vilken enhällighet krävs. Andra mer flexibla förfaranden måste därför övervägas.

Den nuvarande beslutsprocessen engagerar inte heller tillräckligt de ECAC-medlemsländer som inte är medlemmar i Eurocontrol och som därför endast har ett moraliskt åtagande gentemot EATCHIP-programmet. Därför måste man finna vägar för att göra det möjligt för alla deltagande stater att bli uppriktigt engagerade i detta program.

Anmärkning: Det tycks finnas en brist på effektiva mekanismer för beslutsfattande som engagerar alla ECAC-medlemmar.

Samtidigt som man erkänner värdet av och det betydelsefulla bidraget av det arbete som genomförs inom EATCHIP:s ram medges det allmänt att förfaranden och tekniska specifikationer inte utarbetas så snabbt som de borde. Bortsett från aspekterna för beslutsfattande som hindrar processen, dämpar också organisatoriska svårigheter takten betydligt.

Den första svårigheten är den tidsåtgång som krävs för att identifiera gemensamma specifikationer som behövs, i synnerhet "Eurocontrol-standarder". Arbetet med att få fram dessa gemensamma tekniska specifikationer och standarder måste komma i gång i god tid, så att de berörda organisationerna kan få dem när de behöver dem. Detta gäller inte bara resultatet av forskning och utveckling utan också tillämpningen av konventionell teknik.

Vad gäller utrustning som använder konventionell teknik, vilken Eurocontrols nuvarande standardiseringsprogram i stor utsträckning berör, måste en struktur inrättas som gör det möjligt att tidigt identifiera de tekniska frågor som bör bli föremål för "Eurocontrol-standarder".

Eftersom ny teknik är av stor betydelse för framtidens system - utan denna kommer det nämligen att bli omöjligt att uppnå en tillräcklig ökning av systemets kapacitet - måste starkare förbindelser svetsas mellan FoU och framställningen av gemensamma specifikationer. Detta förutsätter effektiva förfaranden för beslutsfattande genom vilka teknik och begrepp som skall införas, kan väljas. Standardiseringsarbetet skulle sålunda kunna påbörjas i god tid så att nödvändiga standarder eller specifikationer finns tillgängliga när utrustningen är klar att släppas ut på marknaden. Med hänsyn till den ökade integreringen mellan system ombord och system på marken måste en översyn av detta område omfatta dessa två aspekter i ett globalt systems perspektiv.

Den andra svårigheten ligger i godtyckligheten i det standardiseringsarbete som utförs idag. EATCHIP:s verkliga tilläggsvärde är möjligheten att genom programmet få fram gemensamma operativa krav, funktionella specifikationer och specifikationer för driftskompatibilitet, vilka krävs för att säkerställa harmonisering och integrering av Europas ATC-system. Dessa specifikationer behöver därför endast innehålla detaljer i begränsad utsträckning och lämna utrymme för ytterligare utrustningsspecifikationer som skall utarbetas av industrin inom ramen för det "nya tillvägagångssättet" för standardisering. Det måste följaktligen bli ett närmare samarbete mellan olika organ som är engagerade i standardiseringen på grundval av deras respektive kompetensområde. När det rör frågor om t.ex. databehandlings- eller telekommunikationssystem där befintliga standarder kan återanvändas eller anpassas kan det vara effektivare att delegera det mesta arbetet till europeiska standardiseringsorgan.

Den tredje svårigheten kommer av det faktum att industrin inte är tillräckligt engagerad. Dess deltagande i harmoniseringsarbetet i strid med dess normala verksamhet skulle göra det möjligt för andra deltagare att dra fördel av dess erfarenhet och sålunda utveckla praktiska lösningar till lägre kostnad. Eftersom driftskrav dessutom har en betydelsefull inverkan på marknaden vore det klokt om industrin gavs tillfälle att uttrycka sin åsikt om en viss teknik så att maximala intäkter i förhållande till kostnaderna kan nås. Lämplig utrustning kan sålunda göras tillgänglig snabbare och europeisk industri får bättre förutsättningar att konkurrera på världsmarknaden. Ur denna synpunkt måste europeisk industri organisera sig så att den spelar sin rätta roll i den tekniska harmoniseringsprocessen. EUROCAE-erfarenheten antyder att en förstandardiseringsorganisation bör inrättas för att sammanföra de berörda industrierna.

Den sista svårigheten kommer av det faktum att det inte finns något sätt att säkerställa att gemensamma specifikationer följs. Det är inte särskilt meningsfullt att göra dem obligatoriska om det inte finns något sätt att säkerställa att de faktiskt följs. Ett effektivt sätt att göra detta kunde vara att certifiera ATC-utrustning och -system. Även om driftskompatibiliteten i dessa system måste vara högt prioriterad kan andra hänsyn såsom säkerhetsnivån på den tjänst som tillhandahålls eller dess prestandastandard behandlas på samma sätt.

Anmärkning: Användningen av tillgängliga resurser tycks vara ineffektiv, vilket antyder ett behov av lämpliga förfaranden och mekanismer för beslutsfattande för att identifiera standardiseringsobjekt; att fördela uppgifter bland de olika aktörerna enligt deras know-how; att förbereda motsvarande standardiseringsmandat för specialiserade europeiska standardiseringsorgan och att säkerställa det effektiva genomförandet av specifikationer och standarder genom certifiering eller märkning vilket fallet kan vara för ATM-utrustning och -system.

3.3 VHF-frekvenser

Flygkontrolluppgifter kan inte utföras utan radiotelefoni - kommunikation mellan luftfartyg och kontrollcentrer. I Europa används för denna kommunikation VHF-våglängder (Very High Frequency) där varje flygledare och varje sektor tilldelas en viss frekvens och ibland ytterligare tillfälliga frekvenser.

En ökning av flygkontrolltjänstkapaciteten medan man använder nuvarande tillgänglig teknik (se tillägg 1) betyder ett ökat antal sektorer och detta i sin tur innebär att ett större antal frekvenser görs tillgängliga. Detta beror på att en viss frekvens kan tilldelas två olika sektorer endast om de är tillräckligt långt ifrån varandra så att förväxling eller ömsesidig interferens inte är möjlig.

Med hänsyn till prestandan hos den utrustning som används kräver överföringen av ett radiomeddelande en viss bandbredd så att det VHF-spektrum som av Internationella teleunionen (ITU) tilldelats flyget är indelat i ett begränsat antal användbara frekvenser (denna bandbredd är för närvarande 25 kHz: ICAO arbetar på att minska den till 8,33 kHz, men det kommer att dröja till århundradets slut innan alla flygbolag kan utrustas med den nödvändiga utrustningen).

Planer för ett bättre utnyttjande av luftrummet och eventuella förändringar i sektorsindelningen innebär samtidigt att åtgärder måste vidtas för att omfördela frekvenser. De stater som har tilldelats frekvenser av ITU tenderar emellertid att betrakta dem som sin rättighet och motsätter sig sålunda några som helst försök till omfördelning.

Eurocontrol har för att åtgärda detta problem inrättat en rådgivande kommitté för att lämna sin uppfattning om omfördelningar. Denna anses som neutral och oberoende. Som kommitténs namn antyder är dess yttranden inte på något sätt bindande, men det kan bli nödvändigt att ge den bemyndigande att göra sina beslut tvingande.

Anmärkning: Det finns en tydlig brist på effektiva mekanismer för beslutsfattande med ett lämpligt tillsynsorgan för att säkerställa den effektivaste användningen av knappa resurser, såsom VHF-frekvenser.

3.4 Luftrumsutnyttjande

Den ökade kapaciteten i flygkontrolltjänstsystemet innebär en ökning av det luftrum som kan användas av icke militära luftfartyg och att föra fler luftfartyg till en viss luftrumsvolym. I följande punkter skall vi därför överväga hur detta kan göras med den ATC-teknik som för närvarande används, med hänsyn till prestandan hos den tillgängliga utrustningen (se tillägg 1 och 2).

3.4.1 Utnyttjande av militärt luftrum

Det enklaste sättet att göra mer luftrum tillgängligt för civilflyg är att ta en del av det luftrum som är förbehållet de väpnade styrkorna och omvandla det till icke militärt eller blandat civilt och militärt luftrum - med den förutsättningen att de militära luftrumsutnyttjarna måste kunna utföra sina uppdrag under godtagbara förhållanden.

I enlighet därmed har Eurocontrol inom ramen för EATCHIP-programmet utvecklat "flexibelt utnyttjande av luftrummet"-begreppet (FUA) som antogs av ECAC-ministrarna vid deras möte i Köpenhamn i juni 1994.

Tanken är att icke militära luftfartyg skall kunna utnyttja en del av det luftrum som hittills varit förbehållet de väpnade styrkorna, om utnyttjandet av detta luftrum omfattas av gemensam planering med hänsyn till både civila och militära behov. I likhet med styrningen av trafikflöden i luften (se KOM(95)318 slutlig) kommer detta begrepp att genomföras i tre steg: i) strategisk planering för att säkerställa att kraven för civilflyg så långt möjligt tar hänsyn till planeringen av militär verksamhet, och att användarna ges tillräcklig information om de ytterligare flygvägar som görs tillgängliga samt om de villkor enligt vilka de kan användas; ii) en förtaktisk fas, genom vilken dessa möjligheter och villkor bekräftas eller ändras 24 timmar i förväg; och iii) en taktisk fas den faktiska verksamhetsdagen, när målet är att behålla förenligheten mellan de två verksamheterna och att vidta lämpliga åtgärder för att säkerställa tillräcklig flexibilitet för att uppfylla både civila och militära krav.

Detta begrepp genomförs på nationell nivå, vilket innebär att, när det visar sig omöjligt att tillfredsställa varje parts behov enligt godtagbara villkor, tillhandahålls skiljeförfarande av varje enskilt land oavsett de svårigheter som kan detta kan orsaka dess grannländer.

Det kan därför ifrågasättas om det skulle vara effektivare och rättvisare att planera för ett kollektivt system för att förvalta hela det europeiska luftrummet med hänsyn till de olika användarnas behov, vare sig det gäller civila eller militära, kommersiella behov eller rekreationsbehov, på samma sätt som det har varit möjligt att centralisera styrningen av trafikflöden i luften.

Detta skulle kunna göras utan att det påverkar de enskilda ländernas suveränitet vad gäller nationell säkerhet. De väpnade styrkornas behov av luftrum får verkligen inte förväxlas med nationella försvarskrav: i det förra fallet är det som krävs ett system som kan ge tillräcklig tillgång till luftrum för att göra det möjligt för de väpnade styrkorna att genomföra utbildnings- eller stridsuppgifter på en i förväg angiven prioriteringsbasis. I det senare fallet är det tillräckligt att säkerställa att enskilda länder har all den information de behöver för att motsätta sig varje kränkning av deras luftrum och att de har rätt att återinrätta fullständig suveränitet närhelst det är nödvändigt i allvarliga kris- eller konfliktsituationer.

Anmärkning: Att fördelningen av luftrummet mellan militär och civil användning görs effektivt på nationell snarare än internationell nivå visar en brist på en övergripande syn på Europas luftrumsbehov. Det skulle vara mer tillfredsställande och effektivare att hantera militär och civil användning av Europas luftrum på en kollektiv grundval (med flödesplanering som mall), som grundas på rättsliga åtaganden som garanterar både en rättvis tillgång till luftrummet för militära behov och bevakning av enskilda länders nationalförsvarskrav.

3.4.2 Omorganisation av flygvägar och sektorer

Flygvägnätet och indelningen i sektorer av kontrollerat luftrum är bland de erkänt svaga punkterna i Europas flygkontrolltjänstsystem, särskilt vid jämförelse med situationen i Förenta staterna. Det tycks trots allt som om det planeringsarbete som gjorts av Eurocontrol och ICAO har nationella gränser och tvångsmedel, såväl geopolitiska som geoeconomiska haft ett alltför stort inflytande på organisationen av flygkontrolltjänsten för att möjliggöra en optimal användning av flygvägnätet och en indelning av det europeiska luftrummet i kontrollsektorer.

Experter begär en helhetsöversyn av dessa två aspekter med hänsyn till det faktum att om kontrollsystemet fungerade med optimal effektivitet skulle kapaciteten i vissa särskilt överbelastade områden av Europas luftrum kunna ökas med mellan 20 % och 40 %.

Innan detta kan ske måste emellertid först större studier och långa kostbara simuleringar utföras: i enlighet härmed behöver ytterligare finansiering ges de grupper som arbetar med detta problem. Ett sådant program passar logiskt in i utvecklingen av transeuropeiska nätverk och skulle kunna ges betydande bistånd från gemenskapsfonder.

Att hitta lämpliga lösningar kommer utan tvivel att betyda att medling måste ske mellan skilda intressen. Institutionella arrangemang bör därför införas inte bara för att ge en översikt av anpassningsprocessen utan också för att möjliggöra att de nödvändiga bedömningarna görs i rätt tid och att bindande beslut fattas.

Anmärkning: En omfattande omstrukturering av det europeiska luftrummet på grundval av driftseffektivitet oberoende av nationella gränser kräver ytterligare medel och resurser, objektiv bedömning av valda lösningar och en effektiv struktur för beslutsfattande.

3.4.3 Vertikala separationer

Ovanför flygnivå 209 är vertikala separationer på 2 000 fot, trots att moderna höjdmätare och antagandet av lämpliga förfaranden skulle göra det möjligt att minska separationen till 1 000 fot, som i fallet med det lägre luftrummet.

Experter uppskattar att detta skulle öka kapaciteten med mellan 10 % och 40 % beroende på det berörda området.

Innan ett sådant beslut genomförs måste dock ett antal föregående åtgärder vidtas: luftfartyget måste vara lämpligt utrustat och operativa förfaranden måste ändras. Om denna åtgärd skall få maximal effekt måste det göras en ny och lämpligare indelning av luftrummet i sektorer - en som är förenlig med flygledarnas arbetsbelastning - och antalet flygledare kommer troligen att behöva ökas.

Flyggemenskapen är för närvarande delad utifrån synen på förtjänsterna med en sådan förändring och hur den bör ske. Utnyttjarna av luftrummet vill att den skall genomföras så snart som möjligt, eftersom kostnads- och intäktsanalyser visar att det skulle medföra en betydande förbättring av den tjänst som tillhandahålls. De har övertalat ECAC att anta år 2001 som en beräknad tidpunkt för genomförande. Flygpiloterna och flygledarna å sin sida anser att de tester och utvärderingar som har ägt rum hittills är otillräckliga för att möjliggöra att ett beslut fattas om en minskning av vertikal separation. De betonar att ett sådant beslut måste fattas samtidigt för hela Europa och ta vederbörlig hänsyn till effekterna av mänskliga faktorer.

Anmärkning: Även detta fall illustrerar en brist på lämpligt stöd för beslutsfattande och effektiva mekanismer för beslutsfattande.

3.4.4 Fritt valt flygförlopp

Ett annat sätt att öka kapaciteten skulle vara att använda allt tillgängligt utrymme snarare än att koncentrera trafiken till förutbestämda flygvägar. Detta skulle dessutom ge användarna utomordentlig flexibilitet. Detta är anledningen till att myndigheterna i Förenta staterna nyligen har satt upp som sitt mål att göra fritt valt flygförlopp möjligt.

Den ATC-teknik som används idag (se tillägg 1) kräver dessutom att luftfartyg följer förutbestämda flygvägar, så att flygledarna vet var trafiken är. Följaktligen tycks fritt valt flygförlopp på detta stadium vara ett särskilt ambitiöst mål, och ett som är svårt att uppnå på kort sikt. Enligt vad det arbete som utförts av Förenta staterna tycks antyda skulle det antagligen innebära att flytta över något av ansvaret från flygledaren till piloten. Piloten skulle då vara ansvarig för att besluta om enklaste manövrar för kollisionssavvärjning. Närmare överväganden måste också göras rörande utvecklingen av teknik för styrning av trafikflöden och integreringen av den i flygkontrolltjänsten. Det är sålunda möjligt att fritt valt flygförlopp kommer att ta viss tid att utveckla och kanske inte heller kommer att kunna uppnås i det kärnområde i Europa som är verkligt "fritt".

På kort sikt finns det emellertid ingenting som hindrar att ytterligare flygvägar skapas som erbjuder användarna mer direkta vägar och "späder ut" trafiken genom att leda in fler luftfartyg i en viss luftrumsvolym. Även om flygledarens uppgift i vissa avseenden underlättas genom att trafiken leds längs flygvägar gör blir den paradoxalt nog mer komplicerad, särskilt där dessa vägar korsar varandra.

Om antalet flygvägar skall ökas måste de bli oberoende av markbaserade navigationshjälpmedel (navaids). Alternativt måste det finnas mindre laterala separationer mellan flygvägar än de som gäller i dag.

Även om modern navigationsutrustning använder konventionella markbaserade navigationshjälpmedel tillåter de ännu inte att laterala separationer minskas. Den navigationsprecision som krävs för att uppnå detta mål (2 km) kommer att bli möjligt endast om det finns ett tätare nätverk av DME-stationer, eller om ett satellitbaserat navigationssystem kommer att användas som det huvudsakliga navigationsmedlet.

Dessa hänsyn har gett upphov till utvecklingen av begreppet områdesnavigationssystem (RNAV), vilket är mer realistiskt på kort sikt än målet fritt valt flygförlopp och särskilt förmånligt vid terminalområden där utspädningen av trafiken genom en mångfald mönster för inflygning och avgång skulle kompensera för den trafikkoncentration som blir följden av sammanfallande ankomster och avgångar.

Det har redan beslutats att den första etappen för att genomföra detta begrepp - Basic Area Navigation (BRNAV), (basområdesnavigation) - som gör det möjligt att skapa nya flygvägar kommer att påbörjas den 1 januari 1998. Inte förrän vid den andra etappen - Precision Area Navigation (PRNAV), (precisionsområdesnavigation) kommer som planeras till 2005, de mest betydelsefulla förbättringarna dock att ske, med en minskning av de långsgående separationerna mellan flygvägar eller inflygnings- eller avgångsbanor. Dess genomförande beror i stort på tillverkningen och certifieringen av mer tillförlitliga navigationssystem såsom GNSS.

Anmärkning: Det finns också ett behov av ytterligare finansiella resurser för att påskynda standardiseringsarbete för PRNAV (precisionsområdesnavigation) och att framställa en europeisk komponent för det framtida GNSS som kan användas som det primära navigationsmedlet.

3.5 Utveckling av basinfrastrukturen

Utveckling av ATC-kapacitet innebär betydande kostnader inom ramen för nationella CIP. Enligt tillgängliga siffror från ECAC:s fjärde ministermöte i juni 1994 har i genomsnitt 1 200 miljoner ecu varje år sedan 1998 använts av ECAC-staterna för att förbättra deras AMT-infrastrukturer. Det medges allmänt att samma penningbelopp behöver investeras varje år åtminstone fram till 1990 för att uppnå målet för ECAC:s en en-route strategi.

Även om det helt klart är ECAC-ländernas ansvar, och i synnerhet deras ATC-tjänstproducenters, att göra nödvändiga investeringar, kan olika gemenskapsfonder användas för att genomföra dem. Ett stort antal ansökningar för sådant bistånd har redan inlämnats av medlemsstaterna och associerade stater.

För att göra det möjligt att använda dessa fonder så effektivt som möjligt har det befunnits nödvändigt att utarbeta en strategi i fråga om investeringsprioriteringar på europeisk nivå för de nästkommande fem åren för att säkerställa, att de kommer att fördelas för att stödja de projekt som skulle ge de bästa resultaten i fråga om att förbättra kapacitet och säkerhet.

Kommissionen och Eurocontrol har i enlighet härmed initierat en studie, vars syfte är att identifiera de mest förmånliga tekniska förändringarna. Denna studie kom fram till slutsatsen att sådana projekt skall prioriteras som förbättrar

- kontinuitet och kvalitet på övervakning i Europa,
- täckning och kvalitet i kommunikationssystemet,
- ATC-systemens driftskompatibilitet och automatisering av driftssamordning.

Åtgärder måste dessutom vidtas för att skapa en europeisk komponent för det globala satellitbaserade navigationssystem som gemenskapen i januari 1994 beslöt att göra till en av sina prioriteringar.²

Detaljerade tekniska beskrivningar av riktlinjerna för sådana projekt återges i tillägg 3.

Kommissionen höll under 1995 en rad möten med experter från medlemsstaterna för att bekräfta och bygga ut denna strategi. Den inbjöd företrädare för industrin att delta i dessa möten för att stimulera initiativ till partnerskap mellan den offentliga och den privata sektorn enligt vad som begärts av Europeiska rådet.

På detta stadium förblir projekt emellertid alltför "nationella" och det har inte varit möjligt att stimulera multinationellt samarbete för att utveckla genomförandeprojekt. Dessutom gör bristen på en övergripande bild det svårt att utvärdera fördelarna i fråga om den totala effekten av genomförandet av dessa olika nationella projekt, eller behovet av det finansiella stöd som begärs. Det är därför inte möjligt att på detta stadium värdera om den begärda finansieringen verkligen är nödvändig för att öka kapaciteten inom områden där den lokala ATC-tjänsteproducenten inte skulle ha de nödvändiga resurserna för att uppfylla de mål som överenskommits kollektivt.

Även om utsikterna till genomförbarhetsstudier och demonstrationsprojekt i stor skala är mer tillfredsställande, i synnerhet tack vare det arbete som utförs av Eurocontrol inom ramen för dess STAR-program, finns det en risk för att samma brister kommer att uppstå på genomförandestadiet.

Denna situation bekräftar i stort sett uttalandena i föregående avsnitt 3.1 om behovet av mer eftertryckliga gemensamma mål och desutom av finansiella verktyg för att uppnå dem.

Det tycks också som om samarbetet inte är spontant när det gäller genomförandet av infrastrukturen. Eftersom gemensamma åtgärder knappast kan föreskrivas bör sådana uppmuntras genom finansiella verktyg närhelst en gemensam åtgärd skulle visa sig mer kostnadseffektiv för kollektivet i stort.

Anmärkning: Medan det erkänns att tillhandahållandet av infrastruktur primärt är en fråga för enskilda länder finns det ett behov av att förstärka förenligheten och samarbetet mellan dem. Vad gäller detta finns en brist på strukturer för beslutsfattande och finansiella verktyg för att föreslå en verklig investeringspolicy och stimulera samarbetsåtgärder.

² KOM(94) 238 slutlig, 14.6.1994.

3.6 Mänskliga resurser

ECAC-ministrarna begärde vid sitt möte i London i mars 1992 att en rapport skulle utarbetas om behovet av arbetskraft för att genomföra de återstående faserna i den nuvarande ECAC-strategin. En sådan undersökning är avgörande om gemensamma mål skall uppnås och förenlighet mellan olika system skall uppnås. Brist på utbildad arbetskraft inom ett område bör inte tillåtas påverka effektiviteten inom andra områden och därigenom äventyra systemets totala effektivitet.

3.6.1 Arbetskraftsplanering

Som svar på ministrarnas begäran bildade Eurocontrol en arbetsgrupp för att studera personalfrågor med mandat att undersöka tillgången på flygledare, deras utbildning och motivation. Denna grupp framlade i juli 1993 sin första rapport enligt vilken det kommer att bli brist på flygledare inom ECAC-området fram till åtminstone 1997. Detta kommer uppenbarligen att få en direkt inverkan på den kapacitet som erbjuds.

Med hänsyn till dessa resultat inrättade EATCHIP-projektbyrån ett Human Resource Team (en grupp för mänskliga resurser), som vid sitt första möte i mars 1994 upprättade ett program för att främja arbete inom området mänskliga resurser. EATCHIP Human Resources Programme (program för mänskliga resurser) inbegriper harmonisering av nationella initiativ för att säkerställa att det inom ECAC-området finns tillräckligt högt utbildad och motiverad arbetskraft. Men även om detta samfungerande och samordnade tillvägagångssätt tycks lämpligt för att övervinna bristen på kvalificerad operativ personal, utgör ändå bristen på öppenhet i fråga om tillgången på exakta och uppdaterade siffror ett väsentligt hinder för framsteg inom området. Framgångsrik arbetskraftsplanering är beroende av exakta analyser av nuvarande resurser och förväntade behov. För detta ändamål bör ECAC-partners ha ett nära samarbete för att göra nödvändig information tillgänglig.

Anmärkning: Det skulle också vara tillrådligt att inrätta lämpliga förfaranden för att säkerställa att gemensamma mål antas och tillämpas inom området mänskliga resurser. För att göra detta finns en brist på stöd för beslutsfattande och på effektiva mekanismer för beslutsfattande.

3.6.2 Utbildning

Ett "sömlöst" ATM-system i Europa kräver en närmare förening av befintliga system, och kommer som sådant att få större konsekvenser för rekrytering, utbildning, organisation och förvaltning av mänskliga resurser. En studie som vidtagits på kommissionens vägnar år 1992 om "Standarder för ATC-skolor i EEG-staterna"³ belyser de större skillnader som för närvarande finns mellan rekryterings- och utbildningsförfaranden i medlemsstaterna.

³ Study of standards in the ATC schools of EEC States, Dr. R. Baldwin - 31.12.1992.

I studien dras följande slutsatser:

- Staterna har vitt skilda typer av utbildningsprogram av varierande längd. Inom utbildningsprogrammen finns det formella kurser vid utbildningscentrer: dessa varierar också stort i fråga om speciella kurser och den ordning och det sätt de kombineras på för att möta lokala behov.
- En stor del av personalen för ATC-utbildning saknar färsk operativ erfarenhet vilket sänker undervisningsnivån.
- Det finns stora olikheter i nuvarande inträdeskrav för lärlingsutbildning (ålder för fullgjord obligatorisk skolutbildning respektive studier efter universitetsutbildning).
- Få utbildningscentrer inspekteras av ett utomstående organ.

Harmonisering av rekryterings- och utbildningsförfaranden är därför nödvändig för att behålla och stärka kvaliteten på prestanda och säkerhetsnivå. Dessa mål kan troligen bäst uppnås genom upprättandet av standarder för gemensam kärnutbildning och ett system med tillståndsbevis för personal. De senare utvägen skulle inte bara säkerställa höga kvalitetsstandarder utan också tillhandahålla en högt utbildad rörlig arbetsstyrka.

Dessutom kommer införande av sådana bestämmelser att kräva regelbunden inspektion och kontroll genom ett oberoende utomstående organ för att säkerställa att standarder upprätthålls.

Anmärkning: Det finns en brist på stöd för beslutsfattande och på effektiva strukturer för beslutsfattande för att undersöka möjligheten till att utveckla system för rekrytering av och tillståndsgivning till flygledare och för att inrätta förfaranden för att harmonisera utbildningsprogram och certifiera utbildningsmöjligheter.

3.7 Utveckling av nya begrepp och användning av teknik med högre prestanda

Prognosen för trafikökningen under de nästkommande 15 åren visar att långsiktiga lösningar på nuvarande ATM-problem kräver en ofantlig ökning av ATC-kapacitet. Följaktligen skall FoTU-verksamheterna inriktas på att göra det möjligt att ett flygledningstjänstsystem tas i bruk från år 2005 och framåt med kapacitet att möta beräknad efterfrågan en bra bit in på århundradet. Detta system skulle vila tungt på teknisk utveckling för att tillhandahålla, kommunikations-, navigations- och övervakningsfunktioner med nödvändig exakthet, tillförlitlighet, tillgänglighet och integritet tillsammans med en betydande automatiseringsnivå för flygkontrolltjänstfunktionerna för att göra det möjligt för flygledare att hantera den nödvändiga trafikvolymen på ett säkert sätt. Ett sådant system bör ge ett integrerat angreppssätt till flygledningstjänst, inbegripet ATM på flygplatsen, från planering före avgång (strategisk och taktisk) under alla etapper av flygning och markkontroll till dess att passagerarna stiger av vid slutdestinationen.

En beskrivning av kommissionens synpunkter på uppbyggandet av den framtida europeiska flygledningstjänsten återges i tillägg 4.

Kommissionens första begränsade initiativ (8 miljoner ecu) inom detta område utfördes i samband med andra ramprogrammets transportprogram (Eurep) (1987-91) med forskning rörande ATM-scenarier, Aeronautical Telecommunication Networks (ATN) (luftfartens fjärrskriftnät) och Controller Working Positions. I det fjärde ramprogrammet (1994-98) och genom förberedande åtgärder (APAS 94) ägnas avsevärt mer resurser (omkring 110 miljoner ecu) till ATM genom transport-, industri-, material-, teknik- och telematikprogram som utgör ett omfattande angreppssätt för utvecklingen av det framtida systemet som kommer att fullföljas i det femte ramprogrammet. ATM- och flygplatsverksamhet i de individuella programmen har utvecklats inom ramen för ECARDA⁴ (European Coherent Approach to Research and Development in ATM, gemensamt europeiskt förhållningssätt till FoU inom flygledningstjänst), som i sin tur är utformat för att integrera Eurocontrols, European Space Agencys, Europeiska rymdgemenskapens (ESA) och medlemsstaternas verksamhet.

Eurocontrol hanterar ofantliga program för provning och utvärdering av nya begrepp och verktyg, STAR⁵- och PHARE⁶-programmen, som uppgår till i genomsnitt 60 miljoner ecu per år. Eftersom detta program finansieras genom ATC-användaravgifter, och användare är ovilliga att betala för långsiktig forskning syftar detta program primärt till tillämpad forskning på kort och medellång sikt. Arbetet utförs i stort sett av Eurocontrols forskningscenter.

Åtskilliga europeiska länder har sina egna FoTU-verksamheter, men trots de försök som görs inom ramen för ECARDA finns det liten kunskap om deras exakta innehåll och kostnad. Det tycks också vara mycket liten spridning av deras resultat.

Alla dessa ansträngningar som pågår bör förbättras med hjälp av en kontinuerlig samordningsprocess som engagerar alla berörda parter och gör det möjligt att råda, planera och övervaka FoTU-verksamheter. Detta har i stort bekräftats genom olika studier som sponsrats av kommissionen eller Eurocontrol (PRAISE)⁷ för att undersöka hur FoTU-verksamheter i Europa effektivt skall hanteras och underlätta övergången från forskning till genomförande.

Detta bör resultera i förslag till ytterligare FoTU-åtgärder, och i urval av lämpliga komponenter och teknik att sätta i verket, med början från deras utvärderingsprocess genom demonstrationer, till deras utveckling genom standardiseringsverksamhet och till deras genomförande som infrastrukturprojekt.

Förslag till ämnen där ytterligare FoTU-verksamhet behövs bör bidra till att bygga arbetsprogram för alla FoTU-åtgärder som finansieras av gemenskapen, europeiska länder eller befintliga eller framtida specialistorganisationer.

När en komponent eller teknik anses tillräckligt färdig för att börja användas, bör ytterligare initiativ tas för att säkerställa att tidigare FoTU-åtgärder resulterar i uppföljningsprojekt (se avsnitt 3.5 och tillägg 3). Operativ eller preoperativ miljö som har simulerats i FoTU-verksamheter bör experimenteras i full skala.

⁴ SEC(94) 1475 av den 13.9.94.

⁵ STAR: Studies, Test and Applied Research

⁶ PHARE: Programme for Harmonised ATM Research in EUROCONTROL

⁷ PRAISE: Preparation of an RTD programme in support of EATMS.

FoTU-verksamheter kan antyda en grad av teknisk utveckling som kräver utarbetande av standarder innan komponenten eller tekniken används. Hela standardiseringsprocessen börjar i de flesta fall utifrån utkast till specifikationer som är resultatet av en FoTU-verksamhet. Detta är det tredje område där samordningsprocessen bör ge en konsoliderad syn på dessa FoTU-verksamheter som skall producera utkast till standarder som är lämpliga att föreslås som bidrag till den europeiska och världsomfattande standardiseringsprocessen.

Trots detta behöver verksamheten inom forskning och teknisk utveckling ytterligare ökas och inriktas på lämpligt sätt för att ta fram fördelarna med denna konsoliderade syn i vederbörlig tid så att knappa finansiella och mänskliga resurser används så effektivt som möjligt. Detta förutsätter att en verklig forskningspolicy utvecklas och att lämpliga strukturer införs för att välja de mest lovande möjligheterna, samordna åtgärder av olika deltagare och att råda om standardisering och genomförande i rätt tid så att fördelar med ny teknik kan sköras vid den lämpligaste tidpunkten.

Anmärkning: Medan Europeiska gemenskapen och varje specialistorganisation erkänner att det slutliga beslutet för FoTU-verksamheter förblir de enskilda ländernas ansvar finns ett behov av att förstärka förenligheten och samarbetet mellan dem.

4. Kostnadskontroll

Även om ökad ATC-kapacitet i Europa måste leda till förbättringar av den tjänst som tillhandahålls genom minskade förseningar och kostnadsbesparingar som är till förmån för allmänheten i stort, finns det också ett pris att betala. Detta faktum börjar orsaka problem för lufrumsutnyttjarna vilka i åtminstone Europa genom användaravgifter måste betala hela notan för den tjänst som tillhandahålls.

Med hänsyn till den ökade betydelsen av luftfart i modern ekonomi är det väsentligt att det som är möjligt görs för att hålla dessa kostnader till ett minimum för att stärka de europeiska staternas konkurrenskraft.

Detta förutsätter ett behov både av att därmed undersöka befintliga kostnadsstrukturer och sätt att minska kostnader men också att se på ramen för ett mer rationellt tillvägagångssätt för teknikval och investeringar genom utvecklingen av modeller för kostnads- och intäktsanalys anpassade till flygledningstjänstsektorn.

Det är i denna anda som detta kapitel behandlar de olika områden där åtgärder kan påverka förändringar i kostnadsmönstret på ett förmånligt sätt, kostnader vilka slutligen bärs av användaren.

4.1 Flygvägnätet

Beroende på de kontrollstrategier som hittills använts (se tillägg 1) är luftfartyg tvungna att följa förutbestämda flygvägar som bildar hela flygvägnätet.

Ett antal mål eller subjektiva hinder (lokalisering av nav aids, navigationshjälpmedel, förbindelser mellan ankomst- och avgångsbanor, förenkling av kontrolluppgifter, förbipassering av militärområden, kartläggning av gräns m.m.) har medfört en situation där experterna tror att luftfartyg i genomsnitt täcker ett avstånd som är 10 % längre än längden för de flesta direkta flygvägar. Detta medför betydande extra kostnader som beräknas till 1 500 miljoner ecu per år för Europa som helhet.

Effekterna av kostnaderna för ATC-hinder för flygprofiler, genom vilka luftfartyg är tvungna att iaktta flygnivåer som skiljer sig från den optimala profilen är dock däremot försumbara.

Med hänsyn till nödvändiga kompromisser i samband med minskningen av de avstånd som tillryggaläggs och de objektiva hinder som anges ovan, särskilt behovet av att maximera den totala luftrumskapaciteten, anser experterna att det skulle vara möjligt att minska de avstånd som tillryggaläggs i Europa med 4 %, vilket medför en årlig besparing på 600 miljoner ecu (INSTAR-studie).

Detta är ett ytterligare skäl till att revidera vägnätet och införa begreppet områdesnavigation utan försening (PRNAV).

En sådan revidering kan emellertid få betydelsefulla konsekvenser för trafikinriktningsprogram och därför en inverkan på inkomsterna för den som tillhandahåller ATC-tjänst, vilket inte bör ignoreras. I enlighet härmed kommer varje beslut inom detta område att kräva en svår medling mellan många motstridiga intressen.

Anmärkning: En omfattande omstrukturering av europeiskt luftrum på grundval av kostnadseffektivitet oberoende av nationella gränser kräver ytterligare medel och resurser, en objektiv utvärdering av valda lösningar och en effektiv struktur för beslutsfattande.

4.2 Kostnader för tjänsteproduktion

Fram till helt nyligen tillhandahölls flygnavigationstjänster av nationella förvaltningar eller av organisationer med jämförbar status i form av en offentlig tjänst, för vilken den första prioriteringen var att uppfylla säkerhetsmål. Detta har inte alltid resulterat i optimal kostnadseffektivitet, i synnerhet som även när tjänsten debiteras användarna, avgifterna beräknas täcka alla utgifter oberoende av belopp.

På grund av förändrat tänkande och tryck från användarna börjar situationen ifrågasättas och det skulle vara lämpligt att undersöka om det finns sätt att stödja och uppmuntra denna nya tendens. Enligt utvärderingar som gjorts under INSTAR-studien skulle en förbättrad kostnadseffektivitet vid tillhandahållandet av kontrolltjänster göra det möjligt med besparingar till ett belopp av 600 miljoner ecu per år i Europa - dvs. mellan 20 och 25 % av totalkostnaderna.

4.2.1 Verksamhet

Eftersom 80 % av kostnaderna är driftskostnader - 58 % för personalkostnader och 22 % för olika driftsutgifter - bör de mest betydelsefulla förbättringarna sökas inom området daglig förvaltning.

Mot denna bakgrund kritiserar vissa människor antalet kontrollcentrer i Europa och förordar en omgruppering av dem till ett minskat antal större centrer så att man kan få stordriftsfördelar. Samtidigt hävdar andra att en minskning av storleken på centrerna kommer att bidra till förbättringar av kvaliteten på mänskliga relationer och arbetsmiljön, och därmed produktiviteten, vilket skulle upphäva stordriftsfördelarna med färre större centrer.

Hur det än förhåller sig visar inte hittills gjorda jämförelser mellan centrer något samband mellan kostnader och storleken på centret.

Det tycks därför bättre att förlita sig på möjligheten att företagsledare och chefer uppnår bästa möjliga kostnadseffektivitet med hänsyn till deras politiska och sociala miljö och traditioner. Som anges i INSTAR-studien bör detta primärt syfta till att minska kostnaden för stödpersonal och diverse driftkostnader samt flygledares produktivitet.

Anmärkning: Den nuvarande situationen karaktäriseras av bristen på lämplig kostnadskontroll och av behovet att inrätta det lämpliga institutionella ramverk inom vilket tillhandahållare av ATC skulle uppmuntras att förbättra sin effektivitet och sitt ledningskunnande.

4.2.2 Investeringar

Investeringar, som utgör 20 % av totalkostnaderna, är också ett område som förtjänar en närmare granskning, så mycket mera som mer än en tredjedel hänför sig till betalningar på lån.

Offentliga upphandlingskontrakt för köp av varor och tjänster för tillhandahållande av flygnavigationstjänster omfattas i gemenskapen av direktiven 93/36/EEG respektive 93/50/EEG, när den upphandlande parten är staten, eller av direktiv 93/38, när det är en enhet som åtnjuter ensamrätt eller särskilda rättigheter. I samtliga fall måste de tekniska specifikationer som är tillämpliga på kontrakt motsvara dem som föreskrivs i direktiv 93/65/EEG:

Sammantaget tycks det redan finnas ett lämpligt rättsligt ramverk för att säkerställa öppenhet och normal konkurrens vid tilldelning av kontrakt inom hela Europa. Det finns dock i praktiken bevis på uppdelning av vissa marknader som beror på otillräckliga ansträngningar för att uppnå standardisering inom denna sektor.

Anmärkning: Det finns tydligt en brist på standardisering inom detta område som hindrar utvecklingen av en fri marknad för ATM-utrustning och -tjänster.

Även om investerare inom sektorn inte upplever några större svårigheter med att skaffa finansiering med hänsyn till de garantier de kan erbjuda och förfaranden för att återvinna kostnader är en sådan finansiering emellertid dyrbar.

I själva verket tycks den räntebörda som ingår i kostnaderna särskilt betungande, vilket tycks peka mot en orimlig upplåning för finansieringen av infrastrukturer och följaktligen otillräckliga egna medel och otillräcklig förlitande på självfinansiering.

Partnerskap mellan den offentliga och privata sektorn bör därför uppmuntras, för att skapa en rationellare finansiell miljö för tillhandahållandet av flygnavigationstjänster.

4.2.3 Samarbete/konkurrens

Hittills har ståndpunkten varit att tillhandahållandet av flygnavigationstjänster utgör ett naturligt monopol, för det första därför att det med hänsyn till de metoder som används inte är möjligt att samma luftrum kontrolleras av två olika flygkontrolltjänster och för det andra därför att de därtill knutna kommunikations-, navigations- och övervakningstjänsterna också i stort sett tillhandahålls av dem som tillhandahåller kontrolltjänst.

Mot denna bakgrund är sökandet efter optimal ekonomisk effektivitet i första hand beroende av att internationellt samarbete främjas för att fördelarna från varje möjlig driftsskala skall uppnås: gemensam användning av utrustning (i synnerhet vad gäller kommunikation, navigation och övervakning), tilldelning av kombinerade kontrakt för varor och tjänster, upprättande av gemensamma kontrollcentrer m.m. För detta ändamål är utvecklingen av initiativ såsom CEATS - det nordiska initiativet - och åtskilliga bilaterala eller multilaterala samarbetsavtal särskilt välkomna och bör uppmuntras.

På lång sikt bör emellertid sökandet efter ekonomisk effektivitet också inriktas på möjligheten att skapa en mer konkurrensbefrämjande miljö som skulle stimulera ytterligare kostnadsminskningar.

Utvecklingen av modern kommunikations- och navigationsteknik, särskilt genom användningen av satelliter, öppnar utsikten till en viss grad av konkurrens vid tillhandahållandet av kommunikations-, navigations- och övervakningstjänster.

Privata kommunikationsnät, som redan idag gör det möjligt för passagerare ombord på luftfartyg att ringa till personer på marken, skulle sålunda kunna ge ett alternativ till den rörliga luftfartstjänst (aeronautical mobile service) som tillhandahålls, förutsatt att de uppfyller de säkerhets-, tillförlitlighets- tillgänglighets- och effektivitetsnivåer som krävs för ATM. Samma nät, förenade med tillräckligt exakta navigationsmöjligheter, skulle också kunna erbjuda ett alternativ (ADS⁸) till radarövervakning.

⁸ Automated Dependant Surveillance (automatisk beroende övervakning)

Vad gäller navigationshjälpmedel erbjuder både dagens tröghetsnavigeringssystem och satellitbaserade navigationsteknik inom en nära framtid också konkurrerande alternativ till navigationshjälpmedelsnät som ägs av dem som tillhandahåller kontrolltjänsten, om de kan certifieras som de enda navigationshjälpmedlen.

Bortsett från tillräcklig ekonomisk livskraft förutsätter utvecklingen av dessa tekniska alternativ till konkurrenskraftiga tjänster ett öppnande av marknaden i form av utveckling av en grupp neutrala standarder och certifieringsförfaranden för att möjliggöra för potentiella nya tjänsteproducenter att utveckla och marknadsföra alternativa tjänster.

Anmärkning: Åtskiljande av reglerings- och certifieringsfunktioner från operativa funktioner skulle verkligen underlätta för nya tjänsteproducenter att komma in på marknaden.

Vad gäller själva ATC-tjänsterna samt andra tjänster som i fortsättningen bör tillhandahållas på monopolbasis tycks det befogat att för dessa tjänster tillämpa de regler som normalt används för att kontrollera monopol och för att undvika missbruk av en dominerande ställning. I enlighet med fördraget är det en fråga för de berörda staterna att under gemenskapskontroll uppfylla denna ekonomiska regleringsroll inom ramen för deras traditioner och deras politik rörande tillhandahållandet av allmännyttiga tjänster. Detta skulle kunna medföra att vissa stater inte väljer koncessionsformler med fasta villkor, och sålunda utvecklar andra konkurrensformer mellan olika tjänsteproducenter, offentliga eller privata. Detta är redan fallet i fråga om tillhandahållande av kontrolltjänster vid vissa flygplatser i Förenade kungariket.

4.3 Utveckling av metoder för ekonomisk analys

Som tidigare framgått måste ett pris betalas för utvecklingen av kapaciteten och minskningen av ineffektiviteten, och den ekonomiska livskraften hos vissa tekniska valmöjligheter kan inte garanteras i förväg.

Som tycks vara fallet med de flesta nuvarande utrustningsplaner och investeringsbeslut inom ATM-området är CIP grundat på rent operativa överväganden. Föga är känt om kostnaderna för att genomföra det och de förbättringar som kan förväntas som ett resultat har inte kvantifierats.

Det finns en risk för att denna brist kommer att få ännu allvarligare konsekvenser när det blir fråga om att välja nya begrepp eller att besluta om genomförandet av ny teknik.

Detta har medfört att flyggemenskapen under tryck från användarna överväger att införa ekonomiska indikatorer och kostnads- och intäktsanalyser som är utformade för att rationalisera valmöjligheterna.

Detta är en svår uppgift och graden av dess komplexitet beror på den geografiska skala på vilken den utförs samt den tekniska naturen hos projekt som övervägs. Samma faktorer påverkar också uppgiftens giltighet på grund av beroende mellan olika tjänsteproducenter och den betydande graden av samspel mellan de olika faktorer som bildar flygkontrolltjänstsystemet.

Även om analyser på lokal och nationell nivå kan planeras för projekt av begränsad räckvidd (i synnerhet i syfte att bedöma deras finansiella livskraft), kräver en korrekt bestämning av den ekonomiska livskraften för majoriteten av de projekt som omfattas av CIP, analyser i europeisk skala.

Bara att göra en sådan analys kräver förmåga att korrekt bedöma kostnader och intäkter och det är ingen enkel uppgift när det gäller en "produkt" som inte motsvarar varor eller tjänster som utbjuds till försäljning till ett visst pris.

Vad gäller kostnader kommer det därför att vara nödvändigt att ägna särskild uppmärksamhet åt att bestämma effekterna på kostnadsnivån för planerade åtgärder och investeringar för att kvantifiera deras inverkan.

I fråga om intäkter kan konventionella metoder användas för att bedöma resultaten vad gäller gemenskapen, medan det särskilt inom säkerhetsområdet kommer att bli nödvändigt att utveckla nya indikatorer som är relevanta för denna särskilda sektor. Eftersom de huvudsakliga vinsterna av någon åtgärd måste inbegripa en minskning av förseningar och tillfredsställande av efterfrågan måste dessa indikatorer på ett neutralt och objektivt sätt kunna kvantifiera förändringar i ATC-kapacitet, efterfrågan och förseningar.

Vad gäller denna sista indikator finns det ett välkänt ytterligare problem som beror på svårigheten att isolera orsakerna till de förseningar som faktiskt registrerats på ett sådant sätt, att de som beror på ATM avskiljs från dem som beror på överbelastning av flygplatsen, eller andra operativa orsaker. För att hantera denna fråga på ett effektivare sätt är skapandet av Centralkontoret för förseningsanalyser (CODA) som planeras av Eurocontrol och ECAC, en nödvändig utveckling.

Anmärkning: Inom detta område finns en tydlig brist på stöd för beslutsfattande. I synnerhet finns ett behov av att

- utveckla matematiska modeller för kvantifiering av påverkan av de åtgärder som finns i CIP för att kontrollera i vilken mån de kommer att säkerställa att användarna är nöjda i fråga om kapacitet och kvalitet på den tjänst som tillhandahålls, och*
- utföra lämpliga kostnads- och intäktsanalyser för att dra största möjliga fördel av val av begrepp, teknik eller utrustning på grundval av en bedömningsmetod som är lämpligt anpassad till ATM-sektorn. Detta förutsätter ett närmare samarbete för utbyte av ekonomiska och tekniska data om projekt, samt drifts- och framställningskostnader och förseningsanalyser.*

4.4 Kostnadsåtervinning

Idag återvinner de flesta europeiska staterna sina kostnader genom avgifter.

Dessa avgifter är helt i linje med ICAO-rekommendationer genom att de söker återvinna endast kostnader som orsakats genom tillhandahållande av flygnavigationstjänster som sådana, exklusive vinster eller avkastning på investerat kapital, utom i fråga om lån. Dessutom är de beräknade utifrån det avstånd som tillryggalagts (dvs. den utsträckning som tjänsten faktiskt tillhandahåller) och flygplansmassa (dvs. dess beskattningsbara

kapacitet). Inom det område som omfattas av det multilaterala avtalet om överflygningsavgifter, vilka sköts av Eurocontrol Central Route Charges Office (CRCO) på de avtalsslutande staternas vägnar, grundas det avstånd som flugits på en standardflygväg - den mest frekvent flugna vägen (MFUR) mellan två flygplatser. Dessa flygvägar uppdateras årligen. Slutligen påförs avgifter alla användare enhetligt utan diskriminering eller variation (även om i vissa stater inhemska tjänster inte påförs samma belopp som internationella tjänster).

Trots att denna prispolitik har mottagits väl och godkänts av de flesta användarna ger den ändå upphov till ogynnsamma effekter.

- Som framgår av punkt 4.2.2 medför den en oförmånlig kostnadsstruktur genom att uppmuntra till lån i stället för användning av producenternas egna medel.
- Den bidrar inte till främjandet av offentliga/privata partnerskap, eftersom det inte blir någon avkastning på investerat kapital.
- Den främjar knappast bättre kostnadseffektivitet, eftersom kostnaderna alltid kommer att täckas.
- Den befrämjar inte ett kommersiellt tillvägagångssätt för tillhandahållandet av flygnavigationstjänster, eftersom användaren måste betala för kostnaden för tjänsten oavsett dess kvalitet, över vilken han inte har någon kontroll. Denna brist förvärras av MFUR-metoden för beräkning och omfördelning av avgiften, eftersom en stat kan motta en avgift för flygningar som avsiktligt skulle ha undvikits dess luftrum, medan den stat som faktiskt tillhandahöll tjänsten inte kommer att motta någonting.
- Det går inte att använda prispolitiken som ett verktyg för att säkerställa att den tillgängliga ATC-kapaciteten utnyttjas bättre.

För att mildra dessa nackdelar bör det övervägas om man, utan att ifrågasätta de grundläggande principer som ligger bakom kostnadsåtervinning, kan införa en större flexibilitet för beräkningsmetoderna och omfördelningen av avgifter - i synnerhet användarens betalning av den tjänst som tillhandahållits och icke-diskriminering.

Anmärkning: Kostnadsåtervinningspolicyn bör reformeras så att

- *endast den tjänst som faktiskt tillhandahållits betalas (dvs. man överger enhetstaxe-metoden),*
- *avgifterna fastställs på ett sådant sätt att de inbegriper en viss riskmarginall antingen i förluster eller vinster. Detta kommer att kräva kontrollåtgärder för att säkra att förluster från ett år inte kan överföras för att ingå i kostnaderna för efterföljande år, och att en ökning av avgifter omfattas av ekonomiska kontroller.*

De eventuella effekterna på begäran om en lämplig variation på avgifterna bör också beaktas. Beaktande av denna aspekt måste utgöra en väsentlig del av de andra överväganden som föreslås ovan, i syfte att uppnå en bättre balans mellan tillgång och efterfrågan.

5. *Optimalt utnyttjande av tillgänglig ATC-kapacitet*

Så tidigt som på 1970-talet erkände flyggemenskapen behovet av att hantera luftfartstrafikens krav, så att överbelastningar som är oförenliga med uppfyllandet av säkerhetsstandarder för ATC. Målet var huvudsakligen att hålla de flygplan på marken som annars skulle ha varit i luftrummet där det vid den tidpunkten skulle ha varit omöjligt att säkert styra dem. Ett antal nationella enheter för styrning av trafikflödet i luften (ATFM) skapades för att klara denna process.

Krisen vid slutet av 1980-talet framhävde den strategiska betydelsen av ATFM och behovet av att i europeisk skala genomföra den för att dra fördel av en övergripande syn och effektivt utnyttja ATC-kapacitet. Detta resulterade i överenskommelsen att skapa en central flödeskontrollenhet, Central Flow Management Unit (CFMU) som leds av Eurocontrol och fungerar på alla ECAC:s 33 staters vägnar - dvs. de flesta länder i Europa.

ATFM har blivit en väsentlig aspekt av ATM eftersom den är ekonomiskt oberättigad för att tillhandahålla ATC-kapacitet på en nivå som klarar de högsta trafiktopparna. Det är därför nödvändigt att leva med en godtagbar underkapacitetsnivå. ATFM-mekanismerna behövs också för att hantera krissituationen när kapaciteten minskats på grund av oplanerade faktorer såsom strejker, fel på utrustningen, stängning av luftrummet osv.

Kommissionen beskrev i sitt meddelande om överbelastning och kriser i ATM i detalj de mekanismer som använts för att hantera trafikflöden i luften i Europa.

Dessa mekanismer är huvudsakligen frivilliga åtgärder och goodwill hos dem som berörs. De senare anser att mekanismerna i allmänhet är tillfredsställande och har stora förhoppningar beroende av att det fulla genomförandet av CFMU kommer att förbättra deras verksamhet och effektivitet.

Kommissionen har dock dragit slutsatsen att det skulle vara lämpligt att överväga om införandet av en minsta grad av skyldighet, eller uppmuntran att främja ytterligare samarbete beroende på situationen skulle kunna stärka och påskynda förbättringen. Man föreslog följande områden för ytterligare åtgärder.

5.1 Planering

Den huvudsakliga svagheten i de gällande planeringsmekanismerna för ATFM är ovissheten. Även om goodwill inte ifrågasätts hindras seriös planering av varje deltagares krav på att behålla så mycket flexibilitet som möjligt. Resultatet är osäkerhet och ökad samtidig verksamhet när operatörer försöker förhandla om en förbättrad tilldelning av ankomst- och avgångstider eller alternativa flygvägar.

En ändring av denna situation skulle beröra alla deltagare, och den skulle kräva stora ansträngningar att bättre värdera och balansera efterfrågan och kapaciteten genom förbättrade samarbetsmekanismer.

5.2 Kapacitet

Det skulle vara önskvärt att utveckla en standardmetod och analysverktyg för att bestämma ATC-sektorskapacitet och att inrätta förfaranden för gemensam kapacitetsplanering. Resultaten av en sådan planering bör vara bindande - utom under force majeure-förhållanden - och bör användas av lufrumsutnyttjare och flygplatser för att bättre planera och organisera sina egna verksamheter.

Detta arbete bör samordnas av CFMU, som mycket väl skulle kunna ges tillräcklig auktoritet för att vidta beslutande åtgärder.

5.3 Efterfrågan

Även om luftfartsaktörerna måste ha flexibilitet för att möta marknadens behov är det också accepterat att ett visst mått av realism och självkontroll bör iaktas vid planeringen av deras verksamheter om passagerarna skall få den service som de förtjänar.

För att uppnå detta mål bör planeringen både av lufrumsutnyttjarna och av flygplatser, ta mer hänsyn till ATC-restriktioner. Detta skulle kräva att det tillåts som förenligt med antitrustlagstiftning att mötas och samordna för att bättre utnyttja tillgänglig kapacitet. Trycket på att samarbeta i processen kan utövas genom att krav på att flygplatserna och luftfartsaktörerna offentliggör punktlighetssiffror så att passagerare kan se vilka som planerar realistiskt och vilka som inte gör det.

En detaljerad analys bör utföras av möjligheten att integrera mekanismer för tilldelning av ankomst- och avgångstider på flygplatserna och processen för styrning av trafikflöden i luften.

5.4 Prioriteringsregler

Den grundläggande prioriteringsprincipen i ATFM är "first come - first served" kön. Det skulle vara fördelaktigt att för varje fas av ATFM-operationer överväga vilka prioriteringsregler som skulle medföra det effektivaste utnyttjandet av tillgänglig kapacitet och vilka kompromisser som kan vara nödvändiga för att göra sådana regler godtagbara för alla berörda.

När detta görs bör hänsyn också tas till behovet av att CFMU ges en lämplig rättslig grund för sitt arbete. Den måste ges bemyndigande för sina beslut samtidigt som ramen inom vilken den har befogenheter att agera anges.

5.5 Hantering av krissituationer

Den mekanism som inrättats av Eurocontrol kan dra fördel av ytterligare politiskt stöd, trots att det är accepterat att den bör kunna demonstrera sin effektivitet på egen hand.

Granskningen av de prioriteringsregler som anges ovan bör också inkludera övervägande av särskilda regler som kan åberopas i krissituationer. Dessa skulle stödjas genom en beslutsmekanism för att ge CFMU tillstånd att tillämpa den modifierade regeln under vissa givna omständigheter.

Det skulle för planeringsändamål vara fördelaktigt att inrätta en gemensam standard för de minsta servicenivåer som skall tillhandahållas vid industriell åtgärd särskilt om standarden är definierad på ett sådant sätt att den begränsar störningar för internationell överflygande trafik.

Svårigheten i att uppnå ett avtal mellan arbetstagarorganisationer och ledning inom detta område underskattas inte, men det anses att de potentiella fördelarna är sådana att ansträngningen är värd besväret.

Anmärkning: I sitt meddelande om överbelastning och kris drog kommissionen slutsatsen att en antal åtgärder behövs inom detta område, men begränsade sin ståndpunkt till de lämpligaste institutionella arrangemangen för att styra trafikflöden i luften.

Det står dock klart genom de analyser som utvecklats i kommissionens meddelande, att Europa behöver ett lämpligt organ, grundat på CFMU, som har tillräckliga medel och bemyndigande att planera trafikflöden i luften, i förväg bestämma den ATC-kapacitet som skall tillhandahållas och, om det behövs, fördela tillgänglig kapacitet enligt de regler som fastställts i förväg.

AIR TRAFFIC CONTROL PRACTICE

Air traffic control is a service provided to airspace users, with the objective of keeping them a safe distance apart.

In sectors with heavy public air traffic, this service is a sine qua non for the development of air transport. In this respect, it is very different from other traffic management services which are optional (apart from in certain shipping lanes) and are designed, above all, to optimize traffic flow or fleet management.

After the first mid-air collision (in Vienna in 1910), there was a clearly perceived need for rules on air traffic so that aircraft would apply common rules to avoid one another. With the advent of blind flight and of ever faster aircraft, these were no longer enough and pilots could no longer prevent mid-air collisions on their own. They then had to turn to outside help, from air traffic controllers.

Of course, the sky seems vast and empty. But according to a study in the USA, without air traffic control the risk of mid-air collisions in densely crowded airspace, such as over Western Europe, would be 100 times higher. In other words, the probability of an accident would be intolerable.

What is controlled?

Virtually all aircraft carrying members of the public and operating in conditions making visual flight impossible need an ATC service. To achieve this, the aircraft must be equipped for instrument flight, with an indication of their altitude and position and the possibility of establishing radio contact with the control authorities at any time. Similarly, the crew must hold IFR (instrument flight rules) qualifications. Finally, for each flight users must lodge a flight plan informing the control authorities of their intentions (route, flight levels, departure and arrival times, time of passing certain landmarks, location devices, survival kit, etc.). This is a sort of contract which must be submitted to all the air traffic authorities which need to know of the flight.

Military aircraft are also monitored, despite their very different performance and roles. They fly very high or very low and perform interception operations, provide support for troops on the ground or carry out bombing missions. In order to do so, they must have training grounds, which they cannot share with other types of traffic for safety reasons. They interfere with general air traffic only when they fly between their bases and these restricted areas. Coordination is therefore needed to ensure flight safety. In most countries, military flights are controlled by military controllers who provide the requisite coordination with their colleagues in the civil sector. Some countries with very heavy

civil and military air traffic have preferred to entrust one and the same control body with this phase of military flights too, as in Germany and the USA.

Where

Wherever the nature of the flights (instrument flights, commercial flights, high-speed flights, etc.) and traffic density dictate. Accordingly, in Western Europe all the upper airspace (over 6 000 m) is controlled, plus the airways (rectangular corridors 18 km wide and at an altitude of between 1 500 m and 6 000 m protecting an air route in the lower airspace), terminal control areas in the vicinity of airports containing standard take-off and landing paths between the runways and the air routes (between 900 m altitude or 300 m above ground level and a sufficient altitude to allow the necessary operations) and airport control areas linking the terminal control areas to the ground around major airports. No control service is provided outside these areas, particularly close to the ground, where the aircraft which need ATC services rarely fly, leaving this space free for light aircraft. The same applies outside the airways, since in Europe this space is often occupied by military areas reserved for operational training for the armed forces.

Generally, ATC services are provided for aircraft following predetermined routes, i.e. on the network of airways which cross the airspace. Consequently, aircraft are not free to take the shortest route, but must follow these paths. It is generally acknowledged that in Europe this adds, on average, 10% to the distances flown. However, it seems difficult to overcome this constraint with the current control technology, since air traffic controllers need to position their traffic on such routes in order to do their job.

In regions with less dense traffic, there are vast uncontrolled areas where users are nevertheless provided with a flight information service (weather reports, traffic in the vicinity, distress alert).

How?

Air traffic control consists of keeping aircraft a safe distance apart, based on a knowledge of the position of the aircraft in a given sector. Consequently, the separation between aircraft will depend on the precision with which the position of the aircraft is known, which, in turn, depends on the instruments used to determine the position and speed of the aircraft en route or approaching. In accordance with the precision of the altimeters, the standard vertical separation is 300 m up to an altitude of 9 000 m and 600 m above that. The horizontal separation can vary between 225 km in the case of aircraft on the same route if their position is known only from their own reports (procedural control) and 5.5 km in the case of aircraft approaching under radar control. The separation between aircraft en route under radar control is 9 km, although this must be increased where the performance of the radar equipment is inadequate, as it still is in certain parts of Europe.

If two aircraft come closer together than the standard separation, this is known as an "air miss". Pilots and air traffic controllers must report such incidents. Analysis of air misses gives an idea of the safety standards provided by the system and allows the requisite corrective measures. In some ATC centres this is backed up by automatic conflict detection methods, where the controllers are assisted by computer.

To perform this task, all aircraft in a given control sector are placed under the responsibility of an air movements team (one principal controller and two assistants) who must take control of any possible interference between aircraft. Taking account of the pressure of work which this entails and of the control aids available today, it is universally accepted that not more than 15 to 20 aircraft may be in the same sector at the same time, depending on the complexity of the traffic handled (number of air route crossings, configuration of the landing/take-off paths, transfer to and from sectors alongside, above or below, etc.). Airspace capacity therefore depends on the number of sectors into which the airspace can be divided. However, there is a limit since if the sectors are too small the aircraft will not stay in them long enough for potential conflicts to be detected and resolved before they arise. At the same time, the workload for negotiating transfers from one sector to the next will be heavier and the sectors' unit capacity lower. A compromise must therefore be struck between the size and number of sectors. This is what determines airspace capacity.

The sectors are brought together under control centres, which provide a means of combining them in line with variations in demand and of adapting supply to demand. Today, there are 42 en-route control centres in Western Europe to control the upper airspace, air routes and terminal control areas. In the USA, 21 en-route control centres, backed up by 189 terminal radar control (TRACON) facilities, handle six times as much traffic.

To avoid overloading the sectors, and the potential consequences for flight safety, air traffic flow management (ATFM) mechanisms have gradually been developed to detect any such risks of congestion in advance and to ground any aircraft which would have had to fly in a saturated sector. The development of these mechanisms and their growing use in air traffic management were described in the Commission communication on congestion and crisis in air traffic (COM(95)318 final of 5 July 1995).

By whom?

The air traffic controllers are responsible for maintaining the separations. In order to do so, they must form a mental image of the situation in their sector at any time in order to detect potential conflicts, devise solutions and give the pilots the necessary instructions: change flight level, slow down/accelerate, wait, change flight path, etc. To help them in their work, air traffic controllers use small strips of paper, each representing one aircraft and giving details of the flights. These are set out on a console representing their relative positions. Virtually everywhere in Europe ATC controllers also have a radar image which gives them another two-dimensional picture of air traffic. They communicate by radio with the aircraft and by telephone with the other controllers with whom they must coordinate transfers.

Air traffic controllers perform a complex task which is more like an art than a traditional repetitive job. It requires a special predisposition and a very high level of training. These features combined with the fact that the slightest lapse has immediate consequences for the safety of hundreds of passengers mark this out as a clearly distinct profession with its own rites and scales of values.

Almost everywhere the controllers and the staff responsible for the equipment (electronics engineers) and for various operational tasks (particularly flight plan processing) are employed by the national administrations or State-owned private agencies. This State involvement is due to the Chicago Convention which makes the States responsible for safety in their airspace. But it is also attributable to the heavy civil and criminal liability associated with this activity.

Virtually throughout the world ATC services are funded by charges levied on the direct users. One notable exception is the USA where all expenditure on civil aviation safety is funded from taxes and a charge levied on the end users, i.e. air passengers.

With what?

As mentioned earlier, air traffic control requires special equipment.

First, means of communication between the ground and the aircraft are needed to transmit messages about the aircraft's position and ATC instructions. The ATC authorities have established a private mobile air-to-ground communications service, principally in the VHF (Very High Frequency) band, but also in the HF (High Frequency) band for long-range communications. Today there are also plans to use satellite communications.

Ground-to-ground links are also needed to transmit flight plans and allow coordination between different controllers. Another private network has been set up for this purpose, using subsystems leased from the telecommunications operators to provide a fixed service linking all ATC centres, airports and main users.

Navigational aids are also needed so that pilots know the aircraft's position at all times and can inform the ATC authorities when necessary. These can take the form of stand-alone on-board equipment, such as inertial guidance systems and Doppler radar, or of navigational aids on the ground using different frequency ranges, depending on the ranges to be covered, to transmit signals from which aircraft can calculate their position: VHF omnidirectional radio range stations (VOR), distance measuring equipment (DME), non-directional beacons (NDB), instrument landing systems (ILS), the LORAN and OMEGA long-range navigation systems and, increasingly coming into consideration, the GPS and GLONASS satellite systems. Consequently, to provide the navigation service, the air traffic authorities have been setting up networks of navigational aids, some denser than others.

Air traffic controllers also need to know the position of aircraft under their responsibility as well as possible. The more precise and frequently updated this information, the more the controller can reduce the separation. For this reason, position reports from aircraft have been replaced by a stand-alone radar system which gives a comprehensive picture updated after each turn of the antenna (every five to ten seconds). There are different types of radar, depending on the phase of the flight. The latest radar technology can identify the position, altitude and call sign of aircraft. Soon it will be possible to use these radar waves to transmit other data between the ground and the air (S mode radar).

At the same time satellite technology is opening up the possibility of developing a rival on-board Automated Dependent Surveillance (ADS) system, which would automatically transmit the aircraft's position to the ground at all times.

All the information and resources required by air traffic controllers are brought together at the control consoles. Telephones, microphones, video screens, strip boards, etc. are all found there in the most ergonomic, interactive configuration possible in order to lighten the air traffic controllers' workload and enable them to handle more aircraft at the same time. To achieve this, computers have been introduced en masse in control centres. To date, however, their role has remained limited to processing and displaying information. In the most modern centres, they can also alert controllers a few minutes before a collision risk. But they are not yet capable of proposing a strategy for resolving such conflicts.

Within which institutional framework?

According to the Chicago Convention adopted at the end of 1944 to lay the basis for a global system of international air transport and its basic principle that States have full sovereignty over their own airspace, it is their responsibility to provide air traffic services and to mobilize the necessary resources for this purpose.

At the same time, the International Civil Aviation Organization (ICAO) was set up to define and adopt the common rules needed to make the system interoperable so that any one aircraft could travel anywhere in the world. This organization is also responsible for ensuring that the services correspond as closely as possible to the needs of the users. It may, consequently, give certain States responsibility for supplying such services to aircraft crossing international waters.

It is nevertheless a relatively flexible framework, within which it is even possible to notify differences from the common standards, while the undertakings given in connection with the satisfaction of users' needs are not legally binding.

Each State is free to decide the level of service to be provided and the means to be employed for this purpose, with the result that the technology used and the results achieved vary tremendously from one country to another, making the overall system less efficient than it should be.

To overcome this problem, if only in part, groups of States have felt the need to cooperate more closely at regional level and, in some cases, to consider actually integrating their national services. It is the reason why EUROCONTROL was up in 1960 by an international convention, to provide air traffic control for the entire upper airspace of its Member States. This, however, represented too great a transfer of sovereignty for some of the first Member States: even before the Convention entered into force, France and the United Kingdom reclaimed control of the whole of their own airspace, and Germany later largely followed suit. Thus EUROCONTROL today, via its control centre at Maastricht, provides air traffic control only for the airspace above the Benelux countries and Northern Germany - and then only within the framework of specific agreements between the organization and each of the States concerned.

By way of compensation, EUROCONTROL was given a greater coordinating role in planning and research, and its Convention was supplemented by a multilateral agreement under which it was given responsibility for collecting route charges.*

In parallel with these developments, and in view of the lessons learned from over-ambitious attempts at integration, the ICAO reinforced the existing mechanisms for cooperation at regional level by setting up a more permanent structure than the regional meetings. This was the EANPG,¹ which was able to meet once or twice a year if need be and to work more or less continuously on updating and monitoring the Regional Air Navigation Plan.

* Today, EUROCONTROL has 19 Member States (the States of the European Union except Finland, Italy and Spain, plus Cyprus, Hungary, Malta, Norway, Slovenia, Switzerland and Turkey). The multilateral agreement on route charges covers these same countries plus Spain.

¹ European Air Navigation Planning Group.

ATM : A QUANTITATIVE DESCRIPTION.

1. INTRODUCTION

1.1. Scope of the annex

This annex looks at the technical and operational aspects of the current Air Traffic Management (ATM) system in Europe, covering all the national organisations that provide air traffic services (ATS) to airspace users (aircraft operators), in accordance with suitable rules and standards, for the safe, orderly and efficient movement of aircraft in the air and on the ground.

ATS are divided into specific services :

- Air Traffic Control Service (ATC) ; it aims at preventing collisions between aircraft or between aircraft and obstructions on the manoeuvring area ; and at expediting and maintaining an orderly flow of air traffic ;
- Flight Information Service (FIS) ; it provides advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights ;
- Alerting Service ; it notifies appropriate organisations regarding aircraft in need of search and rescue ; and assist such organisation.

Annex 1 explained that ATC :

- are the services provided by Air Traffic Control Centers to control the movements of aircraft both on the ground and in the air by the continuous tracking and coordination of moving aircraft to keep abreast of their respective positions in order to ensure safe separation and passage between airports;
- are delivered to airspace users in three different ways: at the airport itself, and during landing and take-off (airport control); within the terminal airspace surrounding an airport (approach control); and in the airspace between two terminal areas (en-route control);
- are carried out by air traffic controllers following specific procedures with the help of facilities and equipment capable of supporting this work.

This Annex concentrates primarily on the en-route aspect of European air traffic management, and ATC most of all, aiming to describe it in quantitative terms to complement the more qualitative description in Annex 1.

1.2. Methodological approach

The Annex first describes the way in which air traffic services are provided in Western Europe (supply analysis); and then looks at precisely how users need these services (demand analysis). Finally, it reviews the interaction between supply and demand, and considers the quality of service that results. Wherever possible this description is supported by figures, to illustrate both trends over past years and correlations between variables; and references to recent studies.

With this in mind, the Annex consists of three chapters:

- Chapter 1 looks at each of the three components of the ATM system, airspace, technical facilities and staff;
- Chapter 2 analyses the requirements of airspace users;
- Chapter 3 looks at the actual performance of the system as it works in practice in terms of matching the demand for, and the supply of, Air Traffic Services.

Air traffic management consists of three main activities. Two of these concern the supply of services (airspace management and air traffic control). And, thirdly, flow management aims to match supply to demand:

- airspace management means the design of the structures (in the form of sectors and routes) that enable airspace to be used according to specific procedures;
- air traffic control involves the technological and human resources necessary for the supervision of aircraft;
- air traffic flow management improves the use of airspace by identifying and resolving capacity problems when demand exceeds supply.

Finally, it should be borne in mind throughout that this survey looks at airspace management in Europe generally, rather than at the area covered by the EU.

2.. HOW EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES ARE PROVIDED

2.1. The structure of air traffic management

The planning and operation of Air Traffic Management in Europe is carried out on a national basis, through the public sector, with varying degrees of coordination via organisations such as EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of the Air Navigation), ICAO (International Civil Aviation Organisation - European region) and the European Civil Aviation Conference (ECAC).

Three factors explain why Air Traffic Services are undertaken on a national basis and by public sector bodies:

- the birth of air traffic control during World War II as a means of identifying and locating military aircraft. Its subsequent extension to civilian air services was influenced by the original purpose of securing the defence of national airspace against hostile aircraft;
- the Chicago Convention of 1944, which enshrined the principle of national control over the use of sovereign airspace ;
- the perceived importance of such services, together with airlines' own services, as vital assets influencing the development of national economies.

This national approach to ATC in Europe has, as a result, led to the development of an institutional and organisational structure where responsibility for the provision of Air Traffic Services tends to be shared between three different bodies within national administrations:

- the government level, with the Ministry of Transport or Communications concerned with policy decisions;
- the management level, for which responsibility lies with the Civil Aviation Administration or Authority (CAA);
- the operational level, where the actual provision of ATC services is usually the responsibility of Air Navigation Services (ANS) organisations.

Detailed arrangements may vary between different countries - for instance, the ANS organisation may itself be a part of the CAA - but, generally, the three levels will follow this pattern:

- the government level will be concerned with supervision of the system overall, and future investment policies;
- the management level will be responsible for ensuring the integrity of safety, setting standards , defining strategies and future planning;
- the operational level will provide the services to airspace users, develop the planning of future service provision and organise revenue collection in the form of fees paid by airspace users for Air Traffic Services.

The need for an international approach to aviation matters led to the setting up of various organisations for the development and application of common regulations and operating procedures. ICAO was formed in 1944 as an international body for the purpose of developing international standards and conventions for International Civil Aviation and Air Traffic Control, in conjunction with industry bodies and national administrations. Within Europe, ECAC was established in 1955 as an inter-governmental organisation, supervised at Ministerial level, to oversee the European system and propose and coordinate improvements in air transport. In the 1960s another inter-governmental organisation, EUROCONTROL, was formed which was originally intended to develop means of providing Upper Airspace Control Services across all its Member States on a unified basis. In practice this was only achieved over a relatively limited area - Benelux and North Germany. EUROCONTROL's

mandate was later extended to include the collection of route charges, the development of standards, research and advisory services and the management of air traffic flows at a European level.

The respective roles and responsibilities of the various national and international bodies in terms of the three levels of ATC management functions - government, management and operations - are summarised in the following table:

Table 2.1. - Current roles and responsibilities

Level - Role	ENTITY					
	National			International		
	Min	CAA	ANS	ECAC	ICAO	Eur
<i>Governing</i>						
- Supervision of the system	■			●		
- Investment policy	■			●		
- Standards setting	■	●	●		■	■
<i>Managing</i>						
- Safety oversight		■				
- Investment planning		■	●	●		
<i>Operating</i>						
- Services provision			■			●/■*
- Services planning			■			●/■*
- Revenue collection			■		●	■

Legend:

■ responsible

● advisor

Min = Ministry

Eur = EUROCONTROL

* Eurocontrol has responsibility for service provision and service planning for the Maastricht Centre and the Central Flow Management Unit (CFMU) ; and an advisory role in other fields.

2.2. The complexity of airspace structure

Basic division of airspace is into :

- controlled airspace, and/or
- uncontrolled airspace.

By international agreement, airspace structures are set up in seven different airspace control classes around fixed air routes and control zones. The service provided to aircrafts flying on instruments (IFR) and to aircraft flying visually (VFR), reflects the requirements of airspace users and the density of air traffic.

Air Space Management consists of two separate activities:

- Ground-based controllers control aircraft within the "sectors" of airspace for which they are responsible. These sectors make up airspace structure;
- aircraft are piloted by their crews along "airways" which form the airspace network.

The current structure of European airspace structure is determined, in the first place, by the boundaries of each country's airspace. Other determining factors are operational and technical, mainly to do with the performance of communications and navigation aids. At operating level, Air Traffic Services infrastructure is managed in the first place by Area Control Centres (ACCs), each of which is responsible for supervising the use of the airspace within a territorial area (Flight Information Region (FIR)). The airspace within each FIR is, in turn, divided into sectors in ways that best suit the process of controlling aircraft within it.. A sector is notionally the volume of airspace that can be controlled by a single controller; but in practice some sectors are amalgamated with others where this makes sense in terms of traffic loads.

As well as being separated horizontally, airspace is divided vertically, generally being divided into Upper and Lower Airspace at a specified altitude level:

- below this level is the Flight Information Region (FIR), where flights are controlled in the climb and descent phases;
- above this level is the Upper Information Region (UIR), where flights are controlled at their cruising altitude.

Most FIRs and UIRs share the same ACC but, in some cases, countries have established separate Upper Air Centres (UAC).

Two countries, the UK and Portugal, operate Oceanic Area Control Centres (OACC) to provide air traffic control over the eastern part of the North Atlantic.

Areas around principal airports may need separate systems for co-ordinating flights to control arriving and departing flights.

The current structure of European airspace is summarised in table 2.2. For each country it shows:

- the area covered by the Flight Information Region;
- the flight level chosen as the boundary between the FIR and the UIR;
- the maximum number of 'single' sectors that can be operated simultaneously by each ACC.

Table 2.2. - Airspace structure in 1995

Country	Surface FIR (km ²)	Separation FIR/UIR	No of ATC Units		No of Sectors	
			ACC	UAC	En-route	APP
Austria	84000	FL 245	1	-	14	6
Belgium	30500	FL 195	1	-	4	2
Denmark	n.a.	FL 245	1	-	9	3
Finland	n.a.	FL 245	2	-	4	-
France	768600	FL 195	6 ¹	-	74	6
Germany	297600	FL 245	6 ¹	1	61	12
Greece	277200	FL 245	3 ¹	-	9	2
Ireland	168000	FL 245	2	-	9	3
Italy	n.a.	FL 245	4	-	28	9 ²
Luxembourg	-	FL 245	-	-	-	-
Netherlands	34000	FL 195	1	-	6	3
Portugal	276000	FL 245	1	-	5	2
Spain	621875	FL 245	5 ¹	-	32	16
Sweden	n.a.	FL 245	3	-	19	8
United Kingdom	575000	FL 245	3	-	41	16
Maastricht UAC	n.a.	-	-	1	7	-

1 - with the addition of one separate Approach Units

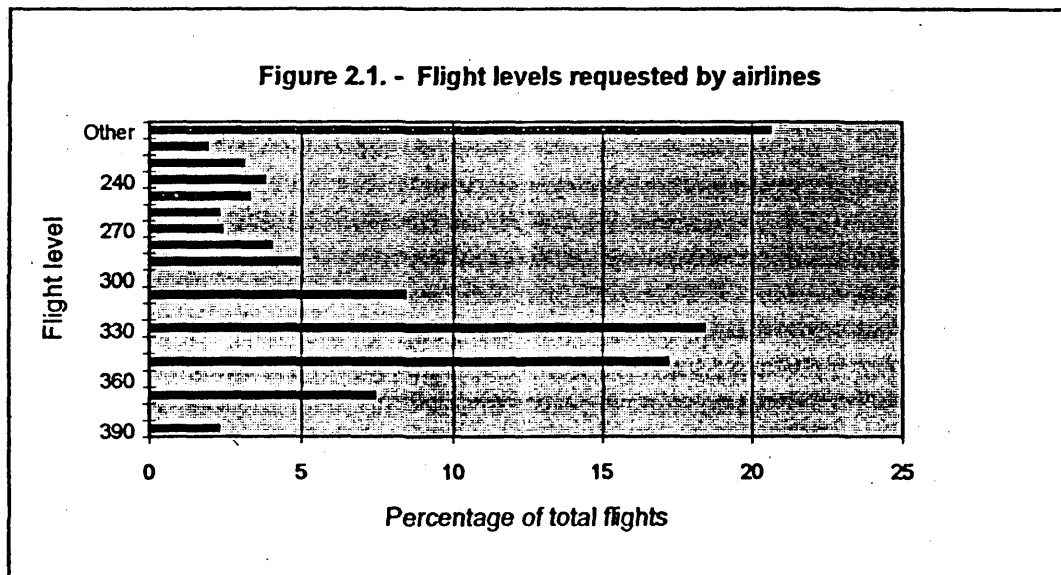
2 - 5 sectors play en-route + APP role

Source: EUROCONTROL - CIP - Status Report 1995

2.3. The configuration of the airspace network

The European airspace structure consists of a network of fixed routes. These routes were originally aligned according to the siting of navigational aids - usually close to airports. This means that routes normally follow dog-leg paths, and cross one another frequently at points where it is particularly important to avoid conflicts. (This pattern may vary, but only to a degree when airspace normally reserved for military use becomes temporarily available for civil use, allowing some more direct routeing.) Because the route network is defined in two dimensions only, aircraft flying along the same route on conflicting courses are assigned different flight levels. Flight levels are spaced 1000 feet apart up to FL 290 (2900 feet), above which the spacing is 2000 feet. Even-numbered flight levels above FL 300 are not, therefore, used at present.

Table 2.1. gives an indication of the present use of flight levels based on airlines' requests in July 1990 (EUROCONTROL figures) ; experimental studies have demonstrated that the best cruise level for a flight of 500 NM in terms of fuel consumption is FL 350. It is estimated that about 10% of flights in Europe are not flown at their optimal cruising height because of ATC restrictions.



Source : EUROCONTROL

2.4. Network effectiveness

Ideally, the route between two airports should be set in order to minimise the length of a flight in terms of time and distance, so that it can be flown on the most direct route using the most efficient vertical profile. In practice, however, there are various constraints:

- a) route design has to take account of the need to avoid areas of potential conflict and of high traffic load; and to the need to sequence arrival traffic and segregate arrival and departure flows ;
- b) national borders have the effect of fragmenting available airspace;
- c) military operations restrict the use of airspace;
- d) the present layout of navigational aids, particularly the siting of radio beacons, determines routes;
- e) in some cases, en-route paths will clash with airport approach paths; and
- f) weather and environmental restrictions can always play a part.

Some of these factors are interdependent (for instance, radar stations are sited to cover national airspace) with the result that the individual effect of each on the network layout cannot be easily isolated. Studies have been carried out by EUROCONTROL to identify indicators which compare the lengths of the most direct paths to those of the paths actually followed. Although these analyses provide only rough measures of network effectiveness they suggest that all these factors, except weather, contribute to the problem. The studies, the results of which are summarised in table 2.3., are qualified as follows:

- . they cover a varied sample of flights, using airport pairs, over a specific period. It is difficult, therefore, to extrapolate the results to other times of the year, or to flights in Europe generally;
- . they assume that all flights followed the routes most normally flown (according to the EUROCONTROL Database). Actually, the distance actually flown could have varied, if Air Traffic Control had altered the routeing away from these "normal" paths.

The comparison was carried out by:

- . selecting for examination a sample of routes and corresponding flights to examine;
- . evaluating the distance flown according to the most commonly used itinerary, as stored in the Database of EUROCONTROL (DBE itinerary);

evaluating the distance flown according to the theoretically most direct itinerary between terminal areas, which represents the shortest possible routing taking into account runway orientation (reference itinerary).

Because average flight distance of the sample became shorter towards the end of the 1980s, the influence of route design in terminal areas, as opposed to en-route design, became proportionally more important.

Table 2.3. - Estimation of inefficient routing

<i>Period (m/y)</i>	<i>Sample (n. of flights)</i>	<i>Average flight distance (Nms)</i>		<i>Difference (%)</i>
		<i>DBE</i>	<i>Reference</i>	
7/88	262,355	553	507	9.1
7/89	330,040	522	476	9.7
7/90	441,620	474	430	10.2
9/91	470,876	453	410	10.4
9/92	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
9/93	496,269	506	460	10.0
9/94	504,223	492	447	10.1

source: EUROCONTROL/Division O1

This suggests that the effect of constraints is to increase flight distances by about 10%, or around 45 Nms on average. Of this 10%, about 70% take place en route; 20% on approach to airports and 8% on departure from airport areas. According to ECAC's INSTAR study the reasons are:

- problems arising where en-route routes clash with airport areas (24%);
- routes having to be designed to avoid dense traffic areas (33%);
- the need to circumnavigate military airspace (30%);
- other factors (13%).

2.5. Technological resources

The airspace structure and network is greatly influenced by the equipment used to support Air Traffic Control services. According to its function, equipment will fall into one of three separate "domains":

- "*Communications*" includes all technology for transferring information needed for navigation, surveillance and ATM. "Ground-air" is distinct from "ground-ground", but each have separate networks for both speech and data transmission;
- "*Navigation*" refers to all equipment that facilitates en-route navigation by aircraft along the routes they have to fly;
- "*Surveillance*" means all technologies that enable ground-based ATC controllers to keep track of aircraft. The use of radar is now enhanced by the introduction of Radar Data Processing Systems (RDPS).

Communication

Three means of communication are now in use at ATC Centres:

- air/ground voice communications (radio-telephone),
- ground/ground voice communications (telephone),
- ground/ground data communications.

Air/ground voice communications between controller and pilot are currently carried out by radio transmission, in HF, VHF and UHF.

High Frequency radio transmission is the only non-satellite communication system which allows direct communication between aircraft and ground beyond the line-of-sight. This long range communication works through the reflection of the skywave from the ionosphere and is currently used within Europe for longhaul trans-oceanic flights. Its performance is generally unsatisfactory for reliable communications because it is affected by ionospheric conditions. HF is considered to be a redundant technology about to be replaced by satellite communication systems.

VHF is the normal means of air-to-ground communications for ATC purposes for civil aircraft. But because VHF is limited to line-of-sight, ground stations must be sited so as to ensure that an aircraft will always be in line-of-sight of one of them and within a maximum distance depending upon the height of the aircraft. Aircraft overflying the European area must therefore communicate with different Centres, changing channels frequently. Each station is allocated a frequency and stations need a minimum physical separation from one another to avoid antenna interference. Within the EU there are about 350 VHF stations serving major airports and ATC Centres; but each Centre has developed its own radio communications system more or less independently. Although care is taken to ensure sufficient overlap in coverage and to prevent interference, technical approaches and solutions may be very different.

VHF is also used occasionally for air-to-air communications, most countries allocating for this purpose. VHF also allows aircrew to monitor all the traffic on a particular frequency, which enables them to hear controllers' instructions to other aircraft and thereby gain a reasonably full picture of the air traffic in the neighbourhood.

The frequency bank currently allocated to VHF aeronautical mobile communications is 118 to 137 MHz with a spacing of 25 kHz. There is an urgent need for additional frequencies over and above the 760 currently available, particularly in Central Europe. The shortfall is caused in part by poor procedures for operation and co-ordination. To alleviate the problem it may be necessary to challenge some of the present allocations of the VHF band and, if necessary, to reassign them. This would improve efficiency but by itself would not solve the problem of congestion. By 1998-2000, however, it may be possible to increase the number of channels by reducing the channel spacing to 8.33 kHz.

Another issue arises in times of heavy traffic. The limiting factor on the number of aircraft a controller can handle is the communications workload demanded by the operational, organisational and procedural requirements for handling the aircraft. This is due not to the technical performance of the communications system, nor to the lack of channels, nor even to aircraft separation standards. A reduction of the workload of the controller will be only achieved by introducing some degree of automation in aircraft handling. This will come about with the implementation of a datalink system between the aircraft and the ATC system - between the crew and the controller. In the longer term, Mode-S represents one of implementing a datalink system, which would also reduce the demands on the VHF spectrum.

UHF communications are similar to the use of the VHF communication band. Their only use for ATC in Europe is for military aircraft.

Ground/ground Voice communications are concerned, in particular, with communications between Centres. These communications provide a common network for exchanging information using direct speech links. In Europe, however, there is no standard network, and a large variety of technically different communication links and procedures are already in place at different European ACCs. The need for this network will, however, diminish after the introduction of an automated data link network developed to international standards, even if voice communications continue to play their part for resolving particular problems.

ATC voice communications are generally based on private fixed dedicated circuits connecting every pair of control centres which need to cooperate. The implementation of a Voice Communication Network suitable for ATC purposes requires the provision of extensively networked circuits, compatible equipment and standard communication procedures. For the time being, however, the basic providers of circuits are the national public telephone organisations, and the use of extensive link-ups across the network is not a standard feature of public telephone systems today.

A common approach for the implementation of such a network has been developed as part of the EATCHIP programme. This system will still be based on international point-to-point circuits but all lines, together with the switching system, will be

operated as a network.

Ground/ground Data Communications enable information to be exchanged between centres, so reducing the volume of routine coordination. This information is to do with signals, flight plans, aeronautical and meteorological reports etc. Sharing it between different centres requires having proper data exchange links and appropriate communications procedures.

At present, the conventional Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) remains the primary source for the acquisition of basic data. This network, designed some forty years ago, connects AFTN centres in all European countries. Most countries have a centralised system with one communications centre as a hub, which alone communicates with other countries' networks. Conventional AFTN links comprise teletype systems and manually operated radiotelegraphy channels. Although well proven, such links suffer from slow transmission and inadequate data protection. Moreover, the particularly poor performance of certain AFTN switching centres means that comprehensive new routing arrangements cannot be set up. As a result, some AFTN switches and circuits are heavily overloaded, producing message loss and unacceptable transmission delays. For this reason a new, improved data interchange architecture was defined by ICAO in the mid 1970s - the Common ICAO Data Interchange Network (CIDIN). The original specification was subsequently modified to take account of the publication of the X25 communication protocol. Introducing a CIDIN network would be accompanied by replacing or upgrading old AFTN switches with the new CIDIN nodes and increasing the transmission speeds of AFTN circuits. So far, the introduction of CIDIN procedures on the ICAO plan has already taken place in some European countries (Austria, Denmark, Germany, Greece and Spain) and is in hand in others. This should increase the overall data signalling rate and switching capacity of the AFTN in the European area.

There are other ground-to-ground data communication networks for the exchange of aeronautical data and of radar data. These networks are used within regions or, at most, country-wide.

One development in communication infrastructure which will greatly improve the automatic exchange of flight plans and system coordination data between ACCs is the On-Line Data Interchange (OLDI). The verbal exchanges needed for traffic hand-overs to adjacent centres represent a significant workload for controllers. The automation of this process through the use of OLDI links has already produced significant improvements. At present, OLDI links have been established on a bilateral basis between centres in Ireland, the United Kingdom, Spain, France, Benelux, Germany, Austria and Switzerland. These are based on logic links, from a source Air Traffic Control computer system to a receiver ATC computer. There is no direct relationship between the number of such links and the number of physical circuits because relay facilities are provided at some ATC Centres; and because in some cases the OLDI application shares the same physical circuits with other facilities. The full benefit of this programme will be reached, however, only when all transmission systems have been fully harmonised.

Navigation

At present, navigation is carried out by means of VOR/DME (VHF Omnidirectional Radio Range/Distance Measuring Equipment) or NDB (Non-Directional Radio Beacon) facilities. These navaids are radio beacons, operating in VHF or MF and emitting a constant signal. The signal, received by equipment on the aircraft, guides it in the right direction. The use of these navaids has also contributed to perpetuating the existing fixed-route structure, because routes are aligned according to fixed nodes, being the points where airway beacons are located on the ground (fixes). Each individual radio station provides route coverage more than halfway to the next fix, so that coverage always overlaps. Waypoints along a route may be radial intersections from other fixes; or DME fixes from stations co-located with the present fix, or the next fix along the route. The current distribution of navaids in the European area is shown on a country-by-country basis in table 2.4.

Table 2.4. - Number of navaid types by country

<i>Country</i>	<i>VOR</i>	<i>VOR/DME</i>	<i>DME</i>	<i>NDB</i>
Austria	-	11	-	11
Belgium	1	9	-	8
Denmark	6	6	1	4
Finland	7	6	-	13
France	38	41	1	2
Germany	22	39	11	44
Greece	4	26	1	14
Ireland	-	4	-	6
Italy	4	43	-	28
Luxembourg	1	1	-	-
Netherlands	-	9	-	9
Norway	8	15	-	17
Portugal	-	10	-	6
Spain	9	27	-	28
Sweden	22	14	1	9
United Kingdom	5	42	-	26
Switzerland	7	5	-	6
TOTALS	134	308	15	231

Source: ANP EUR

The present VOR/DME navigation regime is generally considered satisfactory from the point of view of performance and reliability. However, they inhibit the further development of network design. The trend has been to move away from such station-oriented systems towards the much wider coverage achieved by satellite navigation systems: moving completely to such a system would, of course, remove one of the major obstacles to redesigning the European route network.

Modern navigation airborne computers enable an aircraft to determine its position by measuring its distance from two DME ground stations. This two-dimensional navigation is accurate to about 0.25 miles and makes it possible to use RNAV with current technology. However, legislation allowing RNAV use over continental airspace as a sole means has not yet been put in place, standards and regulations have still to be developed and, with RNAV so far used only on a limited basis, controllers are not yet sufficiently familiar with it.

Surveillance

The use of radar to cover European airspace has enabled controllers to handle an ever increasing level of air traffic. Before radars came into general use - and as indeed still happens today in areas where radar coverage is deficient or non-existent - flights were monitored by ATC on the basis of pilots' radio reports. The introduction of radar surveillance has given ATC controllers much better information on the progress of flights, and hence improved their ability to predict flight paths and detect possible conflicts.

Two types of radar are used in Europe: primary radar (PSR); and secondary radar (SSR), the most recent form of which is the monopulse secondary radar (MSSR).

Primary radar was first developed to monitor military flights. It provides positions (in terms of range and bearing) of any target within range by means of passive returns obtained by the reflection of radio waves directed onto the target. It therefore needs no equipment on the aircraft itself, and is a ground-based system consisting of two basic elements: a rotating antenna and a transmitter. Its range is from 60 nm (short range category) up to 200 nm (long range category); the pulse repetition frequency is from 340 Hz to 1000 Hz; and its accuracy in reporting the range and bearing (azimuth) of an aircraft is measured by the following standard deviations: 0.03 nm for the range and 0.05° for the azimuth. The quality of surveillance of PSR may be affected by fixed echoes and "clutter".

"Mode A/C" secondary radar, by contrast, is a system that makes it possible to interrogate an aircraft within range and obtain a coded reply containing, as well as range and bearing, the identity of the aircraft ("Mode A") and its altitude ("Mode C"). In this case the radar system comprises both ground-based and airborne equipment. The core elements of the ground-based radar station are the rotating antenna, a transmitter/receiver and an extractor. The extractor processes all the responses from an aircraft during each scan of the antenna and delivers a digital message containing the aircraft's position, identity code and altitude. Conventional secondary radar (SSR) and monopulse radar (MSSR) are distinguished by different

techniques used for acquiring this information.

The airborne element is the transponder, connected to the aircraft antenna. Secondary radars have a range of up to 200 nm, and operate on a pulse repetition ranging frequency is from 300 to 400 Hz for conventional radars and of 200 Hz for monopulse radar. Accuracy is measured by the following standard deviations for classical SSR radars: 0.15 nm for range and 0.2° for bearing. Monopulse radars have the same accuracy as primary radars. The quality of surveillance of "classical" SSR is limited by problems of interference due to transponder saturation, while monopulse radars have brought considerable improvements in eliminating garble, reducing interferences and improving accuracy. Secondary radar is the core element of current ATC systems in Europe, and the general trend now is to install monopulse systems whose performance allows radar separations of 5 nm and less. The performance of secondary radars is restricted, however, by limited procedures; techniques for aircraft identification that do not allow an individual code to be used; and line-of-sight constraints.

Table 2.5. provides a summary of types and numbers of radars, on a country-by-country basis. The term "P+S" is used when the ATC is operating both a primary radar (PSR) and a secondary radar (SSR).

Table 2.5. - Number of radar types by country and age

Country	Radar	Number of radar station per age (years)				
		Total	< 5	6 - 10	11 - 20	> 20
Austria	P+S	6	-	2	1	3
	PSR	1	-	-	-	1
Belgium	P+S	2	-	1	1	-
	PSR	2	-	-	1	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Denmark	P+S	6	2	2	1	1
	PSR	5	-	-	1	4
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	-	1	-	-
Finland	PSR	2	-	1	1	-
	SSR	7	-	4	3	-
	MSSR	3	3	-	-	-
France	P+S	10	-	1	4	5
	MSSR	1	1	-	-	-

Country	Radar	Number of radar station per age (years)				
		Total	< 5	6 - 10	11 - 20	> 20
Germany	P+S	21	6	2	13	-
	PSR	1	1	-	-	-
	SSR	1	-	-	-	1
Greece	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Ireland	P+S	1	-	-	1	-
	PSR	2	1	-	-	1
	MSSR	2	2	-	-	-
Italy	P+S	9	6	2	-	1
	PSR	9	2	1	1	5
	SSR	9	2	1	1	5
Netherlands	P+S	2	-	-	-	2
	SSR	1	1	-	-	-
Norway	PSR	5	-	1	2	2
	SSR	6	-	1	2	3
Portugal	P+S	1	-	1	-	-
	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	2	-	2	-	-
Spain	PSR	10	1	1	2	6
	SSR	14	1	6	1	6
	MSSR	3	3	-	-	-
Sweden	P+S	8	-	1	6	1
	PSR	5	-	-	-	5
	SSR	1	-	1	-	-
	MSSR	2	2	-	-	-
United Kingdom	P+S	10	-	8	2	-
	PSR	3	-	1	-	2
	SSR	6	-	-	1	5
	MSSR	3	1	1	-	1

Source: EUROCONTROL

Radar stations are connected by dedicated telephone to Radar Data Processing Systems (RDPSs) in Air Traffic Control Centres. RDPSs convert radar data to appear on controllers' screens, tracking each aircraft's current, previous and predicted position, altitude, course and speed. A mono-radar tracker processes plots from a single radar, whereas a more accurate and reliable multi-radar tracker simultaneously processes plots from several stations. RDPSs can warn controllers of potential hazards when an aircraft's altitude or proximity to other aircraft seem likely to breach separation minima. Hazard detection extrapolates the aircraft's trajectory based on track information, but at present this is limited to Short Term Conflict Avoidance systems (STCAs).

Research is taking place into possible improvements of radar data exchange using computer networking. With such a network, each ATC centre would no longer be restricted to processing information from a limited number of radar stations since it would then be possible to exchange track information between centres. This would answer the need for identical radar information and identical radar separations, and eliminate problems at border areas.

There are three main functional deficiencies in Europe's radar network:

- Radar coverage. The introduction of duplicated SSR coverage - an objective of the EATCHIP programme - in the South-East of Europe is proceeding far too slowly. On the other hand, in the central area of Europe there are more radars operating than are strictly needed (see table 2.6.), as they have been sited principally to serve national requirements. Two possible results are technical problems due to the high number of radar transmissions in the area; and unnecessary increases in the costs of providing ATC services.
- The disparity of radar separation requirements. Different criteria for radar information and aircraft separation result in the need for "stopgap" measures when aircraft are handed on from one centre to another. It also means that the capacity of a route is dictated by the centre along the route which applies the greatest separation standards.
- The different technical characteristics of systems. These can put severe difficulties in the way of achieving interoperability. But even when systems are compatible, international sharing of information does not take place as much as it should - hence the over-provision of radar coverage in the core area.

Table 2.6. - Evolution of radar coverage in ECAC area

	1990	1991	1992	1993
Radar Coverage (entire ECAC area)				
No coverage	66.81%	66.04%	63.14%	60.29%
Single coverage	10.11%	9.50%	11.16%	11.59%
Multiple coverage	23.71%	24.47%	25.70%	28.12%
Radar Coverage (continental ECAC area)				
No coverage	36.70%	36.32%	30.68%	25.55%
Single coverage	17.89%	16.72%	19.97%	21.01%
Multiple coverage	45.41%	46.95%	49.35%	53.44%

source: EUROCONTROL

2.6. Human resources

This section looks at staff engaged in Air Traffic Services, and controllers in particular, on a country-by-country basis in terms of their numbers and different conditions of work.

At the request of the Commission, the International Federation of Air Traffic Controllers Associations (IFACTA) has carried out a survey of trends in manpower numbers, by different functions. Although there are many gaps in the data, the information gathered points to the following conclusions:

- over the last seven years some countries (for example, Belgium, the Netherlands, Sweden and the UK) have seen an increase in the number of controllers. The average yearly rate of this increase ranges from 4 to 7 percent;
- for other countries (for example, Denmark, Ireland and Italy) the number of controllers has remained stable over the period (and in one case - Finland - it has slightly decreased).

An assessment of manpower requirements was made in 1993, as part of the EATCHIP programme, which concluded that there was a shortage of air traffic controllers which would last until at least 1997; and that this would have an impact

on traffic capacity. Another conclusion was that in some countries the deployment of controllers was less than fully effective, due largely to low motivation of staff and poor management practices.

The figures in the table appear to confirm the shortage of trained staff in certain areas. This shortage may be due in part to disparities in selecting and training staff, which requires considerable resources of time and money. Efforts are under way to harmonise aspects of human resources in this field by establishing common procedures for selection, training and licensing.

Differences in social and cultural attitudes are reflected in different working conditions, as shown in table 2.8. There are marked differences in standard working times, which could explain disparities both in productivity and in salaries.

Table 2.7. - Number of air traffic controllers available

Country	Function	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Belgium	Tower/Approach		109	115	126	135	144	138
	En-route		80	81	89	86	87	94
	TOTAL	152	189	196	215	221	231	232
Denmark	Tower/Approach					106	108	105
	En-route					92	96	95
	TOTAL					198	204	200
Maastricht	Tower/Approach							
	En-route	152	145	155				171
	TOTAL	152	145	155				171
Finland	Tower/Approach					168	164	170
	En-route					69	70	60
	TOTAL	213	220	227	236	237	234	230
Germany	Tower/Approach							
	En-route							
	TOTAL	1180	1225	1334				
Ireland	Tower/Approach			60	60	65	65	65
	En-route			105	105	110	110	110
	TOTAL		166	165	165	175	175	175
Italy	Tower/Approach					501	515	
	En-route					668	685	
	TOTAL					1169	1200	1200
Netherlands	Tower/Approach	67	69	71	77	80	78	77
	En-route	58	67	71	70	71	77	76
	TOTAL	125	136	142	147	151	155	153
Spain	Tower/Approach			370				
	En-route			452				
	TOTAL	800	727	822				
Sweden	Tower/Approach			330	325	340	345	345
	En-route			245	230	245	260	280
	TOTAL			575	555	585	605	625
United Kingdom	Tower/Approach			650				
	En-route			1150				
	TOTAL	1500	1600	1800		1900	1900	2000

source: IFATCA

Table 2.8 - Work and rest scheme in Europe

	working days per			working hours per week	breaks incl.	maximum length of a shift (hrs) day / night	max continuous working time without a break / day-shift (hrs)		total duration of breaks (hours)		minimum time-off between 2 shifts (hrs)	max number of consecutive days of work without a day- off	official allowed hours of sleep during night
	week	month	year				radar	non-radar	day	night			
AUSTRIA													
BELGIUM	5	20	220	35	yes	9 / 10	3.30	3.30	.30	-	9	12	no
CHANNEL ISLANDS													
DENMARK	5	20	210	36	yes	7.20/10.20	1.30	1.30	2	3	8	10	no
EUROCONTROL	5	20	200	38.5	yes	8.45/10.30	4	4	1.30	min 4	10	4	yes
FINLAND	5	22	228	35	yes	7.30/12.30	1 - 3	1 - 7.5	1	2	9	6	no
FRANCE	3.5	14	140	32	yes	11/12	2.5	5	7	7	12	3	yes
GERMANY	4 - 5	20 - 22	205	38.5	yes	10 / 10	4	6	2.30	2.00	10	6	yes
GREECE													
IRELAND	6	-	-	41	yes	8 / 11	2	3	1	1.45	9	6	no
ITALY	5	20	243	35	yes	7 / 11	2	2	1.30	4	7	3 - 4	no
LUXEMBOURG													
THE NETHERLANDS	5	22	234	40	yes	8 / 8	2.20	5.20	1.20	3	10	10	yes
PORTUGAL													
SPAIN	3.5	14	140	32	yes	8 / 10	2.30	8	2.10	5	6	3	yes
SWEDEN	5	21	200	38	no	14 / 14	2	4	1	-	8	10	no
U K	4.5	19	230	35	yes	10 / 10	2	4	2	2	12	6	no

2.7. The costs of services provided

The economic appraisal of the cost of facilities and staff engaged for the provision of ATS is based on the yearly expenditure of national administrations, which is reported to EUROCONTROL annually by the countries participating in the Central Route Charges Office (CRCO). Member states of CRCO operate a common charging system, in which the costs for actual services provided, added to EUROCONTROL's central costs, are used to establish a cost-base from which the national unit rates of charge can be calculated.

The cost-base is worked out in accordance with generally accepted accounting principles for investment expenditure and operating costs. Investment expenditure, on equipment and buildings, is taken into account by amortising its cost on the basis of its expected operating life. The two components of this cost are depreciation (the amount of capital actually in service); and interest (which is related to the net value, in terms of cost - depreciation, of the capital invested). Operating costs are those for Air Traffic Services, communications, meteorological services and Aeronautical Information Services, each classified in terms of maintenance, operations, training, research and administration.

The capital and operating costs for EUROCONTROL Headquarters - including the Central Flow Management Unit, the Experimental Centre and the Institute of Air Navigation Services - are added to Member States' own national costs pro rata with Member States' contributions to the EUROCONTROL budget. EUROCONTROL's capital and operating costs for the Maastricht Centre are added to national costs pro rata with the use of the airspace of the participating countries for which route services are provided. Table 2.9., and figure 2.2., illustrate the changes in en-route services costs in both actual and deflated terms (at 1986 prices).

The overall cost of Air Traffic Services in 1993 amounted to 2.147 billion ecus..

In order to express the series of costs at constant prices (1986), the consumer price index EUR12* has been used. Data given, on the deflated cost of air traffic services in EURO/88, show a slight increase till 1989 (3.4 percent on average) and a sustained increase from 1989 onwards (10 percent on average). In the period under analysis (1986-1993), the contribution of EUROCONTROL cost to overall cost has increased from 7 percent to 11 percent.

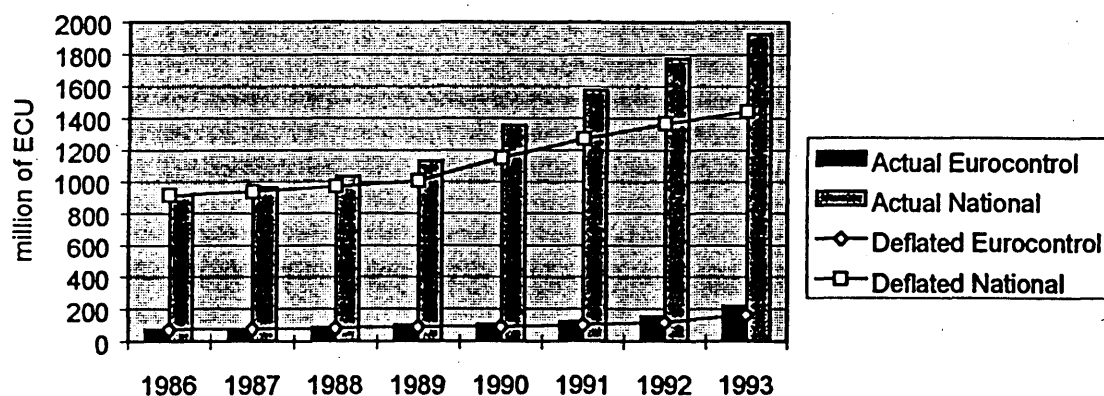
* The EUR12 index is a weighted average of the national price indices of the Members of the European Union.

Table 2.9. - En-route ATS cost in EURO/88* (million of ECU)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
<i>Actual costs</i>								
National	916	963 +5 %	1034 +8 %	1130 +10 %	1357 +19 %	1574 +16 %	1772 +13 %	1927 +11 %
EUROCONTROL	73	79 +8 %	87 +10 %	101 +16 %	105 +4 %	126 +21 %	154 +22 %	220 +42 %
Total	989	1043 +5 %	1121 +7 %	1231 +9 %	1462 +20 %	1701 +16 %	1927 +13 %	2147 +9 %
<i>Costs in 1986</i>								
National		936 +2 %	969 +4 %	1005 +4 %	1148 +13 %	1269 +11 %	1365 +8 %	1442 +8 %
EUROCONTROL		77 +5 %	81 +6 %	90 +10 %	88 -1 %	102 +15 %	119 +17 %	164 +38 %
Total		1013 +2 %	1050 +3 %	1094 +4 %	1236 +14 %	1371 +11 %	1484 +8 %	1606 +6 %

source: CRCO

Figure 2.2. - En-route ATS cost in EURO/88



EURO/88 is formed by Belgium, Luxembourg, Germany, France, United Kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain and Portugal.

Member States' costs are divided into:

- Staff costs,
- Other operating costs (maintenance, consumables, power etc),
- Depreciation,
- Interest.

Costs between 1991 and 1994, using this breakdown, are shown in table 2.10. - based on 11 European countries (the "EURO/88" group, with Switzerland excepted and Greece included).

Overall, the main component is staff costs, which account for over half. But the relative importance of each cost component to the total national cost differs from country to country. This is explained by the following:

- staff costs account, on average, for 56% of total costs, but with a standard deviation of 9%;
- other operating costs account for 21% on average, with a standard deviation of 12%;
- depreciation accounts for 13%, with a standard deviation of 5%;
- interest accounts for 10%, with a standard deviation of 6%; and
- other costs count for 0%, but with a standard deviation of 2%.

Table 2.10. - Changes in national ATC costs 1991-1994 (11 countries)

Costs	1991		1992		1993		1994	
<i>Actual costs (million ECU)</i>								
Staff	765	49 %	864 +13 %	49 %	999 +16 %	52 %	1118 +12 %	52 %
Operating costs	423	27 %	485 +15 %	28 %	471 -3 %	25 %	499 +6 %	23 %
Depreciation	183	12 %	213 +17 %	12 %	255 +20 %	13 %	308 +20 %	14 %
Interest	153	10 %	159 +4 %	9 %	161 +1 %	8 %	187 +16 %	9 %
Other	34	2 %	32 -4 %	2 %	32 -2 %	2 %	35 +12 %	2 %
TOTAL	1557		1754 +13 %		1918 +9 %		2147 +12 %	
<i>Costs in 1991 (million of ECU)</i>								
Staff			830 +8 %		929 +12 %		1012 +9 %	
Operating costs			465 +10 %		434 -7 %		453 +4 %	
Depreciation			205 +12 %		237 +16 %		279 +18 %	
Interest			151 -1 %		146 -3 %		165 +13 %	
Other			32 -7 %		30 -4 %		33 +10 %	
TOTAL			1679 +8 %		1767 +5 %		1937 +10 %	

source: CRCO

3. THE DEMAND FOR EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES

3.1 The developing roles of ATS users

There are three main users of Air Traffic Services:

- Commercial Air Transport,
- Military Aviation,
- General Aviation.

Commercial Air Transport includes all scheduled and charter airlines. General Aviation includes:

- commercial (Air Taxis, private charters, corporate aircraft etc); and
- leisure (private light aircraft, gliders, balloons etc).

The relative roles of these categories in 1994, when 4.7 million flights took place in the "EURO/88 area", is shown by the fact that 97 percent of flights were civil operations (of which 92% were commercial) while military flights accounted for only 3 percent.

The main source of data on the en-route operational workload of air traffic control is EUROCONTROL's Central Route Charges Office (CRCO). From an analysis of en-route communications one can ascertain the number of flights operating under instrument flying rules (IFR) handled at en-route control centres (flights operating under visual rules - VFR - are excluded). The data enables a comprehensive analysis to be made of the demand for airspace use. For consistency, data coverage is limited to the eleven countries who participated in the Route Charges System before 1988 (since then, a further six countries have joined the System; and the former East Germany has been incorporated into the FRG)*. Global traffic figures are shown in table 3.1.. The number of IFR flights controlled in the "EURO/88" area came to 4.72 million in 1994 and represented a total of 2.923 million kilometers flown. Although the number of flights had grown more slowly in 1991 and 1993, flights became steadily longer - the average distance per flight rose from 582 km in 1988 to 618 km in 1994.

* EURO/88 is formed by Belgium, Luxemburg, Germany, France, United kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain, Portugal.

Table 3.1. - Trend of air traffic control workload in the "EURO/88 group of countries"

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Total number of flights	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188
Increase over previous year	-	+7.53%	+5.71%	+1.99%	+6.69%	+1.40%	+4.45%
Total kilometers flown (million)	2099	2249	2394	2490	2677	2776	2923
	-	+7.15%	+6.45%	+4.01%	+7.51%	+3.70%	+5.30%
Average kilometers per flight	582	580	584	596	600	614	619

source: CRCO

3.2. Distribution and patterns of demand

The CRCO data also show the pattern of air traffic in Europe. In table 3.2. flights are categorised as follows:

- "Domestic": flights wholly within one of the "EURO/88" countries.
- "Internal": international flights operated from one of the "EURO/88" countries to another.
- "External": international flights between the "EURO/88" group of countries and other countries.
- Overflights.

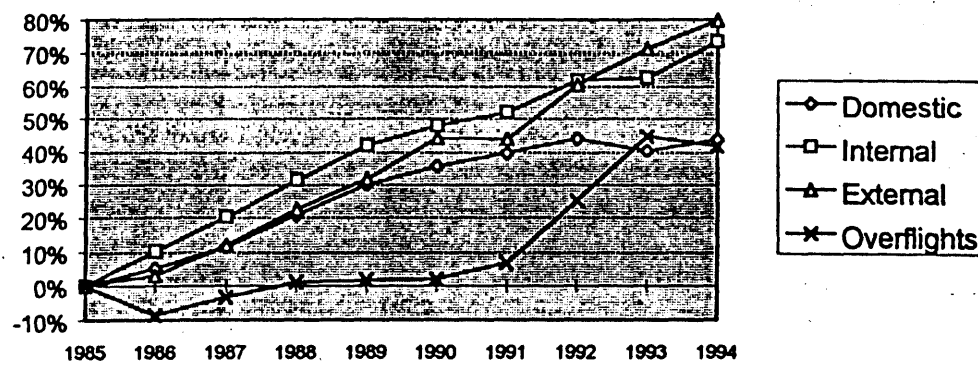
Figure 3.1. shows the growth in air traffic control activity during the past ten years, based on 1985, by category of traffic.

Table 3.2. - Number of IFR flights handled in EURO/88 in past decade

TYPE OF TRAFFIC	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Domestic	1203091	1264356	1342253	1455717	1565133	1632485	1680313	1733481	1688161	1730783
Internal (international)	814861	897937	980962	1070381	1155993	1205757	1239891	1317597	1324891	1414082
External (international)	837105	862166	936642	1026868	1102948	1207155	1204377	1343369	1433675	1504586
Overflights	51994	47496	50253	52525	52888	53064	55546	65127	75250	73737
TOTAL	2907051	3071955	3310110	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188

source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR

Figure 3.1. - Growth of IFR flights handled in EURO/88



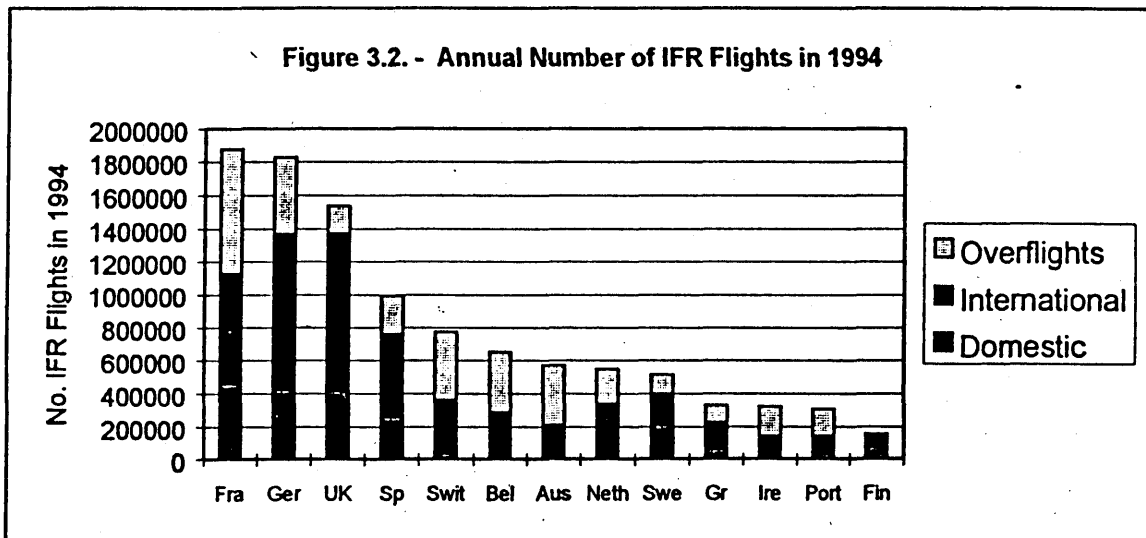
Despite the economic effects of two major global events (the Gulf War of 1990, and the economic recession of 1991-93), since 1985 there has been strong growth in international traffic, with yearly average increases of 6.3 percent in "internal" traffic and 6.7 percent in "external" traffic. By contrast, "domestic" traffic grew more slowly, especially in the early 1990s, with an average annual increase over the ten year period of only 4.1 percent. As a result, the share of international traffic ("internal" plus "external") increased from 56.8% in 1985 to 61.8% in 1994. (Similarly, the sharp increase in the number of overflights after 1991 was mainly due to the growth of international flights from and to European countries outside the "EURO/88" area.) For air traffic control, this has meant that international traffic has accounted for an ever increasing proportion of sector-to-sector transfer, throwing into sharper relief the shortcomings of European ATS as a grouping of disparate national systems.

Table 3.3., and figure 3.2., look at the pattern of IFR flights in 1994. For each country, these are shown in terms of total flights; flights operated within national boundaries (domestic); international flights; and overflights. Under the symbols R_T , R_D , R_I and R_O are shown the respective ranking of each country in terms of traffic volume for each category. For domestic flights, activity is clearly correlated to the size of the country; with international flights, there is a clear concentration in the core-area (the UK, Germany and France); and most overflights take place along the north-south corridor (Belgium-Germany-France-Switzerland-Austria).

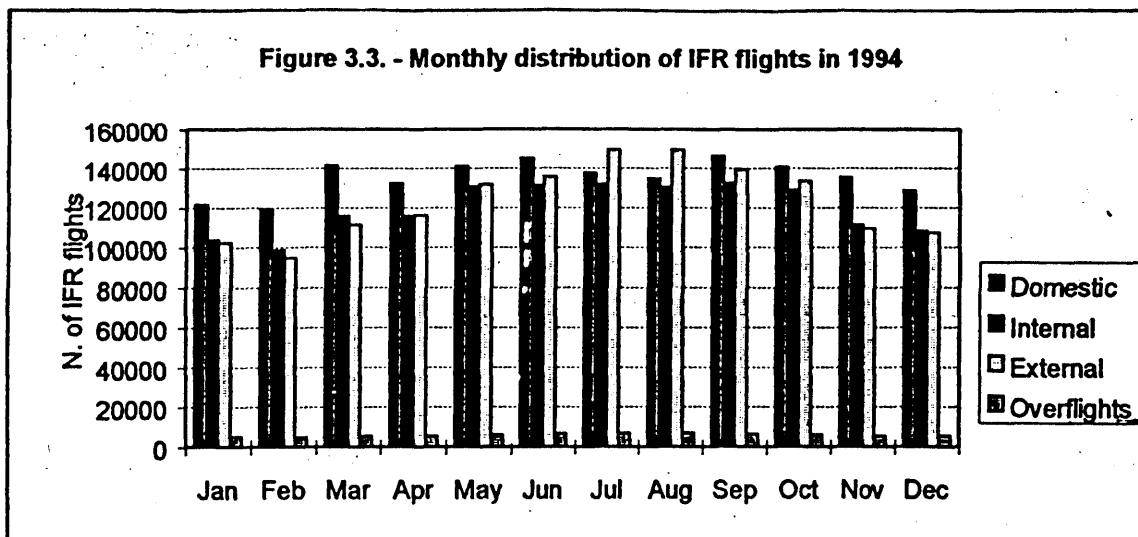
Table 3.3. - Annual number of IFR flights in 1994

Country	Total	R_T	Domestic	R_D	International	R_I	Overflights	R_O
Belgium/Luxemb.	653908	6	6233	13	278905	7	368770	4
Germany	1830726	2	424164	2	945513	2	461049	2
France	1877914	1	462206	1	664297	3	751411	1
United Kingdom	1536042	3	416842	3	954148	1	165052	9
Netherlands	550171	8	19935	11	319431	6	210805	7
Ireland	321235	11	15199	12	124364	11	181672	8
Spain	991335	4	260124	4	502463	4	228748	6
Portugal	303611	12	32317	9	106923	12	164371	10
Switzerland	774818	5	32661	8	330333	5	411824	3
Austria	570776	7	27120	10	183579	9	360077	5
Greece	326285	10	59801	7	164364	10	102120	12
Sweden	515452	9	210253	5	189141	8	116058	11
Finland	154573	13	73142	6	70890	13	10541	13

source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR



The monthly distribution shows how traffic decreases during the winter and increases in summer: this is more marked for international flights. From 1991, July has been the busiest month of the year.



4. THE LEVEL, AND QUALITY, OF ATS SERVICES

4.1. Indicators of service quality

There are three main criteria by which the success of a European ATM system can be judged:

- the level of safety achieved;
- the quality of service performed; and
- the value for money represented by the services delivered.

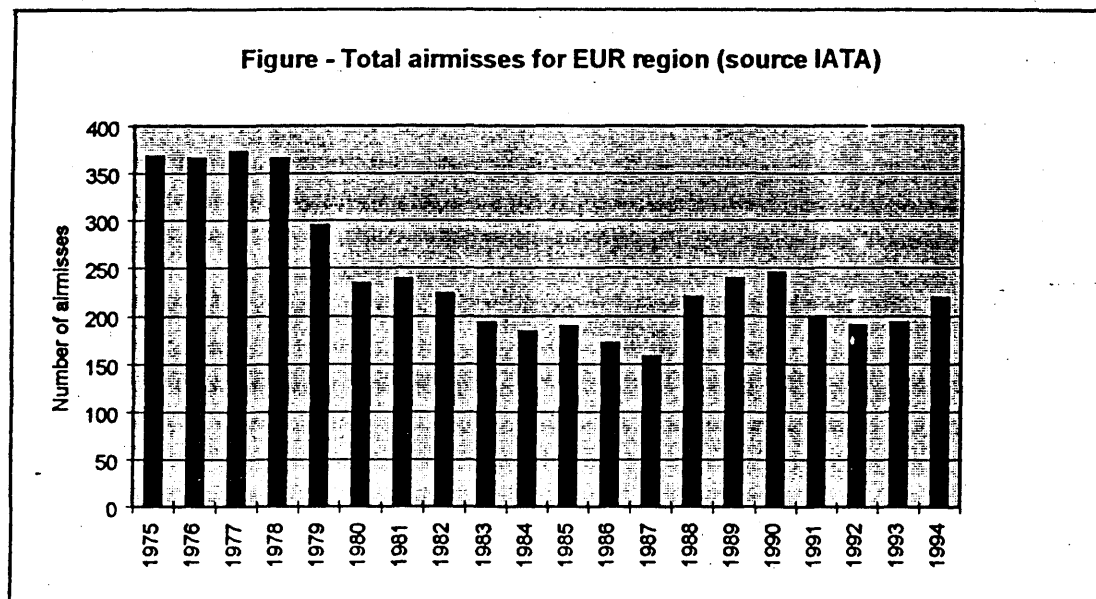
The system is assessed against these criteria using performance indicators:

- the number of airmisses (as an indicator of safety levels);
- delay monitoring (as an indicator of service quality);
- the levels of en-route charges; and productivity factors (as indicators of value for money).

4.2. Level of safety

Over the last 15 years, the number of airmisses recorded by IATA in the European region has remained relatively stable (with the exception of 1989 and 1990 - see figure 4.1). At the same time, traffic increased tremendously, which has meant a steady reduction in the rate of airmisses as a proportion of the number of flights handled by the ATC system.

It has to be noted that this continuous improvement was achieved at the same time that the introduction of new technologies allowed a gradual reduction in separation between aircraft. Neither was it adversely affected by airspace congestion and consequent delays : on the contrary, these delays were often introduced to maintain



the safety level of the system at the expense of its punctuality.

However, the growth of air transport continually keeps up the pressure on an already overcrowded system and new methods of assessing safety against capacity will have to be developed if the improvement in airmisses is to be maintained.

4.3. Factors influencing airspace capacity

"Airspace capacity" means the maximum number of aircraft that can be handled simultaneously by a typical sector while maintaining an acceptable safety level. Capacity will therefore depend on:

- the minimum separation between aircraft, and hence the maximum potential number of aircraft movements at any one time; and
- the size of the sector, in terms of the volume of airspace controlled.

Capacity can be improved by increasing the number of flights handled in the sector; by decreasing their separation; and by reducing the size of the sector's airspace while maintaining the number of flights controlled.

The degree of separation between aircraft depends on several factors. The principal one is the criteria applied for radar separation, which will depend on the accuracy of the radar system and the display representation. Standards for all radar sub-systems are set by criteria for the performance of the radar sensor, and the central data processing equipment. Other factors may affect the use of a particular radar

system, and hence the separation minima:

- Communications. It is essential to have proper means of communication, with proper coverage and performance, which always allow immediate contact with aircraft.
- Meteorology. Adverse weather conditions can mean that wider separation distances has to be allowed between aircraft.
- Airspace Management and Procedures. This means having a type of airspace structure and network which has the maximum flexibility to adapt to different radar separation requirements.
- The human element. This includes pilots, who must be able to monitor and respond promptly to controllers' instructions, as well as the controllers themselves. The extent of controllers' expertise, experience and stamina are critical factors when establishing the maximum workload they can cope with.

To an extent it is possible to increase capacity and solve the problems linked to workload by decreasing the size of the sector - the area of responsibility of the individual controller. Increasing the number of sectors in this way could, however, give rise to new problems by increasing the amount of coordination needed.

The benefits of closer radar separation within a particular sector can be lost if separation distances have to be increased significantly as aircraft approach the sector boundaries to be transferred to the next en-route sector. Indeed, the disparity in radar separation standards on international routes is one of the single most inhibiting factor in determining capacity in Europe. Before a single minimum radar separation standard could be applied across the European area, however, controllers would need to be able to have a clear picture of the traffic in neighbouring sectors as well as their own. This would require overlapping radar and R/T coverage; standard display screen characteristics, when two adjacent aircraft are under control of different centres; compatible airspace structures on both sides of the sector boundary; and an understanding of the procedures and equipment in neighbouring sectors.

The main failing of the present system, in terms of meeting demand, is lack of capacity. This stems principally from the relatively low degree of interoperability of equipment and the inefficient deployment of controllers. Scarce capacity means delays, and less flexibility in the use of airspace. Delays are often regarded as a useful indicator of system capacity : when and where they are reported, shortage of ATC capacity could be their cause. However, measuring capacity levels in this way first requires a proper analysis of the different possible causes of delay. In May 1995 ECAC's INSTAR Study Group concluded that there were three main causes of capacity bottlenecks and consequent delay. Lack of technical infrastructure, especially the quality and quantity of radar coverage, accounts for about 10 percent of total ATM delays, while staff shortages in ATC centres account for about another 10 percent. The study concluded, however, that by far the biggest cause - accounting for some 80% of delays - was the effective limit on a controller's workload, especially in the core area, in terms of the maximum number of flights that he can safely handle at any one time. This limit will vary from sector to sector, and may indeed depend in large part on the individual controller. This factor is also a result

of a system not offering the controller optimal working conditions. Therefore, the many factors involved (poor airspace design, deficiencies in technical equipment, controller workload) need to be studied in depth before conclusions can be drawn about improving efficiency in this area.

4.4. Assessing the causes of ATC delays

Delays affect both aircraft operators, because increased flight times directly affect airlines' costs; and passengers, in terms of inconvenience and reduced reliability of flying compared to other means of travel. Delays also mean that airspace capacity is not used effectively, since the effect is to spread the same flow of flights over a longer period; and the resulting increase in ATC operators' costs per kilometer flown is directly reflected in user charges.

Although EUROCONTROL, IATA and AEA monitor delays across Europe, current tools for measuring delays are still being developed. Delays resulting from ATC activity cannot always be directly identified, or their causes and impact assessed properly. There are significant limitations, therefore, in our understanding of the influence of capacity shortages. Indeed, system elements are so interdependent that a some quite unrelated factor - such as weather, or an accident which blocks a key feeder road to an airport - may upset flight schedules in the first place; but a fundamental shortage of ATC capacity may exacerbate the disruption. More research is needed on these interactions.

There are three main sets of statistics on delays. Two have been developed by airlines organisations (IATA and AEA) and the third consists of data from national Flow Management Units (FMU) which has been continued, more recently, by EUROCONTROL's Central Flow Management Unit (CFMU). Table 4.2. summarises the main techniques used in assembling each one. All three surveys take into account departure delays.

The IATA survey collects data regularly from a sample of carriers - international flights by 16 European and American carriers - and analyses them on a monthly basis. While the IATA survey is necessarily limited in scope, it is useful in that it:

- samples the delays incurred by major international carriers for all their international scheduled flights - a particularly important sector of the market;
- shows historic trends for different causes of delay; and whether they are related directly to ATC operations, or more indirectly through flow restrictions, industrial action etc;

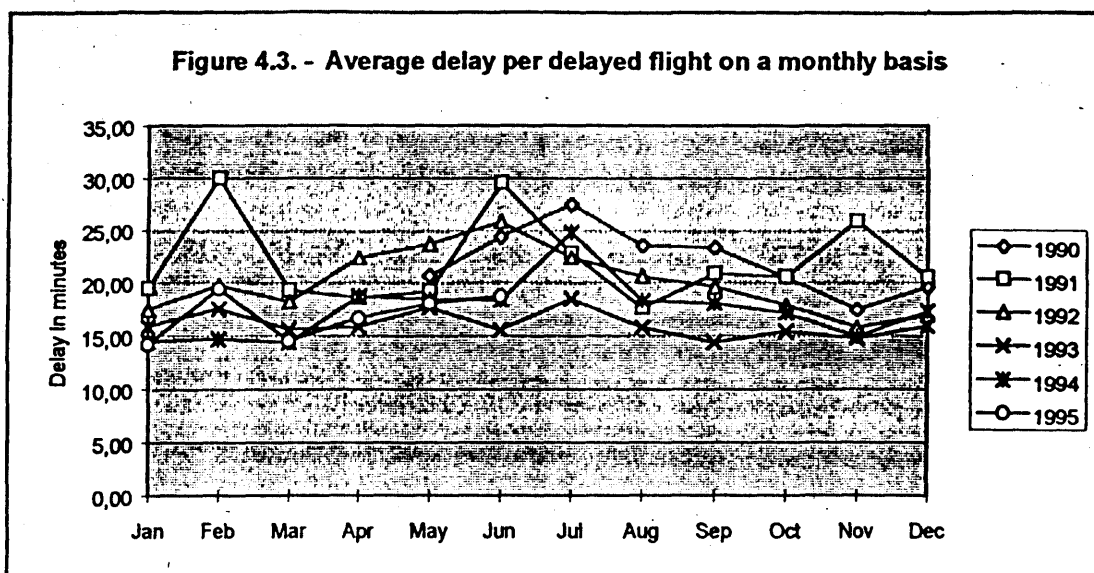


Table 4.2. - General criteria of present statistics on delays

Source	Start year	Collection method	Calculation method	Type of delay	Sample (no. of carriers/ yearly flights)
IATA	1989	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>5 minutes)	ATC & ATC related causes	16 1.4 million
AEA	1986	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>15 minutes)	Airport & ATC caused	25 1.4 million
CFMU	1985	Report of FMUs	Difference between last requested slot time and last allocated slot time (>5 minutes)	Flow management restrictions	all carriers 4.7 million

- attempts to draw conclusions about the extent to which delays are attributable to weaknesses in the ATS structure, in terms of capacity shortages resulting from a lack of technical or human resources.

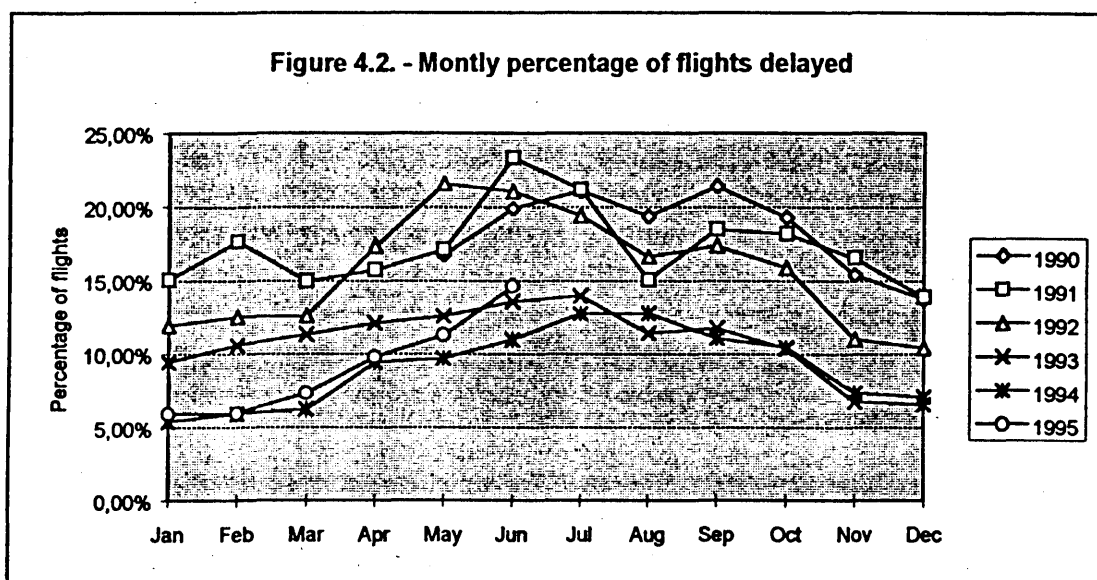
Table 4.3. shows the main results of the IATA survey over the last five years.

Table 4.3. - Yearly results of IATA-ATC delay survey (year: from July to June)

	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Total number of flights	1,034,760	1,173,018	1,291,311	1,464,663	1,475,762
	-	+13.4%	+10.1%	+13.4%	+0.8%
Number of flights delayed	185,719	196,751	173,153	133,502	144,373
	-	+5.9%	-12.0%	-22.9%	+8.1%
Percentage of flights delayed	17.95%	16.77%	13.41%	9.1%	9.8%
Delay in minutes	4,231,040	4,276,069	3,109,602	2,191,292	2,612,437
	-	+1.1%	-27.3%	-29.5%	+19.2%
Average delay per delayed flight	22.78	21.73	17.96	16.4	18.1

source: IATA

Although the sample has changed over the period, the figures show the trend: after



steady improvements up to 1993/94, the situation deteriorated last year. Figures 4.2. and 4.3. contain the same information on a monthly basis, showing how delays tend to peak over the summer.

The FMUs delay survey was started in 1985 on a small scale, and was expanded in 1991 when the CFMU took over responsibility for it. The object of this exercise was to survey all flights planned to operate on restricted routes, flying from areas for which the FMUs had flow management responsibility to other European destinations. All flights were included whenever they were affected by traffic flow restrictions, even if they experienced no delay. Delays were calculated in terms of the time between the initial slot allocation and actual take-off (times of less than 10 minutes were disregarded).

The departure and destination areas in the sample were initially selected in order to concentrate on looking at the North-South flow (from the UK, France, Benelux and FRG to Italy, France, Spain and Greece). They were later extended, however, to include other areas where traffic growth threatened a need for restrictions (such as Gatwick airport, and the Netherlands); and the inconsistencies resulting from this and other changes preclude the production of exhaustive historical statistics.

Table 4.4. - Monthly results of FMUs delay survey from 1986 to 1989

YEAR	MONTH	WEEK	Traffic flow	Reported flights	Reported delay	% delayed flights	Average delay
1986	June	23-29	16391	2773	16745	16.92%	6.04
	July	21-27	16148	3029	13371	18.76%	4.41
	August	25-31	16323	2654	14683	16.26%	5.53
	Total		48862	8456	44799	17.31%	5.30
1987	June	22-28	17763	4267	60748	24.02%	14.24
	July	20-26	17395	2986	26788	17.17%	8.97
	August	24-30	17810	3176	19083	17.83%	6.01
	Total		52968	10429	106619	19.69%	10.22
1988	June	20-26	19445	8986	125744	46.21%	13.99
	July	18-24	18582	9579	125224	51.55%	13.07
	August	22-28	19108	9946	106336	52.05%	10.69
	Total		57135	28511	357304	49.90%	12.53
1989	June	26-02	21969	12318	237094	56.07%	19.25
	July	24-30	21147	12391	211292	58.59%	17.05
	August	28-03	21780	11065	137793	50.80%	12.45
	Total		64896	35774	586179	55.13%	16.39

source: EUROCONTROL

Nevertheless, table 4.4. has been drawn up to compare, year by year, delays in three separate weeks over June, July and August, even though the sample coverage has changed over the period.

Bearing these limitations in mind, the table shows how delays rose dramatically in 1988 from a stable level in 1986 and 1987, both in terms of the number of delayed flights and length of the average delay.

From 1992, with the inauguration of EUROCONTROL's CFMU, a coordinated approach has meant that data could be collected on a daily basis and analysed monthly. At the same time, the survey was extended to cover the entire European region, recording:

- the estimated total number of flights per month that passed through the area of an FMU's responsibility (from data supplied by CRCO);
- the number of slots requested for flights subject to flow control measures which were obliged to request slots;
- the delay between a requested slot time and the actual take-off time if this was longer than five minutes.

Table 4.5. shows the results, year by year. Last year saw about 160,000 hours of delays - the percentage of flights delayed increased to 8.9%; and the average delay went up to 23 minutes. This setback is confirmed when the information is analysed

Figure 4.4. - Monthly percentage of flights delayed (CFMU)

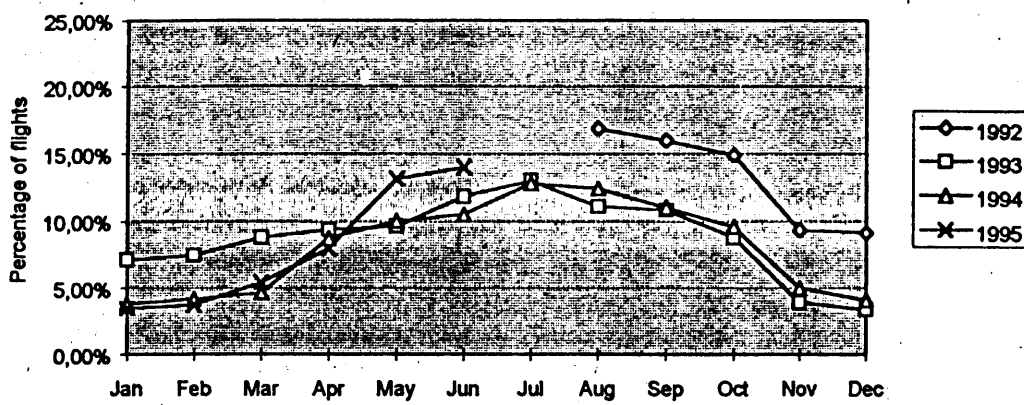
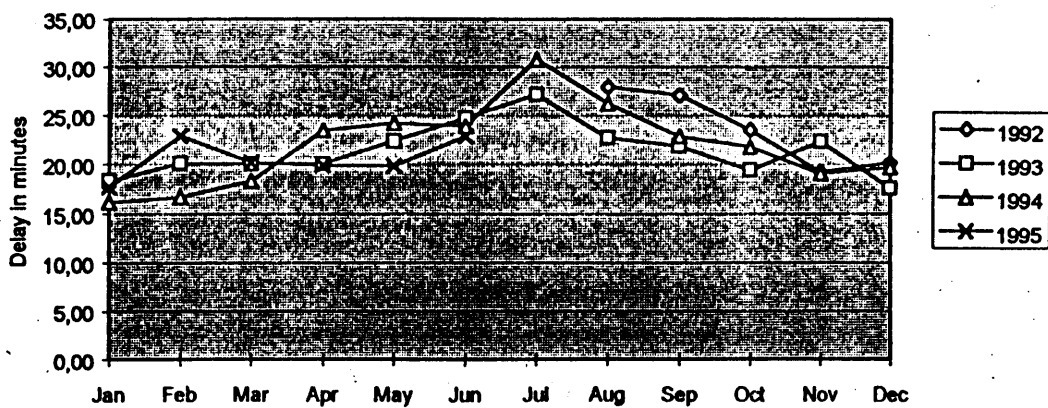


Figure 4.5. - Average delay per delayed flight (CFMU)



on a monthly basis (figures 4.4. and 4.5.).

Table 4.5. - Yearly results of CFMU delay survey (year: from July to June)

	92/93	93/94	94/95
Total number of flights	3,698,061	4,443,245	4,663,969 +5.0%
Number of flights delayed	408,994	357,652	415,108 +16.1%
Percentage of flights delayed	11.1%	8.1%	8.9%
Delay in minutes	9,464,541	8,046,979	9,558,647 +18.8%
Average delay per delayed flight	23.1	22.5	23.0

(year 1992 from August)
source: EUROCONTROL

A recent review by the CFMU looked at the 30 busiest sectors in Europe in 1994. Leaving aside delays of less than 15 minutes, it still attributed between 100,000 and 170,000 hours of departure delay to ATC causes. Three main causes are set out in table 4.6. below.

Table 4.6. - Estimation of delay and related causes in 1994

<i>Causes</i>	<i>Yearly Delay</i>		<i>Improvement measures</i>
	<i>Proportion</i>	<i>Hours</i>	
Airport and ATM constraints	100%	200,000	
ATM constraints	50 - 80%	100,000 to 170,000	
- Inefficient rostering	10%	10,000 to 17,000	Recruit controllers Improve rostering
- Lack of technical infrastructure	8%	8,000 to 14,000	Complete radar coverage
- Maxima placed on controller workload in elementary sectors	82%	82,000 to 140,000	Revise airspace structure/network Implement joint use of airspace Improve flow management Improve controller tools

Source: Ecac Instar Study Group - May 1995

4.5. En-route charges

Route charges are levied for the use of en-route air navigation facilities and services. Within the EU all Member States except Italy, Finland and Sweden operate a common charging system for en-route air navigation services in the airspace for which they are responsible. This common system is operated by the Central Route Charges Office (CRCO) of EUROCONTROL on behalf of the Contracting States.

The route charges recover the costs incurred by Air Traffic Control organisations for en-route air navigation services (see paragraph 2.7.). The overall charge exacted by a Contracting State equates to the sum of individual charges for flights which have entered the airspace of that State. The individual charge for a flight is calculated by multiplying the national unit rate of charge by the number of "service units" of that flight. For each country, the national unit rate of charge is fixed each year by dividing the national en-route facility cost-base by the total number of "service units" in that country's airspace in that year. The calculation of "service units" is a function of the distance flown by an aircraft, expressed in terms of one hundredths of the great circle distance between the point of entry into the country's airspace and the point of exit from it, multiplied by the weight factor of the aircraft expressed as the square root of its maximum certificated take-off weight. The points of entry into and exit from that airspace are assumed to be along the most commonly used routes between the airports of departure and arrival. "Unit rates of charge" for a year are fixed at the end of the previous year, on the basis of actual costs. There is a mechanism which allows any consequent disparities to be adjusted subsequently.

Finally, these values must refer only to chargeable flights. (Some flights are usually exempted - such as those by aircraft under 2 tons, State aircraft, search and rescue flights, military flights, training flights, and Navaid check flights.)

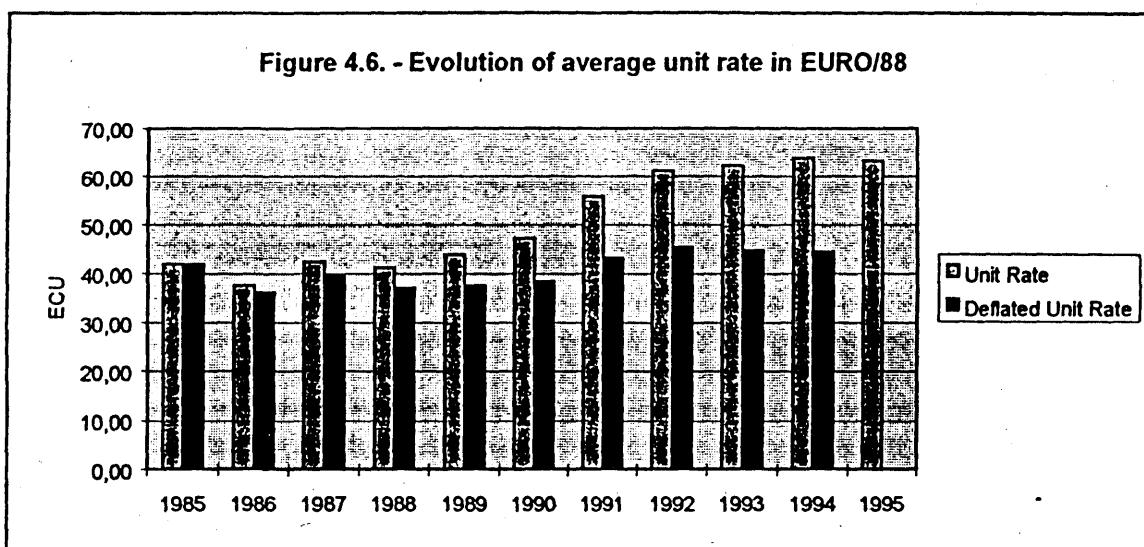
Table 4.7. and figure 4.6. show how the unit rate of charge has changed between 1985 and 1995 for the 11 European countries in the "EURO/88" area, in terms of:

- the average unit rates calculated by dividing the sum of the forecast costs chargeable to users by the sum of the forecast chargeable service units ; and expressed in current and constant terms (1985) ;
- the sum of costs, and of number, of chargeable service units forecast to determine previous unit rates.

Table 4.7. - Average unit rate in the "EURO/88" area.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Unit Rate (ECU)	41.92	37.58	42.49	41.12	43.92	47.29	55.91	61.16	62.36	63.83	63.38
	-	-10.35%	+13.06%	-3.22%	+6.81%	+7.66%	+18.24%	+9.39%	+1.96%	+2.36%	-0.71%
Deflated Unit Rate (ECU in 1985)	41.92	36.14	39.71	37.04	37.54	38.47	43.31	45.44	44.83	44.51	-
	-	-13.80%	+9.89%	-6.71%	+1.33%	+2.50%	+12.56%	+4.92%	-1.34%	-0.71%	-
Costs forecasted (million of ECU)	785.63	738.83	892.08	964.50	1139.04	1288.05	1685.24	1911.10	2166.10	2247.52	2406.79
	-	-5.96%	+20.74%	+8.12%	+18.10%	+13.08%	+30.84%	+13.40%	+13.34%	+3.76%	+7.09%
Chargeable Service Units forecasted (millions)	18.74	19.66	20.99	23.46	25.93	27.24	30.14	31.25	34.74	35.21	37.97
	-	+4.9%	+6.8%	+11.7%	+10.6%	+5.0%	+10.6%	+3.7%	+11.2%	+1.4%	+7.8%

Source: CRCO



Real unit rates wavered up and down between 1985 and 1990, and then rose sharply (the average growth in 1991 and 1992 was 8.7%). Since 1992 real unit rates have been slowly falling. Looking at the influence of the different factors that determine unit rates (the cost-base and forecast service units), the trend is explained as follows:

- until 1990 the increased value of service units (yearly average, 7.5%) was accompanied by a - lower - increase in the cost-base (yearly average, 5.9%);
- after 1990 there was a stronger increase in the cost-base (yearly average, 10.6%) which was not matched in 1991 and 1992 by a corresponding increase in the value of service units;
- most recently (since 1993), this trend has reversed due to a sustained increase in traffic.

Further considerations can be drawn when the basis of the values of costs, service units and unit rates are expressed in actual terms.

Table 4.8. shows:

- the number of actual total service units in the "EURO/88" area;
- the number of chargeable service units in the area;
- the number of service units exempted;
- the actual unit rate (derived by dividing actual costs by actual service units, representing the theoretical charge that would have been imposed on airspace users each year).

Table 4.8. - Actual Service Units generated in EURO/88 area

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Actual Unit Rate (ECU)	na	48.54	46.74	46.08	47.45	53.72	57.83	58.84	62.64	na
Chargeable Service Units generated (millions)	19.22	20.37	22.31	24.33	25.95	27.22	29.41	32.74	34.27	36.28
	-	+5.99%	+9.48%	+9.06%	+6.66%	+4.89%	+8.07%	+11.32%	+4.6%	+5.9%
Exempted Service Units generated (millions)	1.83	1.88	1.96	2.01	2.15	3.00	2.06	1.10	1.11	1.01
	-	+2.80%	+4.06%	+2.43%	+7.10%	+39.50%	-31.21%	-46.84%	+1.03%	-8.5%
Total Service Units generated (millions)	21.08	22.27	24.30	26.39	28.10	30.22	31.48	33.84	35.38	37.29
	-	+5.7%	+9.1%	+8.6%	+6.5%	+7.5%	+4.2%	+7.5%	+4.6%	+5.4%

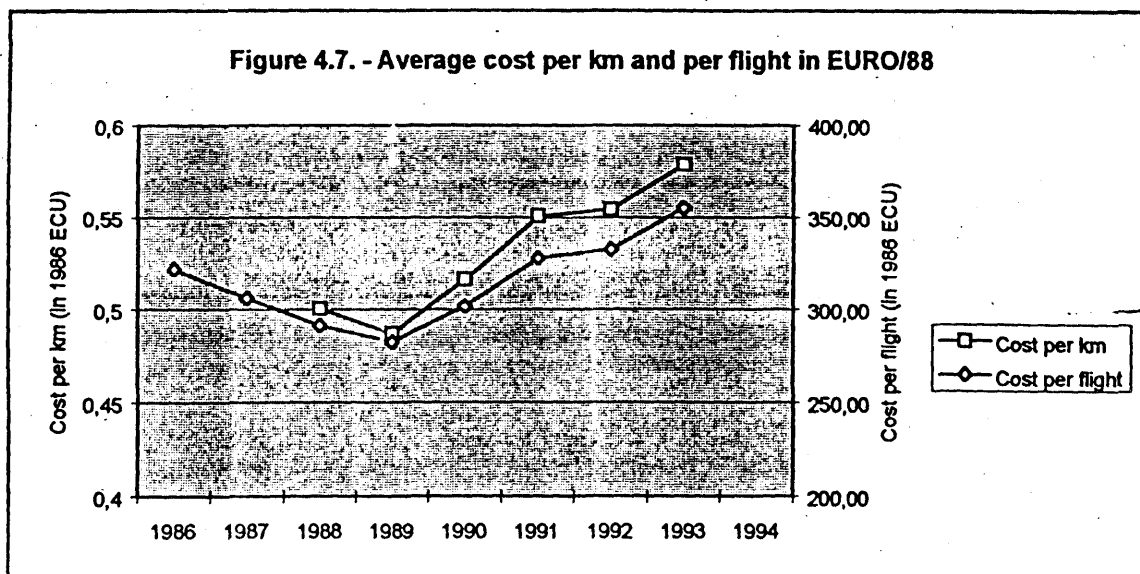
Over the past decade the number of total service units has increased at an annual rate of 6.5 percent, reaching about 37.3 million in 1994. If these figures are compared with the corresponding figures on kilometers flown, it is clear that the increase in service units is principally due to the growth of air traffic generally, whether seen in terms of kilometers flown or the number of flights ; while the influence of aircraft weight has remained constant.

4.6. Efficiency issues

Air Traffic Control Services are operated at present as monopolies. Services are provided and controlled by single organisations in each state. As a result, as with many public services, the main motivation for the management of Air Traffic Services has been technical efficiency. However, the need to provide services to an ever-increasing international air traffic market has pointed up the fact that this imperative, which derives from national considerations, does not necessarily match the idea of a common European service functioning as if it were provided by a single unified system.

102

Figure 4.7. - Average cost per km and per flight in EURO/88



The issue of future investment in human and technological resources to achieve a harmonisation and integration of the different national systems, and the consequent effects for airspace users, inevitably raises the question of cost efficiency. What integration has been achieved so far enables us now to compare the different national systems in terms of the management and organisation of ATC centres. Such a comparison could well suggest that there are opportunities to reduce costs further.

European Air Traffic Control Services have very varying unit costs. As we have seen, the biggest differences are in staff and operating costs, which are reflected in the different unit rates charged by various countries. To some extent, the causes of these disparities are differences in quantity and quality of the manpower and equipment required to handle air traffic. It is undeniable that the more complex traffic handling becomes, so the more properly-trained staff and sophisticated equipment are required. Other causes related to staff costs, and hence availability, are the high differences in salaries, other remuneration and social security contributions paid by different countries.

Looking back over the last ten years, productivity indicators of Air Traffic Services - in terms of unit costs per kilometer flown, and per flight, in terms of ECUs at 1986 prices - show a positive trend until 1989 followed by a decline in productivity after 1991 at an average annual rate of 4.3% (see figure 4.7.). This suggests that between 1989 and 1993 there were no economies of scale: while total traffic volume increased by an average of 5.4% per annum, the overall discounted cost increased even further, by an average of 10% per annum. This trend is expected to continue next year. Looking at national figures, for some countries this is likely to be even more pronounced.

These trends are not entirely explicable by technical or external effects (such as differences in labour and systems costs), which suggests that there may well be scope for further cost reductions. A recent study by INSTAR suggested that ATC efficiency could be improved to the tune of 600 million ECU a year (in 1993 cost terms), in the following ways:

- reducing the costs of support personnel (i.e. in engineering, technical, administrative and managerial functions);
- reducing the level of "other" costs reported to the CRCO (such as meteorological services, telecommunications etc); and
- improving controller productivity.

If such a cost reduction had been achieved in 1993 it would have led to a corresponding reduction in the average unit rate of charge in "EURO/88" countries of some 30 percent. The study also suggests that possible improvements in cost performance as a function of centre size should not be disregarded. Larger centres do not seem to be necessarily more efficient than smaller ones: the study concludes that the significant variance in costs between ATM organisations may well mean that any economies of scale are currently masked by differences in cost efficiency between different ATC centres.

BASIC INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS

1. Introduction

This Appendix sets out the Community's priorities for investment in the fields of Communications, Navigation, Surveillance and Automation of ATM functions.

When preparing the ATM component of the Trans-European Transport Network and trying to make its mind on the priorities for Community action in this area, the Commission realised the need for a more focussed view on the kind of projects which would yield the best results in term of improving capacity and safety.

Accordingly, it decided to launch a study, in co-operation with EUROCONTROL to ensure consistency with the CIP, aimed at identifying by mean of a multicriteria analysis the most promissing avenues for Community funding. This study, by analysing the Member States' investment plans, has identified three broad guidelines for action within which short term expenditure (up to 1997/98) can be coordinated with longer term spending (until 2000 or 2001). These guidelines are as follows :

- to improve the continuity and quality of surveillance in Europe,
- to improve the coverage and quality of the communication system,
- to improve the interoperability of ATC systems and the automation of operational coordination.

These guidelines have been further refined and broken down into two kind of project groups :

- "short-term projects", to bring on stream equipment available today and/or to apply common specifications already drawn up. This is a matter of supporting individual countries in their work to modernise their infrastructure,
- "medium-term projects", based on specifications still being drawn up which have yet to be validated by experimental equipment but which should become commercially available in the next few years. Here, the Community's role is to support the operational validation activities and the work being undertaken to prepare these new technologies for deployment by the year 2000.

It has to be underlined that the terms "short-term projects" and "medium-term projects" are

used from a technical point of view to designate respectively short-term technologies implementation and new technologies pre-operational validation. From an investment point of view it is obvious that investment in "medium-term projects" should start very early in order to prepare in good time for the deployment of those technologies by the year 2000.

In addition, steps must be taken to create a European component for the global navigation satellite system which, in January 1994, the Community decided to make one of its priorities.¹

2. The basic infrastructure for Air Traffic Management

2.1. Communications

Improving communications between pilots and controllers and between the controllers themselves will obviously improve capacity and safety by reducing the risks of misunderstanding.

For short-term projects, the Community's objective should be to help improve the coverage and quality of the existing analogue RT network. This means, in order of priority :

- setting up new VHF receiving/transmitting stations, or upgrading existing ones;
- improving the RT ground environment and installing equipment for frequency management;
- preparing for the changeover to 8.33 kHz channel spacing.

For medium term projects, preparatory work should be put in hand towards setting up the Aeronautical Telecommunication Network (ATN). Examples of projects under this heading might be :

- pre-operational development of the ATN Europe, preparing the ground segment of the network;
- joint feasibility studies and experiments on the changeover from existing applications to an ATN architecture;
- common pre-operational validation work in particular on air/ground communications, which should help to alleviate R/T overloads as well as controller's workload ;
- the development by industry of pre-operational products and ATN services.

In association with this pre-deployment joint activity, individual countries should take concrete action to introduce elements of the ATN from 1998/99.

¹ COM(94) 238 final, 14.6.1994.

2.2. The European component of a GNSS

When the 29th ICAO Assembly adopted the CNS/ATM concept it was recognised world-wide that new technology could improve the capacity of the air transport infrastructure. Studies and experience acquired with the US military GPS demonstrated that a space-based navigation system can also be of benefit to all other modes of transport. Particular benefits for the aviation sector will come from greater accuracy in position determination; and the ability to receive positioning signals over remote areas such as oceans and desert regions.

The European Commission therefore decided to support the implementation of a global navigation satellite system.

A Communication was adopted in June 1994² in order to define a way ahead for Europe. The Ministers of Transport fully supported the initiative of the Commission and adopted a Resolution in December 1994³. The European Parliament also underlined the need to take action on this⁴.

The European Commission, EUROCONTROL and the European Space Agency have established a Tripartite Group to coordinate activities of the three organizations within the framework of a European Satellite Navigation Action Programme. This programme comprises two parallel elements :

- the implementation of the European Contribution to the first generation of Global Navigation Satellite System (GNSS 1) to enable users to gain early benefits from existing military satellite systems (GPS, GLONASS) through the setting up of civilian wide area and/or local area augmentation, the latter being needed for precision approaches and increased navigational accuracy, thus making possible new or reduced separation standards and increased ATC capacity.
- preparatory work needed for the design and organisation of the second generation Global Navigation Satellite System (GNSS 2) for civil use.

The ultimate objective of the European Commission is to contribute to the implementation

² COM(94) 248 of 16.6.94

³ JO n° C 379/3 du 31.12.1994

⁴ Cornelissen Report 30.11.1994

of a global system that can be certified as the sole means for all phases of flight. It is widely recognised that GNSS 1 may only be a transitional step to that goal.

The Tripartite Group has already assembled budgetary provisions for the implementation of a European contribution to GNSS 1⁵: this budget will enable the Initial Operational Capability (IOC) phase to be undertaken, based on a limited ground infrastructure. As well as those technical developments, work has still to be done on defining the requirements for an institutional framework; for service provision, system operation, certification, liability, etc.

Early benefits for the Air Traffic Management sector will therefore only be effective if : _____

- resources are made available to enable the implementation of the Full Operational Capability phase to be implemented. The potential for joint ventures between public and private bodies should be explored;
- an appropriate institutional framework is adopted to provide the necessary legal instruments for certification, financing and exploitation of the IOC phase. The Commission has already set up a High Level Advisory Group with representatives of the national governments and all other relevant participants in order to flesh out such a framework.

2.3 Surveillance

The extent to which surveillance is continuous, and of a high quality, has an obvious impact on:

- capacity, in as much as uniformity of surveillance facilitates the reduction of separations, especially at frontiers between national systems, where differences in performance levels have created unnecessarily large margins;
- safety, to the extent that greater precision allows a swifter detection of possible navigation errors.

For the short term projects therefore, the aim of Community action should be to encourage the establishment of a comprehensive monitoring network which meets appropriate quality standards (that is, those achievable with monopulse secondary radars). This means, in descending order of priority :

- setting up new monopulse radars, to provide total coverage
- adapting existing interrogators to monopulse technology, and,

⁵

EC participation comes from the Trans European Transport Network and the 4th Framework Programme.

- bringing existing monopulse radars into line with the new surveillance standards.

For the medium term projects Community action will aim to develop pre-operational validation and support measures in connection with the deployment of the new technologies (Mode-S radar and ADS) . The broad thrust of this will be as follows :

- technical and operational experiments to do with Mode-S, starting with the core area; and preparatory measures for its deployment (such as revising radar network diagrams and coverage charts);
- setting-up an infrastructure for the retrieval of ADS data in the North Atlantic, the Mediterranean and the Scandinavian countries, and the integration of ADS data in surveillance servers;
- operational assessment of the effects of reducing vertical separations, particularly over the North Atlantic.

2.4 Automation of operational coordination and new Data Processing Systems

Action in this area covers projects designed to increase the automation of operational coordinations between controllers, and measures to ensure better integration and automation of radar data and flight plan data processing systems.

Although appearing less obvious, the potential contribution of automatic data exchange services in boosting capacity and improving safety is perhaps more important than those of all the other improvements already mentioned. For instance, the replacement of voice communication links between controllers by a system of automatic data exchange reduces the controller's work load; and the effects of this in terms of increasing the productivity of the controllers - although difficult to measure at this stage - could be considerable.

For short term projects, Community action should focus on the development of the national data exchange networks, their interconnection and the automatic distribution of the various types of ATC data (radars, flight plans and coordination messages). Possible projects could include:

- setting up or extending terrestrial data networks, based on international standards (X25, ISDN, etc.);
- installing the hardware needed for the interconnection of these networks;
- installing network management systems to enhance the operational availability and efficiency of the service provided;
- implementing generic application protocols (X400, FTAM, etc.) and/or transport protocols in support of specific automatic data-exchange applications between the computers of ATC centres. In certain cases, this may mean that flight-plan processing computers still in use at certain ATC centres have to be replaced.

Priorities for action - in descending order of importance - are to set up:

- transnational connections,
- national networks or data links;
- networks needed for the exchange of radar data.

For medium term projects, Community involvement will concentrate on the integration of the Radar Data Processing Systems (RDPS) and the Flight Data Processing Systems (FDPS) within a distributed data base structure. On the technical side, this will seek to:

- implement RDPSs which comply with EUROCONTROL specifications for the processing of radar data;
- implement a new FDPS based on common functional specifications;
- improve the degree of correlation between FDPS and RDPS.

In view of the complexity of the systems under consideration and the need for a common approach to the development of new-generation RDPSs and FDPSs, the Community will give priority to supporting pre-implementation measures. Possible examples of such measures are :

- feasibility studies and other necessary measures, such as the development of prototype systems, for a common European approach to the new generation of FDPSs;
- feasibility studies and other essential measures to do with adapting ATC centres to enable them to use the RDPS specifications proposed by EUROCONTROL;
- studies on adapting pilot surveillance systems to the needs of Mode-S.

**RESEARCH AND TECHNICAL DEVELOPMENT (RTD) ACTIVITIES
FOR AIR TRAFFIC MANAGEMENT.**

1. Introduction

The identification and planning of RTD activities in the field of ATM in Europe is a process involving many interested parties, national administrations, research centres, universities and systems manufacturers.

The concepts for the future ATM environment developed within the ICAO/FANS group, which injected a new way of thinking in this field, addressed heavily the use of satellites, particularly for communication and navigation purposes. This led EUROCONTROL and then also European Space Agency (ESA) to include in their plans new subjects for RTD activities for ATM improvement.

With the spirit of supporting the ICAO/CNS Concepts the Commission services being involved under different titles in ATM RTD, started the ECARDA¹ initiative with the primary objective to coordinate RTD activities aimed at developing, evaluating and demonstrating new operational concepts based on advanced ATM functions and technologies so as to build the future European ATM system.

2. The future system

The future system is intended to be a well-understood, manageable, cost-effective and dynamic system that keeps pace with user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental requirements. This future system will be characterised by :

- a. improved internetworking between elements of the system regardless of their physical distribution (distributed system);
- b. an increased degree of automation, providing system users and service providers with increased efficiency through enhanced interfaces;
- c. the flexibility to provide appropriate capacity to match the changes in requirements resulting from the evolving traffic patterns imposed by the fluctuations of the demand.

¹ ECARDA (European Coherent Approach for RTD in Air traffic management, SEC (94) 1475), an initiative undertaken by the three DGs VII, XII, and XIII to define a coherent framework for RTD activities in the field of ATM

The ATM system can be broken down into its individual components and elements, as set out below, and the RTD activities are assessing the various options to establish their benefits and drawbacks to enable the future system configuration to be defined. Broadly, introducing new procedures and technologies should facilitate the integration of the Flight Management Systems on board aircraft and air traffic control functions in the ground; support all ATM planning levels from strategic-long term through to operational monitoring and tactical control; and speed up the introduction of improved airspace management.

2.1. Airspace Management

For airspace management, the application of area navigation (RNAV) techniques in ATM can be made as new aircraft navigation systems are introduced. This will allow the implementation of new route profiles, comprising for example parallel tracks, tubes, fixed and random routes, flexible, mixed or dynamic routes, which together with reduced separation criteria will increase the utilisation of airspace, thereby contributing to an expected increase in the ATM capacity. The airspace structure should be adapted in a dynamic and flexible way to prevent restrictions on traffic flow during peak times.

2.2. ATM Procedures

The definition of the preferred ATM procedures is a very important part of the system definition process and starts from the planning of ATM system capacity to meet traffic demand. A number of planning layers are envisaged with new roles being assigned to the operators, covering Airspace Management (ASM), Air Traffic Flow Management (ATFM) and Air Traffic Control (ATC) at centre level, taking account of the options of traffic segregation based on equipment fit, aircraft performance, reduced horizontal, vertical and/or time separation standards, autonomous aircraft, free flight, dynamic sectorisation etc. To expedite the flow of traffic, airport operations, including airlines systems, Advanced Surface Movement Guidance Control and Management Systems (A-SMGCS) and landside operations, have to be integrated into the ATM system.

2.3. Control Strategies

The design of the future ATM system depends heavily on how control is carried out and where responsibilities will reside. The task sharing between the automated system components, on the ground and in the air, and the human has to be addressed to establish how automated systems could help the work of air traffic controllers and to which extent they could take over functions presently exploited by the man. Suitable limits for the involvement of the available automation technology have to be worked out to ensure that safety requirements are always met. The division of responsibilities between pilot and controller could also change significantly. In particular, the operations in and around airports will be greatly affected by the introduction of new technologies which will enable a greater efficiency in traffic flow, but will also require a new assessment of human responsibilities.

2.4. Aircraft Systems

The future ATM system considers the aircraft as an integral part of the whole and will rely heavily on the aircraft systems fitted. Flight Management Systems (FMS) will have to be coupled with GNSS receivers and ATN routers to perform ADS functions, to compute the most convenient flight path, negotiate with the ground control and then comply with 4D

contracts for those parts of airspace where this will be needed; but also to decide whether free flight can be carried out and, if so, where.

2.5. ATM Support Systems

As in the case of many other complex systems the future ATM system will have to cater for the processing of a large amount of data, in real time for some applications, over homogenous areas certainly bigger than today's national airspaces. This can only be achieved by the introduction of ATM Support Systems to gather, process and distribute the data for surveillance, flight planning, meteorological reporting and forecasting, civil/military information exchange, airport/ATC/Airline Operational Centre (AOC) interconnection and to support the necessary computer assistance (automation) tools.

2.6. Communications

Communications between the ground and the air in the future system will be characterised by the silent mode of data transfer, implying a diminution of the use of traditional voice communications: routine traffic would instead rely on data transmission (datalink) leaving voice conversations for non-standard or specific situations. Ground-to-ground communications will be through an Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Open System Interconnection (OSI).

2.7. Navigation

The development and enhancement of navigation systems is aimed essentially at obtaining the most cost-effective solutions to meet the levels of safety, integrity and performance necessary for aircraft operations particularly under the conditions of high traffic density within European airspace. It will start with the introduction of Area Navigation, both Basic and Precision RNAV in 3D, followed by moves to 4D systems to obtain further gains in ATM system capacity and runway utilisation using Global Navigation Satellite Systems (GNSS) initially as a supplementary means of navigation, with the aircraft relying on on-board inertial or ground based navigation systems as a primary navigation system; later as a primary means, although there might be a need for a secondary navigation system for safety/redundancy reasons.

2.8. Surveillance

For surveillance, the objective is to integrate and distribute all means (primary and secondary radars and Automatic Dependent Surveillance (ADS)) through data fusion techniques, so that an improved picture results. The situation over the oceans and over terrain unsuitable for radar (where ADS based satellite systems are the only ones available) should be distinguished from other land areas where there will continue to be extensive radar coverage for the foreseeable future. The benefits of E-scan antennas deriving from military applications will need to be assessed.

2.9. Validation

The validation of new concepts and features for the Air Traffic Management System requires the performance of a number of exercises such as simulations and large scale, real time demonstrations of the envisaged functions and procedures, with various degrees of integration into a real environment. The validation strategy will plan, define and carry out

the validation exercises to ensure that the technical components, resources and data required to run a validation exercise are available and work properly together to support an efficient implementation. It shall also integrate the analysis of human factors linked with the use of these new concepts and features and assess their acceptability in an operational environment.

3. The European Commission's RTD activities in the near future

The Air Transport part of the Transport RTD programme builds on results of the 2nd Frame Work Programme (EURET), and is mainly addressing ATM, but contains also tasks on air transport safety, environment protection and airport operations. Those related to ATM and airport management were defined in the framework of the ECARDA initiative with a total available budget of about 33 MECU.

As a result of the first Call for Proposal of the 4th F.P. in March 1995 for the part on ATM 13 projects were selected for which the Community will spend a total of 11 MECU. They address ATM functional architecture requirements, system modelling, simulation and overall validation, the human/system roles and the advanced automation.

The requirements and operational implications for Communication Navigation and Surveillance (CNS) will be covered in the next two Calls together with some other tasks covering further the domains of the first Call.

The tasks related to the airport operations are addressing airport design, management issues such as the different kinds of traffic flows within airports and the interface between airport management and control systems on the one hand, and ATM on the other. Modelling and simulation techniques will be developed, where appropriate, in order to define the system requirements and high-level functional architecture of an Airport Movement Guidance Control and Management System and will lead to a Demonstration exercise to validate the safety, capacity, environment and efficiency benefits. The research will include an examination of the impact of alternative operational strategies on the capacity and level of service of European airports. The proposal selection of the first Call led to 4 projects which will receive a total Community contribution of around 6 MECU.

The activities identified above will define the elements of the future system developing the appropriate components and technologies and starting the process of validating their contribution to the future system through demonstration.

This validation process of the overall system will continue into the 5th FP. The progressive implementation of validated elements of the future system into existing systems will bring progressive capacity improvements and could be supported amongst the initiatives envisaged in the Trans-european Transport Network (TENS-T).

Within the Industrial and Material Technology RTD Programme some 230 MECU will be utilized for Aeronautics activities of which around 25 MECU will be devoted to the improvement of the airborne side of the future ATM system.

In the March 1995 Call for Proposals at least three projects have amongst their objectives the definition of improved on-board systems to be integrated in the future CNS/ATM environment. For other projects the links with ATM are of lesser importance but will certainly be of relevance.

In the first activity it will be performed the development of a demonstrator for an Advanced Flight Management System compatible with future European CNS /ATM environment,

including flight plan negotiation and 4D planning/guidance, the role of the crew as the manager of the airborne part of the future ATM system, the overall system integrity and user oriented functionality and cost-effectiveness.

Another project aims at the demonstration of a system enabling the safe continuation of aircraft operations in poor weather at a wide range of airfields with under-equipped runways. The solution is based on the use of emerging technologies like Enhanced Vision Systems (EVS) based on fusion of sensors and database, or Synthetic Vision Systems (SVS) based on precise positioning of aircraft and database.

The reduction of separations of aircraft in the landing phase to overcome one of the capacity limiting factors of the future ATM system is amongst the objectives on another RTD activity. In fact these separations are imposed by the hazards to the following aircraft created by the wake vortices of the preceding aircraft. This can be achieved by airborne multifunction equipment not only for wake vortex detection but also for dry windshear predictive detection, clear air turbulence, volcanic ash, gust alleviation, etc.

Amongst the projects that are less directly connected to the ATM environment it is worth mentioning one on advanced avionics aiming at defining and validating a demonstrator of a generic scalable computing architecture which would be used as a general purpose multi-applications computing platform into avionics providing i.a. CNS/ATM functionalities.

For the Transport Telematics sector of the Telematics Application RTD programme, about 60% of the budget will be committed as a result of the 1995 Call for Proposals which closed in March. The timetable for subsequent calls is not decided. It is intended to commit approximately 20 MECU for Air Transport projects in '95, with a further 14 MECU to be secured for those actions at a later date. Member States have been given an indication that some 25% of the total budget will be spent on Air Transport in the course of the programme.

Following the mentioned Call for Proposals, covering all topics of the Workprogramme, 14 proposals were selected for funding on Communications, Navigation and Surveillance, Airports, Controller Tools, Airborne Air Traffic Management Functions.

As in the case of the other Specific Programmes, the projects selected continue previous work funded through the second Framework Programme or through preparatory actions. The focus is on the provision of surveillance data through the integration of communications and navigation technology and experimentation with satellite navigation systems. The use of two-way data links and the integration with the Aeronautical Telecommunications Network are addressed as well as the experiments with the use of self-organising TDMA. Application of communication, navigation and surveillance technology to presently unserved airspace is also considered. The development of GNSS-1 is supported in multimodal projects. These demonstrate the exploitation of GNSS-1 by various user segments, including aviation and the possible transition to GNSS-2.

Within the Airports domain the intention is to obtain a demonstrator of an advanced surface movement guidance and control system, improving traffic flow at airports. Projects currently supported represent partial solutions, addressing one, a guidance system and protection against intrusion, while the other will investigate the problems of surveillance data fusion at airports.

When addressing the Controller Tools several different aspects of the controller's task are considered in attempts to improve traffic handling. A task closely related to the airports work described above, will provide tools to assist planning and management of ground movements, while another will similarly support the tower and en-route controller.

The airborne functions will become relatively more important in future air traffic management systems and the development of airborne air traffic management functions is covered. The possible integration of future airborne collision avoidance systems and ground-based short term conflict alert is also addressed.

Within the ECARDA context, future work in Transport Telematics will seek to complete the airports systems demonstrator, improve airborne situation awareness and explore the need for a next generation of navigation satellites (GNSS-2). Further work will also be done on overall system architecture and the possible user benefits to be obtained from increased integration of traffic management, self-organising TDMA and other communications, airport and airline operational systems.

Conclusions

The outcome of the research will support pre-normative, pre-legislative activities, leading to international standardisation and prepare the implementation of the operational system satisfying user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental demands.

The RTD activities mainly performed by consortia of different organisations (industry, research centres, university, airlines, etc.) coming from all European Member States to further the definition of the future ATM system, will bring improvements through the cross-fertilisation of different European working styles and environments, resulting in an overall increase of technical knowledge and awareness, forming a solid background to face the world-wide competition, not only for industry, but also for other actors performing research activities which more and more need to be on the "leading edge".

The efforts undertaken following the ECARDA initiative that led to the RTD action in the 4th Framework Programme will have to be carried on and improved by means of the above-mentioned continuous co-ordination process, having Member States directly involved to monitor and advise, together with EUROCONTROL, in planning following phases.

Three main strands for action can be identified as a result of the monitoring, advising and planning functions : indication for further RTD action, selection for RTD results to be put into operation, with the resulting infrastructure projects or standardization activities.

ISSN 1024-4506

KOM(96) 57 slutlig

DOKUMENT

SV

07

Katalognummer : CB-CO-96-104-SV-C

ISBN 92-78-01353-6

Byrån för Europeiska gemenskapernas officiella publikationer

L-2985 Luxemburg