

出國報告（出國類別：其他）

赴丹麥及瑞典 觀摩航管自動化系統作業

服務機關：民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：林俊男 副區臺長

林向得 主任管制員

姚俊吉 管制員

楊千慧 管制員

劉韋宏 管制員

派赴國家：丹麥、瑞典

出國期間：民國 99 年 8 月 21 日至 8 月 28 日

報告日期：民國 99 年 10 月 28 日

目次

壹、	目的	2
貳、	過程	3
參、	心得與建議	20
肆、	附件	23

壹、 目的

臺北飛航情報區（以下簡稱「本區」）位居亞太地區空中交通之樞紐，交通部民用航空局（以下簡稱民航局，或稱本局）肩負為飛行於本區之民用航空器提供先進、完善之飛航服務之責任。為因應未來民航運輸成長之需求，導入新科技與技術以突破傳統地面助導航設施架設之限制，有效提昇飛航安全，並配合國際趨勢，民航局自民國91年至民國100年積極推動「台北飛航情報區通訊、導航、監視與飛航管理（CNS/ATM）發展建置計畫」（以下簡稱CNS/ATM計畫），以有效改善飛航服務之效率與品質，並提升我國航空競爭力。

CNS/ATM計畫包含通信、導航、監視與飛航管理四大子計畫，其中重點為飛航管理子計畫中所建置之飛航管理系統（以下簡稱ATMS），該系統係採用Thales公司之EUROCAT-X 系統，並已於99年7月完成建置，預訂於100年4至6月進行航管作業轉移，並於轉移順遂後即行啟用。系統啟用前除需實施相關作業與維護人員之訓練外，尚需諸多配套事宜，包括作業與維護程序之訂定，以及轉移細節之研訂。本局人員除就系統建置期間所累積之經驗，以及考量本區飛航環境之特性外，亦期以其他EUROCAT使用者之經驗作為參考。

衡量目前使用相似航管系統之國家及地區，丹麥之航管自動化系統（DATMAS）於2007年啟用，瑞典之航管自動化系統（E2KE）則於2005年啟用，時序上較接近，且經幾年實際運作後，該兩國對 EUROCAT-E 系統功能之使用與軟硬體維護方面均已累積相當的經驗，此行參訪丹麥 NAVIAIR 與瑞典 LFV 兩家國營之航管服務公司，其經驗將可有助於本局相關規劃。

貳、 過程

本次行程安排如下：

日期	地點	行程
8.21 (六) – 8.22 (日)	臺北 – 丹麥	去程搭機
8.23 (一) – 8.24 (二)	丹麥 哥本哈根	參訪NAVIAIR (TWR/APP/ACC)
8.25 (三) – 8.26 (四)	瑞典 馬爾默(Malmo)	參訪LFV (ACC)
8.27 (五) – 8.28 (六)	丹麥 – 臺北	回程搭機

第一天及第二天 (99年08月21日~99年08月22日)

自台灣桃園國際機場啟程經泰國曼谷國際機場轉機丹麥哥本哈根國際機場。

第三天及第四天 (99年08月23日~99年08月24日)

參訪丹麥NAVIAIR，包含航路、近場管制及哥本哈根機場塔臺

一、 相關組織簡介

(一) SESAR

為因應未來歐洲單一天空的整合，EUROCONTROL (European Organization for the Safety of Air Navigation，歐盟飛航管制組織以下簡稱EUROCONTROL)，已將未來空域整合規劃交由SESAR (Single European Sky ATM Research) 負責，並將轄下的工作細目

交由各國飛航服務單位負責，各會員國均負有審視並提出意見的權利。

(二) NUAC

此行參訪的2個國家（丹麥與瑞典）與挪威為了能在未來歐洲航管自動化系統上居於領導地位，並符合EUROCONTROL對於整合歐洲各國航管自動化系統的要求標準，在2009年組成一個NUAC（Nordic Unified Air Traffic Control），目標為2013年整合3個航路管制中心。

(三) COOPANS

丹麥（NAVIAIR）、瑞典（LFV）與挪威等國另組織一個航管系統技術發展聯盟COOPANS（COOPERation between Air Navigation System providers，以下簡稱COOPANS），隨後並加入愛爾蘭、奧地利與克羅埃西亞等國家的飛航服務機構，共同研發最新航管作業系統並達到軟硬體整合與節省經費的目的。

二、參訪丹麥飛航服務公司 NAVIAIR

(一) 航電

1. 維護策略

(1) 整體上丹麥的維護方式及概念和總臺在ATMS系統的規劃相似。目前該公司轄下系統共計15套（包含雷達及助航等），LEVEL 1 及 2 維護均由該公司工程師自維（註：雷達LEVEL 2 維修例外，委外原廠）。

(2) 有關系統監控 LEVEL 1部分，因設備採買前即定訂相關遠端監控ICD規格（採標準SNMP協定），所有設備狀況報告均即時

傳回位於哥本哈根的監控中心彙總並篩選，並依系統狀況程度以聲音或顏色於終端機前呈現或告警。席位輪值約由15名成員組成，採24小時輪值2個席位。當系統發生問題時，值班人員依程序處理，如遇程序無法涵蓋或較重大問題時，即呼叫相關LEVEL 2維護小組進行檢修，假日及夜間則安排在家待命人員，在收到系統監控人員緊急呼叫後，於90分鐘內到達現場。

(3) LEVEL 1/2/3 維護分級定義

LEVEL 1：系統、介面監控及重啟動、例行報表製作…等

LEVEL 2：系統軟硬體維修、安裝、問題分析及矯正…等

LEVEL 3：軟體程式修改

2. 組織運作及人員訓練

(1) NAVIAIR 將航電人員區分為：監視系統(雷達、ADS-B等)、助導航系統、語音通信、數據傳輸及ATMS系統等 5 類人員，每組人員數量依任務需求約計 10 到 20 員不等，肩負前述 LEVEL 2系統維護工作。

(2) 在丹麥相關航電人員並不容易找尋，NAVIAIR的作法是招考對航電相關系統維護有興趣者，進行為期1年的基礎知識訓練，合格人員將正式成為 NAVIAIR 職員，隨後連續3年的養成教育均在外部單位進行實習，期間會有約10週的時間回到 NAVIAIR 教授課堂課程，這四年的課程近似本地科技大學的養成教育。

(3) 分科訓練(監視系統、助導航系統、語音通信、數據傳輸及ATMS

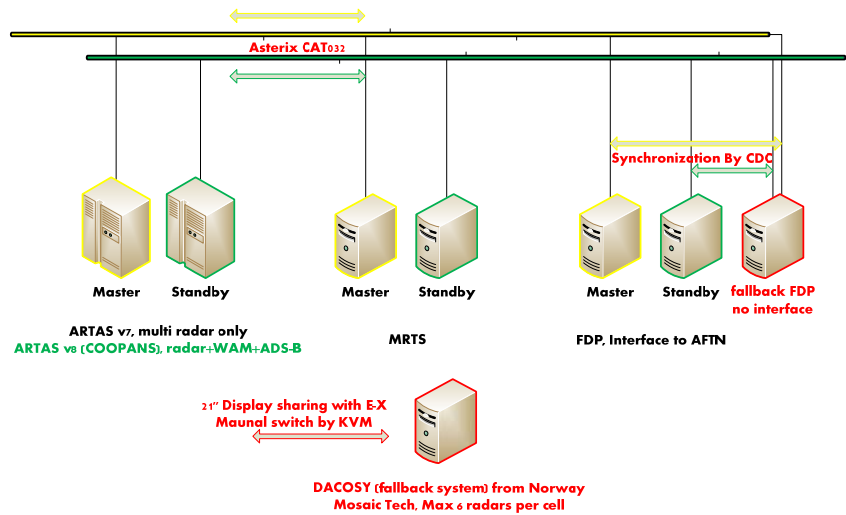
系統)係在完成四年的基礎知識養成教育後實施，為期數月。學員結訓及通過相關測驗後，除助導航類別發給證照外，目前並未給證，但 NAVIAIR 規劃未來將全面施行證照制度，以確保每一維護成員均具備齊一的技術水平。

3. 系統備援能力及備用(fallback)系統

(1) NAVIAIR 現有的航管系統屬Thales公司專為歐洲地區開發的EUROCAT-E版本，與本總臺目前購入系統EUROCAT-X相比，NAVIAIR 航管系統算是較早期之版本，但在系統主功能備援考量上更為縝密。丹麥人的思考方式為：系統主副機切換↔旁通主副機↔備用系統，其中旁通主副機包含飛航資料處理(FDP/Flight Data Processing)單元。

(2) 對航管系統而言，最重要的也是最基本的部分為傳統的多雷達資料處理(MRT/Multi-Radar Tracking 或 RDP/Radar Data Processing)及飛航資料處理 FDP 等單元模組。NAVIAIR 航管系統採用之多雷達資料處理單元以EUROCONTROL為各會員發展的ARTAS(ATM suRveillance Tracker And Server，以下簡稱ARTAS) v7.0為主，另以EUROCAT-E的多雷達資料處理MRTS 為輔，當 ARTAS 雙工作主機皆故障時，才會改由 MRTS 接替多雷達資料處理。依 NAVIAIR 工程師說明，因 ARTAS 極其穩定，系統從安裝後，還不曾因故障而使用 MRTS。相較於本總臺EUROCAT-X系統，因我們採用最新之多重監視信號追縱系統(MSTS/Multi-Sensor Tracking System，以下簡稱MSTS)

以整合雷達、ADS-B(Automatic Dependent Surveillance Broadcast 廣播式自動回報監視，以下簡稱ADS-B)及 MLAT(Multi-LATeration多點定位系統，以下簡稱MLAT)信號，當 MSTs 發生當機情事時，系統可進入旁通模式，改採和 NAVIAIR 相同之 MRTS。



(3) 飛航資料處理單元的備援觀念，可能是本次參訪最意外的收穫。以常理來看，通常我們會對多雷達資料處理單元施以備援再加備用系統方式為之。但對飛航資料處理單元的保護措施則顯得陽春，通常只採簡單主副機方式。NAVIAIR 的作法是再加上第 3 套 fallback 設備，在正常的狀況下，Master 工作主機會將資料經由網路和Standby及fallback主機更新資料，當Master發生問題時，Standby會接替工作，但如果Master當機的問題是來自AFTN(Aeronautical Fixed Telecommunications Network 航空固定通訊網)介面的錯誤電報，不可避免的Standby一定也會因為這份異常電報當機，

fallback因不介接外來電報，所以只有這部主機可以平順的接替工作，比照本總臺EUROCAT-X系統，飛航資料處理單元的主副機故障後系統會進入降級模式，受限於原始設計，只能提供約40分鐘的緩衝時間給管制員及航電人員搶修或轉移至備用系統。

- (4) 至於備用系統，NAVIAIR 採用簡單的 MRT 系統(不具備 FDP 能力)，因系統功能簡易，不需太多的維護作業。但因系統購置當時並未包含原始程式，再加上發展該軟體的挪威公司已不知去向，所以後續升級或功能需求變更將衍生諸多問題。另備用系統和線上系統在管制工作檯的整合，東西方的觀念作法完全一致，利用 KVM(Keyboard/Video/Mouse 鍵盤、螢幕及滑鼠共用之切換裝置)，將備用系統的畫面安裝在主系統的第 2 輔助螢幕，尺寸大小亦同於本總臺之獨立備援系統 (IBAS/Independent Backup ATC System)，為 21 英吋。

4. 資料備援能力

針對資料紀錄，NAVIAIR 也有獨特的看法。以原始雷達資料為例，該公司記錄相關原始資料，以備未來如遇管制案件調查時，提供相關單位分析比對用。所以該公司，對這些敏感性資料，以 4 套設備同時記錄，但不備份到可攜式儲存媒體。

5. 雷達涵蓋及備援方式

NAVIAIR 也和 EUROCONTROL 會員國一樣，經由網路分享區域內各會員國的雷達信號資料，所以長程雷達涵蓋相當良好。但NAVIAIR

和LFV還是就為雷達信號備援提出 2 國近程的合作計劃，將共同建置廣域多點定位系統(Wide Area MLAT)

6. 硬體壽年

NAVIAIR 對航管系統硬體的使用年限，規範為 5 年。本總臺 CNS/ATM 計劃為，在系統啟用 7 年後，進行系統壽年中期軟、硬體更新。

7. 採購法規範

對於系統購置，在丹麥也有相關採購規範，NAVIAIR 遭遇和本總臺近似的狀況，對於監視信號或助導航設備等，可能因不同的購案而購入不同製造商的產品，致使維護工作困難。

8. 系統發展部門

對於新系統規劃與購置，NAVIAIR 設有常態性的部門，專責新系統規劃整合。固定成員約10人，機動性調整，以目前進中 COOPANS 為例，組織人員調整擴充約100人，包含各項專業人力。

9. COOPANS 區域合作

如前述，丹麥和採用相同航管系統的鄰近各國進行區域合作，成立COOPANS聯盟，以團結力量大的方式，針對軟體功能及硬體裝置等，和製造商談判及修改系統功能，分攤鉅額的軟體修改費用。

其實，亞太地區除我國外，尚有澳洲、中國大陸、菲律賓、新加坡及越南等國亦使用相似之航管系統，未來如果能摒棄政治立場，或許也可以成立COOPANS區域聯盟，並延伸合作到監視信號共享，進一步提升飛航安全與效率。

(二) 航管

1. 航路與終端管制流程

(1) 丹麥與瑞典管制資料席工作職掌主為接聽平面通信，協調軍方與偵測航機衝突，兩國間與其他國家的邊境點皆以AFTN網路連結，傳送OLDI(On-Line Data Interchange)訊息，只須管制員以口頭傳遞更改(revision)訊息，大量減低資料席工作量，使大部分的注意力可用於輔助雷達席，掌握即時航情動態，若臺北區管中心採用類似功能，將能解決資料席的忙碌工作型態。與鄰區的協議為前後隔離只須5哩或10哩，往俄羅斯的航路雖以10分鐘出管，但數量少，不造成問題，區域間的協調機制已高度發展，使得管制環境較易且流量提高，設計所須的思考及行動，值得借鏡。

(2) 於丹麥及瑞典管制中心裡觀摩其作業型態，發現許多優點，環境及席位佈置皆經過精心設計，致力於減輕工作疲勞，並呈現明亮、乾淨、整齊的外觀，可領略管制作業單位與航電單位間的密切協調及跨領域合作，航行量大且航路複雜，但空域及作業程序規劃整齊，分工明確，管制員本身經過扎實的訓練，技巧純熟、英語程度佳、ICAO相關文件知識豐富，更難能可貴的是將管制過程的思考模式儘量以條理的方式呈現，使得觀念得以清楚傳遞，並發展實用的學習方法，對於訓練及發展大有助益。

(3) 兩國的流量控制經由 EUROCONTROL 的CFMU(Central Flow

Management Unit，以下簡稱CFMU)管理，航空公司簽飛航計畫後，得到時間帶分配相關資訊，其中包含經過歐洲的哪一國空域將遭遇的延遲，及較適當的起飛時間，須於時間帶內起飛，若棄權則須重新申請時間帶，再參與其他航機的時間分配，先進的資訊系統容許即時且不間斷的資訊交換，良好的協調機制，使航空公司得到完整的資訊，配合地面作業，也使空中交通得到良好的預劃，促進飛航安全，減少非必要的忙亂，期待亞洲將來能建立類似的流量管制機制，提高航管質量。

2. 塔臺管制流程

(1) 席位配置

塔臺內共設有6個席位：其中兩個機坪管制席(Ramp Controllers)，一個許可頒發席(Clearance Delivery)，一個地面管制席(Ground Controller)，兩個機場管制席(Aerodrome Controllers)。一個班共有12人，包括一名協調員，輪值時間為作一小時休一小時。

a. 機坪管制席

類似以前的助理管制員，並非一般的管制員，不須接受完整的管制員訓練。3人輪值2個席位，當航行量低時，塔臺協調員可將其合併為一個席位。當航機完成後推準備滑出時，再將其換給地面管制席。

b. 許可頒發席

包含語音部分與資料鏈結離場許可 PDC (Pre-Departure Clearance, 離場前許可)。許可頒發後將航機換給機坪管制席。

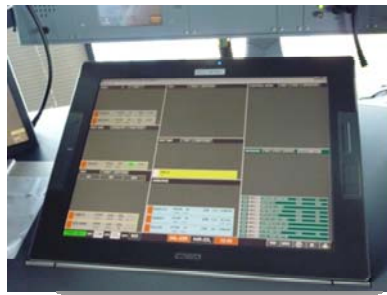
c. 地面管制席

負責離場航機的滑行。

d. 機場管制席

分為離場與到場管制兩員。到場席還須負責航機停機坪的路線指示。

(2) 功能介紹



丹麥航管中心與各塔臺雖然都有建置EUROCAT-E系統，但是在塔臺，另外採買了一套由加拿大商提供的資訊處理整合系

統，NITOS (NAVIAIR Integrated Tower Operation System)。簡單的說，NITOS是一套用來記錄與合作協調進出哥本哈根機場航情活動的電子化系統。

NITOS取代了原本使用紙本管制條來記錄、傳遞、管制航機的活動，以現代科技取代傳統作業，確保航機在管制員間的交接管能儘可能順暢，因此使得飛航管制作業能夠更安全及更有效率。

NITOS系統整合了塔臺內部相關設備，有ASDE(Airport

Surface Detection Equipment(機場平面偵測設備，以下簡稱ASDE)、電子蝦船、AWOS(Automated Weather Observing System)

系統整合的特色在於以顏色編碼，一個席位做動作，其他席位的顯示同步改變，所有人看到及時的資訊。這減少了管制員間的人工協調，讓管制員可專注在航機的活動上，大大的增加了管制效率，也同時大大的提升了飛航安全。

機坪管制席透過電子蝦船內的顏色編碼，可知道哪個機坪內有哪架航機，離場、到場、車輛、甚至關閉等，都可一目了然。



當地面管制許可航機滑出後，該班機的電子管制條左側會出現橘色方塊，同時ASDE上該滑行道亦會出現橘色線條，同步顯示在其他席位的裝備上，可提醒其他席位的管制員注意。

若航機或車輛進入跑道滑行或工作時，除了上述顏色提醒外，機場管制席亦可在AWOS上關閉風向風速儀；因為頒發航機起飛與降落許可時都必須提供風向風速資料，所以當看不

到風向風速數值時可以再次提醒管制員。

(3) 空間規劃



塔臺內部空間很大，大致分兩個樓層。建築構造有點像堆積木一樣，下層一塊大積木，上面堆一塊小積木。從下面的照片約略可看出兩個樓層的高低差，大約有2公尺以上，換繞四周的落地窗從底層上方延伸到下方。這樣的設計讓塔臺內的所有席位都能清楚看到機場場面，不會被儀器、裝備或其他管制員擋到視線。

下層環繞著塔臺分為四區，第一區為類似小客廳般的空間，配置有沙發及液晶電視工休息人員使用。

第二區是另一個休息區，配有餐桌與餐椅，相關家電一

應俱全，有流理台、一台液晶電視、冰箱、烤箱、微波爐、咖啡機等家電供管制員使用。餐桌旁還種了兩棵椰子樹造

景，坐在那樣的環境與高度喝咖啡休息，看看書報雜誌或視



窗外風景，讓管制員能真正的放鬆，得到休息的效果。

第三區是上網區，配有四部電腦專供休息使用，其網路不連到內網，所以不會有資訊安全問題，也不怕病毒感染作業用的電腦。第四區是管制區，配有三個席位：兩個機坪管制席與一個許可頒發席。

塔臺空間上層亦分兩部分，前半部為管制區，配有3個席位：一個離場航機機場管制席，一個到場航機機場管制席與一個地面管制

席；後半部為塔臺協調員工作區，配有一套管制系統、公務電腦及其他相關資訊電腦配備。塔臺所有CWP都有油壓昇降系統，方便管制員決定站著管制或是坐著管制來調整CWP的高度。本總臺未來於桃園機場塔臺更新時，可考量哥本哈根機場塔臺的設計與整合，並參照北歐人以人為本的出發點來設計相關裝備而非讓人去遷就硬體的系統。

第五天及第六天 (99年08月25日~99年08月26日)

參訪瑞典飛航服務公司 LFV，包含航路管制中心。

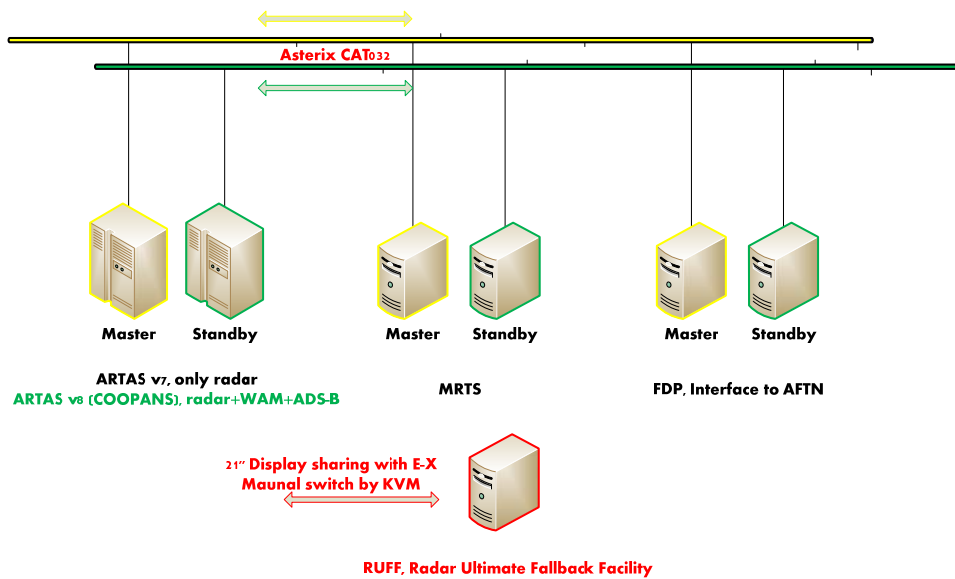
一、航電

(一) 維護概念

瑞典的維護方式及概念非常的簡單，就是全部委外，委外項目從 LEVEL 1 的系統監控、LEVEL 2 系統維護到 LEVEL 3 的軟體修改。航電人員僅從事系統規劃及委外管理，這些工作分由約 15 名航電人員完成。

(二) 系統備援能力及備用(fallback)系統

LFV 現有的航管系統為Thales公司更早期開發的EUROCAT-2000版，除飛航資料處理單元，不具備fallback能力外，其他概念和NAVIAIR近似。



(三) 雷達涵蓋及備援方式

LFV 也和 EUROCONTROL 會員國一樣，經由網路分享區域內各會員國的雷達信號資料，所以長程雷達涵蓋相當良好。如同前述，LFV 和

NAVIAIR 就為雷達信號備援提出 2 國近程的合作計劃，將共同建置廣域多點定位系統(Wide Area MLAT)

(四) COOPANS 區域合作

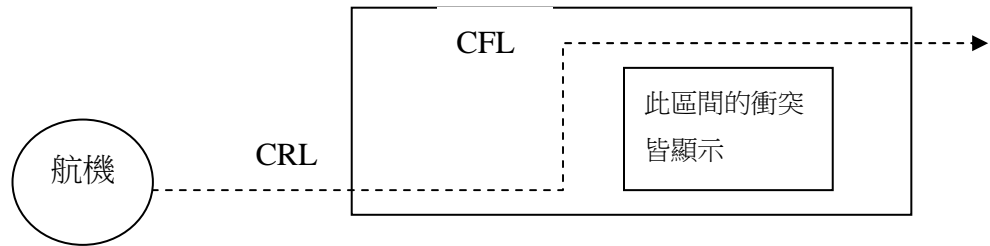
同前文丹麥所述。

二、航管

(一) 飛航計畫衝突警示功能發展 (MTCDD 2D/3D/4D)

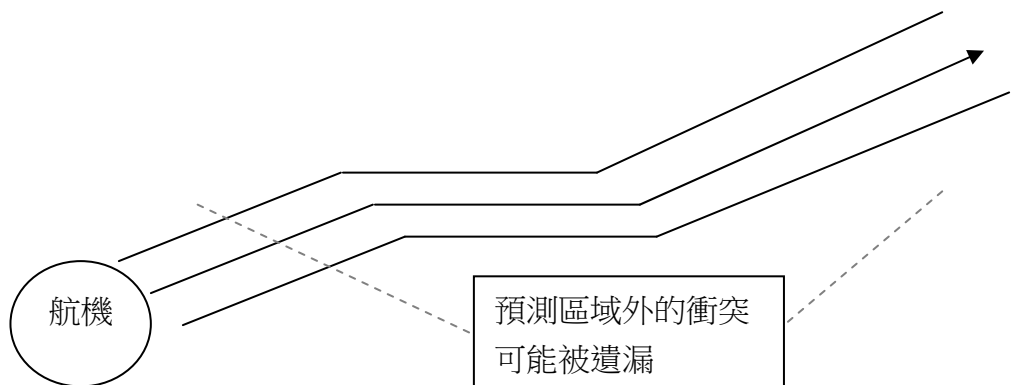
1. 兩國發展MTCDD(Mid-Term Conflict Detection，以下簡稱MTCDD，功能與 FPCF/Flight Plan Conflict Function 相同)功能，已到達瞭解各種優缺點的程度，丹麥成立一MTCDD小組，致力發展此參數，但因功能本身採取真空速及高空風計算軌跡模式，遺漏氣溫造成的航機性能表現差異，測試結果不盡理想，目前只能權充參考，偵測衝突仍依賴管制員培養良好習慣，於未來系統COOPANS裡將發展另一類似功能，介於STCA (Short Term Conflict Alert)與MTCDD間的衝突偵測功能，初步觀念已確立。
2. 瑞典於系統啟用後將MTCDD改為以地速計算衝突，採用2D模式，只在航路管制空域使用，初期使用頻率較低，但現在已成為常用的管制工具，其功能可嘗試以捷徑、改變航向、改變速度等方式，預測並解決衝突，但未來COOPANS將轉為使用4D模式，Malmö中心將其視為作業轉變的一大挑戰。兩國提出的建議為，定義需求，以擬真的情境測試參數，較能瞭解並調整此功能，利於後續發展。
3. 丹麥人員簡介MTCDD特性：3D模式使用LEVEL BAND觀念，介於航機現在高度與許可高度間的衝突皆得到告警，優點為所有衝突皆顯示，

缺點為太多告警易造成人為忽視，使效果大打折扣。



(註：CRL/Current Reported Level CFL/Cleared Flight Level)

4. 4D模式為以航機的軌跡(Trajectory)為基礎，參數調整後，定義告警的計算範圍大小，缺點為模式中的計算因子不考慮氣溫，無法微調航機的爬升率，造成遺漏告警，此為計算模式尚無法解決的問題，另軌機模型需時刻調整，操作繁雜，觀念學習不易，優點為以較精準的軌跡模型計算衝突，產生的告警較實用。



(二) 電子管制條 (Electronic Flight Strip, EFS)

在「無管制條」的系統環境下，HMI(Human Machine Interface)發展的概念為「整合資料在資料方塊內」，重要的航機資訊與功能整合在資料方塊上，管制員將注意力集中在主螢幕（航情顯示器）內，以浮動式的選單挑選必要的資訊，透過簡單的操作介面與系統互動，待檢視或操作

完畢後，移動滑鼠游標，即可恢復完整畫面，不影響管制螢幕。

(三) 到場管理系統 (MAESTRO)

由於歐洲有一個CFMU對飛航流量實施集中管理，流量經由時間帶分配已在航機起飛前有所控制，其次經由各會員國的系統內部實施流量管理監控，一有不正常的高流量，即主動判別原因並彈性調整管制席位。除此之外，丹麥哥本哈根也採用MAESTRO執行到場管理，概念為「配合到場順序管制，減少不一致的航管指令」。MAESTRO除協助哥本哈根機場之到場管理外，也負責瑞典南方部分機場的到場管理。

(四) 模擬機 (SIM)

丹麥的模擬機其管制席位的人機介面為EUROCAT-E，與作業席位相同，但產生題目由Excel製作，經由BEST舊模擬機，及新模擬機後，最後由EUROCAT-E呈現題目，供學員練習，優點為製作題目較易。在系統轉移前，在管制席位上同步擬真操作，並同時使用SIM熟習系統各項功能操作。

第七天及第八天 (99年08月27日~99年08月28日)

自丹麥哥本哈根國際機場啟程經泰國曼谷國際機場轉機台灣桃園國際機場。

參、心得與建議

一、建立區域合作關係

(一) 丹麥及瑞典結合鄰近飛航服務單位(Air Navigation Service

Provider)進行區域合作，成立 COOPANS 聯盟 (COOPeration between Air Navigation System providers，航管系統技術發展聯盟)，以分攤鉅額的航管軟體發展及修改費用。除本國外，亞太地區已知澳洲、中國大陸、菲律賓、新加坡及越南等國已使用或將採用 EUROCAT-X 系統，未來可推動成立亞太區域 COOPANS 聯盟。如因政治關係不易解決，建請持續編列出國參訪預算，保持多方互訪機制，以交換系統使用及維護經驗。

(二) EUROCONTROL 會員國間亦有資源共享機制，以監視信號為例，丹麥、

德國與荷蘭間簽有協議書以可互用他國之雷達信號。此外，丹麥與瑞典亦將合作建置廣域多點定位系統(Wide Area MLAT)。亞洲地區若有類似合作當能改善並提高飛航安全與效率，例如金門、馬祖即為一例。

二、新舊航管作業室轉移

丹麥哥本哈根中心於建置新系統期間，採於現行中心旁加蓋新大樓，以容納系統裝備機房與管制作業室，建置完成後將舊設備移除後原地即作為下一代系統建置之用地，概念與我們南、北管相似。

三、異地備援機制

瑞典航管系統同樣採南北雙中心，由於該公司使用之 EUROCAT-2000 系統穩定，加上緊急備援系統 RUFF(功能簡約的多雷達資料處理系統)可依應變程序隨時切換，該國之備援規劃並無南北備援之情境，此例可供我們思考未來備援的情境及假想劇本演練，適度即可。

四、持續提供 FPCF 警示

- (一) 丹麥與瑞典在飛航計畫衝突警示係採 MTCD (Mid-Term Conflict Detection，功能與 FPCF/Flight Plan Conflict Function 相同) 均提供相關衝突資訊予航路管制，並由管制員即時回饋系統錯誤設定或不必要的警示予 DPR 小組，以利持續改進。
- (二) 建議在完成系轉移後，本總臺 DPR 小組能針對 FPCF 功能深入研究其運作機制、彙整管制員回饋資料、調校系統相關參數並導入作業流程，以因應未來飛航服務型態的改變。

五、建置互動資料庫諮詢系統(Information system)

- (一) 丹麥及瑞典 2 國皆建置相關互動資料庫諮詢系統，資料內容齊備從系統問題、維護程序…甚至連緊急應變連絡人電話都可以查詢。以問題

報告為例，從問題的產生、分析處理到結案，管制員可以在管制工作檯上的輔助螢幕查詢，可很容易的追蹤問題處理流程，重點在於知識庫使管制員對維護單位建立信任感，認同其處理問題的能力，進一步對系統使用有信心。

(二) 建議未來可以整合問題報告單(GAIA)及相關系統，成為一完整的知識庫，提供更多元的互動資訊。

六、生活費調整

北歐均屬社會福利國家，相較於臺灣而言，物價水準頗高，其中丹麥貨物加值稅更高達 25%，以目前行政院核定之生活日支，丹麥每日生活費 US\$197 及瑞典每日 US\$239 而言均屬偏低，建議檢討「中央政府各機關派赴國外各地區出差人員生活費日支數額表」以符合現況。

肆、 附件

附件1：NUAC組織介紹



[NEWSLETTER 01/2010]

NUAC company - The Nordic Unified en route Service Provider
 NUAC (Nordic Unified Air Traffic Control) was founded in 2009 as a joint subsidiary by the Danish ANSP, Navair, and the Swedish ANSP, LFV. Through NUAC, LFV and Navair strive to secure the best position meeting the future challenges in the European ATM industry and comply with the ambitions of the EU to harmonise and streamline ATM in Europe. Before 2013 NUAC will take over the operation of the three en route centres and is going to create substantial synergies to the benefit of customers.

The Danish-Swedish FAB – was declared in December 2009 by the Danish Ministry of Transport and the Swedish Ministry of Enterprise, Energy and Communications. The Danish-Swedish FAB is facilitating the harmonisation of the Air Traffic Management in the airspace of the two countries.

NUAC will be a lean and efficient organisation. The foundation was initiated beginning of 2010 and will consist of approximately 25 people including both management and personnel. The NUAC company will act as a subcontractor to Navair and LFV. All other personnel will be seconded to NUAC from the parent companies, which also provide control centres and other technical equipment to NUAC.

Once NUAC has assumed full operation approximately 650 employees are expected to be seconded to NUAC from Navair and LFV. NUAC will become the largest service provider of en route service in the Nordic region.

The NUAC management head office will be located in central Stockholm. Air Traffic Control will continue to be provided from the existing three control centres situated in Copenhagen, Malmö and Stockholm.



COOPANS
 LFV and Navair maintains the ownership of control centres and other technical equipment. The ATM systems in LFV and Navair are delivered by Thales.

Thales is part of the consortium COOPANS concerning harmonisation and joint development of the ATM systems in Ireland, Austria, Sweden and Denmark.

The first joint harmonisation of the ATM systems are initiated in 2011/2012.

The harmonised ATM systems and the COOPANS cooperation contribute to the vision of a future joint European ATM system SESAR – through the NORACON cooperation.

NUAC will be a lean and efficient organisation

Annual LfV & Navair internal cost reductions are calculated at 13M €

Joint Operational Support
 NUAC company will at first hand deliver joint operational support to the three Air Traffic Control Centres. The first seconding of employees will start in 2010 comprising employees from the existing support units in Navair and LFV. These employees will still be physically present in their previous workplace since these support units will continue delivering operational support to the three control centres.

NUAC joint Operational Support will become one efficient process oriented organisation and will be able to obtain the large-scale operation advantages.

The unified support organisation, allocated on head office and the three local sites will initially comprise approximately 130 employees seconded from Navair and LFV.

The preparation for certification of the NUAC company and integration the three Air Traffic Centres will start in 2010.

NUAC will become the largest en route service provider in the Nordic Region

Overall design principles of NUAC

- The NUAC company was established in 2009
- The NUAC company shall be certified to deliver Air Traffic Services during 2012
- The NUAC company shall operate the three Air Traffic Control Centres in Copenhagen, Stockholm, and Malmö
- The NUAC company shall be contracted by the owners LFV and Navair to perform and deliver its services
- The national providers Navair and LFV will continue to own facilities, systems and infrastructure

NUAC is a subsidiary of LFV (Sweden) and Navair (Denmark)

LFV is the today certified and designated Air Navigation Service Provider in Swedish Airspace.

Navair is the today certified and designated Air Navigation Service Provider in Danish Airspace.

Points of contact >>>>>

LFV
 Västgölan 11
 601 79 Norrköping
 Sweden

www.lfv.se
 lfiv@lfv.se
 T +46 011-19 20 00

Mr. Carl Selling
 Director Communications
 carl.selling@lfv.se

NAVIAIR
 Navair Allé 1
 DK-2770 Kastrup
 Denmark

www.navair.dk
 navair@navair.dk
 T +45 3247 8000

Mr. Bo Pedersen
 Director Communications
 bop@navair.dk

Annual CO₂ savings of 52,000 tons



Facts & Figures

Size of airspace: 783,000 km²
 (Navair: 156,000 km² & LFV: 625,000 km²)

Number of Area Control Centres: 3
 (Navair: Copenhagen & LFV: Stockholm & Malmö)

Operational working positions: 140
 (Navair: 60 & LFV: 80)

IFR flights (controlled movements 2008): 1,376,000
 (Navair: 544,000 & LFV: 732,000)

Controlled flight hours (2008): 660,000
 (Navair: 216,000 & LFV: 444,000)

Number of Total Service Units (2008): 4,745,761
 (Navair: 1,474,287 & LFV: 3,271,474)

En route charges billed (2008): 255,335 M €
 (Denmark: 86,675 M € & Sweden: 168,660 M €)

DN: Copenhagen ATCC, Navair
 MK: Malmö ATCC, LFV
 SK: Stockholm ATCC/CPCC, LFV
 NQ: NUAC company head office, Stockholm

NUAC Timeline



2006-2008
 > NUAC Programme Definition phase
 > Design and Development phase
 > Stakeholder involvement & negotiations

2009
 > Founding joint subsidiary NUAC company
 > Declaration of the Danish/Swedish Functional Airspace Block
 > Preparation of an implementation phase

2010
 > NUAC management appointed
 > Development of detailed solutions regarding FAB and NUAC company
 > Building and implementation of NUAC company
 > Implementation of joint operational support
 > Preparation for certification of NUAC

2011
 > Preparation for integration of ATCC & FAB Development

2012
 > Harmonisation of ATM Systems (COOPANS)
 > Expected certification of NUAC
 > NUAC to integrate Danish and Swedish ATCC/CPCC
 > Fully operational delivery of ATM in DK/SE FAB

NUAC Board



Morten Dambsk, Chairman
 Director General, Navair



Thomas Allard, Deputy Chairman
 Director General, LFV

NUAC Management



Peter Fältsjö, CEO



Jesper Skou, COO



Lennart Björk, CFO

Danish/Swedish FAB
 The Minister for Transport Mr. Lars Barfoed, Denmark and Minister for Infrastructure Mrs. Åsa Tondesten signing the State Agreement for establishing the Danish-Swedish Functional Airspace Block (FAB) - 17 December 2009.



Founding the Company
 Director General LFV, Mr. Thomas Allard and Director General Navair, Mr. Morten Dambsk signing the LFV and Navair Partnership Agreement for establishing the NUAC company as a joint subsidiary - 14 October 2009.



NUAC Head Office
 The NUAC company head office will be situated as from September 2010 in office facilities in the newly build Waterfront building, close to central station in Stockholm, Sweden.



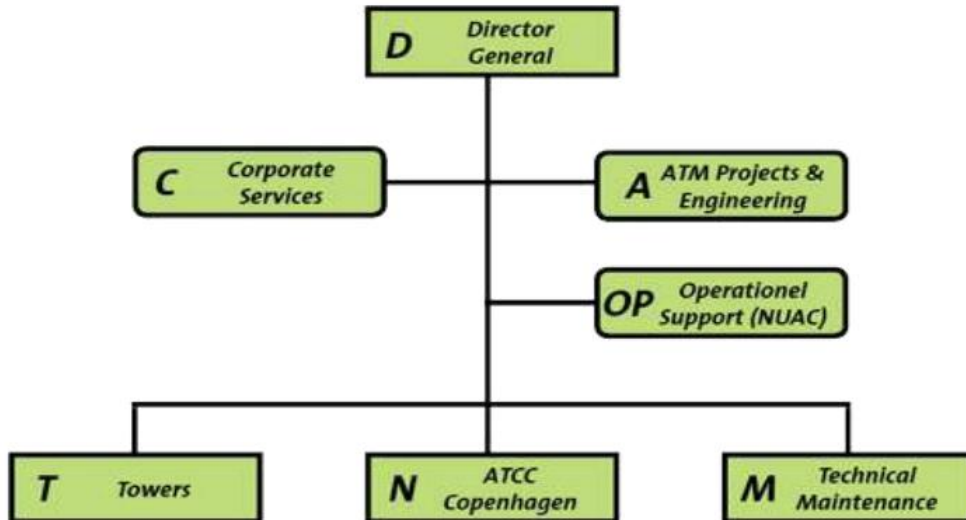
附件2：丹麥NAVIAIR公司組織業務介紹

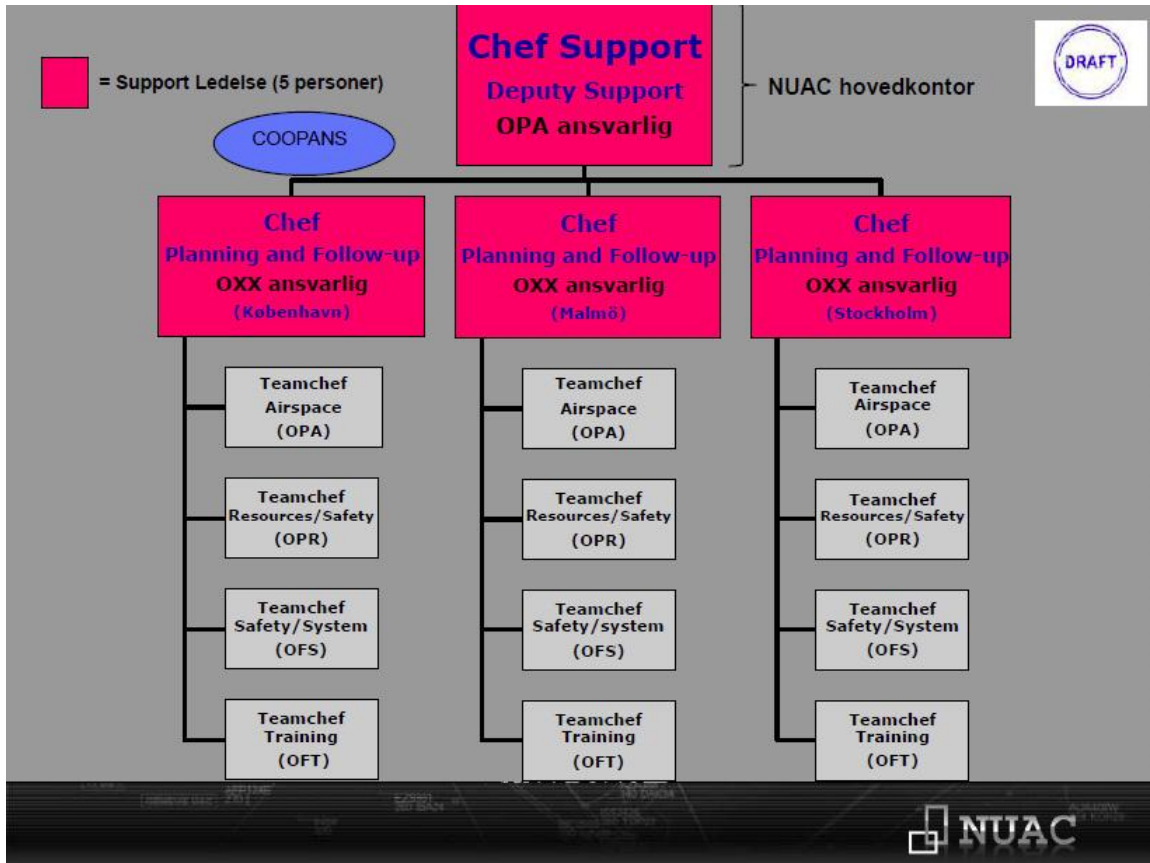


Agenda

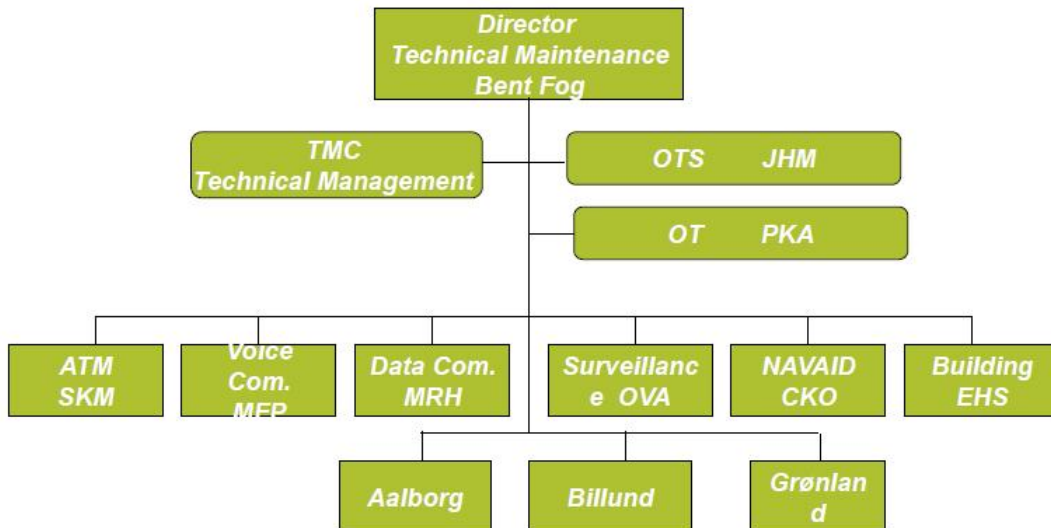
- 23-8-2010**
- 10.00-10.15 Welcome
 - 10.15-10.30 Presentation by participants
 - 10.30-12.00 Presentation of Taiwan ATMS & project
 - 12.00-13.00 Lunch
 - 13.00-13.30 Naviair organization
 - 13.30-14.00 CASIMO organization
 - 14.00-16.00 Implementation of CASIMO
-
- 24-8-2010**
- 09.00-11.00 Visits TWR South.
 - 11.00-12.00 Visits APP / ACC Ops room
 - 12.00-13.00 Lunch
 - 13.00-13.20 Visits TMC
 - 13.20-14.00 Visits Technique
 - 14.00-15.00 Q&A session
 - 15.00-16.00 AOB.

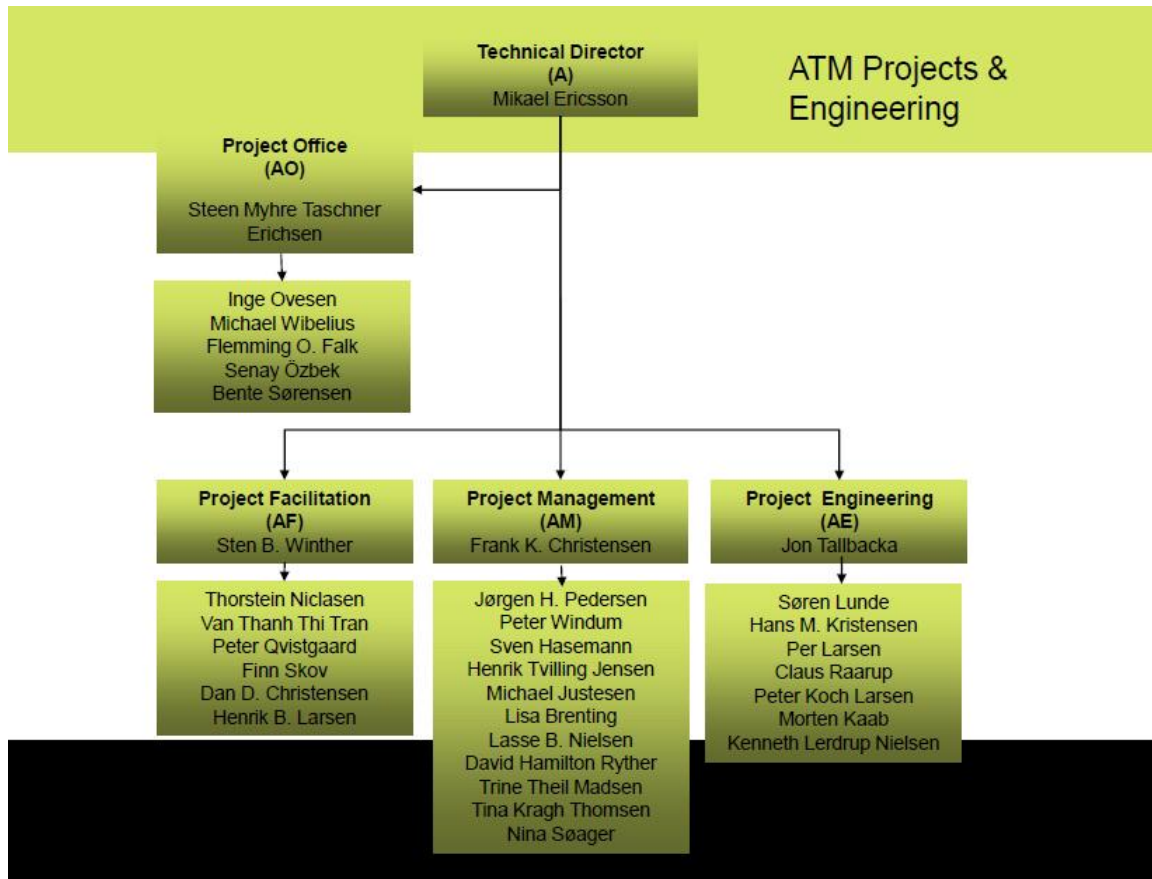
NAVIAIR Organisation 2010





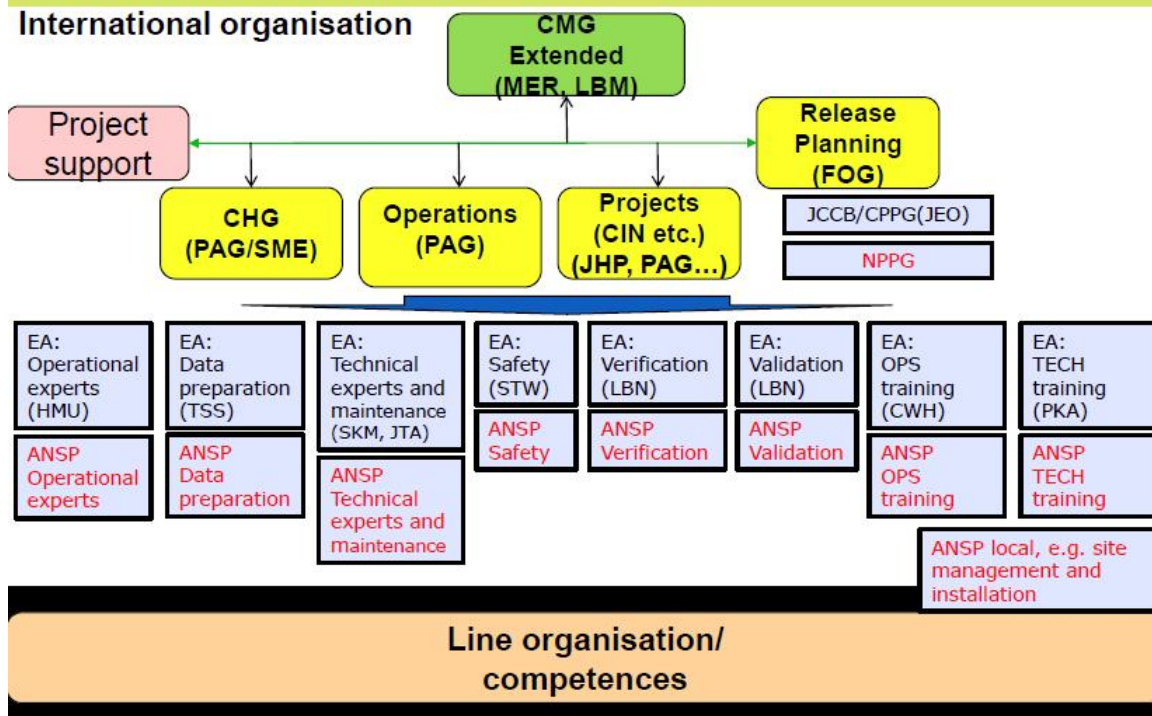
**ATM Systems
Technical Maintenance**



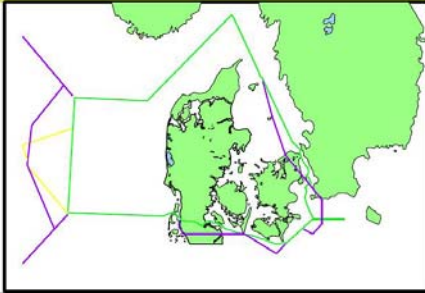


COOPANS organisation

Participants:
IAA, ACG, LFV, Naviar (CCL)
Thales

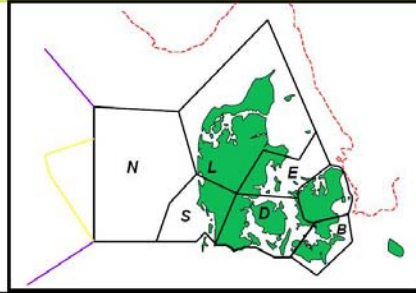


København FIR



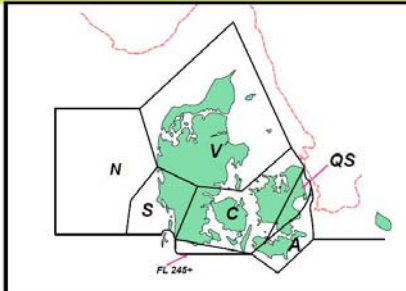
NAVIAIR
Air Navigation Services

**København FIR • Lower
sektorer**



NAVIAIR
Air Navigation Services

**København FIR • Upper
sektorer**



NAVIAIR
Air Navigation Services

附件3：丹麥航管自動化系統DATMAS介紹

NAVIAIR
Air Navigation Services

CASIMO IN RETROSPECT
The new Air Traffic Management System in Naviair
April 2010

Contents

- Introduction to CASIMO
- The CASIMO Programme Management
- CASIMO Safety Management
- Test and Training
- Verification and Validation
- Lessons learned
- Pictures from Cut-Over, Dec. 28, 2007

NAVIAIR
Air Navigation Services

CASIMO: The new ATM system in Naviair

- Price: DKK 1.2 billion (~ 160 M EUR)
- Approximately 50 projects, 150+ persons
- Successfully installed in Copenhagen, Roskilde and Billund airports on December 28th 2007

Core systems:

- ATC system (DATMAS)
- TWR System (NILOS)
- Voice Communication (VCS)
- Arrival Sequence (MAESTRO)
- Information system (INFO-05)

Infrastructure

- Buildings (new tower and control centre in Kastrup)
- LAN (C-NET)
- WAN (CANDI)
- Power

NAVIAIR
Air Navigation Services

Project Management → Programme Management

Integration and implementation:

Change of organisation from dedicated and relatively isolated projects to a Programme with transversal tasks

Need for a "new" Programme Management

Project/Programme → Operational Management
Introduction of a management teams G8 and CLT

NAVIAIR
Air Navigation Services

Copenhagen, Roskilde and Billund are part of CASIMO



NAVIAIR
Air Navigation Services

History of CASIMO

CASIMO CATcas Simulator Modernisation

1994: Planning
1998: Change of scope
2000-03: Contracts
2002-07: Implementation
December 28, 2007: Go-Live

NAVIAIR
Air Navigation Services

Why CASIMO?

Naviair's former system, CATCAS, had to be replaced

With CASIMO, Naviair is meeting its customers' demand for increasing capacity, effectiveness and system stability

CASIMO will be able to handle increasing air traffic as well as to uphold the highest safety standards, our no. 1 priority

CASIMO provides a strong platform for building an integrated European air traffic management system through COOPANS

NAVIAIR
Air Navigation Services

Contract Management

Need ↔ Desire
Specifications
Demand ↔ Supply
Contract Management

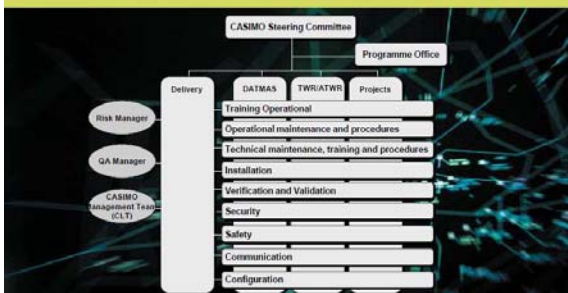
Scope:

1. Documented
2. Defined
3. Comprehensible
4. Achievable

Did only expect few contracts but ended up with many (app. 50)

NAVIAIR
Air Navigation Services

CASIMO Programme Organisation 2007



NAVIAIR
Air Navigation Services

We followed up on status all the way
- and we quickly came to rescue when it was needed

- We kept our mutual agreements
- All issues and problems 100% visible to the organisation
- Close follow-up in BugTrack
- Quick and effective meetings
- Confidence in each other's ability to make decisions
- Always focused on solutions

NAVIAIR
Air Navigation Services

A united Programme Organisation



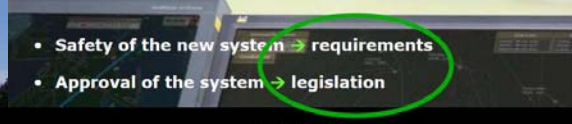
CASIMO Safety Management

Official start of a Safety management programme in 1999

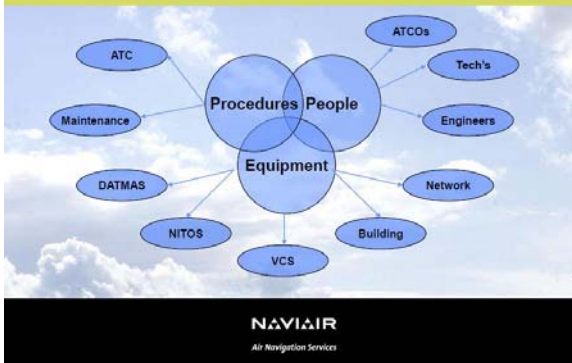
- Limited experience
- Use of external consultants (CSE, DNV, EUROCONTROL...)

Two major concerns:

- Safety of the new system → requirements
- Approval of the system → legislation



Definition: System

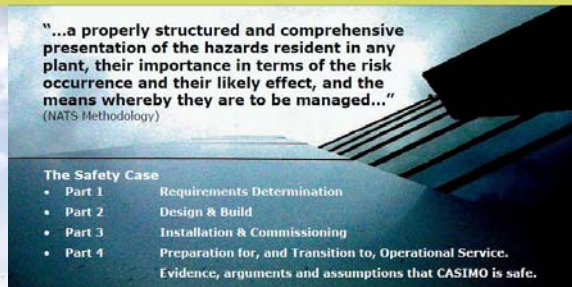


Building a Safety Case

"...a properly structured and comprehensive presentation of the hazards resident in any plant, their importance in terms of the risk occurrence and their likely effect, and the means whereby they are to be managed..."
(NATS Methodology)

The Safety Case

- Part 1 Requirements Determination
 - Part 2 Design & Build
 - Part 3 Installation & Commissioning
 - Part 4 Preparation for, and Transition to, Operational Service.
- Evidence, arguments and assumptions that CASIMO is safe.



Regulatory process

Conditions
Reliant of an approval from the regulator (SLV)

However convergence of objective between the regulator and the project

Solution
Define a process

Regular meetings concerning the process

Make agreements on deliverables, documents → endorsement

The NAVIAIR logo and 'Air Navigation Services' are at the bottom.

Safety Management: Lessons learned

- **Common Objective**
(...not to bring the Minister into negative media coverage...)
- **Agreements (Regulator-ANSP)**
- **Documentation (Keep the regulator at the right level)**
- **Focus on the important issues (Safety)**
- **Possibility to escalate problems**
("the Directors need to know")
- **Address operational and technical issues at the same time**
- **Gap between the approval and time of operation (1 month!)**

Test and Training Team (3T)

- By end December 2007, the operational staff had completed a total of 4,000 days of training
- All training headed by the instructors from Naviair's own Test and Training Team and specialists from Sweden
- All users received thorough training and hands-on experience prior to implementation
- Training took place in a simulator – and in the control centre/TWR during the Shadow Operations phase
- After the implementation, the Test and Training Team continued to support the Air Traffic Controllers during the first 2 months of operations to ensure a high level of confidence

Supervisors +11 days
ACC ATCO 14 days
ASR ATCO 8 days
TWR / Ramp ATCO 3 days
FDO's 8 days
MIL FDO's 6-7 days
Flight information slots 9-7 days

The NAVIAIR logo and 'Air Navigation Services' are at the bottom.

Testing the System: Verification and Validation

Verification
Technical tests in which the various systems are tested against each other

Validation
User accept tests in which systems, procedures and users are brought together

Shadow Operations
3-months phase during which the new system "eavesdrops" on the old

Transition/Go Live

Semi Operations
5-hour test during Shadow Operations in which the new system takes over for the first time during night traffic

1 Jul 2007 1 Oct 2007 28 Dec 2007

The NAVIAIR logo and 'Air Navigation Services' are at the bottom.

Verification and Validation dilemmas

- Choice between safety and validity
 - Separation between operational and test environment
 - Need for real data
- Resources
 - Use of few skilled test resources (verification)
 - Use of untrained operational specialists (validation)
- Value
 - Failures
 - Assurance
- Result
 - Time
 - Quality

Lessons learned 4: We handled stakeholders systematically

NAVIAIR Air Navigation Services

Lessons learned 5: We delegated responsibility AND authority

Watch out for...

- Reluctance to close projects
- Contradictory objectives
- Lack of information (internal and external)
- Test platform and resources
- Focusing of the functionality during (V&V)
- Loss of overview

NAVIAIR Air Navigation Services

CASIMO follow up

On Dec. 28, 2007, CASIMO became the first system of its kind to be delivered on time and on budget

The major challenges 5 months after implementation:

- MTCD
- Coupling/decoupling
- Labelswap on ASMGCS
- SSR codes
- OLDI
- Stack manager window
- Loops (FDP/MTCD)
- Loss of agreed coordination
- Profile calculation
- ATCO training was too focused on the system functionalities and too little on traffic handling.

NAVIAIR Air Navigation Services

CASIMO follow up

Before 28/12 follow up was done via:

After 28/12 follow up is done via:

CASIMO follow up

- There has been established a number of System Expert Groups (SEG) as specialists on different systems

- DATMAS SEG
- (4D) MTCD SEG
- Nitos SEG
- VCS SEG
- DPR SEG
- MAESTRO SEG
- Dacosy SEG
- INFO-05 SEG
- ARTAS SEG

NAVIAIR Air Navigation Services

CASIMO follow up

In the period from 29/12 2007 to 1/6 2008 there was reported 3524 bugs.

1484 are solved and closed

Out of the 3524 bugs there was reported 501 Air Traffic Safety Reports(ATSR).
In the same period in 2007 there was reported 303 ATSR.

NAVIAIR
Air Navigation Services

附件4： 瑞典LFV公司（ATCC Malmo）組織業務介紹

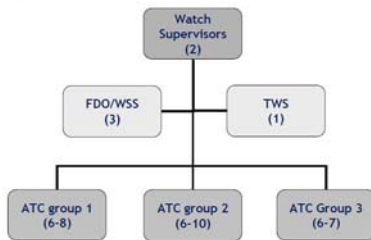


Free Route Airspace concept



"A specific airspace within which users shall freely plan their routes between an entry point and an exit point without reference to the ATS route network"

An operational shift

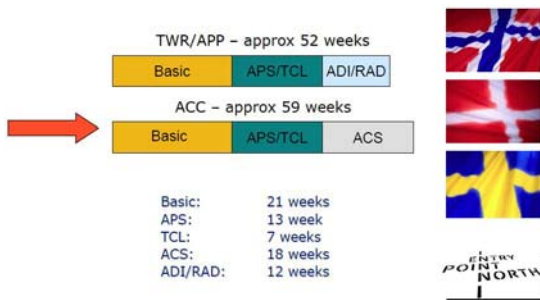


Eurocat-training for ATCO:s before implementation



- 20 hours of CBT-training on the HMI
- 8 days of theory in the operational environment (workingpapers on systemfunctions, etc)
- 12 days of practical training in the simulator
- All operational staff did also participate in technical validation in Shadow Mode ~ 10 days

Training at Entry Point North for ATCO-students



Transitional Training = TT

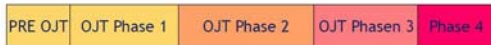
Basic Unit Training LFV/ANS - 4 weeks

- Introduction to LFV:s organization
- Swedish rules & regulations

Military Basic Training - 4 weeks

- ATC for military traffic according to agreements between LFV and the Swedish armed forces

OJT at ATCC Malmö



On the Job Training is divided into 4 phases:

Phase 1-3 with specified objectives and goals

Phase 4 confirms that the student knows and can apply the above

In total: approx 38 weeks of training

Eurocat-training for new ATCO-students

- 8 days of training in total:
- 3 days of theory, Classroomlessons Simulatorlessons (workingpapers on the different systemfunctions)
- 5 days of simulating "normal" trafficflows



Validation & Examination of ATCO:s done every year

- 2 days of theoretical-, and simulator-training
- 1 day with an examiner in the live operational environment

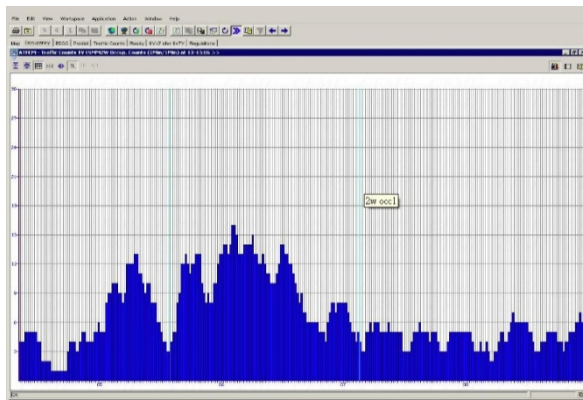
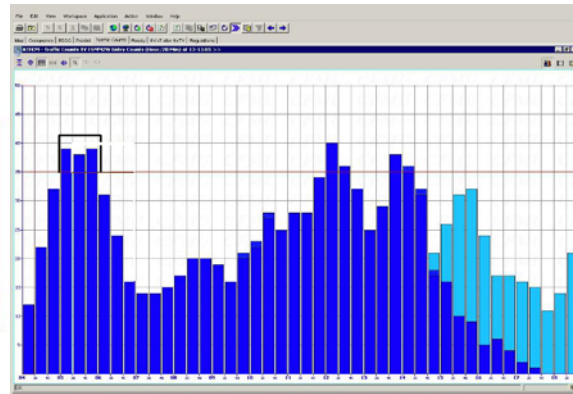
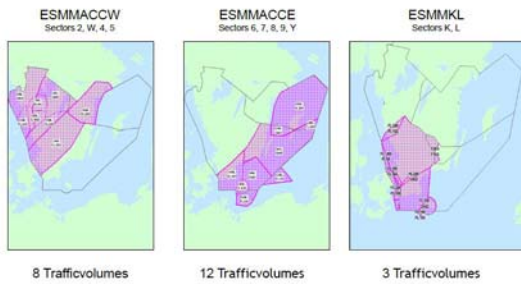


CFMU-Central Flow Management Unit



FMP Malmö & FMP Stockholm

ATCC Malmö FMP



附件5：瑞典航管自動化系統E2KE功能介紹

Agenda 25-26/8



25/8

- > Introduction
- > LFV & E2KE Systems Overview & concept
- > Facilities Visit -TDS
- > Q&A Session
- Lunch
- > Q&A Session cont.
- > Facilities Visit – OPS room

26/8

- > Q&A Session cont.

3 Produktion En Route
© 2010

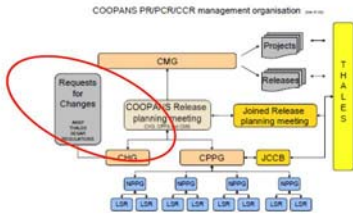
2010-08-20

ATM systems overview

Current system
Airspace organisation
Current operation



PR/PCR organisation



39 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

PR/PCR/CCR process (1, 4)

- CCR definition E2KE
- > Development LFV-Thales
- CCR Definition process in COOPANS
- > Definition of requirement → National CCR creation and Cost benefit analysis
- > Local CCR definition Sweden/NAVIAIR/AA/ACG/Croatia
- > Escalated to COOPANS level for handling
- > Thales involvement
- > Contract
- > Build definition

- LFV organisation
- > Development department– SESAR
- > LFV En-route is not yet involved in SESAR!



38 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

38 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20



R&D

Coningency (12)

- > Shortterm
 - > RUFF
 - > Close down center
- > Longterm
 - > Under development

Technical Staff(18)



- > The staff is not certified
- > The organisations is certified
- > ESARR 6 might change this

35 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Daily management of platforms (3+16+19)

- > ONL
 - > TWS (Etel Networks, SW engineer) – WS+TWS works as a team
 - > Sys OP (Etel Networks, senior SW engineer)
 - > LFV systems department (PCR handling, analysis, dialogue with Thales)
- > OFL
 - > Eltel Networks
- > TDS (test and development system)
 - > Eltel Networks
- > Daily support and maintenance outsourced to Eltel Network
 - > H24 support on-site support (TWS) (SW restart, solve systems problem)
 - > H24 stand-by support
 - > HW + SW support –SW installations, SW activation, HW etc.
 - > Budget ??
 - > Thales support – when on-site, Hot mail to Rungis, joint PCR meetings

34 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

34 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Maintanace contract (19)



Eurocat

- › Maintenance contract SW (mix of PCR correction and CCR)
- › Daily support – Eitel Networks
- › HW not involved.
- › HW is now at it's end of the life time – COOPANS

Maintenance

VCS

- › Maintenance contract SW

- › Data sets are handled by LFV
 - › Operational Dataset developer
 - › LFV system support (quality, safety)

33 Produktion En Route
9 2010

2010-08-20



ATC Training (13)

Separate slide show

Flowmanagement (9)

Separate slide show



Q&A

Facilities Visit

OPS room
Test system – hands-on



MTCD - 2-D vs 4-D (7)



2D-MTCD

- › MTCD is used in upper sectors for flights in climb, cruise & descend.
- › TP used to define crossed sectors list
- › 2-D conflicts with a severity
 - › Conflict levelbands
 - › Risk levelbands
- › MTCD is modified to use GS (instead of TAS and upperwinds)
- › CARD, FLEG

4D- MTCD (COOPANS)

- › TP must be updated with "CFL with impact"
- › Extended tolerances in climb/descend
- › FLEG+TOC/TOD
- › Risks – VAW, Levelband filter, Probe
- › CARD, FLEG, VAW, Probe

27 Produktion En Route
9 2010

2010-08-20

FDO (23)

FDO handles the Eurocat queues

- Incoming messages from IFPS
- No transmission of messages

- › FPL correction (VFR/IFR)
- › OLDI message handling
- › IFPS message handling
- › RQP requests (HMI support)
- › MET, NOTAM handling
- › SAR time handling
- › OLDI failure fallback

-1600 messages/day

26 Produktion En Route
9 2010

2010-08-20

Short cuts (8)



- Free route airspace
- DCT routes negotiated with adjacent FIR
 - Provides DCT routes to points up to 120 minutes away
- CDA as soon as weather & traffic allows
- MAESTRO
- Efficient P-RNAV SID/STARs
- Curved approaches

25 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Reminders – available tools (11)



- OPText
- OPTExt2
- Highlight
 - Callsign
 - AFL
 - GS
- Suite highlight (EC+PLC)
- MARK
- FREQ
- Irregular
- PRL (Speed vector)
- SEP tool
- QDM vector
- Note pad
- Map info on individual maps in MRW
- Paper log
- White board

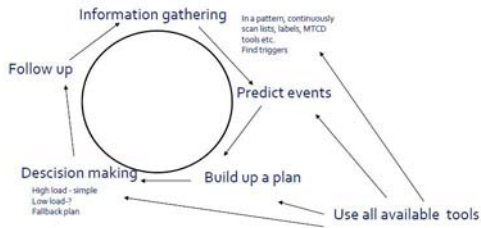
24 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Strippless – A mental process (6)



Mental process – control you workload → Training



23 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Operational concept (6)



- Each sector has an EC & PLC suite
 - EC & PLC always manned
 - Split sector → add a new EC & PLC
 - Efficient as Eurocat allows quick split/merge of sectors
 - Multi sector planner
 - Executive (Mil traffic, Holding, DIR)
- Tasks
 - EC - Handles traffic inside the sector
 - R/T
 - Assume/Transfer (release indication)
 - Responsible for conflicts inside the sector
 - CFL-XFL
 - PLC – Responsible for incoming flights and exiting flights
 - Silent coordination (XFL/PEL/Route)
 - Verbal coordination adjacent sectors/AoR/MIL
 - Entry/exit conflicts

22 Produktion En Route
© 2010

2010-08-20

Operational concept



Sweden Control



ATCC Malmö



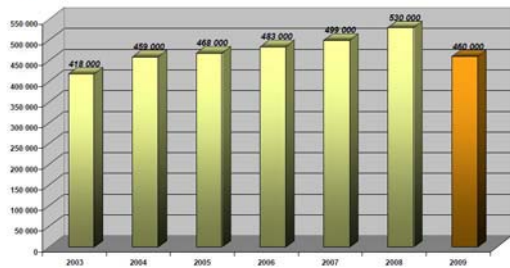
ATCC Stockholm

ATCO:	180 (35 pos)	190
FDO:	21 (3 pos)	FPC
WS:	14 (2 pos)	14
ADM:	20	20

20 Produktion En Route
© 2010

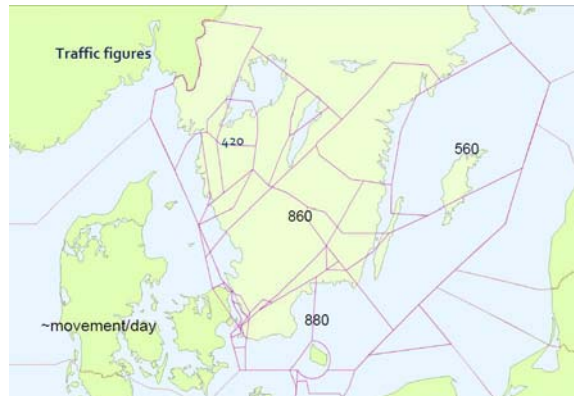
2010-08-20

IFR GAT movements

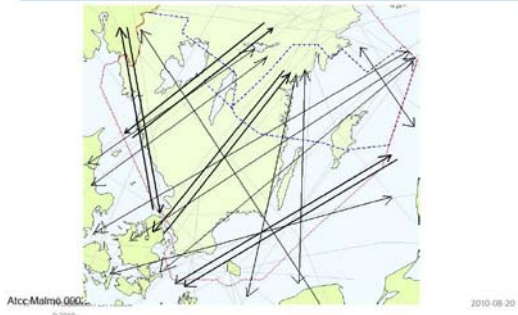


19 Produktion En Route
© 2010

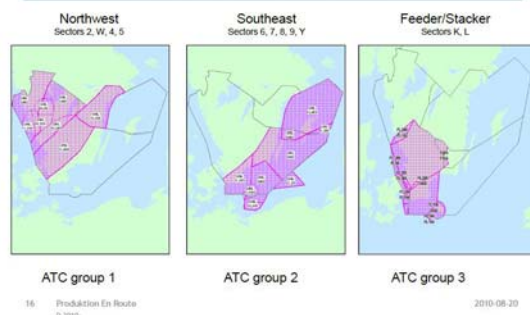
2010-08-20



ATCC Malmö Traffic Flow



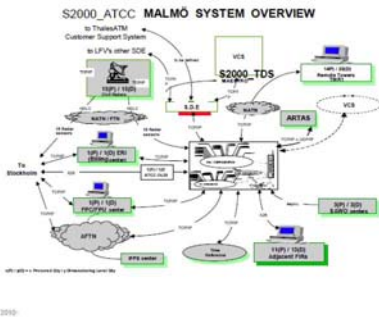
ATCC Malmö rating groups



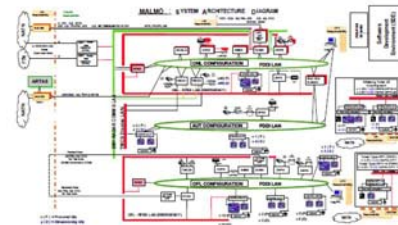
Sweden FIR/UIR - ESAA(5)

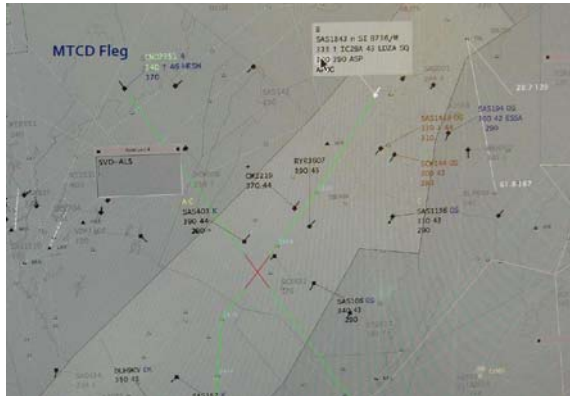


Architecture(3)



Architecture (3)





Eurocat –E (E2KE) – Functions (3)



- › ARTAS tracker/MRTS tracker
- › STCA/APW/MSAW
- › APR/RAM/(CLAM)
- › TSA - SAP
- › FDP (AFTN message handling, TP, coordination)
- › MTCD/Probe (what if)
- › HMI (labels, lists, menus, CARD, FLEG, SEP tool, PRLs, TSA, Maps,)
- › OLDI (inter FIR & Inter sector)
- › IFPS message + FPL handling
- › CFMU messages
- › MTCD+tools + cruise mode (MTCD - 2-D vs 4-D)
- › RUFF
- › Billing
- › Not used functions – MET, NOTAM, AIS, UFF etc.

8 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20

Eurocat-E



Designed for the European environment

- › Eurocontrol
 - › Members are the national ATM providers
 - › R&D
 - › Common procedures
 - › Central billing
- › IFPS - central FPL handling IFR GAT in the IFPS zone (~26000 flights/day)
 - › FPL
 - › FPL updates (CHG/AFP/ACH) – dilaoage with the AO
- › CFMU – Central flow management
 - › Departure slots/en-route restrictions
 - › FSA & CPR
- › OLDI – on-line data inter change
 - › Set of inter center messages for notification/coordination/transfer
- › ORCAM – SSR code handling
- › ARTAS – radar tracker

7 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20

System overview(3)



- › ATM system+simulator (Eurocat-E)
- › (MAESTRO)
- › VCS (Frequentis)
- › LFSS/OFPC - AFTN messages, SAR time handling, etc.
- › RUFF – Radar Ultimate Fallback Facility
- › IRIS – MET information

6 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20

Current system – Eurocat-E (2)



- › Project started in 1991
- › Contract with Siemens UK 1994
- › Switch to the Eurocat product in 1997
- › Development from 1997 to 2004
 - › Thales system upgrade V3 to Eurocat-E
 - › HMI development
- › Commissioning 2005
- › A specific project established – MATS (staff ~50 controller & engineers)
 - › ATM system – 2 centres and 6 TWRs (V&V, approval from regulator)
 - › Buildings
 - › Training (specific presentation)
 - › Adaptation of Operational Rules and Methods

5 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20

Maintenance contract with Thales(19)



- › Maintenance contract (x number of PCR corrections i.e. x numbers of man hours)
- › PCR analysis
- › Support
- › New CCR

- Based on the size of the contract Thales
- › SW once every month leading to 1 or 2 SW upgrades/year
 - › 2-4 patched SW versions
 - › PCR validation
 - › NRG tests
 - › Shadow mode tests 4 days every month
- › SW Activation window (October-April)

40 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20

Future functions (20, 22)



Not used;

- › ADS-B
 - › ADS-C
 - › CPDLC (will start in 2015)
 - › SITA or ARINC not yet decided
- Good radar and VHF coverage

- › Surveillance
 - › Mode-S
 - › WAM
 - › Initially both will used for Mode-A coupling

› CCAMS

41 Produktion En Route
© 2010 2010-08-20