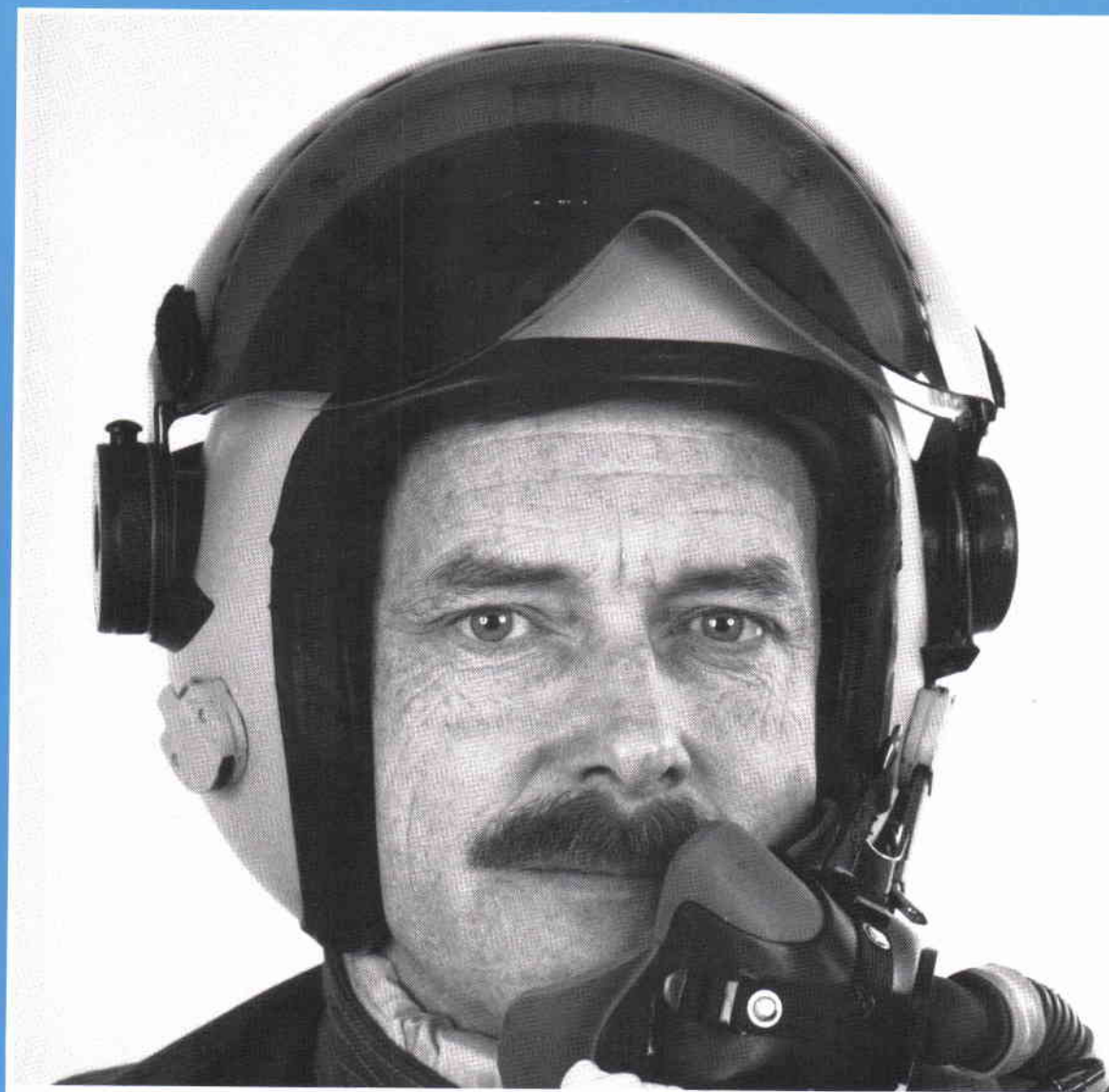


# TIFF



Nr 2 1987



DET ÄR FOLKET PÅ  
MARKEN SOM HÅLLER  
PLANEN I LUFTEN

**TEKNISK INFORMATION  
FÖR FLYGMATERIELTJÄNSTEN UNDERHÅLL**



TIDSKRIFT FÖR TEKNISK INFORMATION FRÅN FÖRSVARETS MATERIELVERK  
HUVUDDAVDELNINGEN FÖR FLYGMATERIEL, UNDERHÅLLSAVDELNINGEN, 115 88 STOCKHOLM

## UTKOMMER

med 2 nummer per år. Distribueras till Flygvapnets instanser och tekniska personal m fl.

## ANSVARIG UTGIVARE

Chefen för underhållsavdelningen tekn dir Anders Kågström

## REDAKTÖR

Gösta Egelhoff

## I REDAKTIONEN

Erik A Vintheden FMV:FuHT  
Staffan Näsström FMV:FuHD  
Rolf Hjärter FMV:FuHD  
Lars Frennemo FFVEL  
Sven Arne Karlsson FFV  
Aerotech  
Stieg Nordin F 10

## MANUSKRIFT

ADRESSERAS Tidskriften TIFF  
Försvarets Materielverk, FUH  
115 88 Stockholm  
eller Gösta Egelhoff  
Ålgrystevägen 165II  
127 31 Skärholmen  
tel: 08-88 96 47

## PRENUMERATIONSÄRENDEN

Christina Magnusson  
Försvarets Materielverk, FUH  
115 88 Stockholm  
tel: 08-782 47 04

## NÄSTA NUMMER

beräknas utkomma i juni 1988.  
Avisera manus i god tid till någon i redaktionen, tack.

ISSN 0347-0601

## TRYCK

Bröderna Ljungberg  
Tryckeri AB  
151 23 Södertälje

Grafisk formgivning och montage  
Harrys Reklam och Information,  
Älvsjö.

Stig Holmström provflygare på Saab i den nya högfartsflyghjälmen som FFV Aerotech tagit fram. Hjälmen är mycket lätt och har en ny typ av syrgasmask. Under utprovning. Foto: Niklas Forslind FFV Aerotech.

## INNEHÅLL

### Försvarsmaktsutredningen 1988 (FU88)..... 3

CFUH orienterar. Försvaret kommer att omstruktureras ordentligt även om flygvapnet blir minst berört.

### Tekniska prognoser för långsiktspanering..... 4

Ann Kathrine Littke på FOA visar hur en långtidsprognos för försvaret kommer till.

### Ekonomisk totalbild ..... 8

Lars Domäng på FuHT redovisar förslag till beslutsanpassad budgeterings- och uppföljningsmodell.

### Primus Flyg på F4..... 9

Sedan 1986 är ett nytt ADB-system under utprovning på F4. Sten Tedelius på FuHD berättar.

### Certifikat för fplpreparatörer..... 12

Stig Hjulström på FuHD orienterar om civila personalens certifikat motsv militära "flygteknikercertifikat".

### Beskriv felan bättre ..... 13

### Projekt system FU..... 14

Fortsatt orientering om projektet av Nils Romander på FUH.

### FV behöver ett fpl för taktikutbildning..... 16

Magnus Berg ger FuHT synpunkter på erforderliga krav.

### Nytt huvudavtal mellan FMV och FFVEL..... 17

Rolf Hjärter på FUH informerar.

### Ny typ av flyghjäl ..... 18

En helt ny typ är under utprovning. Arne Lilja på FFV Aerotech orienterar.

### Ackordlön vid flygverkstäderna – en återblick till 60-talet ..... 20

### DIDAS Marktelenytt ..... 21

### Underhåll av flygburna robotar..... 22

### Behövs DIDAS?..... 24

### Kurs i materieltjänst..... 25

### AECMA ett forum för flygteknisk samverkan i Europa ..... 26

### Logisticsutbildning – underhåll på högre nivå ..... 27

### Flygutställningen på Le Bourget år 1987..... 28

Ulf Hugo och Hans Nyrén på FUND var där och berättar i ord och bild.

### FMV teknikinformation i framtiden..... 35

Birger Falck på FuHT ger oss information om Ag TIS.

### Kablageinfo till fpl 37 på bärbara datorer..... 38

Bärbara datorer med hög lagringskapacitet möjliggör för underhållsteknikern att använda dem som infomedia.

### Komprimering av M/F-nummer..... 39

### Vi ska ha streckkod inom försvaret..... 40

### Integrerat materielunderhållssystem i framtiden..... 42

### Radaranläggning 870..... 43

En gemensam anläggning för M och FV i olika stridsledningssystem eftersträvas. Lars-Erik Nordlund på FMV:Radar orienterar.

### Marktelemöte i Östersund ..... 44

### Underhållskostnader för flygmateriel..... 45

Ulf Jägestrand på FuHD ger läsarna en klar info om såväl fördelning som utveckling.

### Order på 100 Mkr från Frankrike till FFV Aerotech ..... 46

### Signaltjänsten vid F19..... 47

C-G Simmons ger TIFF läsare en god inblick i signaltjänsten under det finska vinterkriget 1939/40.

### Första teknikerna utexaminerade från FV krigshögskola ..... 51

## MILJÖ

### Aktuellt i arbetarskydd ..... 52

### Asbestfibrer ..... 52

### PPI:er farliga – eller...?..... 53

### Mikrovågstrålning – Radiofrekvent strålning – Högfrekventa elektromagnetiska fält ..... 54

### Statisk elektricitet – elektronikens fiende nummer ett ..... 55

## FLYGVAPENMUSEUM

### Attraktion i tiden ..... 56

## FRÅN LÄSEKRETSEN

### Inte bara DIDAS..... 58

### Flygande radar 890 ..... 59

## NÖTEN

### Svar på tankenötter i TIFF 1/87 och nya kluriga frågor ..... 60

## PERSONALÄNDRINGAR

### FFV Aerotech stipendium utdelat för 1987 ..... 63

# Försvarsmakts- utredningen

1988 (FU88)

Av totalförsvarspropositionen (86/87:95) framkommer att ett kompletterande underlag bör tas fram till 1988 rörande arméns krigsorganisation, förbandsomsättning, utbildningssystem och fredsorganisation. Regeringen har mot bakgrund av totalförsvarspropositionen uppdragit åt överbefälhavaren att redovisa ett förslag till arméns långsiktiga utveckling, produktionledning inom försvarsmakten, organisationen inom huvudprogram 4 samt konsekvenser härav för huvudprogrammen 2, 3 och 5 (den s k Hpg 5 utredningen).

Slutredovisningen ska göras senast den 30 september 1988.

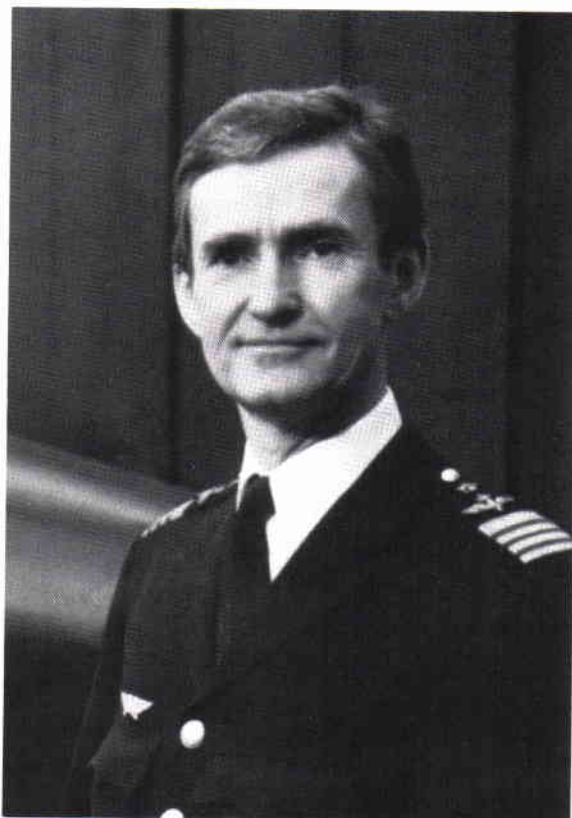
Av ÖB personalorientering om FU88 1987-11-11 framgår att det kommer att bli en ordentlig omstrukturering av försvaret även om flygvapnet torde bli minst berört. För flygvapnets del bibehålls nuvarande sektorer som kommer att ta över EI uppgifter i och med att JAS 39 Gripen tillförs förband. Samtidigt minskas antalet milon till fyra och kommer att i huvudsak sammanfalla med flygvapnets sektorer.

Kostnadsutvecklingen för vissa materielslag måste stoppas och här visar ÖB tydligt effekten av den kvalificerade anskaffnings- och underhållsberedning (JA37-JAS39, PS66-PS860) som skett inom flygvapenmaterielområdet.

ÖB förordar även att verksamheten inriktas mot krigsorganisationen och dess krav på personal, utbildning och materiel. Detta har varit och är grundstenen för FUH underhållsplanläggning.

Det som möjligen kan bli frågetecken efter är milomaterieförvaltningens och verkstadsförvaltningarnas uppgifter.

Vi ska dock med gemensamma ansträngningar från FMV:FLYGMA-TERIEL sida se till att vi även i fortsättningen stödjer krigsförbandschef så att denne får så stor effekt ur planerad och tilldelad materiel som möjligt.



*Anders Kågström*

Anders Kågström

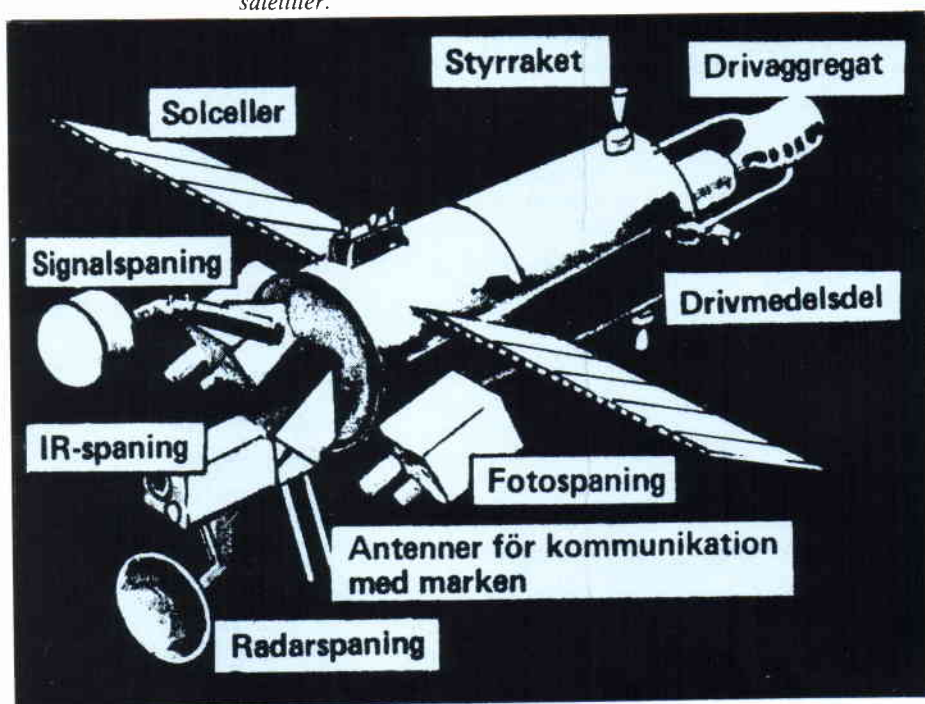
# Tekniska prognoser för långsichtsplanering

Text: Ann Kathrine Littke, FOA

Bilder: Ur Militär teknik för 1990-talet – En prognos

Den typ av genomarbetade prognoser, med anspråk på att använda vetenskapligt underlag och godtagbar metodik som svenska försvaret utarbetar, har knappast förekommit förrän efter andra världskriget. Liksom systematiskt samarbete med forskare och vetenskapsmän, operationsanalys och annan avancerad planeringsmetodik tillkom den för att tillvarata vetenskapligt kunnande i försvarets tjänst. I dag räknas tekniskt kunnande och industriell kapacitet som en strategisk resurs.

Manövrerbara raketdrivna satelliter med moderna spaningsfunktioner kan tänkas kunna inspektera eller förstöra motståndarens satelliter.



□ Tekniker för långsichtsplanering (inklusive matematiska modeller och simulering) har ofta först utarbetats inom försvaret och sedan spritt sig till samhället i övrigt. Genom dem blir man tidigt medveten om och kan värdera nya möjligheter, eller uppmärksamma faror och felbedömningar innan en katastrof hinner inträffa. Det gäller ofta – men inte enbart – tekniska frågor. Teknikutvecklingen är alltid knuten till ekonomi, miljö och sociala behov och värderingar, och hela systemet förändras kontinuerligt.

Tekniska prognoser i modern mening lanserades av Rand Corporation redan i slutet av 1940-talet på uppdrag av amerikanska försvaret. De utvecklades vidare på olika universitet och "Think-tanks" i USA och kom till

Europa omkring 1960. Arbetet i Europa fick ofta en bredare bas och behandlade mer integrerade system där teknik och vetenskap bara utgjorde en del och där man också mer ingående diskuterade människans roll och värderingar i samhällsutvecklingen och mot bakgrund av globala problem.

De mera avgränsade tekniska prognoserna, avsedda som planeringsunderlag, kan lika litet som de integrerade, förutsäga en bestämd framtid. De kan däremot skärpa vår uppmärksamhet när det gäller förändringar och samspillet mellan förändringar och skilda teknikområden. Man kan uppskatta art, omfattning och betydelse. Dessa uppskattningar måste revideras. Deras giltighetstid varierar bero-

ende på det aktuella områdets förändringstakt. När sådana avgörande förändringar, som vi kallar genombrott, inträffar kan en rad utsagor plötsligt bli ogiltiga eller fordra komplettering. Den aktuella forskningen kring suprapledning ger exempel på detta.

## Teknisk utredning 1953

Svenska försvaret sammanställde sin första militärtekniska prognos redan 1953 (TU 53). Den var i mycket en summering av vad man i Sverige lärt efter kriget. Från 40-talets senare del välldes det in tidigare okänd och hemligstämplad kunskap, som rörde både färdig materiel och nya projekt. Till 1953 hade svenskarna hunnit smälta och dra slutsatser av denna kunskap

och ibland också haft tillfälle att utbyta erfarenheter med utländska kolleger.

Prognosen presenterades av en liten arbetsgrupp med medarbetare från staber, FMV (armétyg-, marin- och flyg-förvaltningarna) och FOA. Den publicerades i ett specialnummer av den välrenommerade tidskriften Kontakt med krigsmakten, spridd över hela försvaret.

Bland prognosrubrikerna märks A-, B- och C-vapen (A behandlades naturligt nog mycket utförligt vid denna tidpunkt), teleteknik, robotvapen, artillerivapen, stridsvagnar, örlogsfartyg, flygmateriel. En kuriositet är en kort men framsynt blänkare om IR-teknik. Varje avsnitt innehåller två delar: "Det nutida läget" och "Framtidsperspektivet". Nulägesbeskrivningarna är i allmänhet utmärkta. Prognosen omfattar ca 50 A5-sidor text plus en del bilder, litteraturförteckning och sakregister. Man insåg redan från början att prognosen måste revideras ofta. TU 53 blev liksom sin närmaste efterföljare TU 57 stilbildande. De följdes av ett antal revisioner med ca 3 års mellanrum fram till 1970. Arbetet leddes då av försvarsstaben, de medverkande kom liksom tidigare från staber, förvaltning och FOA. (Teknisk Studie och Prognos, TSP.)

### Teknisk prognos 1974

I början av 70-talet insåg man att den dittills tillämpade organisationen med relativt fristående avsnitt utarbetade

av en eller ett fåtal personer inte längre täckte behovet. Utvecklingen av basteknikerna – t ex de vi nu kallar Mikroelektronik, Sensorteknik, Bioteknik – påverkade praktiskt taget varje system (ledningssystem, vapensystem, plattformar för vapen och spaning). Basteknikernas betydelse för systemutvecklingen måste klarläggas. Alternativa systemlösningar och möjligheterna att tillgodogöra sig ny basteknik i skilda system skulle beskrivas. Innehållet i den nya prognosen, TP 74, var dock disponerat på liknande sätt som i de tidigare. Några helt nya områden, som planeringsteknik för komplexa system och människans roll i systemen togs upp. I inledningskapitlet diskuterades den militärtekniska prognosens plats i ett större sammanhang och prognosarbetets förutsättningar och begränsningar, vilket gav arbetet en stabilare grund.

Denna gång gav ÖB FMV uppdraget att i samråd med FOA genomföra arbetet. Författarna kom huvudsakligen från förvaltning och FOA, medan stabspersonal ingick i referensgruppen. Arbetet leddes av chefen för centralplaneringen på FMV och chefen för FOA P(1) (planering och utredning).

Råmanus omfattade ett par tusen sidor, men den helt självständiga sammanfattningen endast ett par hundra. De viktigaste militärtekniska trenderna och några betydelsefulla slutsatser för svenska försvarets räkning återfinns på de 25 sista sidorna i sammanfattningen. Trots detta har de flesta som kommit i kontakt med verket

uppfattningen, att det är alltför omfattande och tungläst.

Dokumentet TP 74 blev alltså ingen succé. Dess populärupplaga "Militär teknik för 90-talet", som ansluter nära till sammanfattningen, fick större spridning. Själva prognosinnehållet spreds dock troligen främst genom deltagarna i den stora och tungrodda, men också informativa arbetsprocessen. Det spreds också genom ett antal föredragningar på hög nivå inom försvaret. Många blev klarare medvetna om teknikutvecklingens genomgripande betydelse för försvarets system och organisation. TP 74 reviderades 1978 och 1981.

### Teknisk prognos 1987

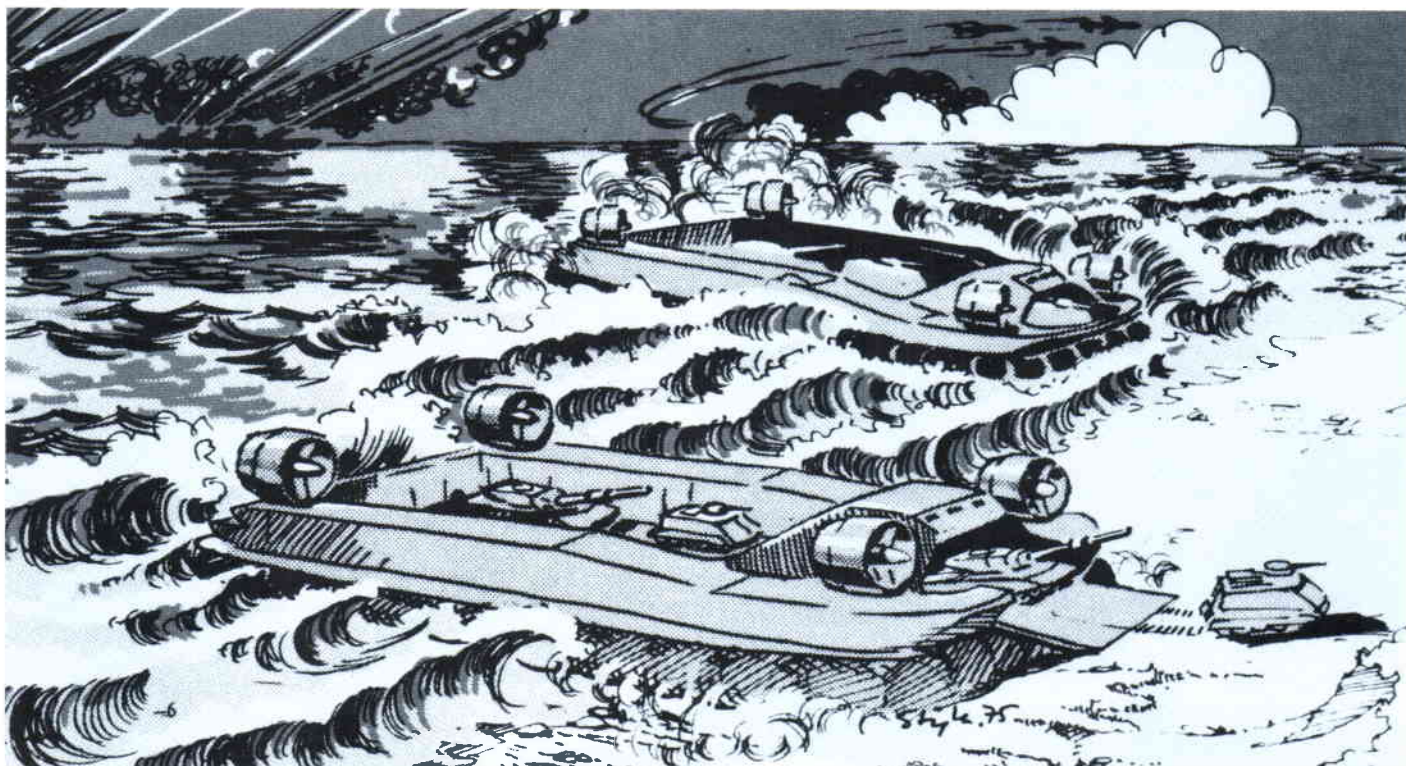
År 1985 startades åter ett genomgripande prognosarbete. Det avses publiceras våren 1988 och få beteckningen TP 87.

Arbetet med TP 87 har ett gediget tekniskt kunnande och en lång prognostradition att stödja sig på, men måste också läggas upp så att man undviker tidigare misslyckanden när det gäller begränsning – optimering? – av arbetsinsatsen och presentation av resultaten.

### Vilka behov skall TP 87 tillgodose?

TP 87 är liksom sina föregångare en militärteknisk prognos avsedd för försvarets behov. Kopplingen mellan civil och militär teknisk utveckling är

*Svävare är tänkbara framtida landstigningsfartyg.*





Lockheed AEW & C – radarspaningsflygplan.

emellertid påtaglig inom basteknikerna och även inom tillämpningsområden som rör transport, ledning, rymd.

Prognosen skall

- under sin giltighetstid vara ett gott underlag i tekniska frågor för studier och planering
- anpassas i första hand för personal verksam i staber, förvaltning och forskning som arbetar med studier, planering och utbildning
- kunna läsas av icke-expertter med grundläggande teknisk (och militär) kunskap
- avse *internationell* teknisk och naturvetenskaplig utveckling
- redogöra för *basteknikernas möjliga utveckling* och visa hur förändringar i de grundläggande teknikerna kan påverka olika försvarssystem, samt *beskriva tänkbara framtida system*
- beskriva "nuläget" (fram till ca 1990) och möjlig eller trolig utveckling därefter i två steg – 1990-talet och år 2000 till 2010
- innehålla prognoser med "substans"; överslagsmässiga kvantitativa eller kvalitativa uttalanden, som ger läsaren ett begrepp om utvecklingen i förhållande till nuläget
- påvisa skillnader i nuläge och utveckling mellan Öst och Väst

Prognosen avses inte ge expert inom visst område "ny" information men gärna en "kontroll av läget" och kanske någon ny infallsvinkel.

TP 87 utges i form av en relativt lätthanterlig och lättläst bok. Den förses med bilder, litteraturförteckning och sakregister. Samtidigt utges en separat öppen sammanfattning.

Utöver de tekniska prognoserna bör den inledningsvis behandla den internationella teknikutvecklingens förutsättningar, ge några glimtar från den naturvetenskapliga forskningsfronten och diskutera människa och teknik i försvarsmiljö.

### Underhåll och organisation

ÖB lade 1985 liksom 1972–74 uppdraget på FMV att i samråd med FOA utarbeta prognosen. För genomförandet ansvarar en arbetsgrupp på fem personer från försvarstaben, FMV och FOA, alla med direkt anknytning till studier och långsiktsp lanering, med stöd av en samrådsgrupp med representanter för staber, förvaltningar och FOA. Samrådsgruppen representerar också dem som skall använda prognoserna.

I både FMV:s och FOA:s ordinarie arbetsuppgifter ingår att hålla sig underrättad om och kunna tillämpa ny teknik. I den ursprungliga planeringsgruppen, i de nuvarande lednings-

och samrådsgrupperna och bland de aktiva skribenterna finns dessutom många som tidigare deltagit i det organiserade prognosarbetet. Det fanns en grund att starta från.

Förberedelserna började vinternvåren 1985 och behandlade två huvudfrågor: dels för vad och för vem prognosarbetet skulle göras, dels vilka områden som borde behandlas. Ur detta arbete föddes den ovan citerade behovsförteckningen och ett första förslag till disposition.

Hösten 1985 gjordes en förstudie för att kontrollera att den föreslagna dispositionen täckte ett tillräckligt stort fält. Författare till olika områden utsågs – flera per område. Våren 1986 kunde slutligen de grupper som skulle behandla "enskilda teknikområden", Mikroelektronik, Materialteknik, Sprängämnesteknik, Flygteknik etc börja arbeta. Utvecklingen inom dessa kan både antas påverka teknikområdena sinsemellan och olika funktioner och system (t ex Strategiska system, Ledningssystem, Vapen och plattformar, Stödsystem). När teknikområdena var klara i en första version kunde arbetet med "System" starta. I dag finns båda dessa delar i relativt väl utformade versioner.

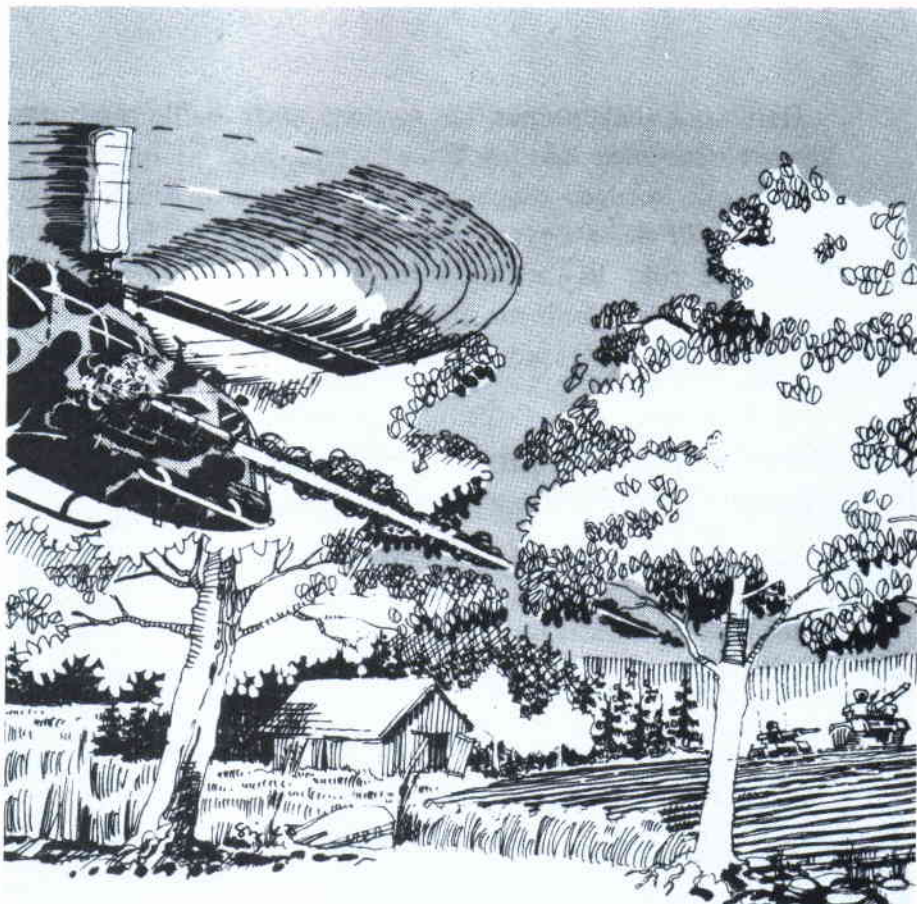
De närmaste månaderna pågår en "finslipning" som avser att skärpa vissa prognosuttalanden och genomföra en om disposition som gör slutpresen-

tationen mer lättillgänglig. Samtidigt får förhoppningsvis också författare och ledningsgrupp den bättre överblick av hela materialet som krävs för en bra sammanfattning och användbara slutsatser.

### Hur används prognosresultaten?

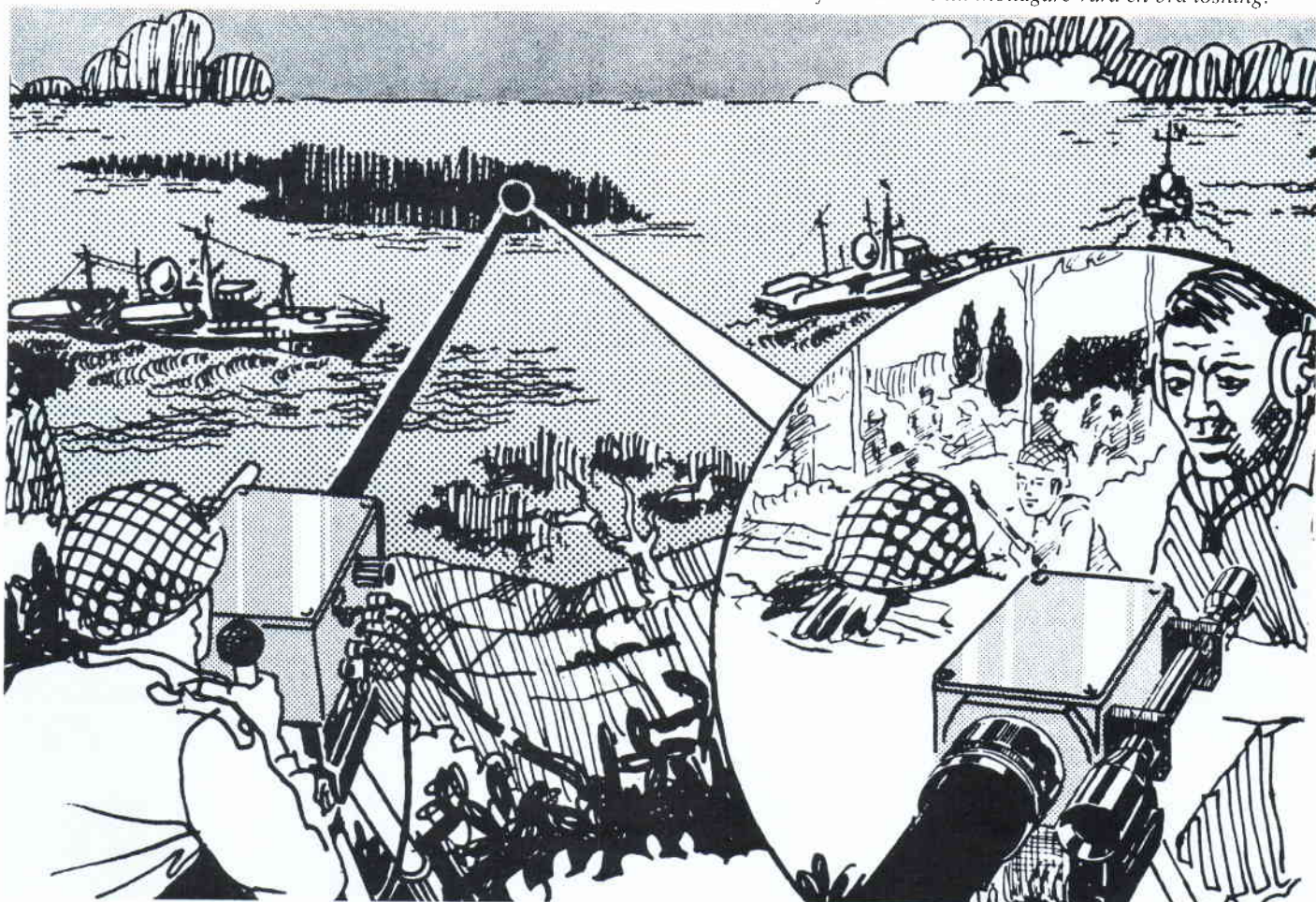
För att "planeringsprognoser" skall komma till nytta måste de slussas in i ett planerings- och beslutssystem, som de är anpassade till. TP 87:s utsagor går först till försvarstabens arbetsgrupp "Teknisk Utveckling, Konsekvenser" (TUK), där de tekniska möjligheterna ställs mot de militära behoven. TUK:s och TP:s resultat ingår sedan i underlaget för nästa perspektivplan och kan därigenom också påverka nästa försvarsbeslut. På FOA bearbetas TP för att ge underlag till försvarets gemensamma forskningplanering. Resultaten sprids naturligtvis också genom dokumentet TP 87 och dess sammanfattning och genom alla som deltagit i arbetet. Målet är att prognoserna skall användas och diskuteras i studier och försök på alla nivåer.

F n föreligger ett stort, delvis osorostat underlag. Senast i april 1988 ska det publiceras i mer homogen form. Då återkommer vi med en redogörelse för innehållet. ■



*Helikoptern som vapenbärare ställer helt nya krav på bl a framtidens stridsvagnar.*

*Vid stora sekretesskrav och små avstånd kan optisk telefonlänk med laserstråle från sändare till mottagare vara en bra lösning.*





Text: Lars Domång FMV:FuhT

# Ekonomisk totalbild

Under våren 1987 har ett projektarbete pågått på FMV:FuhT vars syfte har varit att ge ett konkret förslag till en beslutsanpassad budgeterings- och uppföljningsmodell med sikte på en ökad säkerhet i den ekonomiska planeringen under ett projekts hela livscykel.

□ För att ge TIFF-läsarna information om projektarbetet följer här ett sammandrag av rapporten (FUH A300:23749/87).

## Bakgrund

I dag är en stor del av FMV:s anskaffningar utredda och värderade med LCC-metodik.

När LCC-metodik utnyttjas som styrinstrument för kostnadsminimering, begränsas dock intresset till de delar av LCC som är påverkbara.

LCC-metodik som hjälpmedel för framtagning av budgetprognoser ställer delvis andra krav på en LCC-modell. LCC-modellen bör omfatta "alla" kostnadselement för systemet ifråga. Nedbrytningen i kostnadselement skall vara sådan att faktiska senare uppföljda kostnader kan jämföras med den prognos som tas fram med modellens hjälp.

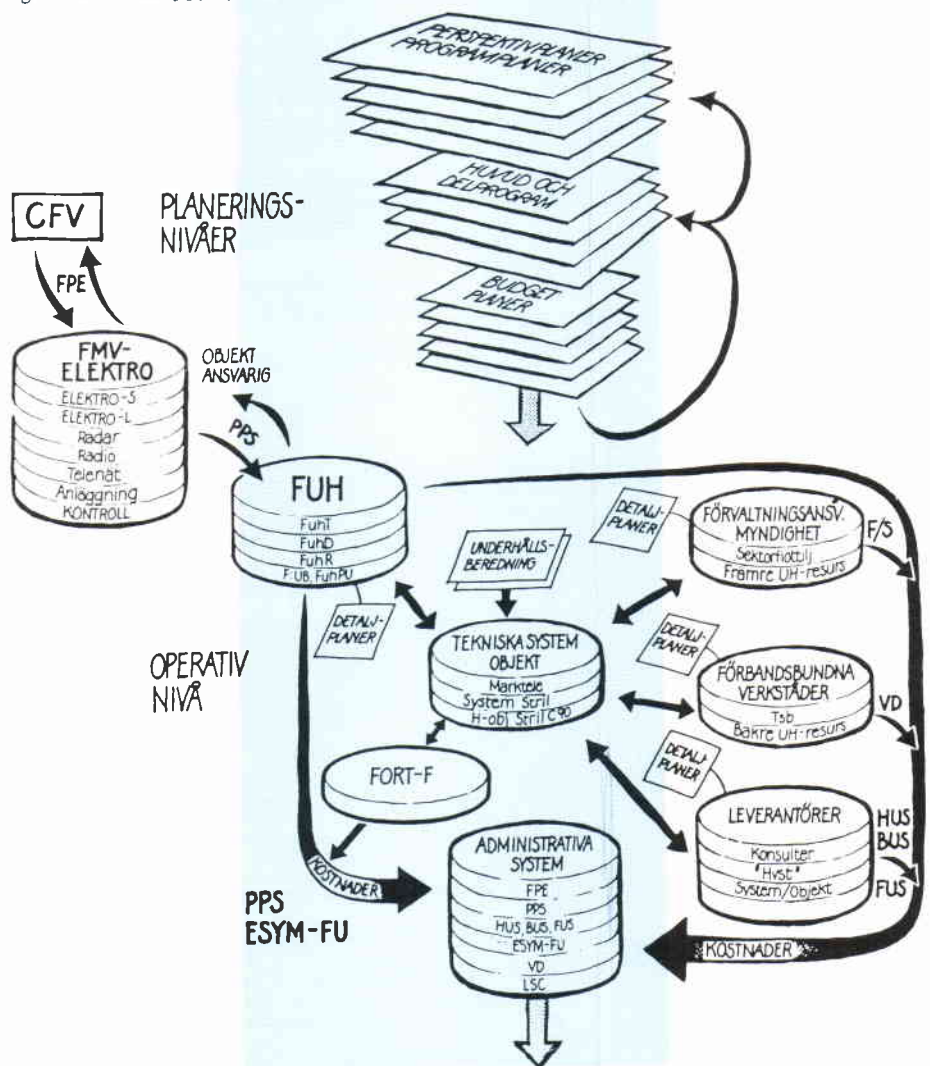
Planering och budgetering sker idag i befintliga ekonomisystem, ej anpassade till en praktisk LCC-modell. Dessutom är flera olika ekonomisystem inblandade då kostnadsansvaret varierar under projektets livscykel. Detta medför stora problem när verkligt kostnadsutfall skall jämföras med den i anskaffningen gjorda kostnadspredikteringen. Detta leder fram till frågan: Hur kan vi anpassa kostnadsspecificeringen i befintliga ekonomisystem till en praktisk LCC-modell?

## LCC-metodik

Med LCC (Life Cycle Cost) menas ett mått på ett materielsystems samlade ekonomiska konsekvenser över hela dess livslängd.

LCC-tekniken är idag en väl inarbetad rutin i FMV:s ansvarsområde när det gäller tillämpningar för sys-

Fig 1. Kostnadsuppföljning av totala projektkostnader.



temval, val av leverantör (anbudsutvärdering) och som styrinstrument för kostnadsminimering.

LCC-modellen är även mycket lämpad som underlag för planeringsarbete och budgetprognoser. En LCC-modell med detta syfte behöver ej vara mer detaljerad än normalt budgetarbete, men indata måste ha sådan kvalitet att resultatet får rätt nivå.

## Ansvarsområden

Under projekterings- och anskaffningsskedet definieras materielsystemen av FMV sakbyråer, som har ett materielsystemansvar, och alla fasta anläggningar av FortF.

Det ekonomiska ansvaret följer i stort sett materielansvaret. FMV och FortF ansvarar ekonomiskt till och med driftöverlämning.



## Berörda ekonomisystem

De ekonomisystem och planeringssystem som är av intresse för en kostnadsuppföljning av totala projektkostnader visas i figur 1.

### Identifiering av kostnadsaktiviteter

Vid försök att identifiera kostnadsaktiviteter i verkligt kostnadsutfall, enligt LCC-modell, inses snart att någon enhetlig linje i kostnadsrapporteringen inte existerar. De i LCC-ansaffningen predikterade kostnadsposter går inte direkt att identifiera i berörda ekonomisystem.

Att följa upp vidmakthållandekostnader medför också problem. Tyvärr redovisas inte alla vidmakthållandekostnader i ett och samma ekonomisystem. Här förekommer ekonomisystemen F/S, VD, HUS, FUS och BUS.

Merparten av kostnaderna redovisas dock i system F/S. Möjligheten att på ett enkelt sätt sortera ut materiel-/projektbundna kostnader är begränsad. Existerande uppföljningssystem, t ex ESYM, är inte avsett eller anpassat till anskaffningsskedets beslutsanalys. Vad som är orsaken till kostnaden, om det är kostnad för reservdelar, utbytesenheter eller personal, framgår ej i ESYM.

De fortifikatoriska kostnader som uppstått i projektet redovisas som en klumpsumma.

### Generell kostnadsmall

En generell kostnadsmall kommer att förenkla en uppföljning av verkligt kostnadsutfall och möjliggöra en jämförelse med tidigare predikterade kostnader.

En förutsättning är att LCC-predikteringen och de aktuella ekonomisystemen talar samma språk.

En kostnadsmall för totalkostnadsuppföljning måste också vara så komplett som möjligt, utan att bli för komplicerad. Den LCC-modell som är beskriven i figur 5, uppfyller alla ovanstående krav. Den är alltså lämplig som LCC-modell för uppföljningssystemet.

### Anpassning av ekonomisystemen

En anpassning av befintliga ekonomisystem till en LCC-modell syftar till att identifiering av kostnadsaktiviteter underlättas. Bäst vore det om ekonomisystemen direkt gav en uppfattning om aktuellt kostnadsläge för respektive aktivitet.

Önskvärt vore om indata kan överföras direkt från aktuella ekonomisystem genom diskethantering. Endast om ekonomisystemen innehåller samma struktur och identifieringsbegrepp

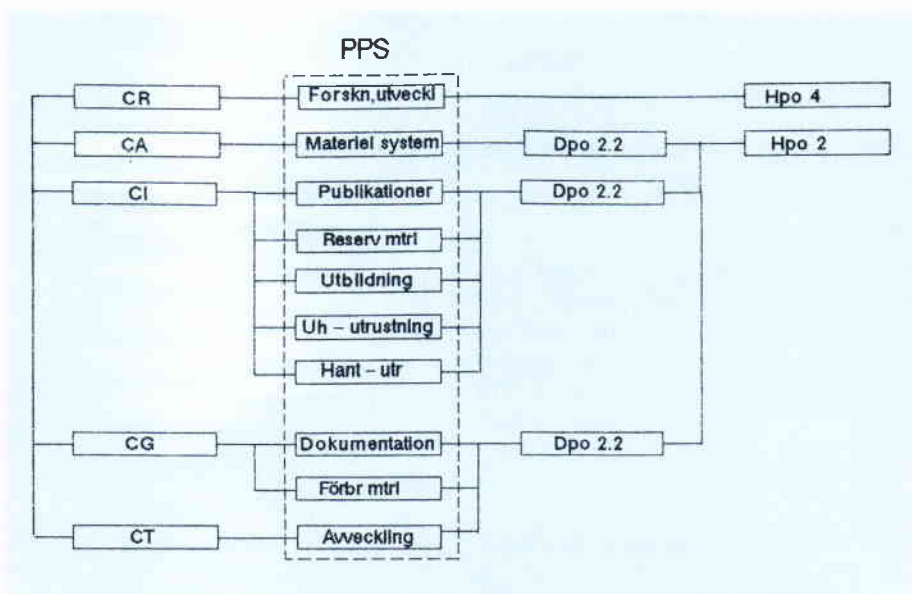


Fig 2. Kostnadsaktiviteter redovisade i PPS.

som uppföljningssystemet, blir ovanstående önskemål möjlig.

Varje ekonomisystem, som är inblandat i kostnadsredovisningen för ett projekt, behöver sin egen modifiering för att anpassas till LCC-modellen och bli hanterbar ur uppföljningssynpunkt.

Att anpassa ekonomisystemen F/S, VD, ESYM osv bör intressera respektive ansvarig instans. Den ekonomiska planeringen förbättras och budgeteringen förenklas. Att kunna påvisa ett projekts verkliga kostnadsutfall ger också bra argument för åskande av framtida medel.

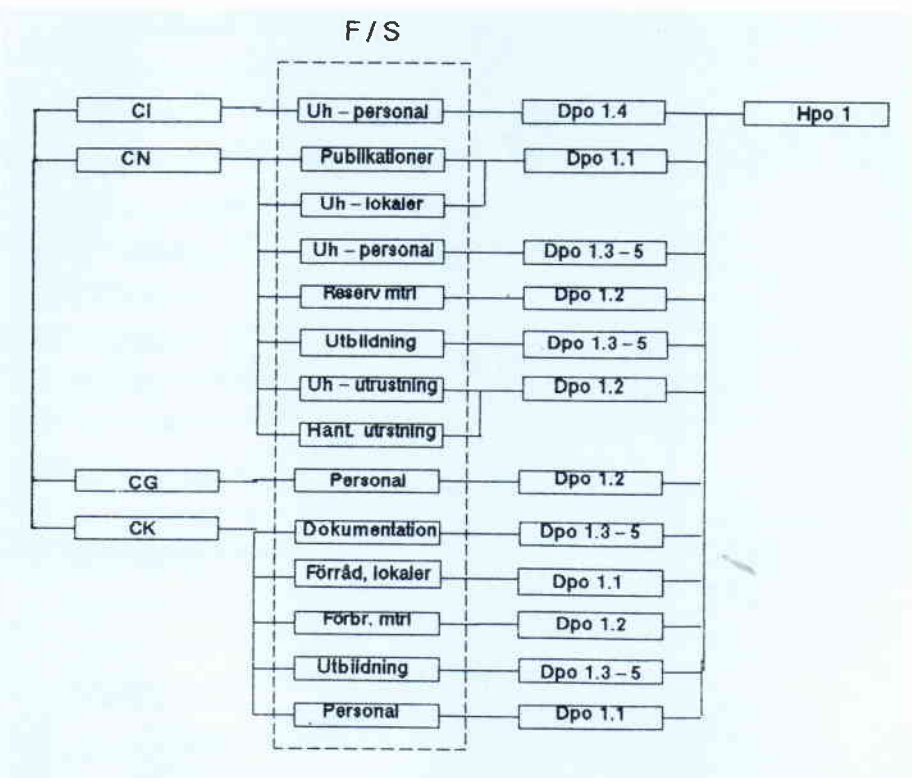
### PPS

Med en generell LCC-struktur i PPS, så kan kostnadsraderna identifieras och summeras i enlighet med LCC-strukturen. Via diskett överförs kostnaderna till uppföljningssystemet, som sorterar och presenterar kostnaderna enligt samma LCC-struktur.

För utdata från PPS är inte den nödvändiga modifieringen något större problem, då en omstrukturering av systemet ändå är nödvändig för att underlätta själva redovisningen.

De kostnadsaktiviteter som bör redovisas i PPS ges av figur 2.

Fig 3. Kostnadsaktiviteter redovisade i F/S.



## Anpassning av F/S

De kostnadsaktiviteter som bör redovisas i F/S framgår av figur 3.

Lämpligt vore om dessa kostnadsaktiviteter kan sorteras och redovisas i uppföljningssystemet ESYM.

## FortF

Möjligheterna att påverka FortF:s redovisningsrutiner är begränsade. Diskussioner bör dock företas med ansvariga hos FortF, då ett gemensamt uppföljningssystem kanske kunde vara till nytta även för FortF:s planeringsarbete.

## ESYM

Beträffande vidmakthållandekostnader bör eventuellt modifiering av kostnadsuppföljningen göras. En an-

passning av ESYM till en uppföljningsmodell för totala LCC-kostnaden vore önskvärd, då en bättre detaljeringsgrad och strukturering är bra för systemets huvudsyfte, d v s uppföljning av underhållskostnader enligt samma kriterier som beslutsmatriserna. De kostnadsaktiviteter som i så fall skulle redovisas i ESYM framgår av figur 4.

## PROMIS

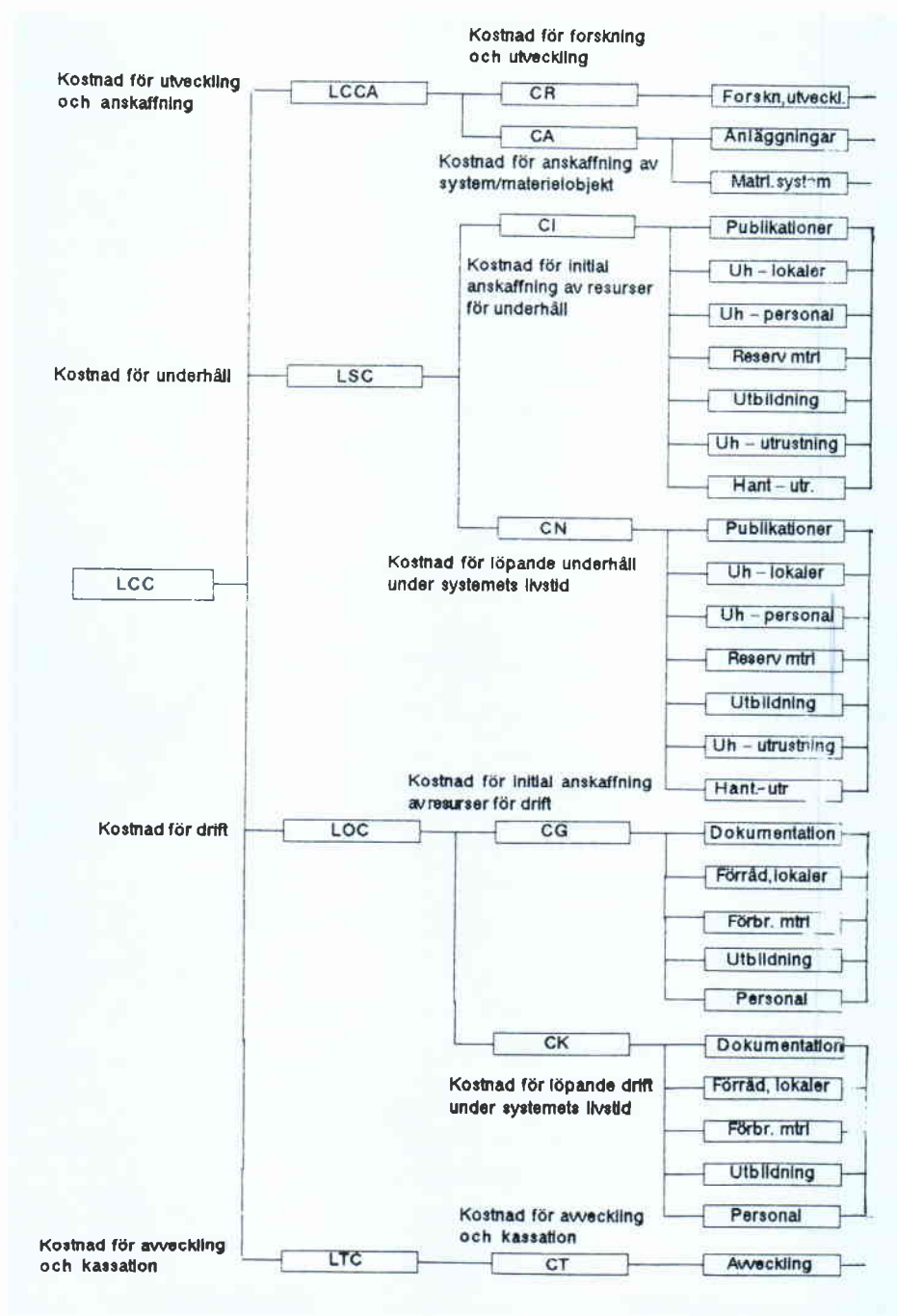
Som ett exempel på ett datorbaserat modellverktyg visas i figur 5 FuhT:s projektplaneringsprogram PROMIS. Att använda ett projektplaneringsprogram har fördelen att man lätt kan lägga upp en aktivitetsplan som beskriver kostnadsaktiviteternas utfall i tiden.

Planeringsarbetet underlättas därmed samt en mer överskådlig bild över det totala projektets kostnadsutfall ges. Programmet ger också en bra ekonomisk redovisning per aktivitet och det blir lätt att jämföra verkligt kostnadsfull med det budgeterade.

## Sammanfattning

1. Problemet idag är att de ekonomiska planeringssystemen och LCC-modellen inte överensstämmer. Därför existerar idag inget fungerande uppföljningssystem. Införandet av en fastlagd och gemensam LCC-struktur är därför en förutsättning för att någon form av uppföljning skall bli möjlig.
2. Genom fastställande av LCC-struktur i ekonomisystemen fören-

Fig 5. FuhT:s projektplaneringsprogram PROMIS.



klas inte bara uppläggning och revidering av prediktering utan även redovisningen av utfallskostnader.

3. Den fastställda LCC-strukturen kan fungera som en mall inlagd i aktuella ekonomisystem. De i projektet kostnad-/budgetansvariga definierar sina kostnadsposter i ekonomisystemen med strukturen som mall.
4. Uppföljningssystemet bör vara datorbaserat så att in- och utdata kan hanteras med ett diskettssystem.
5. Uppföljningssystemet kan baseras i ett projektplaneringsprogram, exempelvis PROMIS, för att åstadkomma en överskådlig bild av kostnadsutfallet och aktiviteterens spridning i tiden. ■

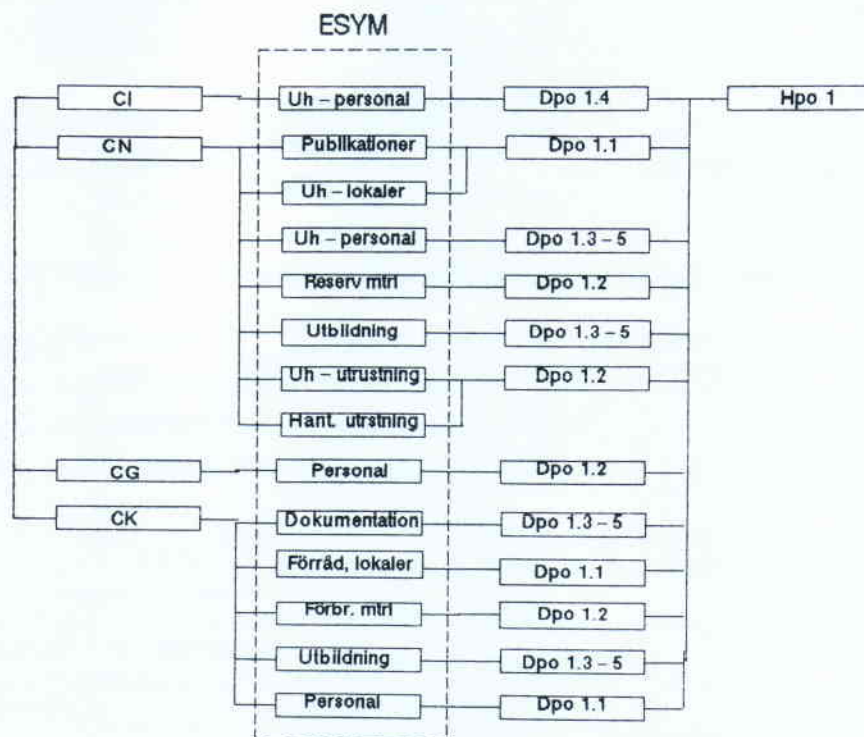


Fig 4.  
Kostnadsaktiviteter redovisade i ESYM.

# PRIMUS FLYG på F4

**Sedan budgetårsskiftet 1986 är ett ADB-system tillfälligt benämnt PRIMUS FLYG under utprovning på F4 inom främst flygmaterieltjänsten.**



Text: Sten Tedelius FMV:FuhDD

□ Grundsystemet, som är utvecklat av FMV:FuhD i samverkan med FS projekt INFOSYST FV och personal på F4 division och kompani, ansluter till Struktur 90 datafilosofi och är driftsatt på en lokal dator av märket TOWER 32. PRIMUS FLYG kan ses som ett försök att distribuera delar av system DIDAS FLYG med i övrigt bibehållna rutiner och indatablanketter. Den lokala datafångsten utgörs av information från loggblad och driftstörningsanmälan (DA), vilka på F4 "inknappas" av kompaniets personal.

DIDAS FLYG skall i ovanstående avseenden uppdateras genom automatisk överföring från den lokala datorn till UNISYS 1100-datorn i Arboga. Kommunikationen mellan TOWER datorn och UNISYS-datorn har visat sig vara en stötesten härvidlag. I skrivande stund finns ingen effektiv kommunikation etablerad.

En nyhet är att kompaniet rapporterar förutom genomförd tillsyn (TS) även service m m. Därigenom fås en fullständigare status rörande flygplanmaterielen. Som bekant medger inte DIDAS FLYG uppföljningen på denna nivå. För F4 har detta resulterat i ett ökat flygtidsuttag på flygplan mellan åtgärder.

Utöver ovanstående rapportering svarar kompani och division för registervård och uppdatering av PRIMUS FLYG fasta register. Vidare skall systemet i tillämpliga delar uppdateras från DIDAS FLYG.

Ett flertal utdata produkter kan fås med flexibla utsökningsvariabler. För kompani erhålls exvis slitkurvor och utdata om flygtidsproduktion och servicelägen. Detta uppskattas av personalen ha minskat det manuella arbetet med ett par timmar per dag och kompani.

Division erhåller utdata om flygtidskonsumtion, bränsleuppföljning samt flygtid, simulatortid och övningar per flygförare. Lagring av DA i PRIMUS FLYG har visat sig ge bättre analysmöjligheter lokalt samt underlag för Flygsäkerhetsmöten.

Utdata erhålls som vanlig terminal- och listutdata alternativt i form av stapeldiagram på terminal och flerfärgsplotter. I avsikt att underlätta användarnas åtkomst av utdata har tilldelningen av terminaler, skrivare och plottrar varit generös.

Sammantaget är erfarenheterna från F4 övervägande goda. I närtid intensifieras ansträngningarna för att erhålla effektiv kommunikation mellan PRIMUS FLYG och DIDAS FLYG. Efter uttestning görs en slutlig utvärdering innan beslut om anpassning och implementering av PRIMUS FLYG på andra flottiljetas. ■



Text: Stig Hjulström  
FMV:FuhDF

# Certifikat för flygplanreparatörer

**Under 1986 införde CFV certifikat för yrkesofficerare i teknisk tjänst s k "Flygteknikercertifikat". Förslag till bestämmelser för den civila personal som arbetar med likartade arbetsuppgifter har nu översänts till CFV.**

□ Införandet av flygteknikercertifikat var ett led i att höja personalens kompetens och ansvar, samt att specificera utbildningskraven och därmed säkerställa att personalen hade erforderlig utbildning, allt i syfte att öka flygsäkerheten.

De bestämmelser som nu utarbetats för den civila personalen vid våra flj-verkstäder (motsvarande) har samma syfte även om utbildningskraven inte är av samma dignitet.

## Flygplanreparatörs-certifikat

Arbetet med att utforma bestämmelser för "Flygplanreparatörs-certifikat" har under ledning av FMV:FUH bedrivits i en arbetsgrupp med representanter ur teknisk enhet från F5, F6, F7, F10, F15 samt FS, F14/FTS, FMV:Verkstad och FFV Aerotech.

De största svårigheterna vid utformningen av bestämmelserna har varit att utkristallisera vilka yrkeskategorier som skall omfattas av certifikatet. Arbetsgruppen har efter ett omfattande analysarbete och en livlig debatt kommit till den uppfattningen att bestämmelserna bör omfatta:

"Reparatörer vid flottiljverkstad (motsvarande) som utför underhållsarbete på luftfartyg eller däri ingående enheter och flygburen yttre utrustning samt arbetsledare som leder sådant underhållsarbete".

Arbetsgruppen är starkt medveten om att det vid teknisk enhet (motsvarande) finns andra yrkesgrupper med minst samma och högre krav på kompetens och ansvar. Kompetenskraven för dessa yrkesgrupper finns redan specificerade i respektive befattningsbeskrivningar, som ligger till grund för anställning, varför de inte bör omfattas av särskilda certifikatsbestämmelser. Exempel på sådana befattningshavare är kontrollingenjörer, planeringsingenjörer, beredare m fl.

## Utformning

Flygplanreparatörs-certifikat med behörighetsbevis är utformade enligt

bild 1. Layouten är gemensam för försvarsgrenarna. Certifikatet är endast giltigt i förening med behörighetsbeviset där också giltighetstiden framgår. Dessutom anges de särskilda villkor som gäller för certifikatet.

Behörigheten utfärdas för följande yrkeskategorier:

- Flygplanreparatör
- Skrov
- Svetsning
- Maskinarbete
- Målning
- Motor
- Fpl
- Instrument
- Hydraul
- Beväpning
- Hjul
- El
- ATS
- Televerkstad
- Tele
- Säkmät
- Batteri

För arbetsledare gäller att de kan inneha en eller flera av ovanstående koder. Dessutom tillägs för vissa yrkeskategorier den flygplantyp/för vilken behörigheten skall gälla. Ex "AJ 37 Fpl".

## Utbildning

Arbetsgruppen har samtidigt som bestämmelserna utarbetats även utformat förslag till utbildningsplan för civil mekanikerpersonal vid flj-verkstad (motsvarande) och föreslår att dessa skall gälla som norm beträffande kompetenskrav för certifikatet. Utbildningen föreslås bedrivas såväl lokalt som centralt och omfattar:

- Grundutbildning flygmaterielunderhåll
- Grundläggande flygteknik
- Typ-, yrkes- och/eller objektutbildning
- Fortsatt teknisk utbildning (FTU)

För vissa reparatörskategorier saknas fullständiga utbildningsplaner.

Särskilda kursplaner för yrkesgrenarna flygplanreparatör EL-TELE samt BEVÄPNING kommer att tas fram genom F14/FTS försorg.

## Övergångsbestämmelser och administration

Övergångsbestämmelserna gäller för personal som anställdes före 1985-10-01 och som av chef för flj-verkstad (motsvarande) bedöms uppfylla kraven i cert bestämmelserna. Vidare föreslås att FMV: FuhPU åläggs att ansvara för administrering, registrering och uppföljning av certifikatet, eftersom detta kan genomföras med befintlig datautrustning och med samma datorprogram som används för flygteknikercertifikat.

För att säkerställa en enhetlig bedömning och ett snabbt införande av certifikatet kommer befintlig certnämnd med representanter för CFV och FMV att besöka förbanden för att granska och bedöma ansökningarna samt besluta om behörighet. Detta är speciellt viktigt beträffande flygplanreparatörcertifikat eftersom det gäller att bedöma äldre reparatörer med varierande utbildning och kvalifikationer. Den centrala nämnden biträds av den representant för lokal myndighet som vidimerat respektive ansökan. Dessutom förväntas representant för berörd personalorganisation delta.

Följande tidsplan för genomförande av certifiering föreslås

- Bestämmelser utsänds till förband W743
- Tryckning och utsändning av blankett W746
- Besöksplan för certnämnd W749
- Granskning av ansökan vid förband W802-06
- Ansökan inkommer till FMV W803-07
- Samtidig utsändning av cert W812

Genomförande tiden kan förefalla onödigt lång, men erfarenheterna



## BEHÖRIGHETSBEVIS

Behörighet  
JA37 FPL

Bilaga till flygplanreparatörcertifikat med samma serienummer

1. Serienummer 621117-3148
2. Namn ERICSSON L MARIA
3. Gäller t o m 1990-08-31
4. Datum för utfärdande 1987-09-10

För C FMV:FLYGMATERIEL

C F13

från certifieringen av flygtekniker visar att tidplanen är realistisk och innebär större säkerhet vid genomförandet.

Slutligen vill jag framföra mitt tack till arbetsgruppens medlemmar som under stor tidspress (förkortning av tidsplanen 6 veckor) utarbetat, både bestämmelser och utbildningsplaner och helhjärtat, med stor entusiasm och livliga diskussioner till slut enhälligt beslutat att förslaget kan presenteras för C FMV:Flygmateriel för vidare befordran till CFV. ■

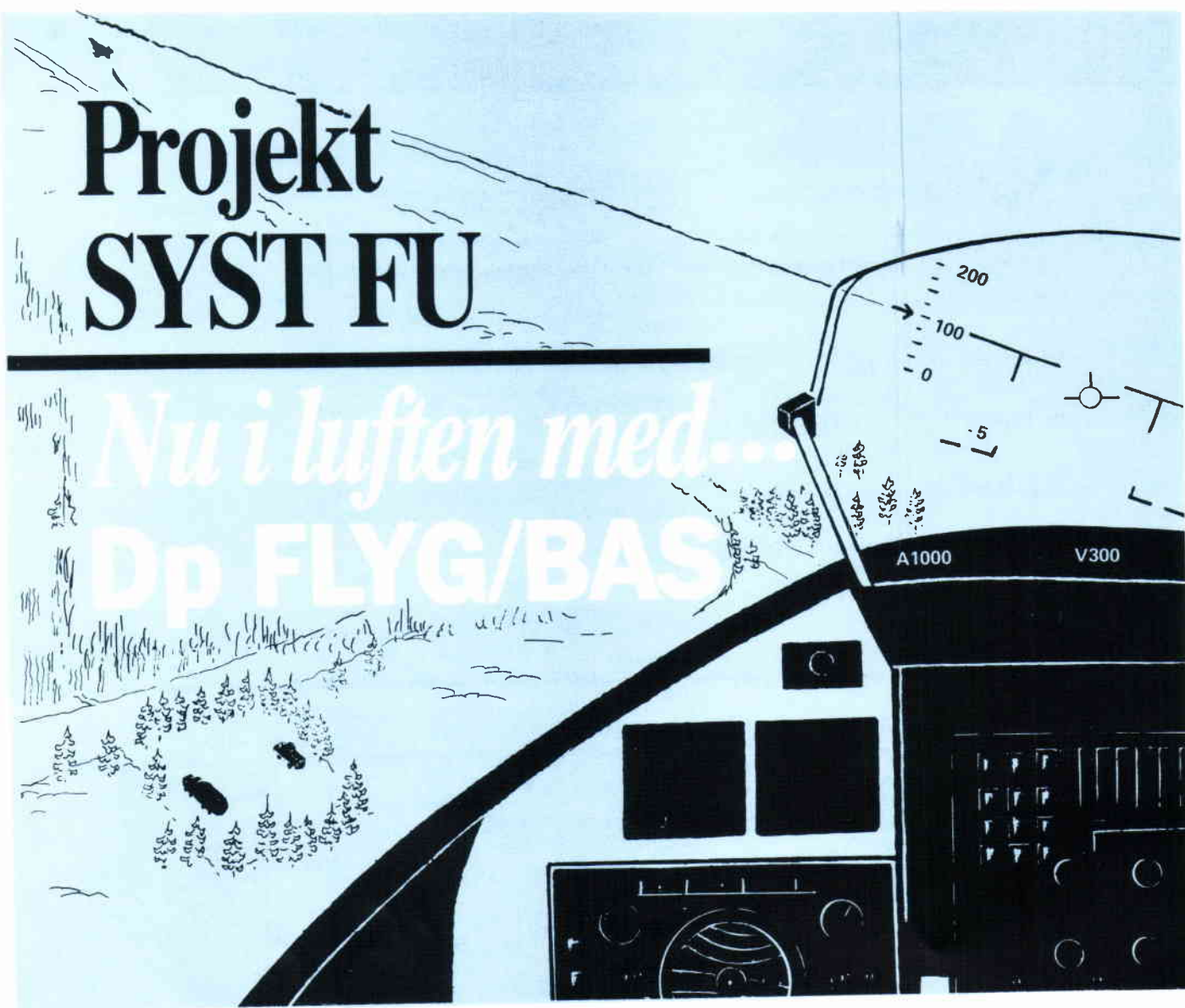
	Serienummer 621117-3148
FLYGPLANREPARATÖRCERTIFIKAT	
1. Namn ERICSSON L MARIA	
2. Innehavarens namnteckning <i>Maria Ericsson</i>	
3. Utfärdande myndighet CFV	
4. Datum för första utfärdande 87-09-10	
5. Villkor se omstående sida	

# Beskriv felet bättre

FFV Elektronik har en vädjan till förbanden/motsvarande:  
När ni sänder in materiel till cvst (central verkstad) för reparation, beskriv felet/felyttringen på enheten t ex "kraftig distorsion i läge mottagning", "sporadiska avbrott vid sändning", "låg utnivå" etc. Det underlättar vid felsökning och minskar reparationskostnaden.  
På reparationsbeställningen beskrivs ofta felet som "trasigt", "felaktigt". Denna felbeskrivning ger ingen vägledning vid felsökning och reparation.  
Bifoga gärna ett separat meddelande om uppgiften inte får plats på reparationsbeställningen.

# Projekt SYST FU

*Nu i luften med...*  
**Dp FLYG/BAS**



Text:  
Nils Romander  
FMV:FUH



**Projekt SYST FU presenterades utförligt i TIFF nr 3/86. Dess uppgift är att för flygvapnets underhållsverksamhet utveckla en distribuerad helhetslösning för informationsförsörjningen i krig och fred.**

□ Tiden har nu blivit mogen för projektet att på allvar dra igång sina delprojekt FLYG/BAS och MARKTELE. I denna artikel kommer Dp FLYG/BAS att presenteras.

I nästa nr av TIFF presenteras Dp MARKTELE.

Projekt SYST FU har hittills främst ägnat sig åt analys av befintliga system, studier och prov av olika informationsteknologiska metoder för verksamhetsanalys och informationsstrukturuppbyggnad, konstruktion av datatermkatalog samt uppbyggnad av vissa applikationer i Dream/CS5 –

allt utgörande olika länkar i informationskedjan.

Projektet kommer nu in i mera utåtriktad fas i samverkan med CFV projekt INFORMATIONSSYSTEM FV i vilket FUH har att svara för informationsstödet inom sitt ansvarsområde.

Projektet har dessutom fått i uppgift att lämna specifikation över underhållsverksamhetens behov av information ur JAS 39-systemet. Detta deluppdrag skall avrapporteras vid årsskiftet 1987/88 för vidarebefordran till Ig JAS och kommer därför att ut-

göra inledningen till det omfattande och verksamhetsnära arbetet att ta fram en systemlösning för 1990/2000-talets informationsbehandling inom FUH ansvarsområde.

## **Dp FLYG/BAS uppgifter**

Delprojektets långsiktiga uppgift är att skapa nya informationssystem/verktyg för de underhållsfunktioner, som berör flyg- och basmaterielsystemen. På samma sätt som skiftnycklar är verktyg för mekanikern skall informationssystemen vara verktyg för de funktioner som bedriver underhåll.

Ett krav på de nya verktygen är att de skall kunna verka i såväl krig som kris och fred. Därvid skall de i fred bidra till att sänka materielens livstidskostnader (LTK) medan de i krig främst skall bidra till att sänka hinder tiden för flygplanen.

Ett annat krav är att de fortfarande skall vara aktuella minst tio år efter att de tagits i drift.

För att uppnå dessa tuffa mål och krav har delprojektet den grundfilosofin att all underhållsinformation skall betraktas som en gemensam resurs för de funktioner, som är i behov av information. Information har ju numera uppmärksammats som en lika betydelsefull resurs för verksamheten som t ex personal, byggnader, maskiner, kapital m m. Förutsättningen för ett sådant gemensamt bruk av informationen är att den kan distribueras ut till användarna – var de än befinner sig – enligt i förväg skapade infrastrukturer och därvid förstås och värderas. Vägen dit är lång och datortekniska lösningar står ännu inte helt till förfogande. Delprojektets ambition är ändå att de första systemen/delsystemen skall vara i drift i och med att JAS 39 kommer ut på flottilj.

### Nu närmast skall Dp FLYG/BAS under 1987/88...

- definiera den framtida underhållsverksamhetens behov av information ur JAS 39-systemet under krig, kris och fred. Uppgiften skall avrapporteras omkring årsskiftet 1987/88
- genomföra en allmän förstudie som skall ligga till grund för fortsatt projektering av informationssystem för underhållsverksamheten i krig, kris och fred rörande flyg- och basmaterielssystemen i den framtida miljön. Dessa nya informations-system/delsystem kommer därvid att ersätta dagens systemlösningar.

### Organisation

Delprojektledare för Dp FLYG/BAS är Magnus Berg, FMV:FuhT. I hans ledningsgrupp ingår:

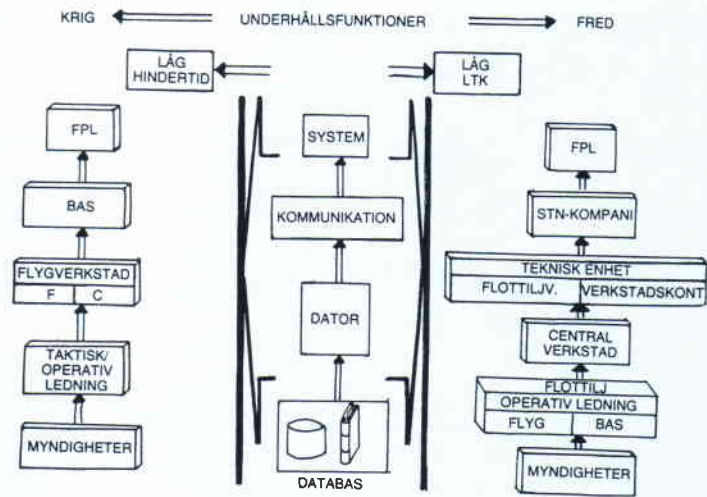
Kjell Johansson, FuhDE,  
 Bitr delprojektledare,  
 Bo Ronnevik, FFVEL, Metodstöd,  
 Gunnar Richard, Systecon, Bas 90 m m.

Till deras förfogande står en projektgrupp bestående av representanter för berörd verksamhet såväl ur FMV:FUH som ur FV olika ledningsnivåer.

Som styrgrupp fungerar projekt SYST FU projektledning d v s Nils Romander, Rolf Björkenvall och Karl-Erik Lundahl.

### Ett första seminarium

Ett första seminarium om 3 dagar



hölls redan i slutet av september på Hagshultsbasen.

Syftet med seminariet var att:

- få en arbetsplan verifierad av projektgruppen
- låta projektgruppens medlemmar bli bekanta med varandra
- öka projektgruppens kunskap i infologifrågor inom FUH-området
- få försäkran om projektgruppens fortsatta medverkan i Dp FLYG/BAS
- för projektgruppen beskriva nuläge och framtid såväl inom FUH-området som bas och flottilj inför JAS 39 ankomst till flottilj i början på 90-talet.

En stor del av tiden ägnades därvid åt grupparbete. Eftersom Dp FLYG/BAS är en framtidsstudie är det alltid svårt att i ett seminarium "rycka sig loss" från nuläge och blicka in i framtiden. Det viktigaste med seminariet var att av projektgruppen få denna framtida inriktning av underhållsverksamheten verifierad och kompletterad. Det målet bedömer ledningsgruppen Dp FLYG/BAS att man nått, och det visar inte minst det stora intresse och engagemang från projektdeltagarnas sida i form av de omfattande svaren och redovisningar-

na av alla seminariefrågor. Likaså visar svaren att behovet av ett samlat "grepp" i framtidsfrågor inom underhållsverksamheten i samband med JAS-anskaffningen är nödvändig. Det visar också projektgruppens intresse av fortsatt engagemang i Dp FLYG/BAS.

### Ett kvalificerat lagarbete

Sammantaget representerade seminariedeltagarna ett mycket brett kompetensområde vilket delprojektledningen är mycket tacksam för.

Det är också en förutsättning för det fortsatta arbetet att delprojektet kan bibehålla denna kompetens och även ibland utvidga den med specialistkunskande. FUH representanter är därvid specialister på att skapa förutsättningar för underhåll medan deltagarna från FV är specialister på det praktiska genomförandet och även i framtiden användare av informations-systemen. Båda grupperna kompletterar också varandra utmärkt i gränsområdena mellan taktiska funktioner och underhållsfunktioner.

Arbetet går nu vidare i högt tempo med seminarier nästan varje vecka. I kommande nummer av TIFF hoppas vi därför få utrymme för att kunna lämna delrapporter på vägen mot målet.

Delprojektledare för Dp FLYG/BAS – Magnus Berg. Foto: Billy Bornhäll, Teleplan.



# Flygvapnet behöver ett flygplan för taktikutbildning

Text:  
Magnus Berg  
FMV:FuhT



□ Det alternativ som flygvapnets piloter framför allt önskar sig är JAS 39B. Det är en tvåsitsig variant av JAS 39 och som SAAB redan skisserat på. Den tänkes i ett första utkast ha alla tekniska egenskaper som JAS 39 har, förutom kanonen och kanske något mindre bränsle. En grov kostnadsuppskattning har gjorts av SAAB och den visar att priset blir högt. Dessutom kan driftkostnaderna hos det flygplanet anses för höga för grundläggande taktikutbildning. Därför har CFV beställt en utredning av FMV om vilka alternativ som skulle kunna vara aktuella.

Utbildningsuppgifterna kräver ett flygplan med högre flygprestanda än vad SK 60 har. Det kan lösas genom modifiering av SK 60. Flygplanet förses t ex med nya motorer, ny instrumentering och elektronik för att uppfylla siktes- och prestationskrav. Dessutom finns det flygplan på marknaden i andra länder som kan tänkas lösa uppgifterna.

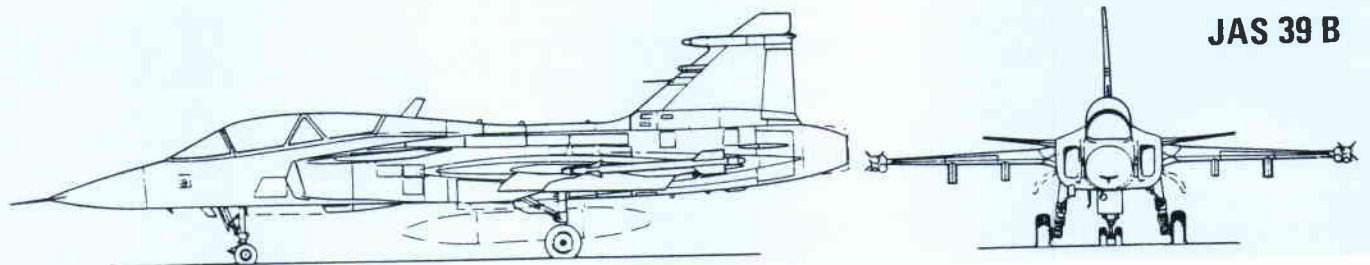
De utländska flygplanen är något större än SK 60 och har i aktuella ver-

**Flygvapnet använder idag SK 60 för den grundläggande flygutbildningen. Livslängden på dessa flygplan kan förlängas om de utnyttjas på rätt sätt. För fortsatt utbildning i taktiska övningar används även SK 60. Detta flygplans prestanda är i framtiden otillräckligt när utbildningen avser att snarast kunna tillgodogöra sig egenskaperna hos JAS GRIPEN. Därför erfordras ett flygplan för taktisk utbildning och det bör komma i drift i början av 90-talet.**

utrustning, verkstäder, personal, utbildning, utbytesenheter med reparationsresurser, reservdelar med ersättning för förbrukning etc. Allt detta adderar kostnader under livstiden. Den organisation och det materiellinnehåll som behövs blir helt beroende av den flygtidsproduktion som krävs. Det är underhållsavdelningens uppgift att räkna ut kostnaden för driften under hela livslängden. FMV ska nämligen vid beslut om anskaffning grunda kostnadsjämförelser på livstidskostnaden för alternativa handlingsvägar.

Det finns i princip *tre olika lösningar* på beslutet: *Den första* är att köpa JAS 39B. Den innebär att tilläggs-kostnaderna under livstiden blir ganska marginella eftersom all utrustning för det flygplanet redan införs med den ensitsiga JAS 39. Å andra sidan är flygplanet dyrt i drift i jämförelse med enklare flygplan.

*Den andra* lösningen är att införa en stor modifiering av SK 60. Nya motorer och elektronik medför en del



sioner ganska avancerad presentationsutrustning. De har förarna placerade i tandem vilket anses något bättre vid taktisk utbildning – för att likna situationen i de ensitsiga flygplan utbildningen syftar till. (Vid grundutbildning bör lärare och elev sitta sida vid sida så att läraren direkt kan instruera och övervaka eleven).

Beslutet om vilket flygplan som ska väljas har också ett direkt sammanhang med typen av simulator. Ett enklare taktikutbildningsflygplan kräver en mer avancerad simulator och om JAS 39B kan användas för taktikutbildning kan en enklare simulator ut-

nyttjas. Ett önskemål är att få en avancerad dome-simulator som medger träning i luftstridssituationer och även simulatorer som är lämpade för dagens mer formella övningar.

Avvägningen görs inte bara på tekniska och taktiska grunder utan är i högsta grad beroende på kostnaderna och hur flygtidsproduktion kan genomföras med erforderlig utbildningssäkerhet.

Det är inte bara inköpskostnaderna för flygplanssystem och simulatorer som påverkar besluten. För att sköta systemen och driva dem under 20–30 år krävs en flottiljorganisation med

ny materiel som kräver nya resurser för underhåll och reservmateriel. Men mycket finns redan för de gamla SK 60. Ombyggnad av ett gammalt flygplan är dock dyrt och SK 60 återstående flygtid måste i detta fall förlängas.

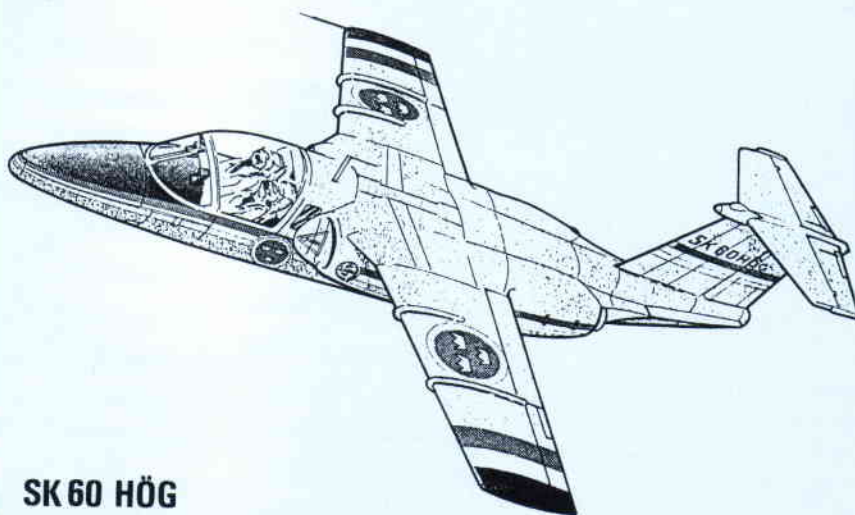
*Den tredje* lösningen är att införa ett helt nytt utländskt flygplan. Då måste alla resurser för underhåll, materiel, verkstäder etc anskaffas och livstidskostnaderna kan bli höga. De direkta driftkostnaderna för ett modernt, mindre flygplan anges vara små, vilket påverkar kostnaderna åt andra hållet.



Under den fortsatta studien av olika varianter kommer flygstaben att utforma de taktiska och tekniska krav som flygvapnet har på de kommande utbildningssystemen. Kraven sammanställs i tekniska, driftsäkerhets- och underhållsspecifikationer som systemen måste uppfylla och dessa kontrolleras i FMV av respektive sakavdelning och FUH.

Beslutsunderlaget för inköp grundar sig på kostnaderna för inköp och livstidsstöd. De senare beräknas av FMV:FUH och den totala kostnadsbilden sammanställs av Inköpsavdelningen.

Anskaffningen av taktikutbildningsflygplan kommer säkert att bli föremål för mångas intresse inte minst ur industripolitisk synpunkt. ■



SK 60 HÖG

# Nytt huvudavtal mellan FMV och FFV Elektronik

**Huvudavtal**  
Mellan Försvarets materielverk  
och FFV Elektronik AB



Den 30 juni 1987 kunde ett nytt huvudavtal undertecknas mellan FMV och FFV Elektronik AB (FFVEL). Avtalet gäller t o m slutet av 1990 om inget oförutsett inträffar under tiden. Syftet med avtalet är att reglera merparten av förekommande kommersiella frågor i de upphandlingar som FMV eller övriga myndigheter inom försvarsmakten gör hos FFVEL. Därmed har också skapats förutsättningar att förenkla den löpande affärsverksamheten för båda parter.

Avtalet gäller hos övriga dotterbolag till FFV Telub AB.

Text: Rolf Hjertqvist FMV:FuhD

□ Huvudavtalet utgör basen för underhållsavtal inom främst det sk markteleområdet och ersätter tidigare huvudverkstads- samt princip- och ramavtal.

## Allmänna bestämmelser inarbetade

I det nya huvudavtalet har "Allmänna bestämmelser av år 1957 för leveranser till försvarets myndigheter" inarbetats. Vidare ingår sedvanliga avtalsvillkor som t ex rätt till kostnads- och prisgranskning, nyttjanderätt, kvalitetssäkring etc. Till skillnad från tidigare avtal baseras det nya på helt kommersiella grunder och saknar garanterade arbetsvolymmer.

## FFVEL åtagande

Av FFVEL åtagande kan följande punkter bli noteras:

- att vara en från tillverkningsindustrin obunden leverantör av konsulttjänster samt att behandla er-

hållen information under kommersiell sekretess

- att prioritera försvarets beställningar framför andra
- att bibehålla kompetens även för materiel som sällan åtgärdas
- att utöver specificerade leveranskrav även uppfylla krav som baseras på mångårigt förvärvat kunnande om materiel i försvarsmiljö
- att säkerställa krigsorganisatoriska krav
- att garantera en genomloppstid av 30 dagar för underhållsobjekt inom FFVEL verkstad om inte annat överenskommes
- att för underhållsarbeten på utbytesenheter tillämpa en garantitid på 1 år räknat från dag för leverans från förråd för utbytesenheter vid FFVEL.

## Även FMV har åtagande

Nu är det inte bara FFVEL som har skyldigheter. Även FMV eller annan aytalsslutande part inom försvaret har givetvis ett åtagande att leva upp till.

## Objektivitetskrav

FMV:s huvudregler – att vara affärsmässig och genomföra upphandlingar så att de blir ekonomiska och ändamålsenliga – är således grundläggande i huvudavtalet. Objektivitetskravet är en viktig förutsättning. Förhandlingarna mellan FMV och FFV Elektronik AB har förts med en gemensam målsättning att tillgodose användarnas krav på ändamålsenligt och väl fungerande materiel sett i ett långt perspektiv.

Det är viktigt att vi som inom försvaret lägger beställning på FFVEL känner till innehållet i huvudavtalet. FMV kommer därför att trycka och sprida avtalet till berörda. ■

# Ny typ av flyghjälm



Foto: Niklas Forslind FFV Aerotech i Linköping

Text:  
Arne Lilja FFV  
Aerotech i Linköping



**En ny flyghjälm håller på att utprovas. En lätt och komfortabel hjälm med god bullerdämpning och som sitter bra fixerad på flygförarens huvud även vid flygning med höga belastningar.**

□ Detta är viktiga egenskaper, särskilt om hjälmen ska användas av en JAS-förare som skall "dra" 9 g, då hjälmen känns nio gånger tyngre än vad den egentligen väger.

Hjälmen utgör ju också fäste för syrgasmasken, vilket betyder att hjälm och mask måste vara väl anpassade till varandra. Även detta är tillgodosett i det nya hjälm/mask-paketet.

Uppdraget att ta fram en ny, lättare hjälm med högfartsegenskaper kom från Försvarets Materielverk men har också finansierats inom ramen för teknisk utveckling vid Division Flygtekniks Tillverkningsavdelning vid FFV Aerotech. Utvecklingen har gjorts i samarbete mellan teknikerna vid FOA59 (Människa-Flygmiljö), provflygare/tekniker vid FMV:PROV och FFV-A.

## Lång erfarenhet

Inom FFV finns lång erfarenhet när det gäller utveckling, konstruktion, tillverkning och underhåll av flyghjälm.

Redan på 50-talet tillverkades flyghjälm vid dåvarande CVV:s plastverkstad – en tradition som följde med när resurserna överflyttades till Linköping.

## Successiv utveckling

De första hjälmarna som tillverkades (111-hjälmen) var av glasfiberarmerad plast med ett enkelt visir. Under årens lopp har hjälmarna ändrats och vidareutvecklats, dels beroende på erfarenheter från underhållet, dels på krav och behov som framförts av flygförarna.

Inträffade fågelkollisioner medför krav på dubbelvisir. Ett som skydd vid huvsprängningar och ett som skydd mot solljus och reflexer.

Vidare försågs hjälmarna med nackblåsa, vars uppgift är att få syrgasmasken att sluta tätt mot flygförarens ansikte vid kabintrycksbortfall eller vid uthopp över 9 000 meter.

Vidare har vissa bullerdämpande förbättringar gjorts.

Allt detta medförde emellertid att flyghjälmen blev allt tyngre och har i

nuläget nått en nivå att vissa förare får nackbesvär. Särskilt vid avancerad flygning och luftstrid samt vid långa flygpäss.

## Nya material – nya metoder

Skalet i den nya hjälmen är uppbyggt av tre lager Aramid-fiberväv samt ett lager ytmatta i glasfiber. Skalkanten och infästningspunkter är förstyvade med två lager kolfiberväv. Bindemedlet är omättad esterplast.

Arbetsupptagning (krasch-skydd) och komfort (passform) åstadkommes genom en insats av expanderat polystyrén resp byggbitar av cellplast.

## Nya material kräver nya tillverkningsmetoder

Tidigare har på konventionellt sätt hjälmskal tillverkats genom så kallad "våtuppläggning" av väv på en formskalle (patris). Varje vävlager impregneras med polyester varefter hela patrisen täcks med ett lager ytmatta. Gelcot blandas och läggs in i formhalvorna och får härda i +30°C. Gelcot

är benämningen på det vita, hårda, blanka ytskiktet som täcker inelligande laminat.

## Kevlar

Det nya hjälskalet armeras med Kevlarväv. Kevlar är Du-Points varumärke på en aromatisk polyamidfiber med hög hållfasthet och hög E-modul. Kevlar-fibern introducerades 1972 och har blivit en ersättning för glasfiber där höga krav på låg vikt och hög styrka kombineras. Sådana krav ställs som bekant inom flera områden i flygsammanhang och i detta fall också på förarnas utrustning. Kevlar finns i olika vävkväliteter och kan användas i laminat med epoxy och polyester.

Det nya materialet har fört med sig att nya byggmetoder utvecklats. Det nya i det här fallet kan kort beskrivas enligt följande:

Som innerform (patris) användes en dubbelsidig gummiblåsa, på vilket laminatet, dvs det blivande hjälskalet, byggs upp. Patrisen placeras därefter i ytterformen (matrisen). Formhalvorna skjuts ihop och låses. Slutligen trycksättes gummiblåsan varvid laminatet pressas mot formverket.

Efter härdning kan mekanisk bearbetning i form av fräsning, slipning och borrarning osv utföras. Principen framgår av bild.

Metoden ger vissa fördelar. Bl a kan laminatets tjocklek anpassas genom att välja lämpligt antal vävlager. Patrisen, som alltså är av gummi, anpassar sig även om det är variationer i vävtjockleken, vilket möjliggör att man kan placera extra väv på utsatta ställen, tex där belastningarna är höga.

Ytterligare en fördel är att vävlagren sträcks likformigt över hela laminatet, vilket förhindrar spänningskoncentrationer.

## Omfattande prov

Hjälskalet provas enligt normerade metoder, dels enligt SIS 88 24 32 och dels enligt tillämpliga delar i MIL-normer.

Genom provningen skall skalets arbetsupptagningsförmåga (stötdämpning) och penetrerande hållfasthet ("blessyrskydd") mätas och dokumenteras. I princip utförs provningen genom att fallvikter av känd vikt från en viss höjd släppes mot hjälskalet. Den genomgående kraft som inte absorberas av hjälskalet och inredningen uppmätas och dokumenteras. Erhållna värden ger ett mått på hjälmens förmåga att skydda förarens huvud i olika situationer.

Utöver dessa prov mätes också bulerdämpning, ventilation m fl kritiska egenskaper som avgör om en hjälm kan kallas komfortabel och dessutom

utgör ett acceptabelt skydd för föraren såväl under flygning som vid uthopp.

## Syrgasmasken

Den nya syrgasmasken är en nyutvecklad amerikansk produkt av fabrikkat Gentex.

Den skiljer sig från nuvarande mask bl a genom att maskslangen är ansluten på sidan av masken. Detta medför att masken har mycket mindre benägenhet att glida vid höga g-belastningar eftersom den ej står ut så långt från ansiktet. Maskens tätytor mot ansiktet är bättre utformade än på den gamla masken. Den tåtar mot 50 mmHg övertryck utan nackblåsa i hjälmen, förutsatt att en noggrann tillpassning av både hjälm och mask sker. En ny typ av låshake/maskfäste införs, som medger enhandsmanövrering.

En annan nyhet är att för flygning i JAS39 kommer masken att förses med en antikvävningsventil, vilken skall förhindra att en medvetlös ff drunknar, vid vattenlandning efter uthopp.

Masken sågs första gången på flygmässan i Paris 1985 och var då endast i prototypstadiet varför den endast visades "bakom" kulisserna vid det tillfället.

Ett mindre antal inköptes för utvärdering och prov. Härvid visade det sig att modifieringar behövdes för att anpassa den till våra egna förhållanden och krav.

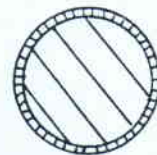
Framförallt är det två krav som skiljer oss från amerikanerna. Dels har vi ett max andningsövertryck i masken som är högre, dels använder vi ej hakband på hjälmen utan syrgasmasken skall hålla hjälmen på plats, exv. vid utskjutning. Vid FFV-A i Linköping har maskens stödsköld och bandställ modifierats så att ovanstående funktioner uppfylls.

Verifierande prov har utförts, bl a utskjutningsprov i 1150 km/tim i samband med slädbaneprov med JAS-stolen, prov med ff vid höga g-belastningar i centrifugen på Karolinska institutet samt täthetsprov i tryckprovare.

Modifieringarna har vunnit gehör hos tillverkaren och masken kan nu beställas i "färdigt" skick, med eget part.number t o m.

## Utprovning pågår

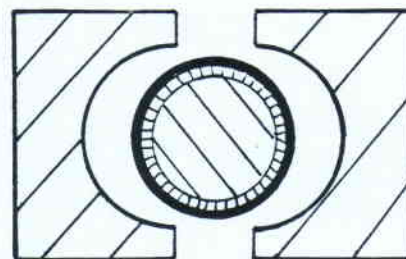
Den nya hjälmen inklusive syrgasmask presenterades några dagar före "roll-out" av JAS 39, men blev av naturliga skäl inte lika uppmärksam. Symboliskt överlämnades det första exemplaret av den nya flyghjälmen till överstelöjtnant **Stig Holmström** vid SAAB-SCANIAS flygprovavdelning, som är utsedd att premiärflyga JAS 39.



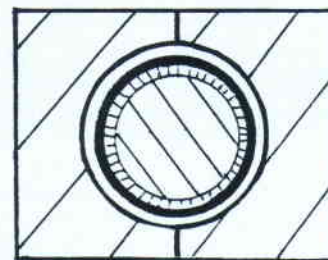
1. Patris med dubbelsidig gummiblåsa.



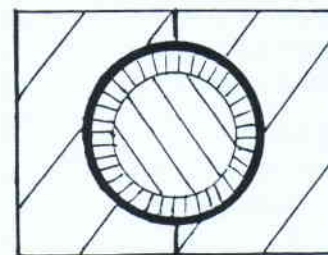
2. Laminatet byggs upp på gummiblåsan.



3. Patrisen (gummiblåsan) läggs in i formverket



4. Formhalvorna skjuts ihop och låses.



5. Gummiblåsan trycksättes och laminatet trycks ihop.

Försvarets Materielverk har beställt en provserie på 25 st hjälmar som kommer att fördelas till olika förband för tjänsteprov. ■

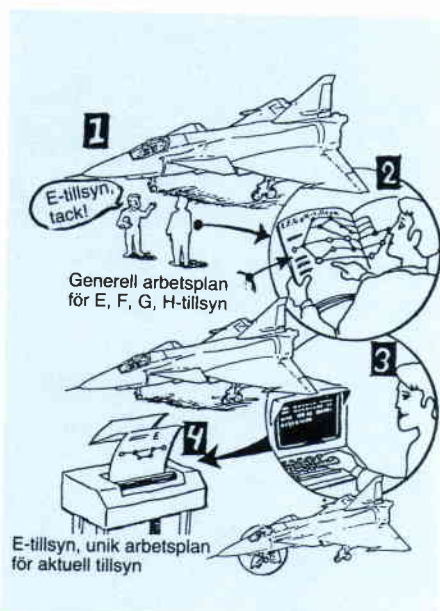
# Ackordlön vid flygverkstäderna – en återblick till 60-talet

Text: Birger Falck  
FMV:FuhT



Under 60-talet tillämpades ackordlön på några av flygvapnets verkstäder. Det var intensiva och intressanta år.

□ *Generell arbetsplan för E, F, G, H-tillsyn* står det i TIFF nr 1/86 sidan 8. En pil visar på ett nätverk med cirklar och linjer enligt bilden.



Ackordlönerna började användas inom flygvapnet den 10 februari 1960 och pågick under ca 10 år. Ackordlönerna är borta men kvar finns PERT-planerna (nätverken) i stort sett oförändrade efter 25 år. Då på 60-talet resultatet av ett pionjärbete som omfattade:

- MTM-baserade ackord
- PERT-planering
- Verkstadslayout
- Produktionsrutiner
- Arbetsvärdering
- Meritvärdering
- Produktionsmätning
- Kvalitetsuppföljning

## Orsak – produktionsproblem

Upprinnelsen var produktionsproblem på centrala verkstaden i Västerås (CVV). Verkstadsledningen ville bygga ut el- och instrumentverkstäderna för att få plats med en ökande

produktion av apparatöversyner. Därvarande chefen för underhållsavdelningen vid Flygförvaltningen **Jarl Holmgren** ville emellertid annorlunda. Han engagerade ett amerikanskt rationaliseringsföretag, som åtog sig att genom produktionsförbättringar göra utbyggnaden obehövlig. Verktiget som skulle användas var MTM (Metod-Tid-Mätning, eller arbetsmetoden ger tiden) som skulle ersätta de konventionella arbetsstudier med klocka och sk förmansackord, som dittills hade använts. Det sistnämnda var oftast en omräkning i efterhand av den använda tiden till ackordtid för att "rätt" betalning skulle erhållas. Således knappast ackord i egentlig bemärkelse. Projektet gav avsett resultat, till stor del beroende på överingenjören **Gustav Rylander**, som bl a hade ett gott förhållande till fackföreningen. Innerst inne var nog alla berörda överens om det nödvändiga i åtgärden även om det förekom en del motsättningar, i många fall dock enbart för formens skull. Det tillhörde spelet kring ackord av historiska skäl.

## Arbetsvärdering

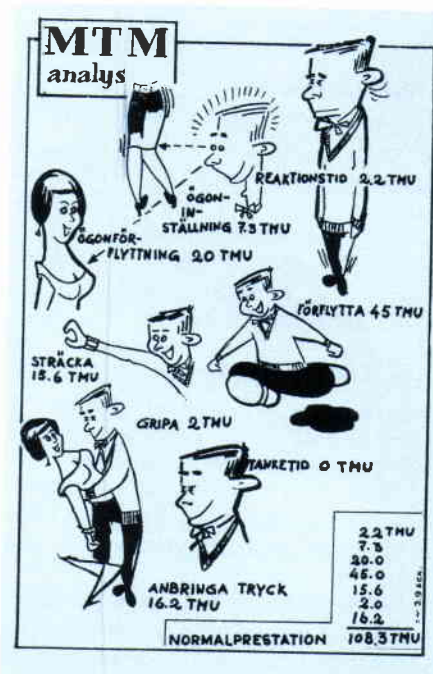
Parallellt med MTM-installationen genomfördes också arbetsvärdering, vilket bl a fick till följd att även tekniskt enkla jobb men som var tunga och smutsiga och inte särskilt attraktiva fick en bättre anpassad betalning. MTM-metoden bestod (och består väl fortfarande) av tabeller där kroppens sk grundrörelser beskrevs som MTM-element t ex: Sträcka handen till ett föremål, gripa föremålet, flytta föremålet, passa ihop föremålet med ett annat föremål. Varje rörelse var åsatt en tid i förhållande till bl a avstånd och svårighetsgrad. En arbetsmetod som beskrevs i MTM-element fick därför alltid en tid som en direkt funktion av den dokumenterade metoden. Var metoden rätt var således även tiden rätt. Var man överens om MTM som verktyg kunde alla diskussioner föras kring metoden i stället för som tidigare kring tiden. Detta befremjade sakligheten i diskussionerna.

## Precisionsinstrument

MTM i händerna på en bra "metodtekniker" var ett precisionsinstrument jämfört med klockstudier och mera flexibelt. Problemet kunde vara att få med allt i den beskrivna metoden, ett finna den rätta avvägningen eller normalmetoden. Text att täcka in krängel av olika slag som kärvande skruvar eller tappade muttrar. Att ta fram ackordsunderlag med MTM var kostsamt, relativt den konventionella tekniken, varför den i sin grundform var mest lämplig för repetitiva arbeten i långa serier.

## UDS-element

För att förenkla arbetet med att beskriva arbetsmetoden och därmed bredda användningsområdet för MTM, togs sk UDS-element fram. Dessa bestod av flera MTM grundelement och omfattade ett visst arbetsmoment t ex: Montera första skruv, montera följande skruvar, lås 5 skruvar med saxpinne. Precisionen för varje enskilt ackord blev något sämre men utjämnades under en betalningsperiod (14 dagar). Vid gruppäckord på kortare tid.



## Bra produktionsresultat

Bra MTM-tekniker tillsammans med duktigt yrkesfolk och framsynta representanter för fackföreningen skapade en bra produktion, bra vinster åt företaget och bra löner åt sig själva.

Många har spottat på ackordssystemet och kanske mest på MTM. Dock allt för många "mjällkliarë och navel-skådare" med mer diskant än saklighet i rösten. Det är t ex inte ackordsystemets fel att "det springande folket" väljer att göra ett 8-timmarsarbete på 4 timmar för att hinna med ytterligare ett arbete eller "gotta sig med tanten" på eftermiddagen.

## Omfattande användning

Projektet gav avsett resultat med god marginal och fördes vidare till bl a CVV på Hässlö och till F16. Senare även till F1, F3, F5, F10, F12, F13 och F21. På några av flottiljerna hann projektet inte genomföras fullständigt. På Hässlö och flottiljerna berördes i första hand flygplantillsyner, senare emellertid även flygplanmodifieringar, reparationer och apparattillsyner. **Folke Kropp** som var chef för flygförvaltningens avtalsdetalj svarade för att genomföra projektet vid flottiljerna. Projektet tillfördes successivt personal från de berörda flottiljerna. En del av dessa blev sedan produktionsberedare vid flygverkstäderna, men flertalet gick till FMV, andra statliga verk och civila företag t ex SAAB.

## Projektet utvecklas

Projektet utvecklade anpassade tillämpningar av MTM som gjorde det möjligt att snabbt ta fram rätt metod- och tidsunderlag för tillsyner, repara-

tioner och modifieringar på flygplan och apparater. Successivt upprättades referens kataloger över en stor mängd arbeten, vilket gjorde det ännu enklare att beräkna tid för de flesta arbetsoperationerna och planera produktionen.

## Produktiviteten ökade

Projektet genomförde också ändamålsenlig verkstadslayout, ordnade rationella arbetsplatser och tog fram lämpliga hjälpmedel av olika slag. Även moderna berednings- och planeringsrutiner togs fram, bl a genom PERT (NÄT)-planering, som var ett helt nytt planeringshjälpmedel vid den tiden. Produktiviteten vid verkstäderna ökade med 50-60 % med bibehållen hög kvalitet på arbetena, vilket gav goda vinster åt såväl verkstäderna som montörerna. Kvaliteten på arbetena följdes upp bl a vid den efterservice som avslutar flygplanstillsynerna innan kontrollflygningen görs. Viss personal på kompanierna gjorde också ett uppoffrande arbete genom frivilliga kvalitetskontroller. Även en och annan representant från leverantören av flygplan engagerade sig i denna fråga. Det visade sig emellertid att kvaliteten på arbetena var minst lika bra som före ackordstiden.

## Ökat krav på arbetsledare

En ökad produktivitet i flygplanhallen och på andra verkstäder medförde emellertid ökande krav på arbetsledare på alla nivåer och på olika stödfunktioner såsom förråd och planering. Dessa kunde tyvärr inte få del av vinsten från den ökande produktionen, vilket ledde till missnöje här och var. Alla tekniska chefer var väl inte heller så förtjusta. En och annan kän-

de sig väl trampad på tårna av dessa entusiastiska MTM-tekniker som "stormade" in på verkstäderna och löste problem som inte alltid behövt finnas. Vid ett tillfälle fick en MTM-tekniker på en söndag, under övervakning av teknisk chef och fackföreningsfolk, själv byta höjdroder på en 35:a för att bevisa att arbetet gick att utföra på angiven tid. Det gjorde det.

## MTM ingen slappiska

Jag tror inte att någon (på båda sidor av lönekuvertet) som hade direkt kontakt med MTM-ackorden någonsin uppfattade dessa som någon sorts slappiska. Bland en del chefer på underhållsavdelningen fanns det dock ett visst motstånd mot arbete på ackord. Det fanns de som hävdade att det gick att få lika bra resultat genom allmän rationalisering men utan ackordslönen som incitament.

Att detta var fel visade sig när ackordlönen slopades efter att ha tillämpats i ca 10 år. Ett framsynt beslut som gav bra resultat fick en snöplig upplösning. Detta beklagades av många än idag.

## En solskenshistoria

Till sist en liten solskenshistoria från ackordinstallationen på CVV.

Efter en demonstration inför all elverkstadens personal, då vi praktiskt gick igenom metoden för ackordet vid översyn av en spänningsregulator kom en av montörerna fram och sa: "Efter det här ska jag gå ut ur statskyrkan". På en fråga "Varför det?" fortsatte han: "Jo jag satt hela tiden och bad till Gud att du skulle tappa någon pryl så jag skulle få tillfälle fråga om det fanns med i metoden. Men jag blev inte bönhörd!" ■

# DIDAS Marktelenytt

**DIDAS Marktele**



Text: *Sten Flodkvist* FMV:FuhDM

För att tillsammans med mig administrera DIDAS Marktele är sedan början av 1987 Lena Sköld anställd på driftbyrån. Lena har tidigare bland annat arbetat med motoruppföljning på flygplan. Närmast kommer hon från vår personal- och utbildningsenhet.

För att underlätta kontakterna med centrala verkstäderna finns sedan länge en kontaktfunktion för DIDAS Marktele. För närvarande är följande personer engagerade:

FFV Elektronik AB och FFV Aerotech i Arboga, Anita Larsson FFVE/FST.

FFV Elektronik AB Växjö, Johan Schnell FFVE/FLR.

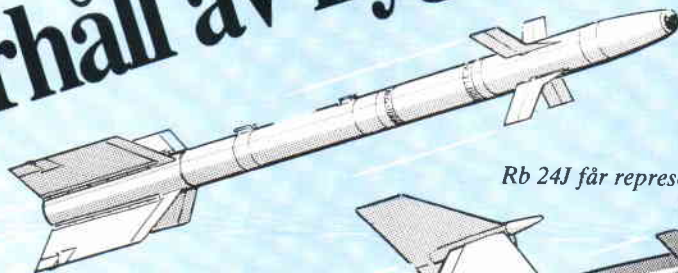
FFV Aerotech i Östersund, Anders Nordling.



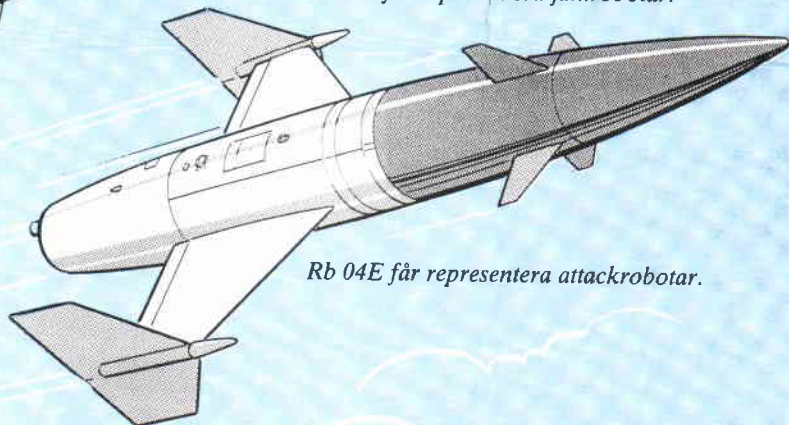
Text: Gunnar Lundin FMV:FuhDE  
och Eric Berg FFV Aerotech i Arboga

# Underhåll av flygburna

# robotar



Rb 24J får representera jaktrobotar.



Rb 04E får representera attackrobotar.

Artikeln ger en allmän orientering om flygburna robotar deras underhåll och hantering samt något om deras funktion.

Bild: Lennat Askerlöv FFV Aerotech i Arboga

□ Robotarna indelas i attackrobotar och jaktrobotar. Dessa i sin tur grupperas i versionerna stridsrobotar, övningsrobotar och blindrobotar.

## Attackroboten

Roboten används mot mark- och/eller sjömål.

## Jaktroboten

Roboten används mot luftmål.

## Stridsroboten

Stridsroboten används inte i den dagliga flygtjänsten under fredstid. Den lagras i avfuktade ammunitionsförråd belägna i anslutning till flygbaserna. För att robotens funktion och tillförlitlighet inte skall försämrans, utföres underhåll i form av tillsyn med varierande kalendertidsintervall beroende på robottypen. Mera härom under rubriken Underhåll.

## Övningsroboten

Övningsroboten används för att öva flygföraren i åtgärder under anflygningen som preparering, inriktning, målval och målindikering. Övningsroboten är försedd med ordinarie målsökare som strömförsörjes från flygplanet. Övriga enheter som ingår i övningsroboten, är blinda enheter och liksom blindroboten saknar den explosiva enheter.

## Blindroboten

Blindroboten används för att öva markpersonalen i klagöring och hängning av robot. Den saknar fungerande system och är helt utan explo-

sivenheter. I övrigt överensstämmer den med stridsroboten och är mått- och viktriktig. Blindroboten används även i den dagliga flygtjänsten.

Övnings- och blindrobot frigörs inte från flygplanet.

## Märkning

Såväl stridsrobot, övningsrobot som blindrobot är exteriörmässigt lika. För att skilja dem åt målas stridsroboten i ljusa färger, ljusgrå eller vit färg och förses med gula band som utmärker att den innehåller explosivenheter. Övningsrobotens målsökare målas vit och förses med ett grönt band. Övriga enheter är blinda och är grönmålade. Blindroboten är grönmålade och försedd med texten Blind.

## Funktion

Flygplanet medför roboten till bestämt målavstånd, varefter föraren avfyrar roboten efter målval eller efter order från STRIL.

Roboten kan indelas i följande huvuddelar:

**Skrov** med roder och vingar. **Drivsystem**, **Styrsystem**, **Strömförsörjning** och **Verkansystem**.

**Skrovet** ger roboten en aerodynamisk form, utgör den bärande konstruktionen och är fäste för ingående apparater.

**Drivsystemets** uppgift är att ge roboten erforderlig utgångshastighet samt att bibehålla denna under största delen av flygbanan. Som drivsystem användes krutraketmotor, vätskeraketmotor eller för långsamgående ro-

botar (underljudsfart) även jetmotor. Vanligast är krutraketmotorn.

**Styrsystemet** består av målsökare och styrdel. **Målsökaren** har till uppgift att fånga målet och sedan följa detta. Här används olika system som Radar, IR, TV-målföljare och Kommandostyrning.

**Målsökningen** kan antingen grunda sig på mottagning av från målet reflekterade egna signaler (aktiv målsökning), på enbart från målet utsända signaler (passiv målsökning) eller på mottagning av reflekterade signaler genom belysning av målet med en separat strålningskälla (semiaktiv målsökning). Målsökaren lämnar i sin tur information till styrdelen.

**Styrdelen** består av styrautomat, servoenheter samt roder. Styrautomaten omvandlar signalerna från målsökaren till styrpulsar för roderservona. Arbetstrycket till servona som påverkar rodren erhålls från tryckluft, varmgas eller tryckolja (hydraultryck) beroende på robottypen. Med hjälp av målsökare och styrdel styrs roboten mot målet.

**Strömförsörjning.** Roboten skall kunna lagras i am-förråd under lång tid (flera år) och ändå ha hög tillgänglighet. Detta ställer höga krav på strömförsörjningsenheten som försörjer all elektronik i roboten.

I de flesta fall används sk aktiverbara batterier. Dessa kan vila i flera år (10-12 år) och aktiveras till full spänning när flygföraren utför preparering eller när man avfyrar. Två ty-

per av aktiverbara batterier förekommer i robotarna, vätskeaktiverbara och värmeaktiverbara. Det vätskeaktiverbara batteriet lagras i torrt tillstånd, medan elektrolyten förvaras i en separat behållare som är försedd med uppvärmning. Uppvärmningen av elektrolyten startar, när fpl lättar. Vid preparering sprutas den varma elektrolyten in i batteriet som inom några sekunder har erhållit full kapacitet. Nackdelen med vätskebatteriet är den relativt långa aktiveringstiden, varför preparering (aktivering) krävs före avfyring av roboten.

I det värmeaktiverbara batteriet är elektrolyten i fast form och smälter vid hög temperatur (ca 300°). Mellan varje cell finns ett s k "heatingpaper". Ett stort antal celler är staplade på varandra inom en stälcyllinder. Vid aktivering som sker, när flygföraren avfyrar, antänds en tändsträng som i sin tur tänder samtliga "heatingpaper", varvid elektrolyten smälter. Batteriet ger full spänning inom bråkdel av en sekund.

En annan typ av strömförsörjning är en turbogenerator som drivs av varmgas och som även har mycket kort reaktionstid.

**Verkansystemet** består av zonström, tändenhet och stridsdel. Stridsdelen utlöses vid direktträff av en anslagskontakt eller vid målpassage av zonströmet. Stridsdelen är säkrad under all hantering på marken och under anflygning. Armering sker efter frigöringen från flygplanet.

## Underhåll

Det är av största vikt att roboten har hög tillförlitlighet. Det finns emellertid alltid en viss sannolikhet för funktionsfel, som nedsätter systemets prestanda eller förorsakar helt misslyckade robotskott. För att minimera risken för felfunktion förvarar man roboten i god förrådsmiljö och utför periodiska tillsyner/översyner med ett kalendertidsintervall som är anpassat till respektive robottyp beroende på konstruktion och övriga egenskaper. Ett "måste" är dessutom att den periodiska provningen genomförs med hög testkvalitet, där maximal felupptäcktsannolikhet och fellokalisering förmåga krävs hos respektive testutrustning. Robotsystemets tillförlitlighet är alltså i hög grad beroende på hur underhållstjänsten bedrivs.

## Omfattning

Robotunderhållet omfattar underhåll av flygburna strids-, övnings- och blindrobotar samt underhåll av icke robotbundna beväpningsskenor och lavetter. Underhållet är centraliserat och utförs huvudsakligen vid FFV Aerotech i Arboga. Förbanden utför endast mindre tillsyner av övnings- och blindrobotar samt tillsyner av la-

## Presentation av flygburna robotar

Typ	Användning	Målsökare
Robot 24 (Sidewinder)	Jaktrobot för J35 Draken och för AJ37 Viggen	IR (infraröd)
Robot 24J (Sidewinder)	Jaktrobot för J35 Draken, JA och AJ37 Viggen samt för fpl 39 Gripen	IR
Robot 74 (Sidewinder)	Jaktrobot för JA37 Viggen och för fpl 39 Gripen	IR
Robot 71 (Sky Flash)	Jaktrobot för JA37 Viggen	Radar
Robot 27 (Falcon)	Jaktrobot för J35 Draken	Radar
Robot 28 (Falcon)	Jaktrobot för J35 Draken	IR
Robot 04	Attackrobot sjömål för AJ37 Viggen	Radar
Robot 05	Attackrobot för AJ37 Viggen	Kommandostyrning (Piloten styr rb mot målet)
Robot 75 (Maverick)	Attackrobot för AJ37 Viggen och för fpl 39 Gripen	TV-målföljare
Robot 15F (Underbeställning)	Attackrobot sjömål för AJ37 Viggen och fpl 39 Gripen	Radar

vetter och skenor. På uppdrag av FMV:FUH utför FFV-A all uppföljning och bevakning av kalendertider för stridsrobotarna. FFV-A utför tillsyn resp översyn samt transporterar robotarna till och från förråden. Allt robotunderhåll har hittills utförts inom landet utom för Rb 74, där tills vidare djupare underhåll kommer att utföras utomlands.

Robotarna förvaras som tidigare nämnts i avfuktade ammunitionsförråd. Kalendertiden mellan tillsynerna är mellan 18 och 36 månader beroende på robottyp. Lavetter och skenor torrlufts förvaras, varför kalendertiden för dessa kunnat sättas till 6 år.

## Utförande

När roboten kommer in till FFV-A utföres test av komplett robot, ett s k totalprov, där samtliga system provas (givetvis med undantag av explosivheter). Erhålles felutfall, lokaliseras felet till resp underenhet som utbytes. Denna går sedan till apparatprov och eventuell reparation.

Testutrustningar för samtliga robotar dels för testning av komplett robot och dels för apparatprov är av modernt utförande och i de flesta fallen automatiska genom datorstyrning. Även datoriserad mätvärdesinsamling ingår i testen.

## Hantering

Lika viktig som hög tillförlitlighet är hög tillgänglighet av roboten. Tiderna för klargöring och hängning till flygplanet måste vara korta.

För att underlätta hantering, förvaring och transport av robotarna förvaras dessa och övriga beväpningsenheter i speciella förrådsvagnar. Vagnarna är standardiserade beträffande bredd, har integrerad lyftanordning och är staplingsbara. I övrigt är varje vagn anpassad och "skräddarsydd" för sitt innehåll. Den typ av förrådsvagnar har hittills varit en bra lösning med tonvikt på varit. Detta med anledning av att nuvarande generation av förrådsvagnar, där varje vagn anpassats för sitt innehåll, framtofs för ett bassystem som grundade sig på fasta platser för klargöring av fpl. Dessa platser var dessutom tätt placerade intill varandra. Fpllasterna fördes direkt från ammunitionsförrådet och samlades på flygplanet fast klargöringsplats. Efter laddning av flygplanet behölls vagnarna på platsen. När fpl återvände, gick det alltid tillbaka till den plats, där det klargjorts. Kapslar och boxar togs ned för omladdning och lades i sina ordinarie förrådsvagnar. Kvarblivna robotar kunde vid behov nedtas och placeras i sina vagnar.

## Bas 90-systemet

Vid införande av Bas 90-systemet frångick man de fasta platserna och införde ett rörligt system med stor spridning av flygplanplatserna. Beväpning förs i detta system från amförrådet till en grupperingsplats och ej direkt till flygplanplatsen. Vid klargöring av fpl taxar detta till en slumpvis vald flygplanplats, där det möts av

beväpning och bränsle. Efter klargöringen återgår all utrustning inkl de tomma förrådsvagnarna till grupperingsplatsen. Vid förnyad klargöring av samma fpl erfordras dels vagnar för att möjliggöra nedtagning av tomma kapslar och ev kvarblivna robotar, dels vagnar med laddade kapslar samt vagnar med robotar. Allt skall föras till en helt ny flygplanplats ofta långt från grupperingsplatsen. Exakt rätt typ av förrådsvagn måste medföras för att möjliggöra nedtagning. Vid landning på annan bas än där flygplanet klargjorts uppstår ofta problem betr tillgång till rätt typ av förrådsvagn.

Om nuvarande generation av förrådsvagnar skall bibehållas och utvecklas för nya laster, blir omfattningen av specialemballage så stor att rationellt klargöringsarbete inom det rörliga systemet försvåras.

### Ny filosofi för förvaring och hantering av JAS-materiel

Mot bakgrund av de erfarenheter som vunnits beträffande hanteringen av nuvarande typ av förrådsvagnar inom Bas 90-systemet, har frågan väckts att ta fram en s k enhetsvagn som kan användas för samtliga yttre laster för fpl JAS. Vagnen skulle i princip bestå

av en hjulförsedd ram. Till ramen skall kunna anslutas flyttbara uppbygg, så utformade att en och samma vagn kan användas för samtliga laster. Vagnen skall kunna användas inom samtliga hanteringscykler som förrådsförvaring, underhållstransporter, transporter inom bas, flygtransporter samt vid hängning till flygplan. FFV-A Arboga har erhållit i uppdrag att påbörja konstruktionen av denna förrådsvagn för vidare utveckling till serieversion. ■

# Behövs DIDAS?

Text: *Sven Arne Karlsson* FFV  
Aerotech, Linköping

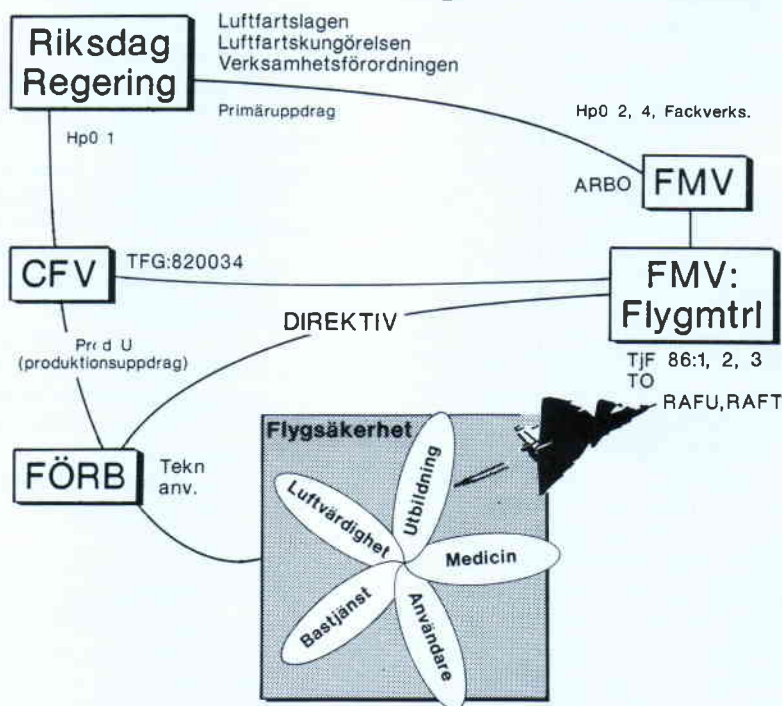
**Den frågan ställde chefen för FMV:FuhD – Staffan Näsström – vid årets DIDAS-seminarium i Mora. Han hade väl inte väntat sig något motstånd och fick inget heller, men det intressanta var att hur han belyste frågan med utgångspunkt från luftvärdighetsaspekten.**

□ Riksdag och regering har utfärdat: Luftfartslagen, som bl a fastlägger försvarsmaktens organisation och uppgifter, Luftfartskungörelsen samt Verksamhetsförordningen. Riksdag och regering ger även CFV resp FMV s k primäruppdrag, och när det gäller luftvärdigheten deligerar CFV detta till FMV:FLYGMATERIEL. Förbanden får produktionsuppdrag från CFV och direktiv från FMV och FMV:FLYGMATERIEL i form av tjänsteföreskrifter, tekniska order etc. Förbanden, som svarar för drift och underhåll – måste – för att luftvärdigheten ska upprätthållas, bl a dokumentera utfört underhåll. Det är här DIDAS kommer in i bilden. DIDAS är alltså en av hörnstenarna i just luftvärdighetsarbetet på lokal nivå.

### Terminaler

Nu när DIDAS, DELTA, ESYM FU, System FREJ, PDS FU med flera system kan nås via terminal är bristen på terminaler enorm om man får tro deltagarna i DIDAS-seminariet. För-

## Formell luftvärdighetshierarki



svarets Datacentral har kanske blivit "tagna på sängen". Prognoserna visade nämligen inte på det stora behov, som tydligen finns. I enbart Arbogadatorn görs c:a 100 000 transaktioner per dag och svarstiderna har ökat under senaste halvåret. För att tillgodose det växande behovet kommer man att förse datorn med ytterligare en processor samt byta ut skivminnena mot snabbare – det senare innebär ett kortare driftstopp. Även när det gäller nätet håller man på att diskutera andra alternativ för utbyggnad.

### DIDAS lever

Det var mycket som avhandlades vid DIDAS-seminariet. I våras hade vi ungefär 350 stora och små förbättringsförslag. I samband med reorganiseringen av databasen infördes många åtgärder så att det "endast" återstod c:a 200 förslag att genomföra, men efter seminariet är man åter uppe i drygt 300 förslag summerade chefen för Driftdata-sektionen – **Sten Tedelius**. Så ännu finns det mycket att göra i DIDAS-systemet. ■



# Kurs i Materieltjänst

Efter ett uppehåll på drygt fyra år har FMV:FuhD och FMV:FuhPU inbjudit till kurs i materieltjänst.

Kurs i Materieltjänst					
Kl	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
8		TRAB, ÅR, MR, SPIND, KF-kort, MU-kort, DUF, DUM, DIL	UH-föreskrifter UH-publikationer	Terminaldemo FREJ, DIDAS	Underhållsavtal Fb – FMV – FFV
9		TRAB, ÅR, MR, SPIND, KF-kort, MU-kort, DUF, DUM, DIL	UH-föreskrifter UH-publikationer	Terminaldemo FREJ, DIDAS	Freds-/Krigsrutiner
10	Inledning	TRAB, ÅR, MR, SPIND, KF-kort, MU-kort, DUF, DUM, DIL	Underhållsuppföljning DIDAS	Reservmateriel-system DELTA	Freds-/Krigsrutiner
11	Fackmyndighet MR F, FMV Org. Luftvärdighet	Underhållsplaner	Underhållsuppföljning DIDAS	Reservmateriel-system DELTA	Freds-/Krigsrutiner
12	Luftvärdighet Förband	Materieländring TOMÅ, TOMT	Materielregistrering System FREJ	Reservmateriel-system DELTA	Sammanfattning Utvärdering
13					
14	Grundbestämmelser TOMT 80-140	Beredning Flygplantillsyn	Materielregistrering System FREJ	Försvarets Ekonomisystem ESYM FU	
15	Loggboken	Speciella rutiner vid förband	Underhållsplanering	Materiefels- uppföljning	
16	RAFU, RAFT	Speciella rutiner vid förband	Underhållsplanering	Materiefels- uppföljning	

□ Det var tillsättandet av nya tjänster vid versionskontoren som väckte behovet av utbildning, men intresset har visat sig betydligt större än någon annat.

Från början planerades tre kursomgångar, men för att täcka det stora antalet anmälningar kommer ytterligare minst fyra kurser att anordnas under våren.

Kursen inleds med genomgång av begreppet luftvärdighet och de grund-

bestämmelser som gäller för underhåll av flygmateriel. Därefter följer avsnitt om administrativa rutiner vid förband och ett fördjupat avsnitt om de viktigaste blanketterna. Vidare får eleverna information om hur TO-systemet är upplagt och vad det finns för olika typer av föreskrifter och publikationer.

Systemen DIDAS och DELTA samt system FREJ behandlas under en dag och här ingår även terminalöv-

ningar. Också ekonomin ingår i begreppet materieltjänst och här är det främst system ESYM FU, som avhandlas. De sista lektionerna innehåller Freds/Krigsrutiner – det som är styrande för vårt behov av försvar.

Kurstiden är en vecka och kursen är förlagd till kurslokalen vid FFV-Aerotech i Linköping.

Vill du veta mera om kursen, kontakta Bertil Abrahamson FMV:FuhD tel 08-782 48 35. ■

# AECMA ett forum för flygteknisk samverkan i Europa

Text: Birger Falck FMV:FuhTS  
Carl-Johan Wilén Saab-Scania AB



I AECMA (Association Européenne des Constructeurs de Matériel Aéropatial) med sitt huvudkontor i Paris behandlas frågor om bl a standard för olika tillämpningsområden inom flygtekniken.

□ Ett av områdena som för närvarande utredes är mycket intressant även för FMV och svenska försvaret nämligen publikationsfrågor. Ett område som vi i Sverige hellre vill kalla för teknikinformation, vilken i sin yttersta och slutliga form sannolikt är ett framtida, integrerat materielunderhållssystem.

## Definiering

Publikationer har i AECMA-arbetet definierats som: "A publication is a collection of information assembled and published in a specified manner."

A publication may be presented as a conventional hardcopy manual or any other media capable of transmitting the information".

Den egentliga publikationen i framtiden är således dataregistrer eller databasen där informationen är lagrad. Presentationssättet kan sedan vara en mängd olika medier anpassade till behovet i olika informationssituationer. Ett visst medium t ex papper med tryck kan i sin tur vara producerad på olika situationsanpassade sätt.

## AECMA publikationsgrupp

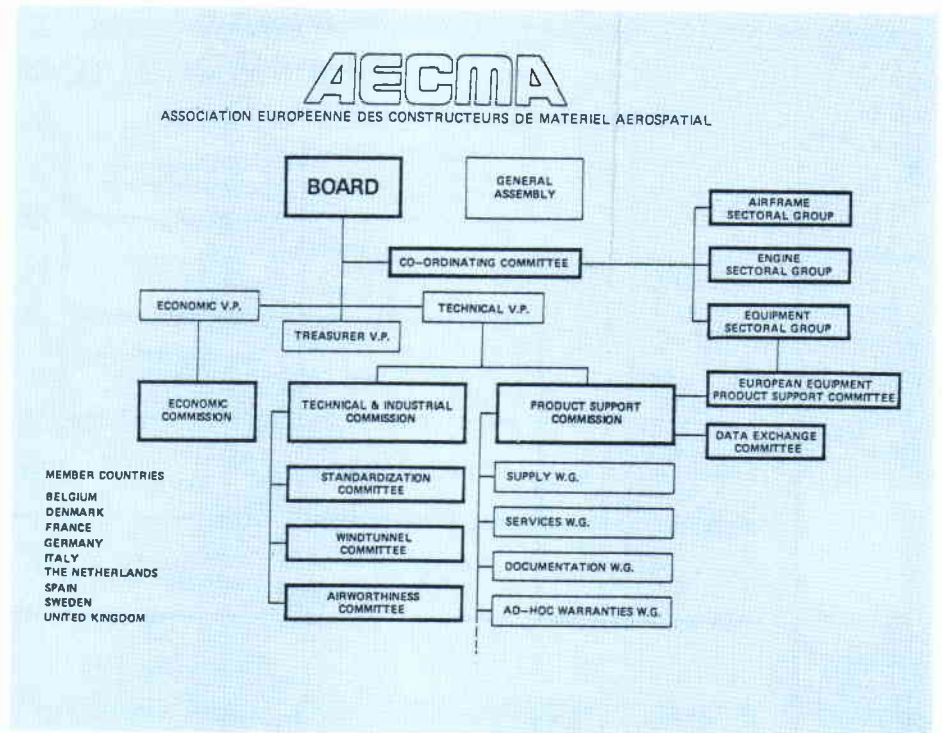
AECMA arbetsgrupp för publikationer DWG (Documentation Working Group) bildade i november 1984 en utökad arbetsgrupp ADWG (Augmented Documentation Working Group) bestående av representanter från såväl industri som från flygvapen/ministerier i resp medlemsland (England, Frankrike, Italien, Holland, Tyskland, Spanien och Sverige).

## ADWG arbetsuppgifter

ADWG uppgift är att "sammanjämka nationella militära tekniska publikationsspecifikationer för att som mål ta fram en enhetlig europeisk och/eller "västerländsk" specifikation. Denna ska ta hänsyn till kostnadsbesparingar vid multinationella program och existerande specifikationer".

## Arbetets bedrivande

ADWG arbete har bedrivits i tre (ursprungligen fyra) Task Groups (TG). De tre gruppernas uppgifter var:



## TG1/2: Referenssystem och databank

Ta fram ett allmänt referenssystem för alla data och manualer, ner till minsta adresserbara enhet (sidnummergrupp, bild, arbetsoperation etc). Förslaget ska omfatta referenser, fortsatt neddelning efter ATA's kapitel/underkapitel och möjlighet att införa "work unit codes".

Definiera en databank som kan innehålla, underhålls-, reparations- och översynsdata. Databanken ska styras av ovan nämnda referenssystem och tillåta utdrag av data för olika kunskapsnivåer och/eller organisatoriska krav.

## TG3: Kapitelindelning

Ta fram en komplett samling kapiteldefinitioner med hänsyn tagen till gällande ATA 100 och MIL-M83495 (Civil resp militär standard).

## TG4: Format

Tillhandahålla regler för uppbyggnad och användande av en allmän databas med inriktning på framtagning av tek-

niska publikationer. Regler för dataöverföringsformat ska specificeras.

## Svenskt deltagande

FMV och Saab-Scania har deltagit i de ADWG-möten där avrapportering från det löpande arbetet i TG1, TG3 och TG 4 skett.

Efter TG4 första möten bedömde FMV och Saab-Scania att den för TG4 fastställda inriktningen borde kunna tillföra mycket information till bl a FMV Ag TIS och dess arbete med framtagning av riktlinjer för uppbyggnad av informationsdatabaser, liksom också för arbetet med publikationerna för flygplan JAS 39.

## TG4 – format

TG4 har genomfört fem arbetsmöten. Representanter från FMV och/eller Saab-Scania har deltagit i dessa. Arbetsgruppen har analyserat de uppgifter som är nödvändiga för att entydigt definiera en datamodul i CSDB.

## Fortsatt verksamhet

Förutom arbetet med framtagning av underlag till en gemensam specifikation för informationsdatabaser, har arbetsmötena givit värdefullt informationsutbyte om verksamheter med Electronic Publishing hos flygindustrin i Europa.

Vid några av ADWG-mötena har även representanter från AIA (Aerospace Industries Association of America) deltagit. Dessa har varit mycket intresserade av det pågående arbetet och har genom presentationer redogjort för de standardiseringsförslag som för närvarande genomförs i USA mellan såväl industri, användare, standardiseringsorgan och Department of Defence.

AIA har hos AECMA begärt att få de hittills informella kontakterna mellan de bådas publikationsgrupper officiellt stadfästa. Den öppna attityd som finns inom arbetsgrupperna har gett oss möjligheter att få information

som annars kan vara svår att få tag i via officiella kanaler.

Då samtliga grupper TG1–TG4 nu i huvudsak har slutfört sitt arbete kommer den nybildade "TG5 – Integration" att slutföra framtagningen av "AECMA/ADWG SPECIFICATION for air vehicle Technical Publications Projects utilising a Common Source Data Base (CSDB)".

Denna grupp kommer att leas av Mr Robin Drake från UK MOD (försvardepartementet i England). TG5 arbete beräknas kunna vara klart i början av 1989.

TG5 består av en "hjärntrust" på fyra personer samt deltagare från samtliga länder. Hjärntrusten kommer att utföra det detaljerade skrivarbetet på specifikationen samlades under 14 dagar i slutet av september 1987 för att ta fram ett preliminärt utkast vilket har presenterats för hela TG5 i Madrid 20–22 oktober 1987.

Ett fortsatt engagemang i framtagandet av AECMA/ADWG SPECI-

FICATION bedöms som mycket värdefullt för framtidens teknikinformation i svenska försvaret.

Arbetet kommer att grunda sig på standard framtagna i Europa och Amerika såväl civila som militära. Man kommer även att tillgodogöra sig de praktiska tillämpningar som olika flygindustrier genomfört med sådana standard som grund. Arbetet med SCDB kommer att leda fram till en databaskonstruktion som (AECMA SPEC-1000) kan användas för bl a:

- teknisk information anpassad efter brukarkategori och utbildningsnivå
- behovsanpassat produktionsunderlag för tillsyner och reparationer

Arbetet i AECMA/ADWG kommer att vara en av de många pusselbitar som tillsammans kommer att bilda framtidens teknikinformation i ordets vidaste bemärkelse. ■

## SOCIETY OF LOGISTICS ENGINEERS



# Logistics-utbildning – underhåll på högre nivå

Text: Magnus Berg FMV:FuhT

□ För att bredda kunskaperna om de områden och begrepp som används inom logistic-området har man inlett en kurs som vänder sig till tekniker och ekonomer som arbetar inom området. SOLE arrangerar i Skandinavien möten där man framlägger och diskuterar nya rön inom logistics-området. Dessutom ger man ut en tidskrift med sammanfattningar av viktiga händelser inom området.

Begreppet logistics används i detta sammanhang i st för det gamla logistik som mera innebär försörjning och underhåll av befintliga system.

Kursen har samlat 30 personer från FMV, FFV, industri och konsultföretag. De representerar områden som underhållsplanering, produktionsstyrning, driftsäkerhet, kvalitetskontroll, underhåll och utbildning. Representant för FMV är bl a artikelförfattaren.

Programmet för kursen kommer att omfatta ca två dagar per månad fram till september 1988.

Kursen startade med ett första avsnitt under två dagar i september. Det

ska lära oss allt om logistics definitioner, principer och funktioner hos ledningen (management) i stora system under det första avsnittet.

Det *andra* avsnittet bearbetar systemkonstruktion och utveckling där vi lär oss statistiska och matematiska metoder att beräkna de driftsäkerhets- och tillförlitlighetsvärden som är aktuella när man tar fram och konstruerar ny materiel.

Det *tredje* avsnittet behandlar själva anskaffningsprocessen; hur ska man ställa kraven, skriva kontrakt, få en konstruktion som möjliggör en produkt som uppfyller krav på tekniska prestanda, kostnader och tidsplaner. Analytiska metoder för kvalitets- och tillförlitlighetskontroll bearbetas också.

Det *fjärde* avsnittet behandlar distribution, lagerhållning, driftstöd och även avslutningsfasen i ett materielsystem; utfasning och skrotning.

Kursen avslutas med ett prov som utförs helt enligt SOLE:s fastställda mönster. Deltagandet i provet är frivilligt. Avlagt och godkänt prov ger

**SOLE, Society of Logistics Engineers är en förening med syfte att främja logistics teknologi och ledning. Huvuddelen av medlemmar finns i USA men verksamheten växer snabbt och i Skandinavien finns ca 80 medlemmar med Anders Kågström (chef för FUH) som ordförande.**

legitimation som *Certified Professional Logistician* (CPL) som har ett mycket högt anseende i bl a USA. Vi hoppas att vi även kan bygga upp detta anseende här hemma.

Vi som deltar i kuren ser fram emot en mycket innehållsrik och intressant kurs – men den verkar innebära mycket hårt arbete med omfattande studier. Klarar vi proven får vi en fin fjäder att sätta i hatten. ■

### Definition av LOGISTICS enligt SOLE

Logistics är en sammanfattande benämning på de såväl ledningsmässiga som teknikerinriktade aktiviteter inom områdena driftsäkerhet, underhåll och resursstyrning som krävs i samband med konstruktion, utveckling, upphandling och drift av tekniska system och produkter.

# Flygutställningen

## LE BOURGET 1987 37TH INTERNATIONAL AIR SHOW



AERONAUTIQUE  
ESPACE



37<sup>e</sup> salon  
international de Paris  
LE BOURGET 12 au 21 JUIN 87

### Historik

Flygutställningen på Le Bourget är en uppföljning av de utställningar som inledningsvis hölls i Grand Palais i hjärtat av Paris. Utställningen hölls varje år fram till 1924 (med avbrott för VK1), då det beslutades att utställningen skulle genomföras vartannat år.

Efter VK2 återupptogs utställningen och från 1953 har Le Bourget fått vara värdplats.

Årets utställning är den 37:e i ordningen räknat från den första 1909.

**Årets version av Le Bourget hade samlat nya rekord vad gäller utställare och utrustning. Finns det någon gräns?**

Text och foto:

Ulf Hugo och Hans Nyrén FMV:FU

□ Organisatörerna hade känt av efterfrågan och byggt ut utställningen med bl a nya hallar.

Ett besök som kan anses vara någorlunda täckande kan inte klaras av på en enda dag längre. Informationsflödet är ibland blockerande stort, men med några dagar bland stånden kan man strukturera och assimilera en del av utbudet.

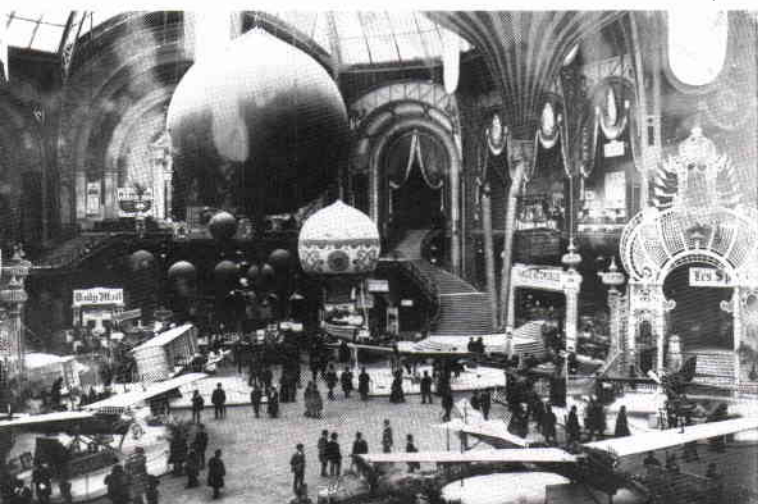
### Utställningens omfattning

Utställningsyta 78 500 m<sup>2</sup> inomhus  
156 500 m<sup>2</sup> utomhus  
Antal repr länder ca 30  
Antal utställare ca 1200

### Utställningsdagar

06-11	torsdag	Invigning (fm) Pressdag (em)	Flygning	11.30–12.30 14.00–16.00 16.45–17.50
06-12–14	fred–sönd	"Public Days"		
06-15–19	månd–fred	"Trade Days"		
06-20–21	lörd–sönd	"Public Days"	Flygning	14.00–18.00

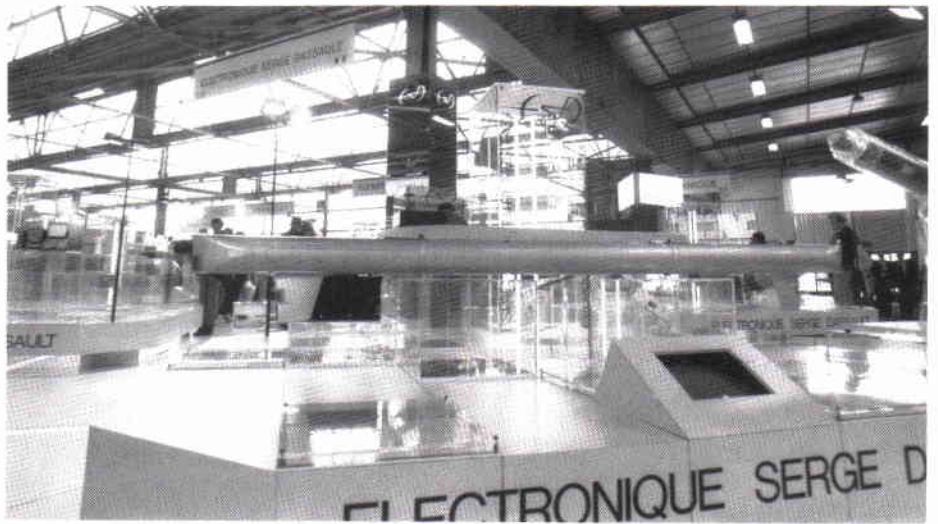
*Dessa båda bilder ger ett intressant perspektiv på flygutställningar dels från Grand Palais år 1909 och dels från Le Bourget år 1985.*



## Frankrike

Ett exempel på modern motmedelsteknik visade franska Electronique Serge Dassault. Kapseln var bevakad av vakt som motade bort alla fotografier men TIFF:s utsända medarbetare lyckades naturligtvis förevisa utrustningen.

*Fransk motmedelsteknik –  
Electronique Serge Dassault.*



*Hawk 200 (England).*

## England

Två debutanter från British Aerospace. Den senaste versionen av *Harrier GR Mk5* motsvarar *McDonnell Douglas AV-8B* samt *Hawk 200* fortfarande i prototypstadiet dock flygande.

## Sverige

Det svenska deltagandet i årets utställning visade få nyheter. Alla väntar på att JAS ska bli färdig för att utnyttjas som dragplåster.

Ericsson hade t ex för året endast satsat på en liten skärm i anslutning till bl a FFV:s stånd.

En nyhet vars uppträdande på utställningen fick en del att höja ögonbrynen var kustbevakningens nya flygplan *CASA 212* som visades fullt utrustad på den statiska utställningen. Intressant ur sekretess-synpunkt!!



*Svenska kustbevakningens nya flygplan typ CASA 212.*



## Samarbetsprojekt

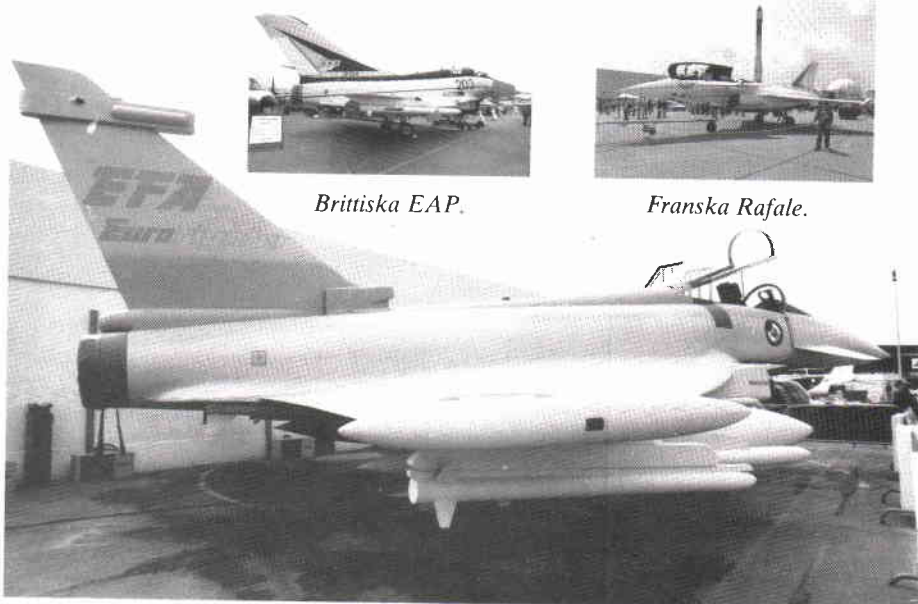
Naturliga inslag i utställningen var de tre europeiska stridsflygplanen inför 90-talet, franska *Rafale*, brittiska *EAP*, multinationella *EFA* (England, Västtyskland, Italien och Spanien).

Såväl *Rafale* som *EAP* visades både på statiska utställningen och i flyguppvisning medan *EFA* ännu endast finns i fullskalemodell.

För flyguppvisningen hade de restriktioner som ålagts både *Rafale* och *EAP* vid Farnboroughutställningen 1986 minskat varför de bägge planens flygegenskaper kunde demonstreras på ett väsentligen bättre sätt än tidigare.

Bland kuriositeterna fanns denna fullskalereplik av Charles Lindbergs *Spirit of St. Louis*. Flygplanet flög även under flyguppvisningarna.

*Spirit of St. Louis* – Fullskalereplik.



Brittiska *EAP*.

Franska *Rafale*.

Multinationella *EFA* (England, Västtyskland, Italien och Spanien).

## USA

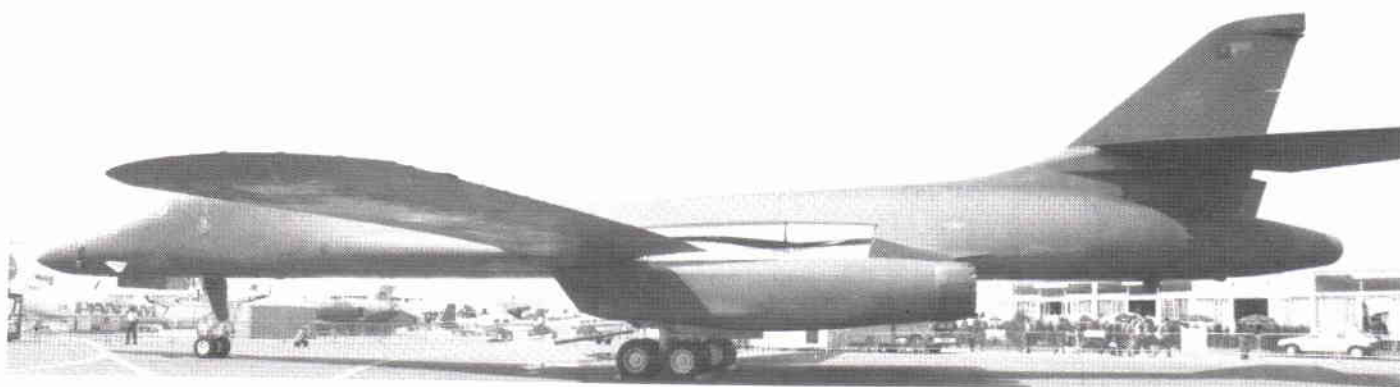
B-1B var ett av de mest omtalade flygplanen. Dels var det första gången denna version presenterades i Europa dels hade man startproblem vilket försenade non-stop-flygningen till hemmabasen i Texas med ett dygn. Startproblemen berodde främst på bristen av rätt markutrustning. Denna flögs in från Rhein-Main i Västtyskland. B-1B är en produktionsversion av B-1A – vilken visades för första gången i Europa på Farnborough 1982 – och kännetecknas främst av ytterligare minskning av ekvivalenta radarmålytan.

B-1B har ca 1/100 av B-52 radarmålyta under det att B-1A hade 1/10 av B-52 radarmålyta. USAF har beställt 100 st B-1B med slutleverans under 1988. Projektet har dragits med många problem, främst varnar- och motmedelsutrustningen, där kontrakthavaren misslyckades och USAF inställde betalningarna.

Motorer (General Electric F-101) och grundkonstruktion hos B-1B överensstämmer med B-1A. De yttre ändringarna är främst luftintag, detaljutformningar samt ytbehandling.



B-1B (USA).





## USA och Italien

Två nya projekt som tilldrog sig stor uppmärksamhet var det amerikanska *Beech Aircrafts Starship* och italienska *Piaggio Avanti*. Båge flygplanen har nosvinge och skjutande propellrar, koncept som hittills varit ovanliga i denna klass av flygplan men som får allt fler efterföljare.

*Piaggio Avanti (Italien).*

## USA

Ett ur konstruktionssynpunkt mycket intressant projekt är det vertikalarstartande flygplanet *V-22 Osprey* från Bell-Boeing.

Det s k tilt-rotorprojektet integrerar en helikopters egenskaper vid låga farter med ett flygplans höga fart och större lastkapacitet.

T ex kan V-22 i jämförelse med en helikopter bära samma mängd last men med dubbla hastigheten, dubbelt så långt och till halva kostnaden.

V-22 har beställts i mer än 900 exemplar av såväl USAF som US NAVY, US ARMY och US Marine Corps. Första flygningen är beräknad till mitten av 1988. Första leverans till US Marine Corps sker i slutet av 1991.

USAF och US ARMY får sin första leverans i slutet av 1993.

Till detta kommer ett stort antal civila områden där V-22 passar perfekt med sin vertikala start och landning samt förhållandevis långa räckvidd (ca 1 000 km) och goda fart (ca 250 knop).

Westinghouse visade en modell av ett nytt amerikanskt *STEALTH*-projekt (*F-22?*) där det framgick hur konstruktörerna verkligen bemödat sig att minska de ytor som ger bidrag till den ekvivalenta radarmålytan.

## Israel

Israelerna som ju har fått problem med sitt avbrutna *Lavi-projekt* visade en kraftigt förbättrad F-4 som kallades *Super Phantom*. Förutom ny elektronik har flygplanet försetts med nya Pratt & Whitney 1120-motorer.

Detta har avsevärt förbättrat bl a svängprestanda med 15 %, dragkraft-vikt-förhållande med 51 %, accelerationsprestanda med 27 % på medelhög höjd samt 18 % på låg höjd.

Beslut om att israelernas hela F-4 flotta ska modifieras har ännu inte tagits.

*För vertikal start och landning typ V-22 (USA).*



*Super Phantom (Israel).*



## Kina

De mer exotiska inslagen vid årets flygutställning kom från öster. Kineserna visade för första gången upp sina flygplan för europeiska ögon. Bland modellerna fanns *transportflygplanet Y-8* som kraftigt påminner om sovjetiska An-12. På statiska utställningen visades även *commutorflygplanet Y-12* som har kanadensiska Pratt & Whitney-motorer. Det sovjetiska inflytandet på produktionen var annars mycket märkbart.

De militära flygplanen samt dessas vapen var nära kopior av sovjetiska system.

Flygplanen som visades var det tvåsitsiga *skolflygplanet FT-7* i grunden ett MiG-21, *attackflygplan A5C* som till viss del bygger på MiG-19. Två IR-målsökande *jaktrobotar*, *PL-2A* och *PL-5B*, som tycks vara två olika modernitetsgrader i ATOLL/Sidewinderklassen. *Sjömålsroboten FL-2* bärs normalt av den kinesiska motsvarigheten till Tu-16.

Kineserna visade stort intresse för att finna västliga samarbetspartner. Bl a har Aeritalia startat ett projekt med kinesiska företaget Catic för ett nytt flygplanprojekt.



Jaktrobot (IR-målsökande) PL-5B (Kina).



Skolflygplan FT-7 (Kina).

## Japan

Ytterligare ett deltagarland från exotiska östern var Japan som satsade hårt på en stor statisk utställning. Bl a visades denna modell av *T-2 CCV* (Controlled Configuration Vehicle).

Japanska T-2 CCV (Controlled Configuration Vehicle).

### SE SUPPORT FIGHTER



it support fighter based  
T-2 supersonic trainer.  
pit has been replaced by  
ic equipment which gives  
trike accuracy and fully  
l capabilities.  
aven stability and oper  
and its exterior in

#### Major Specifications

Number of crew  
Engine  
Weight  
Gross Weight

### T-2 ADVANCED SUPERSONIC TRAINER



The T-2 is the first supersonic aircraft ever to be  
integrated, two-seater

Major specifications  
Number of crew  
Engine

Turbine  
Turbojet

### T-2 CCV RESEARCH AIRCRAFT



Overall Dimensions

Performance  
Maximum speed

1.5

is responsible for making  
Japan Aircraft Mfg. Co.,  
Mitsubishi, and the World  
Group (AVL).

MITSUBISHI  
HEAVY INDUSTRIES, LTD.

MITSUBISHI  
HEAVY INDUSTRIES, LTD.





*An-124 CONDOR (USSR).*

## USSR

An-124 CONDOR visades första gången på Le Bourget 1985 och även på Farnborough 1986 men är ändå mycket intressant att studera på markutställningen samt genom sin storlek – världens största flygplan – en mäktig upplevelse att se flyga.

Denna gång fick TIFF:s medarbetare även tillträde till cock-pit, som visar en modern och ganska traditionell layout.

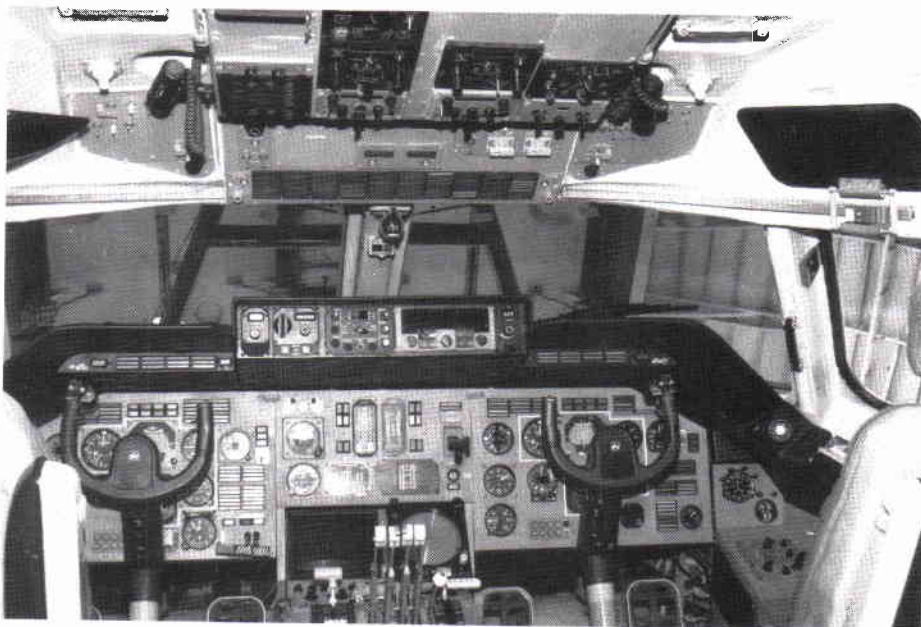
Navigerings- och väderradarerna var även fullt synliga när nospartiet var uppfällt.

De sovjetiska representanterna uppgav under utställningen att man då hade producerat 10 st flygplan men att man vid årets slut skulle ha tillverkat 15 st. Det var även första gången Sovjetunionen redovisade hur reverseringsförfarandet var löst hos D-18T motorn. Detta skedde både på sprängskiss och på utställd motor.

Även An-74 visades för första gången i Europa. Detta sovjetiska projekt som tidigare visats i en testversion An-72 men, som nu produceras både för civilt och militärt bruk, påminner i konceptet om det numera nedlagda amerikanska flygande prototypen YC-14.

Även Japan har tagit upp motsvarande princip vilket ger flygplanet STOL-egenskaper. An-74 genomförde en mycket spektakulär flyguppvisning där man vid förbiflygningen utförde en gunga med flygplanet – klart över vertikalt läge mot ryggläge.

*An-124 CONDOR cock-pit (USSR).*



*An-74 (USSR).*





Su-26M (USSR).

Givetvis var TIFF medarbetare även i denna cock-pit vilken som synes visade en ren och prydlig lay-out.

En speciellt för tävlingsbruk framtagen skapelse Su-26M. Flygegenskaper visades i en förnämlig uppvisning i avancerad flygning.

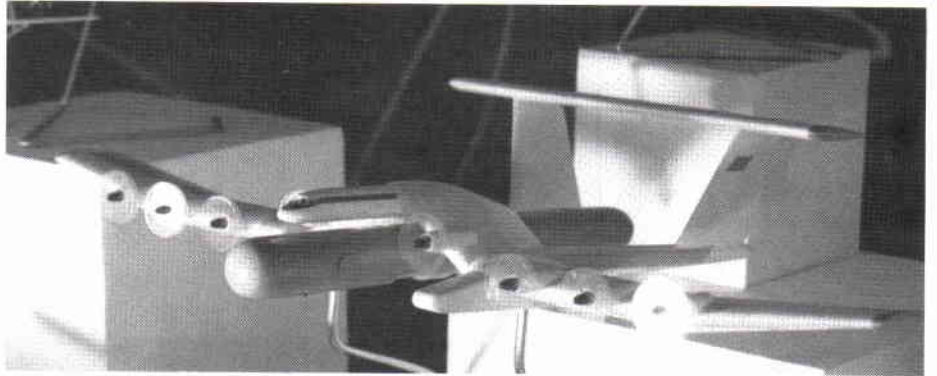
Sovjet visade i den statiska utställningen prov på modernaste västerländska utformningen av cock-pit. Detta projekt, Tu-204, som är en motsvarighet till Boeing 757 beräknas flygklar inom några år.

I modellform visades även dessa två projekt IL-96 och IL-14. Även IL-96 motor D-90 hade ställts ut. Denna motor kommer vidare att sitta i Tu-204.

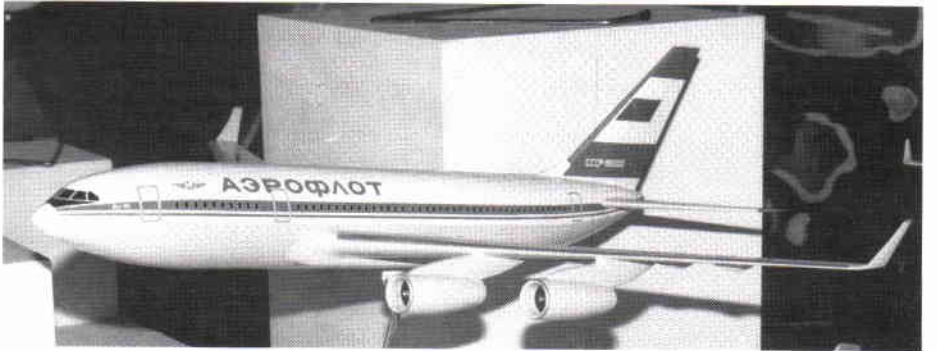
Bland de sovjetiska modellerna fanns även dessa två. Denna, som bygger på Jak-42, har försetts med UDF-motorer (UnDucted Fan).

Den andra bilden visar en åtta-motorig flygplansliknande tingest. Kanske ett WIG-projekt (Wing-In-Groundeffect)?

Projekt typ WIG – (Wing-In-Ground) effekt? (USSR).



Passagerareflygplan IL-96 (USSR).



## Slutbedömning – Imponerande

Sammanfattningsvis kan konstateras att länder över hela världen, däribland fem från östblocket, fyra från Asien och tre från Sydamerika, samlats för att visa sina produkter. Detta är imponerande om man betänker vilken smal marknad (låt vara mycket kapitalintensiv) flygmateriel är.

Många företag skulle säkert gärna utebli men törs inte av konkurrensskäl.

Flera amerikanska företag drog ned sina representationer vid tidigare utställningar men har tvingats tillbaka av den europeiska konkurrensen, både inom den civila och den militära sektorn t ex Airbus samt EFA.

Med en utställning varje år – varvat Paris och London – är det naturligt att de stora sensationerna blir glest förekommande men bland det enorma utbudet av produkter finns det många detaljer som är av mycket

stort intresse. Tyvärr drunknar många goda idéer hos små företag i informationsfloden från resursstarka jättekonglomerat.

Det ska bli intressant att se om Farnborough 1988 klarar av att fortsätta kampen om vilken utställning som ska vara den förnämsta.

Klarar IG-JAS att visa JAS-39 i London?

Väl mött på nästa utställning! ■

# FMV Teknikinformation i framtiden



Text: Birger Falck FMV:FuhT

Ag TIS är namnet på den arbetsgrupp som arbetar med framtagning av FMV framtida system för hantering av sådan teknikinformation (teknisk dokumentation), som erfordras för drift och underhåll av försvarets materiel.



Lägesrapport från Ag TIS  
1987-04-02

□ Ag TIS presenterade 1987-04-02 en lägesrapport om FMV Teknikinformation i framtiden. Denna har väckt uppmärksamhet även utanför försvaret och har också observerats av fackpressen.

Ur denna lägesrapport saxas några delar för att presenteras för TIFF läsekrets.

## Det här är TIS

TIS, som står för försvarets framtida TeknikInformationsSystem, kommer att bli en komplett lösning för produktion, lagring, distribution och re-

videring av teknikinformation – speciellt anpassad till försvarets behov för drift och underhåll.

Att TIS är ett komplett system, innebär att det innehåller alla komponenter som behövs, för att systemet ska vara ett rationellt hjälpmedel för dem, som på olika sätt kommer i kontakt med teknikinformation inom försvaret. Som exempel på sådana komponenter kan nämnas teknisk utrustning, programvara, administrativa rutiner, en operativ driftorganisation och en genomtänkt systematik som knyter ihop alla funktioner till en väl fungerande helhet.

All teknikinformation inom försvaret kommer emellertid inte att hanteras i/av TIS. Det finns, och kommer troligen alltid att finnas, teknikinformation som hanteras på ett bättre sätt utanför TIS. Detta får till följd att TIS inte kan ges någon administrativ roll för sammanhållning av försvarets samtliga tekniska publikationer.

Till den teknikinformation som kommer att hanteras av TIS hör bl a Tekniska Order (TO), andra typer av föreskrifter för drift och underhåll, tekniska beskrivningar och reservdelskataloger.

Uppdraget att utveckla TIS har tilldelats en arbetsgrupp, Ag TIS.

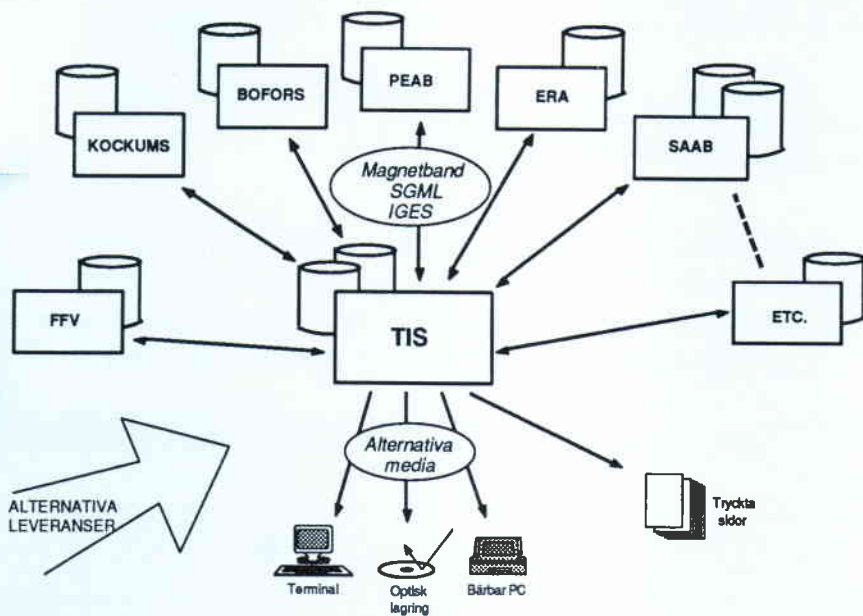
Som konsulter anlitas utvecklingspersonal från i första hand Telub Teknikinformation. På Telub finns också det system som Ag TIS utnyttjar för utvecklingsarbetet. Dessutom har kontakter etablerats med väsentliga försvarslieferantörer och med ansvariga för ett flertal större materielprojekt inom FMV.

## Utveckling av TIS

Användning av datorer som hjälpmedel för en rationell produktion, hantering och användning av teknikinformation är ett relativt nytt område. Det finns alltså inte så mycket erfarenheter att hämta från vår omvärld, när det gäller den typ av system som Ag TIS eftersträvar.

Utvecklingen går emellertid mycket snabbt, inte minst för att systemleverantörerna – med flera olika inriktningar och utgångspunkter (grafiska system, persondatorer, ordbehandlare, stordatorer, programvara etc) – har upptäckt denna intressanta och expansiva marknad.

Detta innebär naturligtvis stora fördelar i arbetet med utvecklingen av TIS, men det kan också medföra vissa risker för att TIS utvecklas på datorleverantörernas villkor i stället för användarens. För att så långt möjligt kunna styra utvecklingen av TIS mot



TIS relationer med försvarets leverantörer – systematik.

försvarets reella behov, ingår en hel del grundläggande studier, prov- och försöksverksamhet etc i arbetet. Målet med utvecklingsarbetet är att skapa ett TIS, som är anpassat till den nuvarande organisationens förutsättningar och behov. Samtidigt måste systemet ha stor flexibilitet för att kunna möta den framtida tekniska utvecklingen och dess möjligheter.

För att ha full kontroll över utvecklingen och successivt bygga upp en kompetens, som kan matcha leverantörernas, ingår som ett delmål att utveckla ett "mini-TIS". Detta ska innehålla de viktigaste delarna av de funktioner som ska ingå i det slutgiltiga TIS, men med dokumentationsvolymer, som inte är större än att de kan hanteras i ett utvecklingsprojekt. Målet är att successivt skapa ett "mini-TIS" som ska finnas i drift under 1988.

Parallellt med utvecklingen av "mini-TIS" pågår ett antal andra aktiviteter, vilka beskrivs längre fram i denna artikel. Den viktigaste av dessa aktiviteter är specificeringen av ett komplett TIS.

Ett modernt TIS innebär ett datorstött teknikinformatiessystem för 90-talets komplexa materielsystem, som nu är under utveckling. Eftersom datorutvecklingen är snabb och accelererande, måste grunden för systemet vara flexibel, så att en fortlöpande anpassning till datorutvecklingen kan ske på ett smidigt sätt. Detta kan uppnås genom användning av maskinberoende, generella regler för kodning/hantering av text och bild. En sådan generellt kodad text- och bild-

tabas ger också möjligheter till en rationell kommunikation med andra datorsystem och förenklar arbetet vid presentation på framtida, alternativa medier.

I amerikanska försvaret pågår sedan länge ett omfattande arbete för att lösa liknande problem, som de vi nu står inför i Sverige. Vissa standard har tagits fram. Dessa har utvecklats till internationella standard, som nu håller på att växa sig starka. I Europa pågår också ett visst arbete med att försöka få flygplansindustrierna och flygvapnen att enas om vissa standard, som skall gälla vid produktion av tekniska publikationer.

### Allmänt

Teknisk information och dokumentation (teknikinformatiön) är en viktig resurs i försvaret. Korrekt och god teknikinformatiön i händerna på olika befattningshavare har mycket stor betydelse för effektiviteten i såväl operativ, taktisk som teknisk verksamhet.

Försvarets materiel blir efterhand allt mer komplicerad och komplex. Den allt snabbare tekniska utvecklingen, den ökande livslängden och ändringar av de operativa förutsättningarna medför också att materielen modifieras i allt större omfattning.

Denna utveckling ställer ökande krav på teknikinformatiön, inte minst gäller detta för den information som riktar sig till drift- och underhållspersonal. En behovsanpassad och väl utformad teknikinformatiön

är av mycket stor betydelse för kvalitet, effektivitet och säkerhet. Att informationen också är aktuell och komplett, samt finns tillgänglig i rätt tid på rätt plats och i rätt form, är också av avgörande betydelse.

Det ekonomiska värdet av anskaffad teknikinformatiön och kostnaderna för att underhålla den är idag betydande. De ökande kraven medför också kontinuerligt både större hanteringsvolymer och ökade kostnader.

Dokumentationskostnaden för ett tekniskt system ligger idag kring 5 % av livstidskostnaden. Detta innebär att totalkostnaderna för teknikinformatiön rör sig om miljardbelopp. Det finns alltså ett stort utrymme för en höjd kostnadseffektivitet.

### Uppdrag

Ag TIS har följande uppdrag:

"Att föreslå ett effektivt system för hantering av försvarets teknikinformatiön".

- Med effektivt avses:

Att informationen är situations- och målgruppsanpassad, finns tillgänglig samt är korrekt och aktuell.

- Med system avses:

Regler, metoder och hjälpmedel för hantering av försvarets teknikinformatiön.

- Med hantering avses:

Mottagning, bearbetning, lagring, produktion, distribution, återsökning och revidering.

Ag TIS har hittills behandlat teknikinformatiön, begränsat till drift- och underhållsföreskrifter samt tekniska beskrivningar. Teknikinformatiön är emellertid ett mera vidsträckt begrepp och omfattar egentligen även text ritningar, reservdelskataloger och information från tekniska uppföljningssystem.

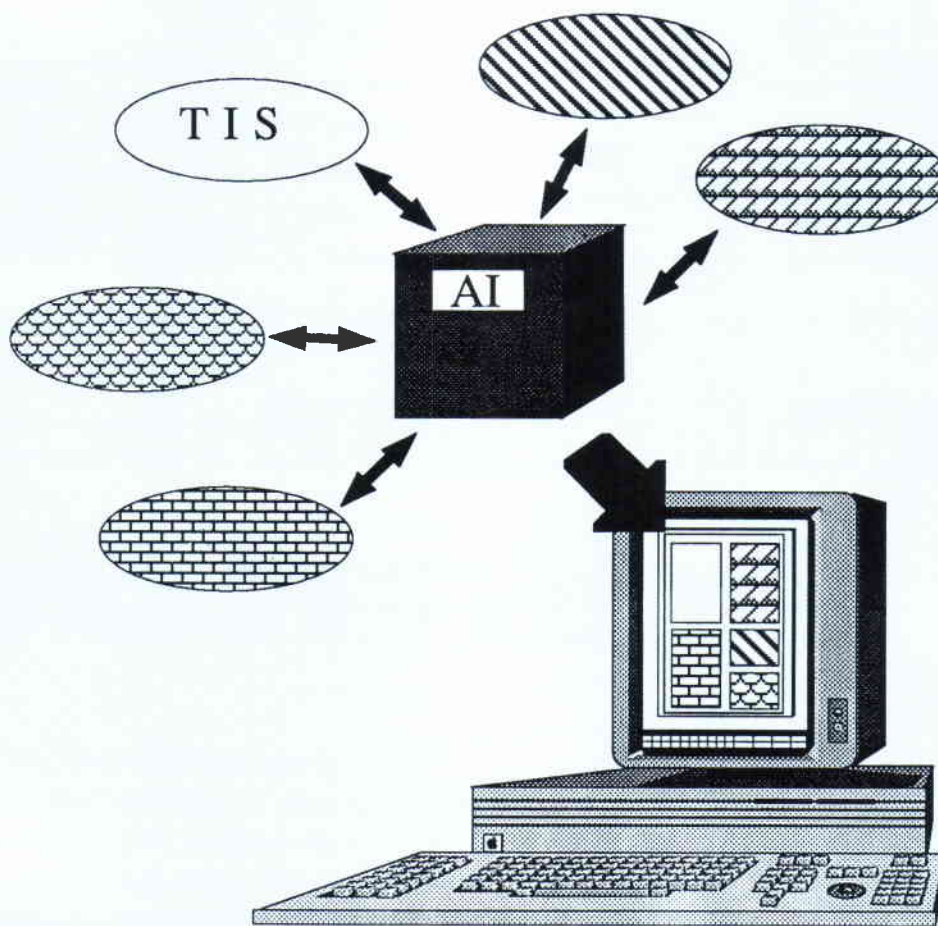
### Ny teknik

Det pågår för närvarande en snabb och genomgripande förändring av metoderna för produktion och hantering av teknikinformatiön – i näringslivet och förvaltning, världen över.

Genom att ta fasta på effektiva och "tidlösa" metoder och standard och utifrån detta utveckla en egen, konsekvent systematik, kan försvaret få kontroll över utvecklingen.

Det gäller att frigöra sig från det tillfälliga och speciella, och i stället söka det långsiktiga och generella i de moderna metoderna. Därigenom kan man också ge FMV-leverantörerna en klar bild, så att:

- den levererade informationen på



*I framtiden handlar det troligtvis om problemorienterad informationssökning med flera databaser inblandade.*

bästa sätt kan användas med minimalt behov av anpassning

- ett löpande, effektivt samarbete, med främst inhemska leverantörer, kan bli möjligt.

## Utveckling

Ag TIS har hittills:

- kartlagt nuvarande tekniska möjligheter och trender
- utarbetat principiell systematik för framtida samverkan mellan FMV och dess större leverantörer
- sökt, utvärderat och beslutat om de standard, som ska gälla i det fortsatta arbetet
- definierat och anskaffat erforderliga utrustningar (funktioner) och övriga resurser (personal etc), för utvecklingsarbetet
- utarbetat dels en utvecklingsplan, dels en plan för prov- och försöksverksamheten
- påbörjat specificeringsarbetet för en slutlig systemlösning

TIS har successivt skapat ett sys-

temkoncept, med målet att uppnå en effektiv framtida hantering av försvarets teknikinformation (tekniska dokumentation), främst med avseende på drift och underhåll av materiel. Konceptet utgör en helhetssyn, systematik, som även behandlar relationerna med och mellan försvarets leverantörer.

Ag TIS har lagt stor vikt vid att konceptet blir tillräckligt flexibelt, för att kunna möta nya hjälpmedel och medier i framtiden. Detta har uppnåtts genom att följande grundläggande förutsättningar lagts fast:

- Magnetband som leveransmedium.
- SGML (Standard Generalized Markup Language) för kodning av text.
- IGES (Initial Graphics Exchange Specification) som format för digital överföring av streckbilder.

Dessa förutsättningar innebär inte bara ett oberoende gentemot olika (generationer av) utrustningar och system, utan skapar även stadga i kommunikationerna med försvarets leverantörer (se bild 2).

TIS ska inte ses som ett enda stort

centralt system, utan kommer på sikt att bli ett distribuerat system, samordnat med övriga informationssystem inom försvaret. TIS bygger på principen att FMV i framtiden inte enbart upphandlar publikationer som färdiga produkter utan även sluter avtal om kommunikation med leverantörernas datoriserade publikationssystem.

FMV anpassar sedan informationen till de mest lämpliga presentationsättet, publikationer, terminaler anslutna till central databas, bärbar dator etc.

## Fortsatt utveckling av TIS

Som tidigare framgått avser Ag TIS även studera presentation av teknikinformation på andra media än papper/böcker. I första hand gäller detta bildskärmspresentation. Terminalen ansluten till lokal S 90-dator och bärbar persondator (PPC) med videaskiva (CD) har hittills varit de mest diskuterade och aktuella medierna.

Eftersom en lösning med bärbar persondator har väckt särskilt stort intresse, har Ag TIS beslutat att, parallellt med det ordinarie utvecklingsar-

betet, arbeta fram, och genomföra prov med en sådan lösning.

I samarbete med Ag TIS pågår också ett försök i FuhDE regi att hantera fpl 37 elschema i en bärbar PC.

Till en början kommer informationen att presenteras på bildskärmen i sidorienterad form. Så småningom kan man tänka sig en utveckling, där den aktuella informationen letas fram med hjälp av sökning i databas. I ytterligare förlängning kommer det sann-

nolikt att handla om problemorienterad sökning, där flera databaser är inblandade. Genom de fastlagda förutsättningarna, främst SGML, är TIS väl förberett för en sådan utveckling.

Avsikten är att den information, som presenteras på bildskärmen, ska kunna komma från olika aktuella system och databaser. I detta fall erfordras sannolikt ett expertsystem (ES eller Artificiell Intelligens/AI) för att styra urval och sammanställa underlag.

Den nya tekniken ska ju inte enbart ersätta boken genom att man på en dataskärm ska kunna "bläddra" fram sida för sida. Rimligtvis ska den nya tekniken också utnyttjas för att ge information på ett samordnat och bättre anpassat sätt. Vägen dit måste gå över standard för lagring och hantering i övrigt av teknisk information. ■

# Kablageinformation till fpl 37 på bärbara datorer

Text: Kjell Johansson FMV:FuhDE  
Per-Erik Arthursson Telub Inforum AB

□ Under hösten -87 sker en kartläggning i Ag TIS av hur långt utvecklingen har kommit inom de områden som är intressanta med tanke på att utnyttja bärbara datorer som hjälpmedel för underhållspersonalen i samband med sökning och presentation av information. Parallellt med denna kartläggning pågår prov och försök med kablageinformation till fpl 37. Syftet är dels att få erfarenhet av hur bärbara datorer kommer att fungera i fält, dels att lösa en del konkreta problem som kan uppstå i samband med kablageskador.

**I det arbete som bedrivs inom Ag TIS med att definiera och utveckla försvarets framtida teknikinformationssystem ingår som en del att utvärdera datorer som ett alternativt media till papper för att presentera information. Den tekniska utvecklingen har medfört att det idag finns små bärbara datorer med hög lagringskapacitet och relativt bra ergonomiska egenskaper. Det innebär att man med informationen lagrad i maskinläsbar kod kan komma ända ut till underhållsteknikern med datorn som alternativt informationsmedium.**

## Kablageinformation till fpl 37

I de flesta fall klarar sig underhållspersonalen med den dokumentation i form av t ex schemahandböcker som man har för det dagliga arbetet. Vid vissa tillfällen som t ex vid skador på kablage, räcker normalt inte denna information. Nästa steg är då att utnyttja tilläggsinformation som ursprungligen är framtagen (och därför också strukturerad) för att klara SAAB informationsbehov vid tillverkning av flygplanen.

Tilläggsinformationen (som bl a innehåller kopplingstabeller och ledningslistor för kablage) består för fpl 37 av 226 A4-pärmar, placerade på de tekniska enheterna. Mängden information, struktureringen efter behovet i tillverkningsprocessen tillsammans med det faktum att dokumentationen används relativt sällan medför att det kan vara svårt för underhållspersonalen att snabbt få fram den information som man behöver för vissa typer av underhållsarbete. Till detta kan vi lägga problem som uppstår om en re-

### Att förverkliga teknikerns dröm



- Utnyttja befintlig teknik
- Utnyttja morgondagens teknik

paration ska utföras ute på en flygbas, med dokumentationen placerad långt från reparationsplatsen.

### Pågående aktiviteter

De prov och försök som nu bedrivs med bärbara datorer för informationssökning vid kablageskador på fpl 37 kommer att lösa en del av dessa problem. I arbetet ingår att:

- definiera användarsnittet (människa-maskinkommunikationen i form av menyer, sökvägar, presentation etc)
- utvärdera och välja bärbar dator, lagringsmedium (t ex optisk lagring på laserskiva) och databashantereare.
- bearbeta SAAB grunddatabas
- utveckla ett försökssystem (prototyp)
- genomföra prov och försök i operativ miljö

- ta fram ett operativt system

Målet är att det operativa systemet ska kunna användas ute på förbanden, samtidigt som det ska ge erfarenheter för fortsatt utvecklingsarbete.

### Användarsnittet är viktigast just nu

För att snabbt lösa de konkreta problemen och samtidigt vinna erfarenheter av den nya tekniken, är arbetet i den här fasen till stor del inriktat på att få till ett bra användarsnitt. Vad gäller maskin- och programvara har vi valt att arbeta med en Toshiba med plasmaskärm och en hårddisk som rymmer 20 MByte. Toshiba är kompatibel med IBM AT, vilket gör att det finns en mängd programvara tillgänglig. Prototypen utvecklas med hjälp av dBase III+, men vi kommer även att prova en PC-version av ORACLE.

### Ytterligare möjligheter

I förlängningen ser vi möjligheter att utnyttja grafik (inkl CAD), interaktiv video och ljud för presentationen, datorstödd utbildning (CBT), stödprogram till underhållspersonalen i form av expertsystem etc. För att detta ska fungera, måste dock datorsystemen utformas efter användarnas önskemål och förutsättningar och tekniken utnyttjas på ett förnuftigt sätt.

### Vilka deltar

Ansvarig för prov och försök med kablageinformation till fpl 37 är FMV:FuhD.

I arbetet deltar förutom personal från flottiljer också Nils Karlsson vid FTS i Halmstad, SAAB och Telub Teknikinformation. Vidare finns det en samordning med det arbete som bedrivs inom arbetsgruppen för krigskadereparationer och Ag TIS. ■

# Komprimering av M/F-nummer

Text: Birger Falck FMV:FuhT/Annika Berglund FFV Aerotech

□ I vissa fall måste skylten/etiketten för streckkoden göras så liten, att den inte kan rymma M/F-nummer + individnummer även om packningstätheten per tum ökas från normala 9,7 tecken till 12,5 eller 14,7.

I sådana fall kan man basomvandla och omkoda teckensträngen enligt följande:

Först räknas M/F-numret om från basen 10 till basen 40. Det nya numret kommer då att bestå av 13 tal mellan 0 till 40. Därefter omkodas alla tvåsiffriga tal så att de kan härledas till ett binärt tecken ASCII-tecken). Detta kan uppnås genom att ersätta talen med bokstäver m m. Strecket i M/F-numret tas också bort.

Prefixet M/F berörs inte av komprimeringen.

M/F-numret som består av 22 tecken i klartext, kan på detta sätt hanteras som 14 tecken vid streckkodad avläsning.

Vid en teckentäthet av 12,5 tecken/tum kan på detta sätt etikettens/skyltens bredd minskas med 16,5 mm (21 mm vid 9,4 tecken/tum och 14,5 mm vid 14,7 tecken/tum). I gränsskiktet till de olika systemen (DIDAS, DELTA etc) presenteras det komprimerade M/F-numret i sin ursprungliga form. Systemen behandlar sedan informationen på vanligt sätt. ■

Exempel:

M1536-817106-000000000



BASOMVANDLAT M 26,27,30,12,0,15,0,0,0,0,0,0,0

KODAT MQRUC0F000000



### KORSREFERENS LISTA

0	-	0	14	-	E	28	-	S
1	-	1	15	-	F	29	-	T
2	-	2	16	-	G	30	-	U
3	-	3	17	-	H	31	-	V
4	-	4	18	-	I	32	-	W
5	-	5	19	-	J	33	-	X
6	-	6	20	-	K	34	-	Y
7	-	7	21	-	L	35	-	Z
8	-	8	22	-	M	36	-	Å
9	-	9	23	-	N	37	-	Ä
10	-	A	24	-	O	38	-	-
11	-	B	25	-	P	39	-	.
12	-	C	26	-	Q	40	-	/
13	-	D	27	-	R			



Text: Birger Falck FMV:FuhT

**Mycket talar för att det är lönsamt och även i övrigt lämpligt att använda streckkodning i försvarets materielltjänst. I förra numret av TIFF omnämnda försök pekar redan nu på detta.**

# Vi ska ha streckkod

□ Dessutom har ÖB i en skrivelse 1987-09-07 gett FMV följande uppdrag. Detta som en följd av ett förslag från FMV:

"FMV utarbetar och föreslår enhetliga bestämmelser (innehåll, rutiner, hjälpmedel och kostnader) för införande av nytt gemensamt identifieringssystem för försvarsmaktens förnödenheter. Uppdraget redovisas före 1988-05-01"

Ag SIM (Streckkod i materielltjänsten) är en arbetsgrupp som leds från FUH och som verkat under ca ett år. I gruppen ingår personal också från andra organisationsenheter inom FMV så att hela materielltjänstområdet kan belysas.

Arbetsgruppen har förelagts följande uppgifter:

- Föreslå vilka identifierade data som ska representeras av en materiell individs streckkod.
- Föreslå hur koden ska utformas med bl a hänsyn till etikettens (skyltens) storlek och kodens läsbarhet.
- Föreslå de tekniska kraven på etiketten.
- Föreslå vilken materiel som ska märkas med streckkod och kriterierna härför.
- Klarlägga vilken materiel som måste märkas på annat sätt än med etikett skylt, samt vilken materiel som inte kan märkas.
- Klarlägga påverkan på berörda system och rutiner.
- Klarlägga påverkan på underhållsorganisationen.
- Beräkna behov av utrustning.
- Beräkna kostnader för anskaffning (LCC), förändringar av system och rutiner, utbildning och uppdatering av register samt monetär och annan nytta med att införa streckkod.
- Föreslå tids- och resursplan för genomförande.
- Föreslå utbildnings- och studieplan.

- Genomföra praktiska prov och prestationer.

Vid FMV:RESERVMATERIEL finns en annan arbetsgrupp som parallellt med Ag SIM ska se över de specifika spörsmål som hänger samman med reservmaterieförsörjningen.

En konsultgrupp vid FFV Aerotech i Arboga biträder Ag SIM i arbetet.

Arbetet hittills har främst omfattat kompetensuppbyggnad och försöksverksamhet samt att utarbeta en preliminär delrapport.

Tack vare välvilligt bemötande från F13 har Ag SIM fått möjlighet genomföra två försökstillämpningar vid flottiljen.

I det ena försöket provades hur det går att med hjälp av streckkod fånga information i ett cykliskt förlopp (ue). Försöket skulle också ge erfarenhet om läsutrustningar och förslitning av etiketter.

Det andra försöket omfattar ett kompaniförråd och förväntas peka på för- och nackdelar i förrådstjänsten.

Streckkodsteknikens fyra grundelement är:

- Etikett
- Avläsare
- Avkodare
- Gränssnitt

Ett väl fungerande streckkodsystem förutsätter etikett/skyltar med riktigt utförda streckkoder och av rätt material. Av erfarenhet vet man att felfunktioner i ett system till största delen beror på etiketten/skylten (> 90 %).

Vid försöksverksamheten bestyrktes detta. Som exempel kan nämnas att för ue-provet anskaffades en etikett som skulle vara det bästa valet – etikett tryckt med hammaprinterteknik och försedd med skyddsfilm. Vid den utvärdering och kontroll som gjordes efter provperiodens slut konstaterades att koderna legat utanför toleranserna redan från början samt att förslitningen under provperioden varit hög.

Avläsaren är också en känslig komponent i systemet. Dessa finns som "pennor" i olika utföranden. I cykliska förlopp slits etiketterna av pennorna. För att eliminera detta kan man göra avläsning med hjälp av laser.

Ett villkor för märkning av ue inom flygvapnet är en etikett med "permanent" tryck. Etiketter av sådan kvalitet har tidigare kunnat framställas endast på fototeknisk väg. Numera kan etiketter med denna kvalitet framställas enklare med hjälp av en PC-dator och lämplig plotter. Detta medför att skyltframställning kan ske "on-demand" (på beställning) d v s enstyckframställas vid behov.

Avkodaren måste kunna tolka flera typer av koder. Försvaret tillämpar kod 39 (3 av 9) men flera andra koder som används utanför försvaret (t ex dagligvaruhandels EAN-kod) kommer att beröra systemet. Inget talar för att detta kommer innebära några större bekymmer.

Gränssnittet gentemot de centrala registren i DIDAS, DELTA, ESYM FU m fl bör inte medföra några större problem. Datorn upplever ingen skillnad på impulser från terminalens tangentbord mot motsvarande impulser från en annan dator (nuvarande "dumburkar" till terminaler går inte att använda).

Ag SIM föreslår följande normer för streckkodning:

Streckkoden för UE och SUE bör omfatta M/F-nummer och individnummer, 11 + 10 tecken. För annan materiel och i annat sammanhang kan i stället för individnummer erfordras kodning av kalendertid, storlek etc.

Gruppen förutsätter att kod 39 skall användas i överensstämmelse med försvarsstandard. Koden ska utformas så att ett fält innehåller M/F-nummer och ett fält individnummer/motsv.

I fpl JAS39 är utrymmet på enheterna i de flesta fall så begränsat att koden måste krympas. Detta kan ske dels genom hög teckentäthet dels genom att basomvandla informationen i koden. Med basomvandling från bas



10 till bas 40 reduceras utrymmesbehovet till 14 tecken. Ett villkor för detta är att informationen förutom det inledande M/F är numerisk. Detta beror på att vid den omkodning som görs efter basomvandlingen används även alfabetet.

För att erhålla en bra avläsnings säkerhet (ett högt "First-Read Rate"-tal) bör normalt inte högre teckentät-

enheter, reservdelar och specialemballage. Ur införandesynpunkt är det lämpligt att streckkodsskyltar kan införas hos leverantören i samband med leverans av ny materiel t ex fpl JAS39. Ett generellt beslut avseende märkning av JAS-materielen bör därför prioriteras. Märkningskravet bör aktualiseras vid nyleverans av materiel även utanför projekt JAS.

## DELTA/DIDAS

Erfarenheterna från att simulera ett UE-flöde vid F13 har redan pekat på flera potentiella möjligheter att ge mera kunskap om utbytesenheternas läge, rörelsehastighet, liggtider m m.

Märkning av materielen behöver emellertid kompletteras med streckkodmärkning av Kontroll- och Följekort (KF-kortet). KF-kortet är ju det dokument som ska följa UE var den än befinner sig, utom när enheten är monterad i fpl, då kortet förvaras hos DOK-detallen. Om kortet förses med streckkod är det möjligt att följa UE-rörelser, även i sina förpackningar, mellan olika förråd och verkstäder genom att vid varje förflyttning scanna av streckkoden och följa enhetens läge i lämplig databas. Ag SIM har fått tillstånd att förse KF-kortet med streckkod för fortsatt provverksamhet.

Inom USAF pågår försöksverksamhet kallad CLEMS (Comprehensive LOGMARS Evaluation Maintenance System) som syftar till att följa enheternas väg när dessa avlägsnats från sina vapensystem. Genom att använda streckkodteknik räknar man med att kunna förenkla rutiner och ersätta många manuellt förda blanketter som följer enheterna under dess väg i underhållskedjan. Ändamålet är att åstadkomma bättre tillgänglighet i UE-systemen, minska antalet arbetstimmar och öka överblicken över enheterna när det cirkulerar genom systemet.

## TOR

De erfarenheter som kan vinnas vid försök med streckkodshantering av information mellan F13 och DELTA bör vad man nu kan se kunna tillämpas på system TOR eftersom samma principer med terminalhantering mot en databas gäller.

Avslutningsvis vågar jag sia om att streckkodning i materieltjänsten för ett flertal olika ändamål kommer att införas under de närmaste åren. Detta blir då ytterligare ett steg på vägen mot ett integrerat materielunderhållssystem – och förbättrad materieltillgänglighet. ■

# inom försvaret!

het än 9,4 tecken/tum användas. Minsta skyltbredd blir då ca 60 mm inklusive start/stopp och "tysta zoner".

För pappersetiketter har provverksamheten visat att termotransfertryckning med en teckentäthet av 12,5 tecken/tum (CPI) givit bra resultat. Därvid har en etikettstorlek 19 x 50 mm använts och tryckning har skett med basomvandlad streckkod, kompletterad med uppgift om beteckning och benämning i klartext. Basomvandling innebär dock ett avsteg från gällande försvarsstandard och kräver anpassning av läsare och etiketter.

Det är således önskvärt att nuvarande försvarsstandard utökas till att omfatta ökad teckentäthet och basomvandling.

Vid val av märkesskyltar gäller följande kriterier:

- Val av läsutrustning
- Beräknad livslängd (åldring/nötning)
- Miljökrav
- Fastsättning

Nuvarande MIL-normer för märkesskyltar kan behöva kompletteras med vissa specifika streckkods-krav t ex att materialet inte bör avge reflexer.

Det finns en mängd material att tillgå för tryckning så som papper av olika kvaliteter, plast- och metallfolie, textil etc.

Materiel som i första hand bör streckkodmärkas inom FV är utbytes-

Uppföljning av materiel med hjälp av streckkodade KF-kort kommer att prövas.

För viss materiel i drift finns säkert intresse för att införa streckkod (t ex fpl 37-systemet). Genom att använda tekniken kan man utföra speciella undersökningar om t ex genomloppstider, hantering av yttre utrustning etc. Det försök som skall påbörjas i Ag SIM regi för att följa testprogramskivor avser att ge underlag för större datasäkerhet och utgör ett annat exempel på selektivt behov.

Arbetsgruppen har från arbetets början sett streckkodtekniken som en möjlighet att förenkla rutiner och öka tillförlitligheten av insamlad information. Våra försök i liten skala bekräftar att möjligheterna är stora till rationaliseringar inom olika områden även utan att varje förnödenhet i sig streckkodmärks. Så kan t ex förrådsverksamheten tillgodogöra sig streckkodteknikens fördelar genom märkningen av förvaringshyllor o dyl.

Det är emellertid upp till varje fackansvarig/verksamhetsansvarig att ta till sig tekniken som verktyg och föreslå införandet av streckkodning. Endast ett övergripande beslut om enhetliga normer och bestämmelser behöver således fattas. Ag SIM ser som sin uppgift att presentera sådana förslag till normer och bestämmelser. Därefter kan teknikens tillämpningar för olika ändamål ta sin början. Följande sammanställning vill endast peka på möjliga tillämpningar inom olika system i materieltjänsten.

Koden omfattar F-nummer och individnummer.

I detta fall är individnumren nollor. Packningstätheten är 12,5 tecken/tum och koden är omvandlad till bas 40 och omkodad.

F6281-000142  
SLOCKNINGSKANNARE



F5960-002484  
VARVTALSRELA



F4562-000073  
SNABBKOPPLING



F4562-000070  
SNABBKOPPLING



F4562-000069  
SNABBKOPPLING



F4306-000167  
RELA



F4306-000154  
RELA



F4306-000028  
RELA



# Integrerat materielunderhållssystem i framtiden



Text: Birger Falck FMV: Fuht

## i framtiden

Även internationellt sett har det svenska flygvapnet ett väl utvecklat datorstöd för materielunderhållet. Detta har utvecklats successivt sedan 50-talet.

□ Från början var det helt autonoma system. Blankettrutiner för in- och utdata, kommunikationsregler m m var således unika för varje system. Det introducerades i organisationen i hägn av ett systemansvar. Detta ansvar omfattar alla nivåer och all verksamhet som berördes av systemen. För sådan personal som har att göra med flera system kunde tillvaron då och då bli en aning påfrestande.

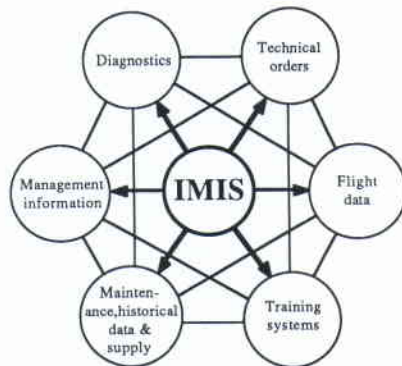
### Ihopkoppling av system

Efterhand började tiden bli mogen för att koppla de olika systemen till varandra på olika sätt såsom genom:

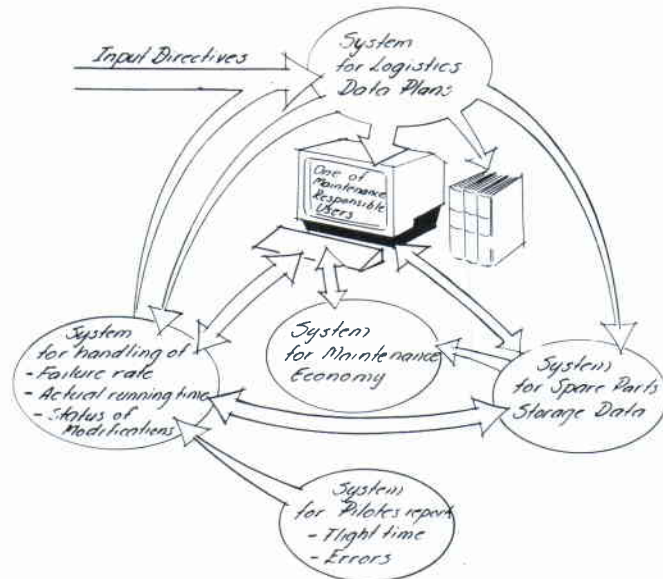
- indatadokument
- terminalfunktion
- terminalformulär
- programvara

Medvetet eller omedvetet började på detta sätt utvecklingen av ett framtida integrerat materielunderhållssystem.

Dagens systemfiguration ser ut som bilden här nedan visar. Detta är en bra grund för framtidens systemutveckling.



Vid ett besök vid USAF (Wright Patterson Air Force Base i Dayton, Ohio) presenterade vi den bilden och skissade en möjlig utveckling av ett svenskt integrerat materielunderhållssystem. Och hör och häpna, deras Human Resource Laboratory kunde visa upp en nästan identisk bild över sina planer. Naturligtvis var deras IMIS mera realistiskt relaterad till avsatta resurser, men i alla fall, det var lite av själarnas gemenskap.



För ett svenskt IMIS (SIMIS) erfordras komplettering av nuvarande systemuppsättning med ett par nya register m m således:

- tekniska publikationer
- ritningar

För att hålla ihop SIMIS erfordras säkert också ett expertsystem (ES eller artificiell intelligens/AI). En sådan funktion kan möjliggöra problemorienterad sökning i flera databaser samtidigt.

### Mixning av databasinfo

Resultatet kan i dialog med datorn presenteras som en mix av information från dessa databaser. Detta kan då göras på terminal, bärbar PC eller skrivare, allt efter behov genererade av miljö, operativa krav, kunskaper m m. Mekanikernas eviga tre frågor:

- Vad är det för fel?
- Vad är bästa beslut?
- Vad är rätt information?

kan på detta sätt komma att besvaras på ett ändmålsenligt och välanpassat sätt.

### Streckkodning god hjälp

Genom att införa streckkodning i materieltjänsten, dels i förråd, dels på

materielen kan datafångsten förbättras och förenklas.

FUH arbetar intensivt med två av ovanstående frågor.

- Teknikinformation i Ag TIS
- Streckkodning i Ag SIM

Praktiska resultat från dessa aktiviteter kommer att märkas i början av nästa år. Mera om dessa Ag presenteras i separata artiklar.

Ritningar hanteras i en Ag utanför FUH. En anpassad lösning för denna del av SIMIS ligger troligen något längre fram i tiden.

Till sist, den slutliga hopknytningen med hjälp av AI/ES kommer att ta längre tid att bygga. Streckkodning kan införas utan några nämnvärda programförändringar men AI/ES kommer med all säkerhet att erfordra mycket och intensivt arbete.

### Ett bra tips är JAS 39 + SIMIS!

Samtidigt med att SIMIS skapas måste man nog också gå tillbaka till gamla tiders ordning, nämligen att den verksamhetsansvarige utformar kraven på verktygen/hjälpmidlen (således även terminaler och datorinformation). Denne ansvarar också för hur dessa skall användas och inordnas i organisationen. ■

# Radaranläggning 870

Text: L-E Nordlund FMV:Radar  
och B Öjwall FMV:FSYST

## Ny radar för marinen och flygvapnet

**Behovet av radartäckning på låg höjd har varit starkt uttalat sedan slutet på 1950-talet. Behovet tillgodoses idag med kustspaningsradarstationer (ksrr), utrustade med bl a PSÖ-peksymbolöverföring och PS-15 som är placerade på höga master för att förbättra låghöjdstäckningen både mot luft- och sjömål.**

□ Vid studierna om ersättning för PS-15 framkom bl a att skyddsfrågan måste ägnas särskild uppmärksamhet med hänsyn till hotbildsutvecklingen. CM och CFV krav överensstämde i stort varför ÖB beslutade att en gemensam anskaffning skulle ske för att vinna rationalitet. En gemensam ekonomisk ram skapades där flygvapnet svarar för 80 % och marinen för 20 % av kostnaderna.

### Kompromisser

Eftersom grupperingskraven med avseende på bl a radartäthet är olika för luft- och sjömål måste kompromisser göras redan på projektstadiet. Rekognoseringen är nu genomförd för hela landet med syftet att PS-870 skall klara av både luft- och sjömål.

Radaranläggning 870 ingår i olika stridsledningssystem inom flygvapnet och marinen. I flygvapnets system är uppgiften främst att komplettera höghöjdsystemens inmätning på lägsta och låg höjd och i marinens system att lämna underlag för bevakning av viktiga farvattenförträngningar och kustområden. Radaranläggning 870 kommer att finnas i ett stort antal. Avsikten är att ersätta äldre materiel i vissa delar av landet och i andra delar innebära tillkomst av anläggningar att helt nya funktioner tillförs området.

### System med fysisk uthållighet

Vid projektering av radarsystemet har, utöver den sedvanliga utformningen av elektronikutrustningen, ett flertal åtgärder vidtagits för att ge systemet avsevärd uthållighet vid fysisk bekämpning. Oskyddad materiel placerad ovan jord har utformats på sådant sätt att förbandets egen personal

kan reparera eller ersätta skadad materiel inom kort tid. Exempelvis är radarmasten uppbyggd av ytelement med låg vikt som för hand sammanfogas till volymelement som staplas på varandra till önskad höjd med hjälp av lyftanordning som "klättrar" på masten samtidigt som denna byggs. Förutom att göra anläggningen uthållig har det totala radarsystemet givits uthållighet genom att utrustningen i värnen är flyttbar och vid behov kan ersätta skadad utrustning på annan anläggning. Flyttbarheten ger också möjlighet till kraftsamling till förbättrat område. Flyttbarhet hos materielen har uppnåtts genom att man vid konstruktion av utrustningen har haft särskilda krav på vikt, volym och hanterbarhet.

### Omfattning

I radaranläggning 870 ingår:

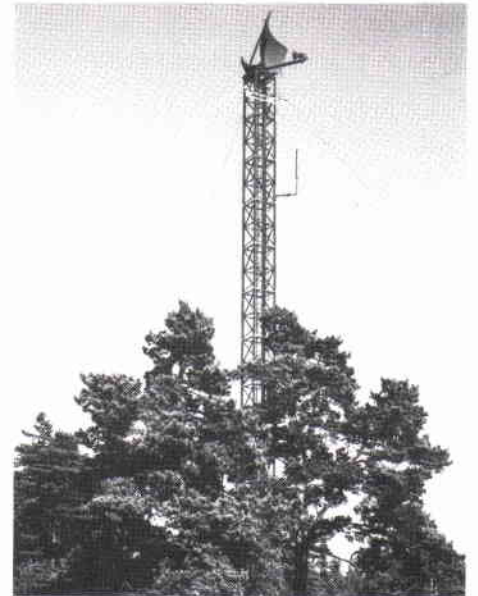
- spaningsradar
- igenkänningsradar
- sambandsutrustning
- utrustning för kraftförsörjning
- test- och övervakningsutrustning

### Pulskompressionsradar

Spaningsradar PS-870 är en pulskompressionsradar med tvådimensionella egenskaper, avstånd och riktning och medellång räckvidd. Den arbetar över ett stort frekvensband inom C-bandet. Antennen är av reflektortyp med mycket låga sidolobber. Detta är en viktig egenskap för att kunna uppnå goda prestanda vid såväl avsiktliga störningar som naturliga från mark, sjö, regn etc. PS-870 arbetar i olika mönster som väljes automatiskt. Valet är baserat på radarns egen momentana inmätning och bedömning av störningar inom täckningsvolymen. Omkopplingen mellan mönstren sker mycket snabbt. Syftet med automatiken är att avlasta operatören, men denne kan vid behov koppla ifrån automatiken och istället göra manuella val. PS-870 har goda prestanda i aktuell hotbild.

### Mikroprocesstyrning

I radarutrustningen ingår en presentationsdel med operatörsplatser. Vid varje plats finns bildenhet, skrivindikatorer, manöver- och övervakningspaneler. Radarns funktioner och ma-



növreringar är styrda av ett antal mikroprocessorer via menyer på touchpaneler. Med hjälp av menyerna manövreras också övrig utrustning i anläggningen. Vid obemannad drift övervakas och manövreras anläggningen från operativ central eller underhållsinstans.

### PI-875 en nyutveckling

Igenkänningsradar, PI-875, är en nyutveckling som arbetar inom ramen för PN-79-systemet. Utrustningen används för igenkänning och identifiering av egna objekt. Dess täckningsvolym är av samma omfattning som spaningsradarns. Antennen är monterad på radarreflektorns baksida sk back to back montage.

### Sambandsutrustning

Radaranläggning 870 är integrerad i överordnade system genom att luft- och ytlägesinformation överföres till aktuella centraler på tråd, radiolänk eller radio. I vissa fall sänds informationen direkt till stridande förband. Via dataförbindelse kan anläggningens tekniska status övervakas antingen från bakre underhållsnivå eller operativ central. Sambandsutrustningen har till uppgift att dels ansluta anläggningen till externa sambandsnät och dels överföra information mellan olika delar i anläggningen. Utrustningen består bl a av telefonväxel, kryptoenheter, modemer och radiolänk. Telefonväxeln är en vidare-

utveckling av AXT som används i andra system. Radiolänkutrustningen är en nyutveckling. Fundamentala delar i denna används dock i andra system. Övrig sambandsutrustning består till stor del av standardutrustning.

### Dubblerade motorelverk

Utrustningen för kraftförsörjning består av motorelverk, fördelningscentral och kablage. Motorelverken är dubblerade för att tillräcklig driftsäkerhet skall uppnås på kraftförsörjningsfunktionen. Radaranläggningen är också ansluten till det lokala kraftnätet. Detta används så länge som dess kvalitet är acceptabel. Vid driftstörningar, exempelvis kraftbortfall, kopplas automatiskt över till egen (intern) kraft.

### Avancerat testsystem

I varje materielenhet i anläggningen finns inbyggda test- och övervakningsutrustningar (BIT) som detekterar 90 % av alla fel som uppkommer under normal drift. Informationen i BIT-systemet överförs till ett överordnat övervaknings- och testsystem (MTS) som är anslutet till samtliga enheter i anläggningen. När funktionsfel uppstår i utrustningarna får teknikern aktuell åtgärdsinformation presenterad på MTS-bildskärmen i anläggningen eller vid bakre underhållsnivå. MTS sänder också information till taktisk personal i anslutna centraler. Informationen anger felets funktionspåverkan. I meddelanden kan också läggas in uppskattad avbrotts-tid.

### Projektläge

På grund av tekniska svårigheter vid utvecklingen av radarmaterielen har utbyggnad av systemet försenats. Leveranserna har dock nu kommit igång och utprovningens verksamhet i riktig miljö pågår. Verksamheten vid utbildningsförbanden, som leds av CFV, startar inom kort och kommer att avlösa den nyligen avslutade PS-860-utbildningen. Installations- och utbyggnadstakten är hög och all materiel kommer att vara driftsatt i början av 90-talet.

PS-870 ingår främst i krigsorganisationen, men skall även till viss del utnyttjas i fred och kompletteras då radar PS-15 som behålls främst för fredsorganisationen med hänsyn till dess goda radartäckning och goda kostnadseffektivitet. ■

## Marktelemöte i Östersund

Text: Rolf Hjärter  
FMV:FuhDM



**Representanter från samtliga marktelekontor (MTK) tillsammans med FMV:FUH besökte Östersund när man samlades till den årliga budget- och planeringsträffen den 13–14 oktober 1987. Årets mötesplats var närmare bestämt F4 på Frösön, kombinerat med studiebesök vid FFV Aerotech:s division GS anläggningar i Östersund.**

nu till för att åtgärda detta. Dels måste kvaliteten på indata höjas. Vidare måste bättre kontrollmöjligheter skapas i uppföljningssystemen liksom bättre koordinering mellan dessa.

När det gäller förutsättningar för de närmaste åren noterades framför allt behovet av utvecklingsplaner så att underhållet kan anpassas till materielavgångarna på ett tillfredsställande sätt.

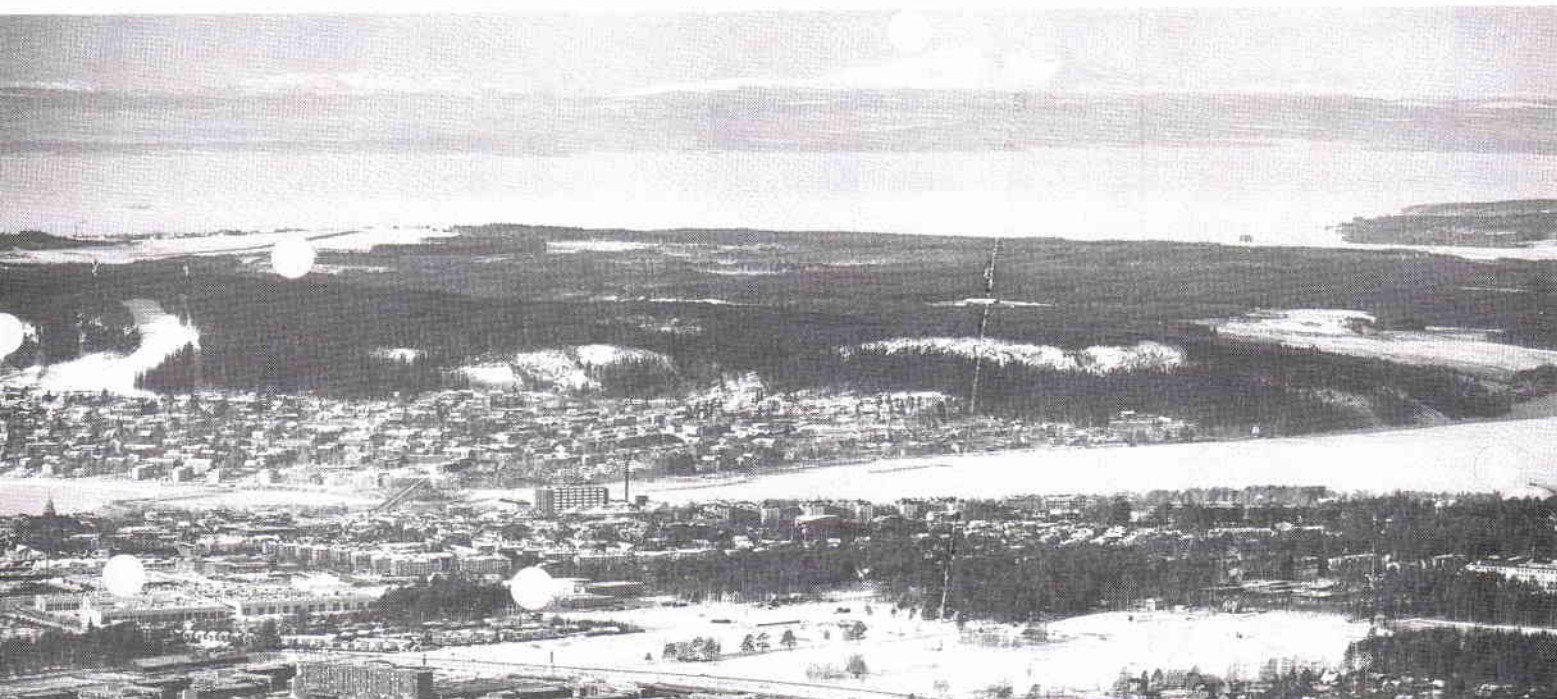
Besöket vid div GS skedde under några eftermiddagstimmar den 13 oktober. FFV informerade om pågående projekt och vilka speciella resur-

ser som finns. Företaget visade sina nya elmiljöresurser och en alldeles nyproducerad video kring det moderna samhällets känslighet för elektriska störningar. Videokassetten kan för övrigt lånas från div GS av den som är intresserad.

Besöket på FFV upplevdes mycket positivt. Det är alltid värdefullt med personliga kontakter mellan förbanden och de stödresurser som finns vid FFV Aerotech, i egenskap av bakre central verkstad för berörd materiel. ■

□ Under budgetmötet på F4 granskades utfallet från 86/87 och man tittade på förutsättningarna för budgetarbetet för 88/89.

Vad gäller ekonomiuppföljningen konstaterades tyvärr många felaktigheter i redovisningen. Krafttag måste

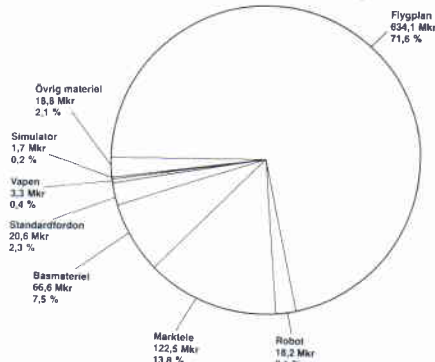


# Underhållskostnader för flygmateriel

Att ge en fullständig redovisning av underhållskostnaderna för flygmateriel kan vara svårt men författaren ger läsaren en klar inblick i såväl fördelning som utveckling av kostnaderna.

Text: Ulf Jägestrand FMV:FuhDS

FV Underhållskostnader Flygmateriel 1986/1987 885,8 Mkr



□ 1986/87 uppgick kostnaderna för underhåll av flygmateriel vid flygvapnets förband till 885,8 miljoner kronor. Redovisningen omfattar samtliga kostnader med undantag av löner för främre nivå.

Jämfört med budgetåret 1985/86 är det en kostnadsökning med 45,8 miljoner kronor vilket motsvarar en ökning på 5,5 %.

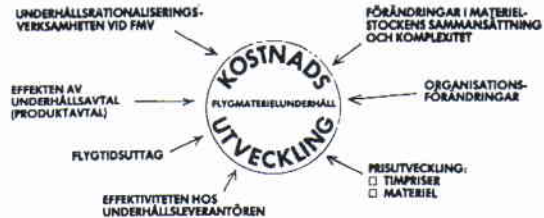
Ökningen av underhållskostnaderna beror främst på prisökningen inom av flygunderhållsproduktionen anlitade verkstäder (7-11 %) dels på en smärre volymökning inom markteleområdet.

Kostnadsökningen ligger något över den allmänna prisutvecklingen för budgetåret. Regeringens inflationshämmande åtgärder under verksamhetsåret bl a i form av prisstopp medför att en jämförelse med någon specifik indexserie rimligtvis ej kan vara rättvisande.

Vid en jämförelse mellan tidsperioder gäller det således att ta erforderlig hänsyn till de olika faktorer som utgör orsaken till kostnadsutvecklingen inom underhållsområdet.

Orsaken till kostnadsförändringar kan sökas inom många olika områden, nedan visas några väsentliga faktorer som medverkar till utvecklingen.

Vid en närmare analys av verksamhetsåret kan konstateras att den totala underhållskostnaden för flygplanssystem uppgick till 634,1 Mkr vilket innebär en ökning mot föregående



verksamhetsår med 4,4 %. Ökningen torde ligga inom vad som kan accepteras trots ett i stort konstant flygtidsuttag. Prisstoppet har ej haft den effekt på prisutvecklingen inom flygunderhållsproduktionen som i samhälls-ekonomi i övrigt, främst beroende på att verkstadspriserna bedöms på budgetårsbasis och fastställdes innan prisstoppet, dels på att reservdelspriserna på importerad materiel ej påverkas av åtgärden etc.

Vidst. fig beskriver underhållskostnaderna för de tyngre systemen och för de olika flygplantyperna inklusive motor under den senaste 10-årsperioden. (Löpande priser).

- Underhållskostnaderna för flygplan 37 ökade i löpande penningvärde med 5,1 % till 373,4 Mkr vilket utgör 58,9 % av det totala flygplanunderhållet samt 42,2 % av de totala underhållskostnaderna.

FV Underhållskostnader Flygplanssystem 1977/1978 - 1986/1987

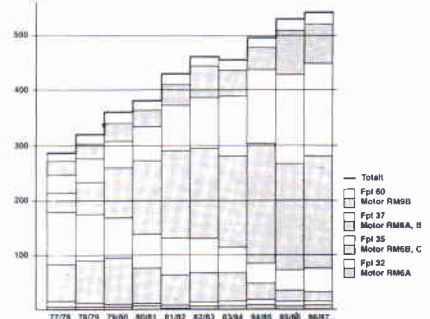
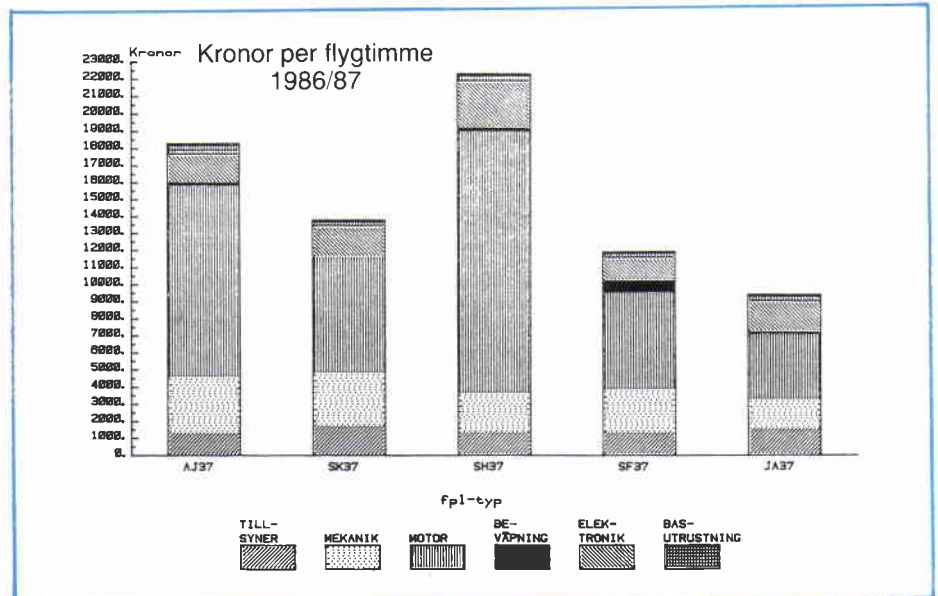
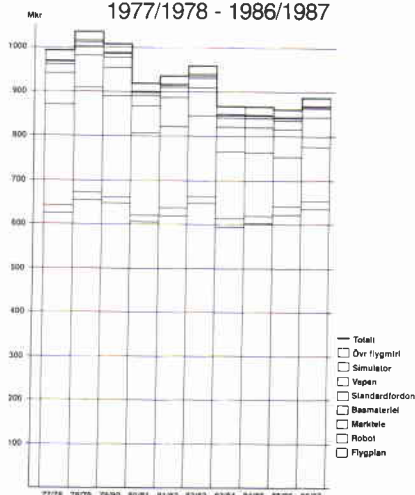


Fig nedan beskriver kostnaderna för de olika versionerna av fpl 37 i kronor/flygtimme.

Flygtimpriset för 37-systemet totalt, uppgick till 14 100 kronor, vilket skall jämföras med fjolårets pris på



FV Underhållskostnader  
Flygmateriel totalt, prisläge febr 1987  
1977/1978 - 1986/1987



13 800 kronor i prisläge 1986/87, vilket utgör en ökning av priset med 2,2 %.

Obalansen i flygtimpriset mellan version SH och SF beror i första hand på ett större utfall av motoröversyner för SH, dels på tidigareläggning av ett antal motoröversyner till FFV. Genomsnittliga flygtimpriset för versio-

ner SH/SF blir 17 000 kr/h vilket innebär att priset sjunkit med 11,5 % från föregående budgetår.

För övriga versioner har en beräknad utveckling ägt rum, tilläggas bör att flygtidsuttaget har viss inverkan på hur kostnadsutfallet förändras mellan verksamhetsåren.

- Motorerna kostade 330,8 Mkr, vilket är 52,2 % av flygplansunderhållet och 37,3 % av de totala underhållskostnaderna

Specifikation RM8	206,7
RM9	73,2
RM6	26,4
TM2	24,5

Flygtidsuttaget och motorernas läge i underhållsrytmen har stor inverkan på hur kostnadsutfallet förändras mellan verksamhetsåren.

- Underhållskostnaderna för markteleområdet uppgick till 122,5 Mkr vilket är en ökning med 12,3 %. Timprisutvecklingen vid verkstadsförvaltningar (VF) samt en smärre volymökning är direkta orsaker till utvecklingen.
- Underhållskostnaderna för basma-

teriel uppgick till 66,6 Mkr vilket är en ökning med 9,1 %.

Utvecklingen är normal med hänsyn till tilldelning av BAS-90 materiel.

- Underhållskostnaderna för standardfordon uppgick till 20,6 Mkr vilket är en ökning med 7,2 %.

Utvecklingen får betraktas som normal med tanke på prisutvecklingen hos anlitade leverantörer av underhåll.

Som avslutning visas diagram över underhållskostnadernas utveckling under den senaste 10-årsperioden.

Diagrammet visar utvecklingen i fast prisläge 1986/87. I brist på något bättre har NPI använts för uppräknig till prisläge 1986/87.

Som synes har utvecklingen av underhållskostnaderna de senaste åren varit konstant, dock ej att förglömma; vid jämförelser mellan tidsperioder gäller det således att ta erforderlig hänsyn till de olika kostnadspåverkande faktorer som i en kontinuerlig process förändrar förutsättningarna (enl ovan). ■

## Order på 100 Mkr från Frankrike till FFV Aerotech

### FFV Aerotech har tecknat avtal med den franska flygindustrin Aerospaiale om underleveranser värda 100 Mkr. Avtalet avser leveranser till helikopter typ Super Puma.

□ Försvarets Materielverk, FMV, har som TIFF berättade i förra numret inköpt 10 st helikoptrar typ AS 332 M1 (Super Puma) att med den svenska beteckningen HKP 10 användas för flygräddningsuppdrag. Leve-

ranserna påbörjas 1988. FMV har vid anskaffningen studerat olika fabrikat och bl a krävt att aktuell tillverkare ska presentera en totallösning inklusive underhåll.

Ett omfattande arbete har nedlagts i förhandlingarna som nu resulterat i att FFV Aerotech ska utföra:

- inköp av elektronikutrustningar från ett tiotal av världens ledande tillverkare
- provning av samverkan mellan dessa utrustningar till ett komplett navigerings- och presentations-system
- installation av elektronikutrust-

ningarna och speciell räddningsmateriel

FFV Aerotech ingår i affärsområdet Aerotech tillsammans med företagen: Air Target Sweden AB, Ostermans Aero AB, FFV Test Systems AB, Aero Systems Engineering Inc., AeroThrust Corp. och AeroServ Int. I gruppen ingår även FFV del av Industrigruppen JAS AB, De-Icing KB och Qualitair Aviation Holding. FFV Aerotech-gruppen har 3 500 anställda och omsätter 2 000 miljoner kronor huvudsakligen inom flygbranschen. FFV Aerotech är ett av Europas största konsultföretag i sin bransch.

Red.



# Signaltjänsten vid F19

Text: C-G Simmons i Viken



Under 1930-talets senare år steg den politiska spänningen mycket snabbt i Europa. Natten till den 1 september 1939 vällde tyska trupper in i Polen. Det blev inledningen till andra världskriget.

□ I Sverige förordnades om förstärkt försvarsberedskap och affischen om tystnadsplikt anslogs vid alla militära förband. Inom flygförvaltningen gavs order om att "alla ansträngningar skola inriktas på att säkerställa högsta möjliga försvarsberedskap"...



## Finlands sak är vår

I norra Europa inledde Sovjetunionen Vinterkriget mot Finland genom ett oprovocerat och överraskande angrepp den 30 november 1939.

Reaktionen i Sverige blev våldsam. Slagordet "Finlands sak är vår!" skapades och frivilliga anmälde sig i stora skaror för att få komma till grannlandets hjälp. Där ingick bl a ett flygförband benämnt "F19". Förbandet bestod av en jaktdivision (J8) och en attackgrupp (B4, "lätt bomb").

## Tänk på din tystnadsplikt!

Det är förbjudet att i eller utom tjänsten avhandla frågor rörande militära eller civila försvarsförberedelser på sådant sätt, att de komma till obehörigas kännedom. **Anmäl omedelbart till din chef, om någon söker utfråga dig!**



J8 – Gloster Gladiator  
Foto: Paul Kylbert  
i Malmslätt.



B4 – Hawker Hart  
Foto: Paul Kylbert  
i Malmslätt.

Redan i slutet av december var stab och markpersonal på väg med tåg till norra Finland. I den medförda materielen ingick en s k **trådsignalbil** (med ett dussin telefoner, några små växel- "celler" och mindre mängd lednings-tråd) samt en **transportabel radiostation** (typ TmrV, två skåpbilar med radioutrustning respektive krafttag-regat).

Markstyrkan etablerade sig så snabbt som möjligt på en tillfrusen havsvik nära Kemi och tog så emot flygstyrkorna. Redan i mitten av januari 1940 deltog F19 aktivt i kriget med insatser norr om linjen Uleåborg – Salla. Snart utnyttjades utöver huvudbasen även några "främre" baser bl a för tankning.

Befälsförhållandena var besvärliga. F19 löd direkt under chefen för Svenska Frivilligkåren (SFK) och var i olika hänseenden underställd såväl finländska som svenska chefer. För underhållet var Kungl Flygförvaltningen (KFF) huvudmyndighet. – Till detta kom att man var inlemmad i det finländska luftbevakningssystemet.

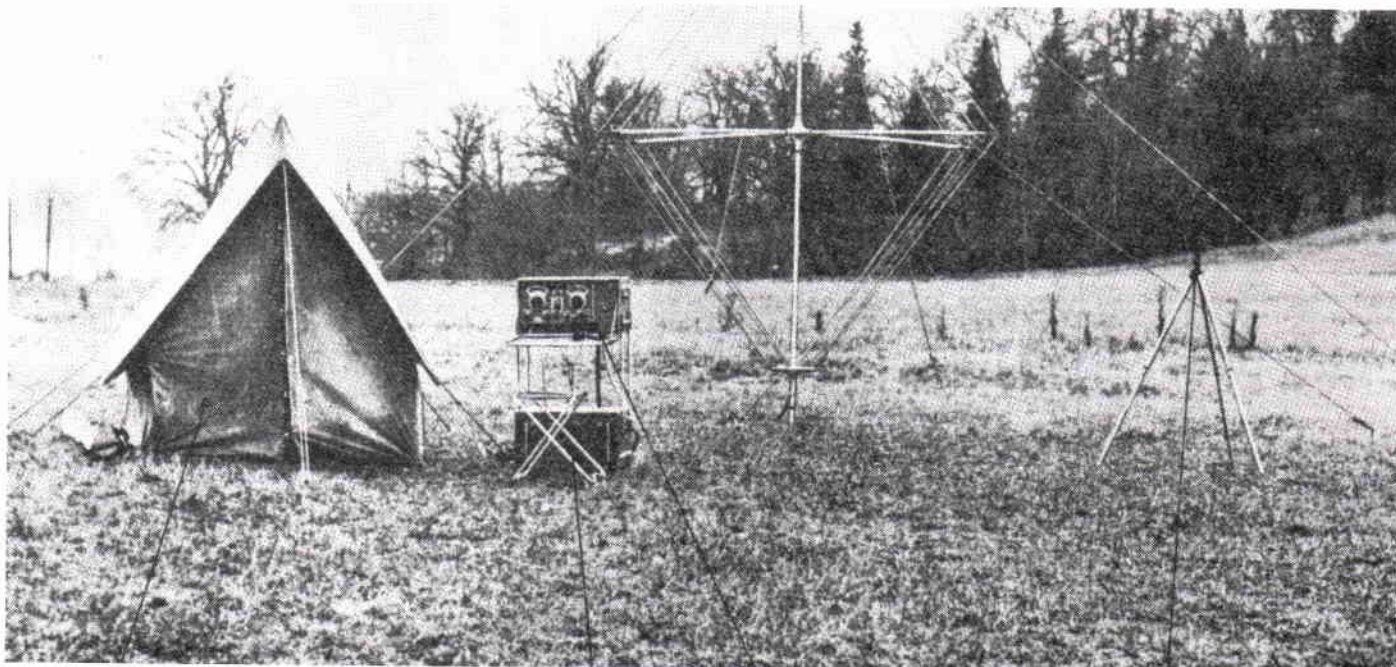
### Brist på signalmaterial

Den underdimensionerade signalorganisationen kämpade för att trots stor brist på materiel försöka tillgodose de krav som ställdes från alla olika håll. Utöver de givna svårigheterna mötte man också många oförutsedda problem.

Den hårda kölden – inte sällan ned mot  $-40^{\circ}\text{C}$  – försvårade i hög grad allt arbete. Radiostationen Tmr V var icke alls anpassad till arktisk miljö. Temperaturen "inomhus" kunde knappast hållas högre än  $-20^{\circ}\text{C}$ . Dessvärre osade den i hast anskaffade fotogenkaminen och utan friskluft orsakade den kolosförgiftningar.

Ett exempel på underhållstjänstens våndor blev uppenbart redan vid ankomsten till Finland. Radioutrustningen i Tmr V var efter tågresan helt fylld med snö och is, så här beskrivet: *Vi hade ett styvt besvär med att försöka smälta rimfrost, som fanns överallt i stationsvagnen. Vi fick använda blåslampa för att få bort isen mellan vridkondensatorns lameller.*

Tmr IX. Foto: Paul Kylbert i Malmslätt.







## Organiserad rysk avlyssning

Vid huvudbasen (nära Kemi) fanns både stab och flygstation. Där erfordrades ett internt telefonnät med ett 50-tal anslutningar. Trådsignalbilen tömdes omgående! För signalpersonalen var det ett svårt arbete att på olika vägar skaffa fram ytterligare materiel för att kunna bygga ut och att sedan underhålla basens telefonförbindelser.

F19 samband mellan den bakre basen och de främre samt med finländska och svenska myndigheter gick över det finska telefonnätet. Det var besvärligt eftersom telefonisterna mestadels talade finska. Det var endast få telefonister som behärskade svenska.

Det var känt att fienden hade organiserad avlyssning och därför krävdes största försiktighet när telefon användes. Man tillgrip kod eller överenskommet språk. Fantasin sattes i rörelse och F19 personal samtalade på en närmast grotesk rotväliska. Det var en oskön blandning av "ekens-snack" och andra särpräglade dialekter.

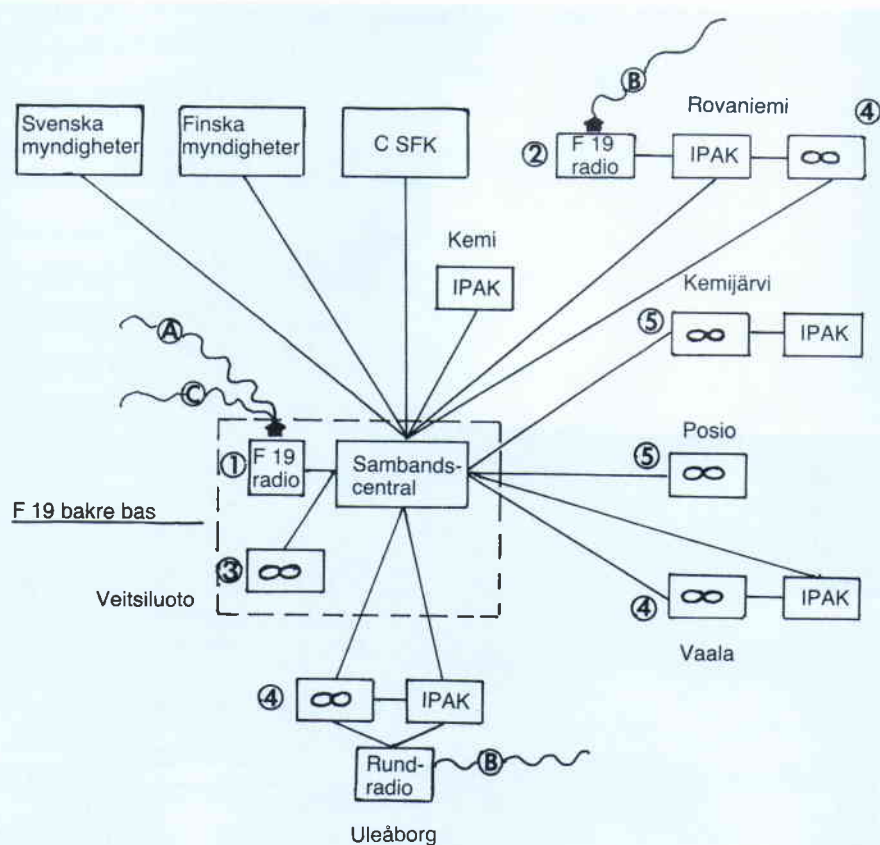
## Flygradioförbindelsen

Radioförbindelser med flygförbanden i luften sköttes från F19 med Tmr V.

Telefonförbindelser, huvudsakligen över finska telefonnätet

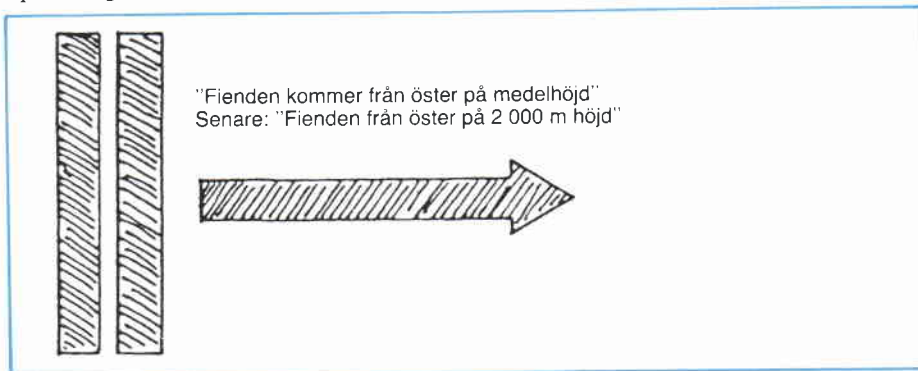
Radioförbindelser: A till flygplan, bl a trafikledning  
B till flygplan, bl a stridsledning  
C tänkt reserv för telefon till Sverige

1. Tmr V t o m 22 febr, därefter svensk 30 W kärradio
  2. Tmr V fr 23 febr (framflyttad från bakre basen)
  3. Förbandets huvudbas
  4. Främre bas för främst jakt
  5. Främre bas för främst attack
- IPAK (Ilma Puolustus Alue Keskus) - luftbevakningscentral



### Optiska signaler med dukar.

Snart kunde man också utnyttja en arméns kärr-radio (av okänd modell). Ett stort problem var att Fr III i J8 endast medgav korta räckvidder. För att förbättra förutsättningarna sändes snart meddelanden till flygförband i luften över rundradiostationen vid Uleåborg. Då uppfattade jakten bättre.



### Visuell stridsledning

Någon stridsledning (med senare tidens innebörd) kunde man icke åstadkomma 1940. Man gav kursanvisningar på basis av det bristfälliga underlaget från IPAK, d v s "lfc" i den finska luftbevakningen. Den säkraste ledningen kom till utförande när observatören (= "stridsledaren") på marken kunde se såväl den egna jakten som det fientliga förbandet, som skulle bekämpas. Då gavs order som "stig", "dyk" och "höger" etc.

Det blev nödvändigt att använda enkla optiska signaler för att informera jaktförband i luften. Det lades då ut "dukar" i svart färg, som syntes bra mot snön. Ett tillgängligt material var vanlig tjärpapp. Men för att kunna upptäckas och avläsas från flyghöjder på upp till 5 000 meter, måste "dukar" göras stora, minst 3 x 25 meter. Med en "duk" gavs riktningen och med andra lämnades en ungefärlig höjdgångelse.

B4 var provisoriskt utrustad med en omodern flygradio (Fr m/32/36K) som ingalunda medgav de önskade förbindelserna. Bombförbandets radiosignaler pejlades av fienden och man tvingades flyga "radiotyst". Bombföretag utfördes snart enbart under månljusa nätter.

Radioutrustningarna monterades ur B4. Den därvid åstadkomna viktminskningen utnyttjades för att öka vapenlasten.

### Vådabeskjutning

Beskjutning av eget luftvärn var ett besvärligt problem. Men erfarenheten visade att vådabeskjutning kunde bäst undvikas om flygplan, som lämnade basen eller var på återväg, på låg höjd rundade ett bestämt luftbevakningstorn i basens närhet. När lottor-

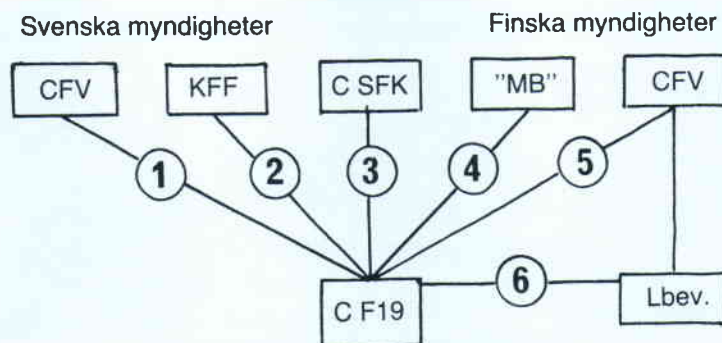
na vinkade, var det ett tecken på att luftbevakningscentralen blivit informerad och kunde lugna luftvärnet.

F19 viktigaste tråd- och radioförbindelser under verksamheten under Vinterkriget visas i figuren.

### Kort krig – hård fred

Vinterkriget blev kort. Trots heroiska insatser i försvaret blev den sovjetiska övermakten för stor. Den 13 mars 1940 slöts en för Finlands vidkommande mycket hård fred.

F19 tillvaro blev därmed kort. Förbandet återvände till Sverige och upplöstes. De i Finland etablerade signalförbindelserna var nödvändiga ända till slutet. De hölls därför intakta i det längsta. Under evakueringsarbetet överlämnades en del materiel till finländska myndigheter, bl a "den gamla trotjänaren" Tmr V.



1. Personal, taktiska anvisningar
2. Tillförsel: materiel, ammunition, flygdrivmedel
3. Operationer (insatser i kriget)
4. Samverkan med finländska arméstridskrafter
5. Underrättelsetjänst, materielrapporter

signaltjänst och krypto

6. Luftbevakning, igenkänning (identifiering)

SFK – Svenska Frivillig-Kåren

# Första teknikerna utexaminerade från Flygvapnets Krigshögskola

Den första årgången av den tekniska kursen på FKHS/HK avslutades den 27 maj 1987.

Vi som genomgått utbildningen kommer från Gamla Befälsordningen (GBO) och har sneddat in i Nya Befälsordningen (NBO) via en Allmän Kurs Övergång från GBO till NBO (AKÖ-kurs 1984), innehållande ett allmänt skede på F20 under ca 5 månader samt ett fackskede på F14 av samma längd. Före detta hade de flesta av oss kompletterat civila ämnen på Kommunal Vuxenutbildning (KOM-VUX) under ca 1 år.

Den högre kursen var liksom AKÖ uppdelad i två skeden dels ett allmänt på F20 i 4 mån hösten 1986 följt av det nyligen avslutade tekniska fackutbildningsskedet på F14.

Vi är 11 flygplan-/vapen- och 4 el/tele-tekniker som genomgått kurserna och befordrats till kaptener i nivå III.

Eleverna har kommit från ett flertal av våra flottiljer, endast F4, F13 och F15 har inte varit representerade. På grund av det svåra personalläget känner vi oss mer än välkomna tillbaka till våra respektive hemmaförband.

De allmänna skedena på F20 har av oss upplevts som värdefulla. Vi har fått en breddning av kunskaperna inom det taktiska området. Likaså en bra ledarskaps- och lärarutbildning.

Under de tekniska fackskedena på F14 har vi utgjort en "pionjärgrupp" eftersom båda dessa kurser varit de första i sitt slag inom flygvapnet. Svårigheter har funnits att utforma kurserna på ett sätt som svarar mot våra behov i våra kommande befattningar. Detta har i sin tur inneburit att vi under pågående kurser fått vara med om vissa justeringar av kursinnehållet. Något som stundtals har upplevts som ganska påfrestande för oss elever. Dock har skolledningen försökt till-

mötesgå oss i den kritik som vi har framfört.

Efter nämnda justeringar anser vi att vi i stort sett fått det utbyte vi önskade av fackskedena.

Den tid som vi sammanlagt varit borta från förbandsproduktionen har varit ca 3 år, inklusive KOM-VUX komplettering.

Eftersom de flesta av oss har en lång förbandserfarenhet och i många fall vikarierat på våra kommande befattningar frågar vi oss om det är ekonomiskt försvarbart med denna långa utbildningstid.

Vi hoppas till slut att berörda myndigheter dragit erfarenheter av vår utbildning för att i framtiden kunna göra den ännu bättre.

Eleverna FKHS/HK Tekniskt fackkurs 86/87



# Aktuellt i arbetarskydd

Under 1987 har flera föreskrifter utkommit från Arbetarskyddsstyrelsen varav de mest aktuella nedan:

## **AFS 1987:1. Asbestfria friktionsbelägg till fordon**

Innehåller en förteckning över fordon där asbestfria belägg får användas.

## **AFS 1987:2. Högfrekventa elektromagnetiska fält**

Gäller verksamhet som medför exponering för elektromagnetiska fält med frekvenser mellan 3 MHz och 300 GHz.

## **AFS 1987:3. Personlyft med kranar**

Ändring i AFS 1983:5 om överklagande av beslut från Riksprovplats.

## **AFS 1987:5. Tryckkärl**

Ändring i AFS 1986:9 beträffande överklagande av beslut.

## **AFS 1987:8. Besiktning av lyftanordning**

Ändring i ASS meddelande 1976:31 om överklagande av beslut.

## **AFS 1987:10. Skyddshjälmarna och andra huvudskydd**

Anvisningar hur skyddshjälm ska vara utförd och tillämpning.

Beställning av författningssamling kan ske till

LIBER Distribution

162 89 Stockholm

om inte denna finns tillgänglig på förband/motsv.

## **Referensbibliotek**

På uppdrag av FMV:FuhDM har FFV Elektronik AB avdelning Mekanik tagit fram ett referensbibliotek där i

ARBETSMILJÖN



stort sett samtliga arbetsmiljöföreskrifter från olika myndigheter finns samlade.

Där finns bl a Arbetarskyddsstyrelsens meddelanden och anvisningar, olika skyddshandböcker om arbetsmiljö.

Har du några frågor är du alltid välkommen att ringa till FFV Elektronik AB i Arboga avdelning FVT med telefon 0589/820 00, Hans Andersson.

Om just det du önskar inte finns i referensbiblioteket kan vi kanske hjälpa dig att finna det.

Red.

# Asbestfibrer

Text: Kurt Nordell FFV Materialteknik

**Asbestfibrer är farliga att inandas. I TIFF nr 1/87 nämndes en ny föreskrift för asbest AFS 1986:22. Det är den senaste i en rad av ändrade asbestföreskrifter.**

□ Asbest är i princip förbjuden men en rad undantag finns – sammanfattningsvis i följande sex fall:

Halten asbest är < 1 %.

Byggnad så länge asbesten inte hanteras.

Bromsbelägg och andra friktions-element samt packningar i äldre motorer när godtagbar ersättning saknas.

Annan konstruktionsdetalj och teknisk anordning om inga ingrepp görs och spridning av damm är förebyggd. (Får inte ersättas med asbest vid reparation, service. Får i vissa nödvändiga fall när anordning eller detalj havererat repareras med asbest).

Enstaka rivning (max en timme) av asbest i byggnad eller teknisk anordning.

Efter tillstånd från Arbetarskyddsstyrelsen.

Om Du ska använda Dig av undantagsreglerna bör Du sätta Dig in i de exakta formuleringarna i föreskriften. Den innehåller också en mängd andra regler för hantering av asbest.

Ett omfattande arbete pågår för att kartlägga var asbest finns och i möjligaste mån ersätta den. FMV har uppdragit åt Volvo Flygmotor, Saab-Scania och FFV att utreda och lämna förslag till åtgärder. Som exempel kan nämnas, att RM8 har kartlagts beträffande asbest och visar sig innehålla ett 50-tal packningar och flera hundra slitskydd.

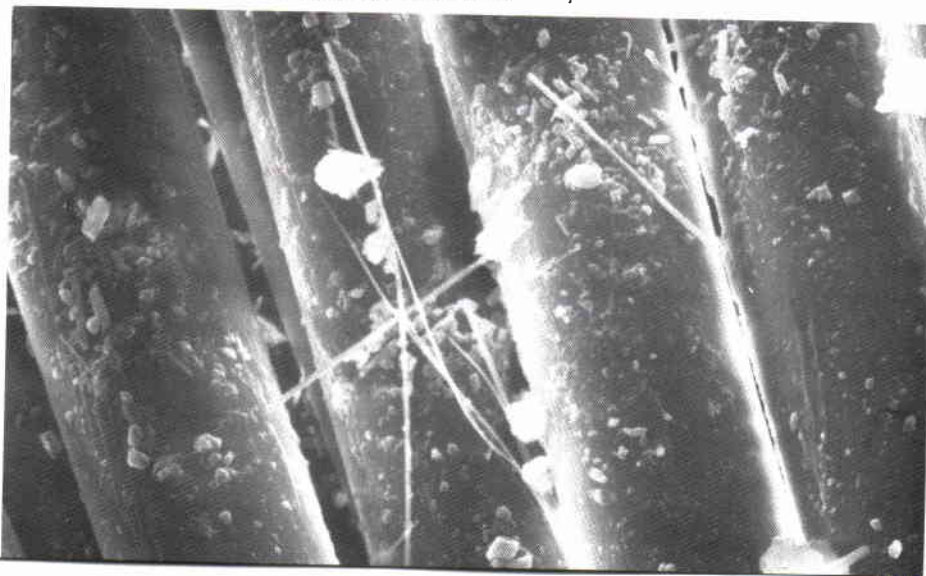
I flygmateriel kan man inte ersätta asbest utan omfattande och tidskrävande utprovning. I vissa fall är det därför nödvändigt att söka tillstånd för fortsatt användning av asbest under en övergångsperiod. Naturligtvis måste respektive arbetsledning då se till, att arbetet utförs på ett betryggande sätt, d v s väl skyddat mot inandning av asbestfibrer.

Arbetet med samordning av åtgärder med anledning av föreskriften har

lotts av Kurt Bellö FMV:FuhD. En arbetsgrupp har tagit fram ett förslag till tillståndsansökan. Avsikten är att ansökan ska inges av FMV:FuhD och täcka användning, bearbetning och behandling av asbest och asbesthaltigt material som ingår i flygmateriel vid Försvaret. Ansökan ska avse förrådshållning, reparation, underhåll och modifiering vid Försvarmakten och av Försvarmakten anlitate företaget. ■

Fotografiet visar små asbestfibrer som ligger på bomullsfibrer, som här ser ut som tjocka stockar. De är 27/1000 mm i diameter medan de tunna asbestfibrerna är omkring 1/1000 mm. Därmed är de tillräckligt små för att tränga ner i lungorna, där de kan ställa till problem, bl a genom att kroppen försöker oskadliggöra fibrerna genom inkapsling med bindväv. Långvarig och kraftig exponering för asbestfibrer ger mycket bindväv och därmed inverkan på lungfunktionen.

Fibrerna på bilden är från en bit väv av skyddskläder som använts vid asbestsanering, placerad i FFV Materialtekniks svepelektronmikroskop.



# PPI:er – farliga – eller...?



Text: Rolf Hjarter  
FMV:FuhDM

□ Debattens vågor har de senaste åren gått höga kring ev hälsorisker från vanliga bildskärmar. Många undersökningar har också gjorts beträffande dessa. Däremot finns inte så många mätningar dokumenterade när det gäller PPI:er. "Strålar" PPI:er mer eller mindre än vad bildskärmar gör? Inom försvaret finns många befattningshavare som tillbringar en stor del av sin arbetsdag (natt) framför PPI:er. Behöver man vara orolig? Frågan som F10 anmälde var därför helt berättigad.

## Mätprogrammet

FMV och SSI gjorde upp ett mätprogram. I detta ingick mätningar på inte mindre än 8 olika typer av PPI:er. Urvalet gjordes så att vi i undersökningen fick med PPI:er från olika teknikgenerationer – från de äldsta till de modernaste. För att få svar på frågan om fälten från PPI:erna utsatte operatörerna för högre exponering än motsvarande från bildskärmar beslöts att även lägga in vanligen förekommande bildskärmar i mätningarna. Totalt kom inte mindre än 11 olika typer av bildskärmar att mätas.

Viktigt var också att bestämma mätstorheterna. För att gå grundligt fram valdes att mäta:

- **Röntgenstrålning.** Sådan kan nämligen mycket väl alstras i PPI:er och bildskärmar med höga accelerationsspänningar. Strålningen är joniserande och hälsofaran även vid relativt låga nivåer är väl dokumenterad.
- **Elektrostatiska fält.** Ytan på ett PPI eller en bildskärm kan laddas upp till flera 10-tal kilovolt spänning. Det är den elektrostatiska spänningen som gör att vi ibland får stötar när vi tar i föremål eller att torrt

Är radarindikatorer – eller PPI:er, som de vanligen kallas – farliga. Frågan togs upp av Hans Agnvall, skyddsingenjör på F10, i maj 86. F10 skrev då till Flygstaben och begärde att hälsoriskerna utreddes. FS uppdrog åt FMV att ta hand om ärendet. Nu har FMV med hjälp av Statens strålskyddsinstitut (SSI) gjort mätningar på inte mindre än 8 olika typer av PPI:er. Rapport över mätningarna sändes ut i okt detta år.

hår kan resa sig när vi kammar oss. Man har t ex konstaterat att puder kan vandra över från ansiktet på en operatör till glaset på skärmen. Farligheten har diskuterats mycket. Det är främst hudproblem som brukar anföras.

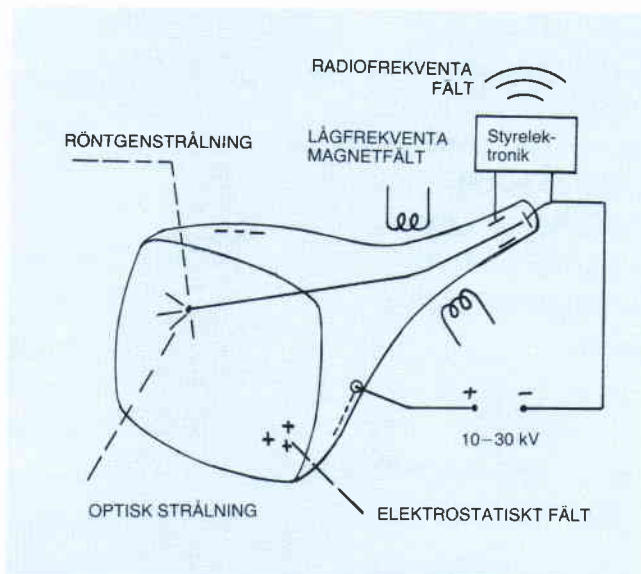
## Mätresultat

Det visade sig att PPI:erna var mycket "beskedliga" när det gällde strålning.

Samtliga radarindikatorer visade låga magnetiska fältvärden, på gränsen till mätbarhet. Motsvarande resultat gällde även för det elektrostatiska fältet med ett undantag. Beträffande röntgenstrålning så har inga radarindikatorer avgivit detekterbara värden vilket innebär att eventuell strålning har varit lägre än aktuell naturlig bakgrundsstrålning.

Undantaget ovan gällde PPI 842. För detta PPI uppmättes den elektrostatiska fältstyrkan till ca 18 kilovolt per meter. PPI:et hörde hemma på traineranläggning stril (TAST på gamla F18). PPI:et förekommer även på andra ställen inom försvaret. Denna typ av fält är relativt lätt att reducera och FMV har redan en provmodifiering på gång när detta skrivs i mitten av oktober.

Bildskärmarna visade däremot stor spridning i fältvärdena från nära noll till 235 mT/s för den magnetiska flödestäthetens tidsderivata (db/dt). Även det elektrostatiska fältet visade stor spridning. Vissa bildskärmar visade värden som ligger över uppskat-

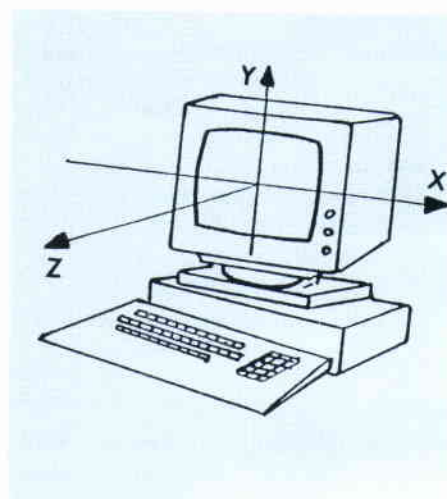


- **Lågfrekventa magnetfält.** Fältet härstammar främst från avlänkningspolarna. Det är dessa magnetfält som vissa forskare misstänker kan ge fosterskador. Några säkra bevis för detta lär dock inte ha presenterats.

## Tjernobyl kom emellan

Mätningar och dokumentation drog tyvärr ut på tiden. Tjernobyl kom emellan och SSI resurser måste av naturliga skäl prioriteras.

I höstas kunde dock mätrapporten sändas ut. I rapporten redovisas mätresultaten utförligt från såväl PPI:er som bildskärmar.



tat medianvärde för ett stort antal skärmar och betydligt över i dag rekommenderade värden för nyanskaffning. Ingen bildskärm avgav detekterbar röntgenstrålning.

Vid en operatörsplats med radarindikatorer och bildskärmar kommer sålunda exponeringsnivån i allt väsentligt att bestämmas av fälten från bildskärmarna.

Även om frågan från F10 inte avsåg att belysa riskerna med bildskärmar kan man naturligtvis inte underlåta att fundera på ev åtgärder. Några ge-

nerella åtgärder är dock inte planerade från FMV. Man följer den forskning som för närvarande pågår i samhället beträffande ev hälsorisker från bildskärmar. Det är närmast Arbetsarkyddsstyrelsen som har till uppgift att ge ut föreskrifter inom området.

Det finns dock vissa tekniska möjligheter att reducera även det magnetiska växelfältet.

Statskontoret har i samarbete med bl a Telub AB utarbetat ett åtgärds-paket för att reducera såväl det elektrostatiska som det magnetiska fältet.

Ett s k avropsavtal där ombyggnaden regleras tekniskt och ekonomiskt m m har också ingåtts mellan statskontoret och Telub AB.

Till mät rapporten, som FuhD sänt ut geom skrivelse FUH M319:28363/87 av den 13 okt 87, finns information om detta. De enskilda myndigheterna kan anmäla behov av ombyggnad till Statskontoret. När tillräcklig volym av samma typ uppnåtts initieras ombyggnaden. ■

# Mikrovågstrålning → Radiofrekvent strålning → Hörfrekventa



Text: Rolf Hjarter

**Den 5 juni 87 utfärdade Arbetsarkyddsstyrelsen (ASS) nya föreskrifter för hörfrekventa elektromagnetiska fält. Föreskrifterna träder i kraft den 1 jan 88. Samtidigt upphävs de tidigare anvisningarna enligt ASS 111:1976.**



Varningsskylt.



Förbudsskylt.

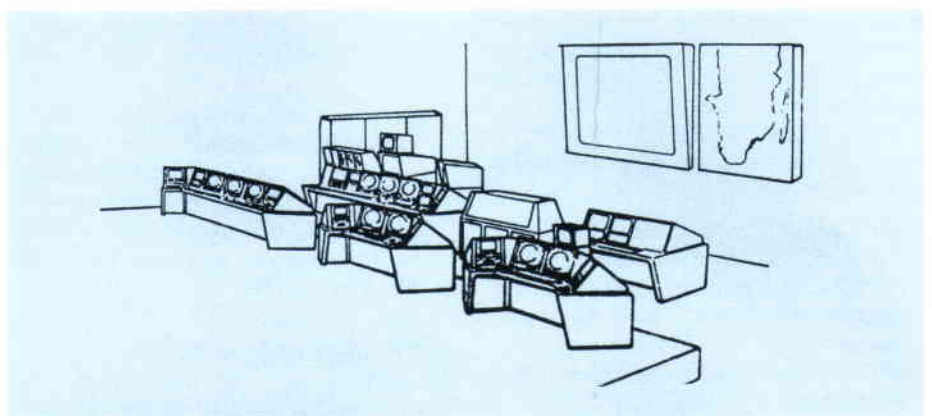


Arbetsarkyddsstyrelsens  
Författningssamling AFS 1987:2.

□ Ändringarna i ASS föreskrift jämfört med de äldre anvisningarna är bl a följande:

- Bestämmelserna omfattar frekvensområdet 3 MHz–300 GHz (tidigare 10 MHz–300 GHz).
- Termen "radiofrekvent strålning" (ännu tidigare "mikrovågsstrålning") har ersatts av termen "hörfrekventa elektromagnetiska fält". Motivet härför är att man velat undvika förväxling med begreppet radioaktiv strålning d v s joniserande strålning.
- Krav har införts på bestämning av såväl det magnetiska som det elektriska fältet i den nedre delen av frekvensområdet d v s 3MHz–300 MHz.

Med anledning av den nya föreskriften från ASS har FMV skydds-rådgivningsgrupp för elektromagne-

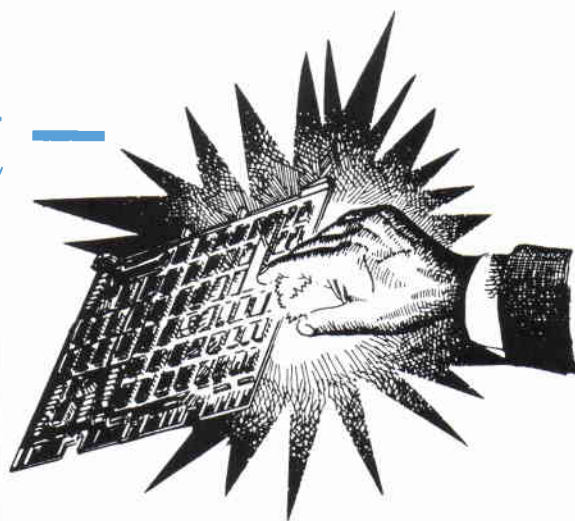


tisk strålning (SKREMS) utarbetat ett förslag till skyddsinstruktion avsedd att ersätta de nuvarande tjänsteföreskrifterna inom försvaret TFG 923:760366 och 923:760368. Förslaget har varit ute på remiss hos berörda

myndigheter och kommer snart att fastställas (detta skrivs i slutet av oktober).

Den nya föreskriften kommer att ställa krav på ny mätutrustning och även påverka varselmärkingen. ■

# Statisk elektricitet — elektronikens fiende nummer ett



Text: Ingemar Roth FFV Elektronik  
Bild: Horst Eckhardt Telub Inforum

**Inom förpackningsområdet har FMV:FuhDF uppdragit åt FFV Elektronik att utvärdera förpackningar som skyddar mot statiska fält och urladdningar.**

□ För de flesta av oss är statisk elektricitet en kortvarig stöt någon gång då och då, sprakningar när vi tar av oss akryltröjan osv. Vi tänker inte så mycket på fenomenet för det har ju alltid funnits där, om än lite mer ofta vid torr väderlek och när man är i kontakt med syntetmaterial.

Visste du att en urladdning inte känns om du inte har blivit uppladdad till över 3 000 Volt? Det är alltså höga spänningar som du kan ladda upp dig till utan att du företar dig något speciellt. Bara genom att gå över en heltekningsmatta kan du lätt ladda upp dig till över 10 000 Volt!

Även urladdningsströmmen är hög, cirka 8 Ampère under en mycket kort tid om du var uppladdad till "bara" 4 000 Volt.

Vad har detta nu med elektronik att göra? Jo, i människans strävan att göra tex datorer så små och snabba som möjligt samt ändå effektsnåla, krävs det kretsar som är högintegrerade. Detta innebär att ledningsmönster och oxidskikten i komponenterna blir allt tunnare, ja så tunna att de lätt kan slås ut av en uppladdad person som vidrör en komponent eller kretskort. För att få en uppfattning om bredden på en del kretsars ledningsmönster, kan nämnas att på tex en minneskrets med 0,7  $\mu\text{m}$  bredd på ledningsmönstret får det på ett hårstrås bredd plats 15 bredder med ledningsmönster. Ändå med mellanliggande luft- rum på 0,7  $\mu\text{m}$  mellan varje ledare.

Ledningsmönstret kan ändå inte mäta sig med oxidskikten mellan de olika halvledarskikten i en sk MOS-komponent, här är man nere på 100 Ångström ( $10^{-10}\text{m}$ ) tjocklek.

Med dessa måttuppgifter som bakgrund är det lite lättare att förstå varför mycket av dagens elektronik inte mår bra av statiska fält och urladdningar. Även mycket av gårdagens elektronik är också känsliga för sta-

tisk elektricitet, då speciellt MOS-komponenter men t o m metallfilmsmotstånd kan förstöras av urladdningar. För att vara på den säkra sidan bör därför all elektronik hanteras som om den vore känslig för ESD-påverkan (ESD står för Electro Static Discharge, på svenska elektrostatisk urladdning).

ESD-skador på komponenter var till för några år sedan inte riktigt vedertaget hos varken komponenttillverkarna eller elektronikproducenterna, men efter närmare studier i svepelektronmikroskop av ledningsmönster på felaktiga kretsar framstod det allt tydligare att statisk elektricitet var en fara att räkna med. På ett av Sveriges elektronikföretag gjorde man för ett par år sedan en utvärdering av kretsar som var felaktiga vid produktionskontrollen. 30 % av de felaktiga kretsarna visade sig ha ESD-skador!

Tyvär är det bara cirka 20 % av alla ESD-skador som direkt påverkar funktionen hos en komponent, resterande 80 % ger en latent skada som utvecklar sig under drift och ger en felfunktion om ett par dagar eller kanske först om några år. Det är därför ofta svårt att i efterhand rekonstruera de olika hanteringsleden, för att på det sättet kunna härleda orsaken till onormalt höga felutfall.

Försvaret tillförs ständigt nya elektroniksystem där ESD-känsliga komponenter ingår. FMV:FuhDF har därför under ett antal år provat och tillfört förpackningssidan emballage som skyddar mot ESD-påverkan. Det är

viktigt att förpackningarna testas och utvärderas före de införs i lagerhanteringen, eftersom marknaden erbjuder ett stort utbud av olika typer av förpackningar där inte alltid reklamen håller vad den lovar. Det har t o m förekommit att ett mindre nogräknat företag försåg helt vanliga svarta polyetenpåsar med texten "Antistatic" samt ESD-symbol och sålde dem som fullgod vara, trots att den inte hade den minsta skyddsverkan mot statisk elektricitet. Tvärt om medverkade påsarna till att förorsaka uppladdningar. Vid provning av ESD-skyddade förpackningsmateriel krävs det en del specialutrustning för att mäta de olika parametrarna. FFV Elektronik i Växjö har därför på uppdrag av FMV:FuhDF utfört ett antal tester, bl a på sk antistatpåsar för kretskort och konduktiva kretskortslådor.

Även inom markteleområdet i övrigt pågår åtgärder för att möta de ökade kraven på ESD-skydd. Här är det frågan om insatser på bred front eftersom hela kedjan från den enskilde teknikern till det kompletta systemet berörs.

FMV:FuhD avser att återkomma i ett senare nummer av TIFF med information om vad som sker inom ESD-området.

I FMV:F Förpackningslista M7779-400010 kommer efter hand som inklassning sker att anges om ESD-skyddande innerförpackning av typ skärmd påse skall användas vid transport och förvaring. Skärmda antistatpåsar lagerhålls av FMV:Reservmateriel. ■

Rapporter som utgivits av FMV:FuhDF efter utförda tester.





# Attraktion i tiden

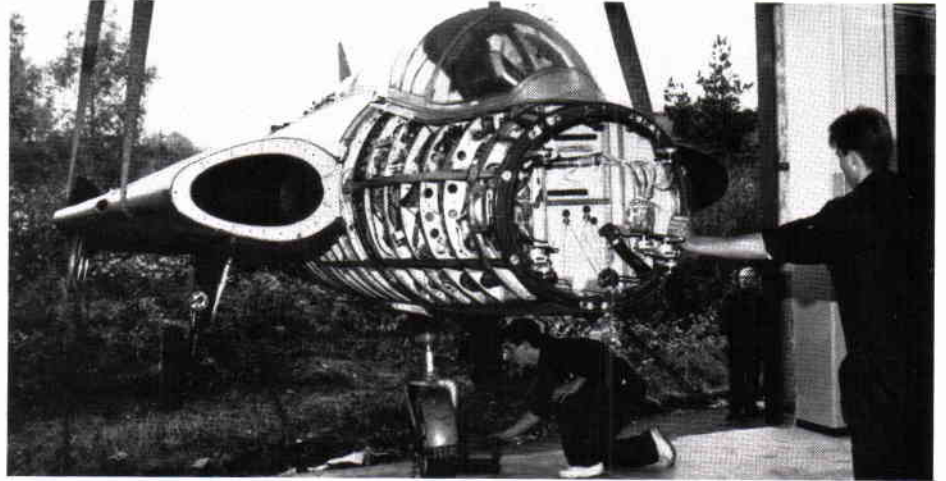
Text: Ingemar Lindstrand, Malmslätt

— Äntligen! sa museichefen Axel Carleson när grävskopan i början av oktober sattes i marken för utbyggnad av Flygvapenmuseum. Om ett år beräknas publiken släppas in i den dubbel så stora utställningshallen.

□ Flygvapenmuseum drar en allt talrikare publik. Förutom "turister" kommer många prominenta gäster, främst med anknytning till flyg, industri, utbildning och forskning. Det utländska inslaget ökar markant.

Flygplan 35-5 ur förserien lyfts in i den nya flygmekanikerlinjens lokal i Tannefors Center vid Ljungstedtska Skolan i Linköping. Flygvapenmuseum har deponerat detta studieobjekt, som tidigare användes vid KTH.

Foto: Ola Holmgren, FFV-A



Chefredaktören för den japanska hobbytidningen Model Graphix, Hiroshi Ichimura till höger, och hans medarbetare Yoshikatsu Tomioka, gjorde reportage i Flygvapenmuseum i oktober.

Foto: Ola Holmgren, FFV-A



Genom att Linköping firar sitt 700-årsjubileum hela 1987 har besökare till många evenemang, kongresser o d, också hittat vägen till museet. Fram till 15 oktober 1987 kom 47 000 besökare, 35 procent fler än motsvarande tid förra året. Och ökningen består. Den 200 000-de besökaren uppmärksammades under oktober och årsgenomsnittet överstiger nu 55 000.

## Jubileumsattraktion

Företagen i regionen tar ofta sina utländska affärskontakter med till museet, och detta är ömsesidigt uppskattat.

En MiG 15 från Polen har anskaffats av Stiftelsen för Flygvapenmuseum. Planet har ingen normal plats i samlingarna, men kan komma att visas t ex vid någon tillfällig temautställning av samtida flygplan.

Intendent Harry Frohm beundrar nyförvärvet.

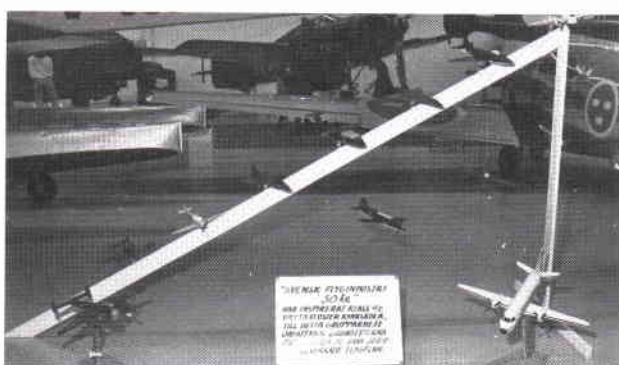
Foto: Ola Holmgren, FFV-A







Fru Marie Fredén-Gren, Linköping, blev den 200 000-de besökaren vid Flygvapenmuseum. Hon och barnen, Oskar, 4 år, och Amalia, 1 år, gratuleras av museichefen, Axel Carleson, med museets fina souvenirer. Foto: Paul Kylbert, Flygvapenmuseum



Många skolelever besöker Flygvapenmuseum. Klass 4B i Vreta Kloster Kyrkskola blev så inspirerad att de gjorde detta grupparbete i form av modeller av samtliga flygplan tillverkade av 50-årsjubilerande SAAB. Foto: Ola Holmgren, FFV-A

## I japansk teve

En tisdagskväll i augusti kom till exempel gäster från AB Volvo i Göteborg med ett 20-tal japanska kunder till museet. Entusiasmen var påfallande. Besöket filmades för japansk teve.

Då såldes souvenirer för över 1 000 kr på 15 minuter i museets butik. Det betyder inkomster för stödföreningen ÖFS, Östergötlands Flyghistoriska Sällskap, som driver verksamheten till fromma för sällskapets anskaffning och iordningsställande av museiobjekt, flygplan och annat.

## Samhällsnytta

Flygvapenmuseum ställer också upp utåt i olika sammanhang, från små informationsmontrar i bibliotek till praktisk medverkan i samhället. Nyligen fick t ex gymnasieskolorna i flygmekanikerutbildning i Linköping och Nyköping var sitt flygplan 35 som studie- och arbetsobjekt.

– Vi hoppas, säger Axel Carleson, att de eleverna kan få hjälpa till med att restaurera vissa utställningsobjekt åt oss.

Sten Ekenby, föreståndare för den nyetablerade flygmekanikerlinjen vid Ljungstedtska Skolan i Linköping, svarar direkt: – Javisst, vi har verkstadsresurser och behöver praktiska elevuppgifter, så vi åtar oss gärna jobb åt Flygvapenmuseum. Och från skolan i Nyköping är man lika beredvillig. ■

**PS**  
I mars 1988 planeras FLYGVAPENMUSEUM vara stängt ett par veckor för byggarbeten.

**Annorlunda flygdag i maj 1988**  
Militärflyget 75 år på Malmen firas den 28 maj 1988. Östgöta Arméflygbataljon AF2 på Malmen arrangerar. Kungen överlämnar fana til AF2 dagen innan. Flygvapenmuseum m fl kommer att medverka.

# Inte bara DIDAS!

**Deltagarna i DIDAS-seminariet bytte ett eftermiddagspass mot två kvällspass för att besöka Moras kulturella sevärdigheter.**

□ Först besöktes Zornmuseet och Zorngården. Där särskilt Anders Zorns bostad – Zorngården – visade sig innehålla, dels ett för den tiden toppmodernt hem i olika byggstilar, dels en mängd konstskatter från olika delar av Europa.

Det blev ett besök som positivt överraskade många. Det gav oss också en betydligt mera omfattande bild av Anders Zorn som person och hur framsynt han egentligen var.

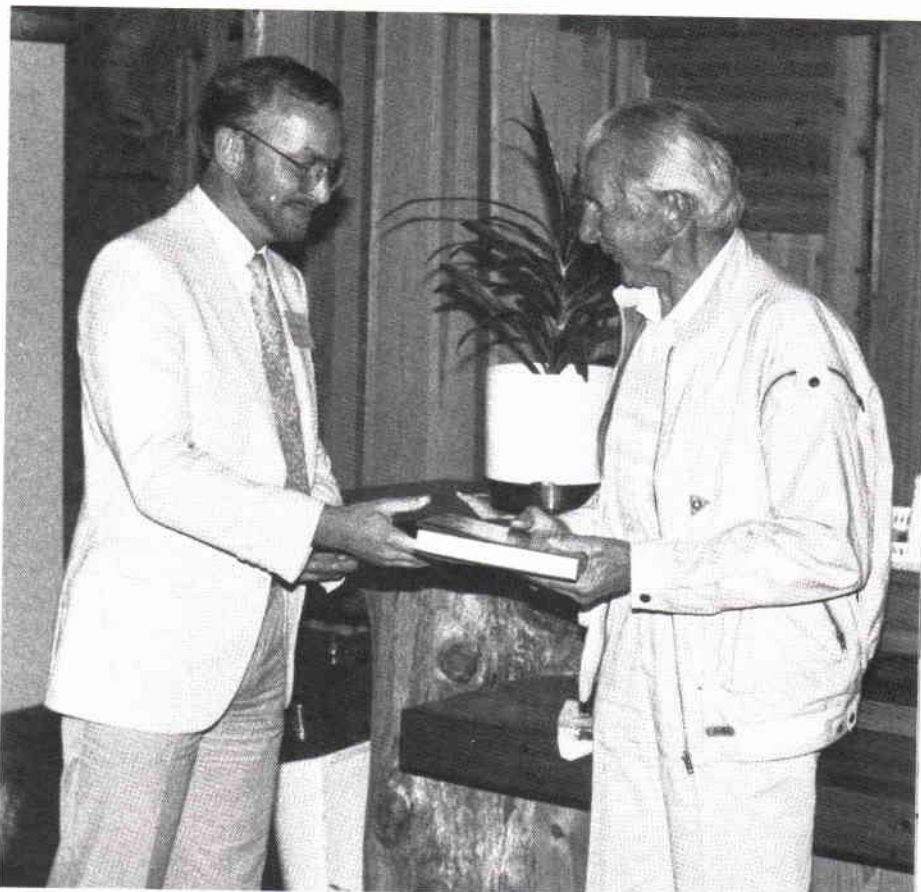
## Blåbärssoppa

Nästa sevärdighet var Vasaloppsmuseet. Det var nu dags att in ta eftermiddagskaffet, men så blev det inte. Istället serverades blåbärssoppa. Ett fullgott alternativ och dessutom mycket nyttigare.

Själva museet visar utrustningens utveckling för skidåkare från 1920-talet fram till våra dagar. Dessutom en mångfald foton både historiska och nytagna.

## Mora-Nisse

Höjdpunkten på besöket var dock att vi fick träffa en livs levande legend – Mora-Nisse. Han berättade Vasaloppets historia och avslöjade bl a att den start från ett av de första Vasaloppen, som ibland visas i TV är en bluff. Den riktiga starten gick nämligen på den tiden kl 6.00 på morgonen och då var ljuset inte tillräckligt, åtminstone inte för dåtidens kameror. Deltagarna fick helt enkelt göra en fingerad start i dagsljus dagen före själva loppet. Namnet "Mora-Nisse" fick han mera av en slump. Det var så att det fanns flera duktiga skidåkare som hette Nils. Förutom Mora-Nisse, Nils Östenson i Sälen och Nils Täpp i Malung. När Nils Karlsson från IFK Mora år 1943 vann en SM-tävling i Östersund, skrev en tidning "Mora-Nisse blev svensk mästare". På så vis blev han "Mora-Nisse" med hela svenska folket.



Sten Tedelius, chef för FMW:FuhDD tackar Mora-Nisse med att överlämna ett ex av FMVs bok "Det bevingade verket".

## Damer och Vasalopp

Långt efter sin aktiva karriär var Mora-Nisse ute i blåsväder i pressen. Som ordförande i organisationskommittén för Vasaloppet blev han beskyldd för att inte tillåta damer att ställa upp i loppet. Faktum var – vilket pressen inte redovisade – att det i Svenska skidförbundets regelsamling stod då att: "skidtävlingar längre än 25 km fick inte anordnas för damer". Herrar och damer fick inte heller ställa upp i samma klass. Det var först när dessa båda paragrafer blev ändrade som IFK Mora kunde gå ut och inbjuda både herrar och damer att tävla på samma villkor.

Något tvivel på att damerna inte skulle orka de nära 9 milen hade aldrig Mora-Nisse. Det bevisade han genom att berätta när han och hans då 17-åriga dotter samt hennes 15-åriga kamrat startade i Sälen för att mest på skoj provåka Vasaloppet. Man hade med sig en följebil, så man kunde när som helst avbryta skidåkning. Men flickorna ville bara fortsätta och 8

timmar efter starten var man hemma i Mora utan några som helst problem.

## Plastskidan

Den stora expansionen av deltagarantalet i Vasaloppet kom i slutet på 70-talet. Mora-Nisse vill inte skylla detta enbart på det ökande fritidsintresset, utan utrustningar har även stor betydelse. Den mest revolutionerande är säkert plastskidan, men också spårmaskinen har sin inverkan. Det finns idag exempel på 50-åringar som åker Vasaloppet snabbare nu än de gjorde som aktiva 25-åringar, och det måste bero på utrustningen.

Vasaloppet har blivit en institution, som säkerligen kommer att överleva. Det är ju det främsta av de många internationella långlopp, som nu finns ute i världen, avslutade Mora-Nisse, med stolthet i blicken.

Det var ett uppskattat initiativ av avgående seminarievärden Sten Ekstrand, som numera flyttat till annan befattning vid F15.

SAK

# Flygande radar 890



Text:  
Håkan Hindsefelt  
FMV:RadarS

Allt sedan 50-talet har flygvapnet intresserat sig för flygburen radarspaning, främst för att åstadkomma täckning på låg höjd längre ut från kust och gräns. Under slutet av 70-talet började man så studera ett koncept som innebar att radarn inrymdes i en pod med elektriskt styrda antenner integrerade i podens sidor.

□ "Poden" har nu blivit en ca 9 m lång antennenhet placerad på stöttor på ryggen av ett mindre transportflygplan. Antennenheten innehåller sändar/mottagarmoduler och fördelningsnät. Elektronik för signal och databehandling finns i flygplanets kabin.

Målinformationen sänds till marken för att integreras med luftlägesinformation från övriga radarstationer. Genom att använda flygplansplattform kan även sjömål långt ute till havs detekteras, för vilket radarn har en särskild anpassad mod.

En nackdel med denna systemlösning är att man inte får täckning hela varvet runt utan i en 120°-sektor åt endera sidan tvärs flygplanets längdriktning. Denna nackdel har dock inte bedömts innebära några taktiska inskränkningar för vår del.

Utvecklingen av PS-890 genomförs via en avancerad försöksutrustning, på vilken materielverket har kontrakt

med Ericsson Radio Systems i Mölndal. Kontraktssumman är på 73 miljoner kronor men ERA satsar själva därutöver i syfte att bredda vägen för en framtida exportmarknad. Syftet med försöksutrustningen är att verifiera radaregenskaper och antennprestanda, testa signalbehandlingsfunktioner och utveckla integrationen i strilsystemet. Dessutom ska resultat från försök och utprovning ligga till grund för kravsättning inför en serieupphandling. En stor satsning i projektet ligger på att uppnå höga antennprestanda vilket är en förutsättning för radarns funktion i en hård stormiljö. Utvecklingsarbetet hittills indikerar att de tekniska problemen inte är oöverstigliga och möjligheterna att uppfylla kraven tycks goda.

Som bärare för försöksutrustningen har valts Metro III från Fairchild Aircraft Corporation i USA.

Firman har under hösten levererat ett modifierat provflygplan till FMV.

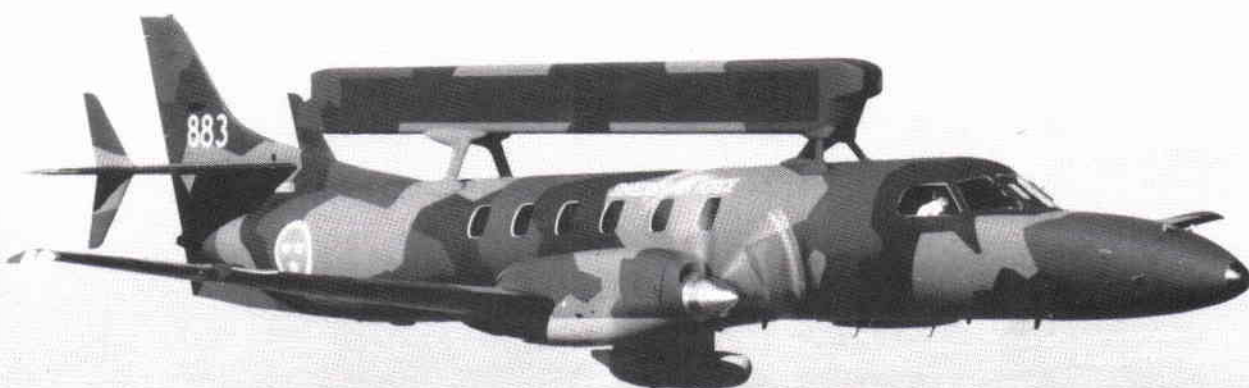
Modifieringen omfattar bl a fästen och strukturella förstärkningar för stöttor på ryggen, aerodynamiska fixar samt el- och kylluftförsörjning för radarn. Flygplanet kommer närmast att utnyttjas för inledande provverksamhet.

Kompletterande installationer av TN-system och radioutrustning ska också ske. Sedan vidtar prov med komplett installerad radar. Provsperioden sträcker sig en bit in på 90-talet.

Efter avslutad utprovning kommer beslut att tas om eventuell serieupphandling.

Projekt PS-890 är utan tvekan en ganska djärv satsning när man samtidigt tar steget till elektriskt styrda antenner med höga prestanda och utnyttjar en flygande plattform. Det tekniska utredningsarbetet bakom projektet är emellertid mycket omfattande varför säkerheten i realiseringen bör vara hög. ■

Metro III, Fairchild Aircraft i USA.





# Sommarens tankenötter

var tydligen svåra –  
men några rätta svar har dock kommit in.

## Tankenöt 1

Tankenöt 1 var ett problem som handlade om att komma fram till ett antal pistoler som kunde sättas samman från en låda som innehöll pistoler exklusive slutstycken och en annan låda som endast innehöll slutstycken. Andersson fick en lapp med summan av antalet pistoler + slutstycken som fanns i lådorna medan Johansson fick en lapp med produkten av dessa båda komponenter. Sedan tillfrågades Andersson om antalet kompletta pistoler som man kunde sätta samman, vilket han inte kunde. Inte heller Johansson hade tillräckligt med information för att svara på detta. Efter denna första frågeomgång kunde dock Andersson lista ut det rätta svaret liksom strax därefter Johansson.

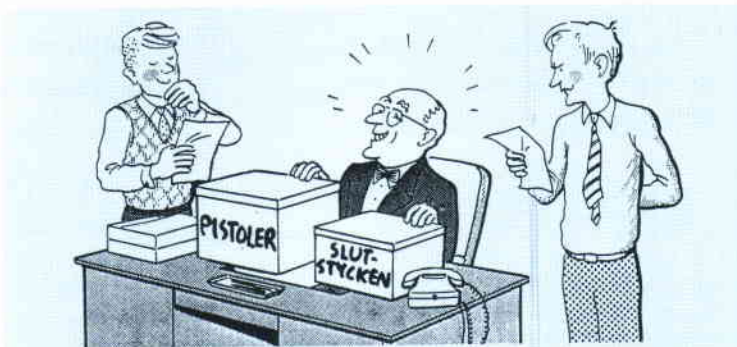
Ett svar som uppfyller logiken är att det gick att sätta samman 3 kompletta pistoler och att det blev över ett slutstycke eller en icke komplett pistol.

**Pristagaren Erik Aronsson, Lidingö** resonerar så här.

Enligt förutsättningarna innehåller lådorna pistoler och slutstycken (pluralis) varför alternativen med *en* pistol och/eller *ett* slutstycke kan uteslutas. Dessutom kan följande kombinationer på papperslapparna uteslutas, eftersom de redan i första omgången lätt skulle ha kunnat avslöjas av Andersson och/eller Johansson:

$4 = (2+2)$  och  $4 = (2 \times 2)$ ;  $5 = (2+3)$  och  $6 = (2 \times 3)$ ;  $6 = (2+4)$  och  $8 = (2 \times 4)$ ;  $6 = (3+3)$  och  $9 = (3 \times 3)$ .

Om det nu på Anderssons lapp står 7 och på Johanssons 12 uppstår följande tankeexercis hos de två herrarna: Andersson inser att han har två alternativ att välja mellan, nämligen 2+5 och 3+4 och behöver alltså mer information. Johansson har också två alternativ nämligen 2×6 och 3×4, varför även han säger sig behöva mer information. Detta ger Andersson upplysningen att hans alternativ 2+5 ej kan föreligga, ty då skulle Johanssons lapp visa 10, vilket skulle ge Johansson en enda lösning 2×5. Alltså vet Andersson att antalen måste vara 3 och 4. När Johansson hör att Andersson vet lösningen, vet han också att hans alternativ 2×6 ej är tänkbart på grund av följande logik: Eftersom Andersson då skulle ha 8 på sin lapp skulle han ha tre alternativ att välja mellan, nämligen 2+6, 3+5 och 4+4.



Det andra alternativet 3+5 skulle på Johanssons lapp ha gett talet 15 (3×5), vilket redan i första omgången skulle ha gett Johansson möjlighet att lösa problemet (15 har endast faktorerna 3 och 5). Andersson skulle alltså ha kunnat utesluta detta alternativ. Men av de två återstående 2+6 och 4+4, som på Johanssons lapp skulle ha gett 12 respektive 16, skulle han inte ha kunnat utesluta något och ej kunnat ha löst problemet i andra omgången. Johansson vet följaktligen att hans alternativ 2×6 ej är tänkbart. Alltså vet också Johansson att lösningen är 3 enheter i ena lådan och 4 i den andra. Av detta följer att man kan sätta samman 3 kompletta pistoler och att en icke komplett pistol eller ett slutstycke blir över.

Anm: Resultatet ovan utesluter naturligtvis inte att det skulle kunna finnas ytterligare talkombinationer än de på lapparna och som uppfyller kravet på logiken i uppgiften.

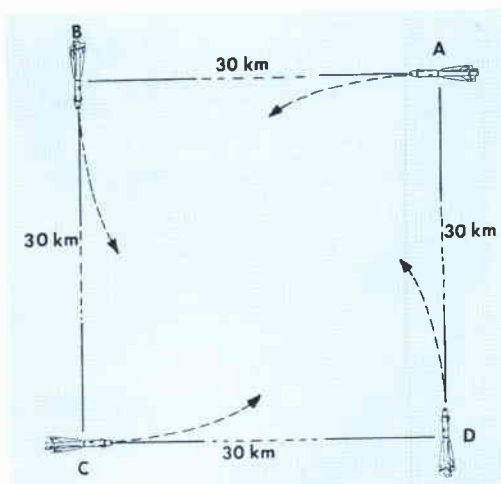
## Tankenöt 2

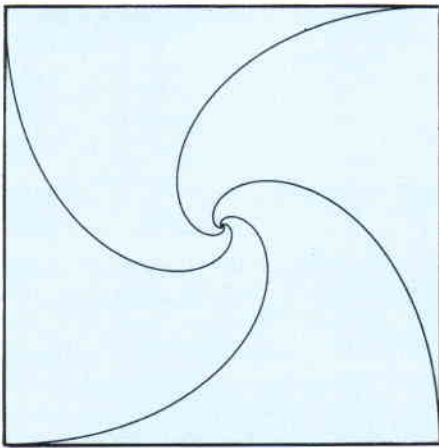
Tankenöt 2 handlade om fyra robotar som avfyrades samtidigt från var sitt hörn i en plan kvadrat med hastighe-

ten 1 200 m/s. Kvadratens sida var 30 km. Frågan var hur lång tid det tog innan de brakade samman.

Systemet är från början symmetriskt med robotarna placerade i hörnen av en kvadrat. De dynamiska villkoren är också symmetriska. Av symmetriskäl blir därför de relativa positionerna symmetriska under hela processen. Kvadratformen bibehålles ända tills robotarna smäller ihop i centrum. Kvadraten vrider sig successivt moturs men detta kan man bortse från. Det enda man behöver tänka på är att var och en av robotarnas rörelse alltid är riktad längs med en sida i den krympande kvadraten och mot den robot som är i intilliggande hörn. Den hastighet med vilken sidan i kvadraten krymper (och därmed avståndet mellan robotarna) bestäms enbart av hastigheten på den jagande roboten  $d \ v \ s \ 1 \ 200 \text{ m/s}$ . Det tar därför  $30 \ 000 / 1 \ 200 = 25$  sekunder innan kvadratsidan är 0 och kollisionen ett faktum.

Det frågades inte efter robotkarnas form men för den som funderar har **Göran Smith, FFVEL** varit tillmötesgående och med hjälp av sin dator bestämt och plottat banorna.





Kurvorna som utgår från origo är lösningen till differentialekvationerna

$$x'(t) = v \cdot (L - x(t) - y(t)) / (L - v \cdot t)$$

$$y'(t) = v \cdot (x(t) - y(t)) / (L - v \cdot t)$$

där

$v$  = robotarnas hastighet

$L$  = den ursprungliga kvadratens sida

Kurvformen är oberoende av hastigheten  $v$ . Intressant är uppträdandet i och kring mötespunkten. Om man betraktar robotarna som punktformiga kommer kvadraten att snurra ett stort antal varv runt mittpunkten medan dess sida går mot noll.

## Pristagare till nöt 1 resp nöt 2

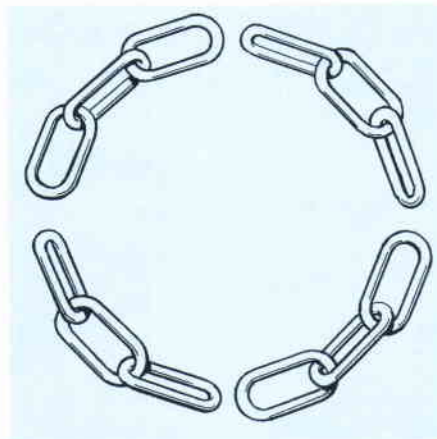
Först öppnade rätt svar till nöt 1 var **Erik Andersson, Lidingö** och till nöt 2 **Bo Johansson, Täby**. Erik Andersson var för övrigt den ende som hade lämnat rätt svar till både ettan och tvåan. Pristagarna premieras vardera med **C G Simmons** bok "Människor emellan" som handlar om kommunikationer från Hedenhös till våra dagar.

## Så till några vinternöter...

### Vinternöt 1

En drivkedja i en motor hade fallit sönder i fyra delar, var och en bestående av 3 länkar. Det gällde att sätta samman delarna till en hel kedja och 12 länkar. Av erfarenhet visste man att det tog 2 minuter att öppna och 3 minuter att sluta en enskild länk.

Verkmästaren hade räknat ut att det skulle ta 20 minuter att sätta ihop kedjan. En av montörerna gjorde det dock på en kvart. Hur bar han sig åt?



### Vinternöt 3

Detta problem är lite svårare än de föregående två. Det gäller det snart klassiska problemet att med tre vägningar på en vanlig balansvåg slå ut en avvikande kula ur en total mängd på 12 kulor. Alla kulorna är till synes likadana men en av dem är antingen lite lättare eller tyngre än de övriga.

Problemet går ut på att anvisa en metod som alltid gör det möjligt att såväl peka ut den felaktiga kulan som att kunna bestämma om den är tyngre eller lättare än de övriga.

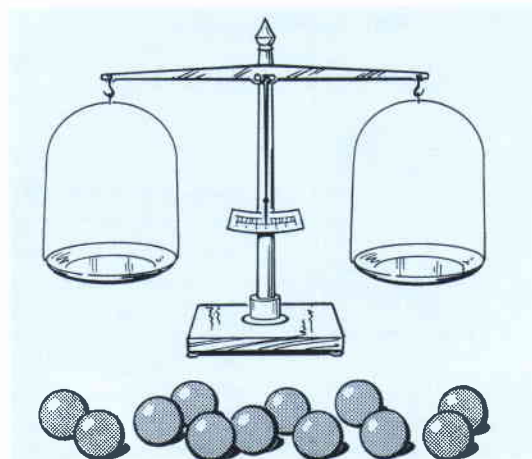
**Vinternöt 1** kan bara lösas på ett sätt och det lurar Du snart ut själv.

Svar till vinternöt 2 och 3 kan däremot insändas senast 1 mars 1988 till TIFFF-redaktionen FUH, Försvarets Materielverk, 115 88 STOCKHOLM.

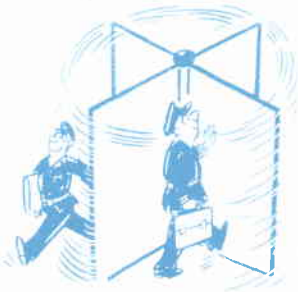
Märk kuvertet med "Vinternöter". Det först öppnade rätta svaret kommer att belönas. ■

### Vinternöt 2

En apa höll på med att klättra i ett rep till en talja som var upphängd i taket i en gymnastiksal. När apan hängde stilla i repet var hon i jämvikt med en vikt på 40 kg som var fäst i andra ändan av repet, se bilden. Vad händer med vikten när apan klättrar upp respektive ner?



## PERSONAL- FÖRÄNDRINGAR



Fdir *Peter Lundberg* har fr o m 1987-05-01 förordnats som chef för FMV:InköpF. Han utnämndes till överste i flygingenjörskåren 1987-09-04.

Lundberg anställdes i FV 1968-10-04 med placering vid F12. Åren 1970-75 var han 3.flottiljingenjör vid F21/Se öN då han samtidigt genomgick flygutbildning på olika hkp-typer. Fr o m 1975 har Lundberg innehaft olika befattningar vid FMV:F, den senaste som chef för FMV:LHKP.



Fdir *Lennart Fridh* har fr o m 1987-10-01 förordnats som överingenjör med placering som chef för FMV:QFlyg. Han efterträder Fdir Lars Axelsson som avgått med ålderspension.

Fridh anställdes som flygingenjör i FV 1965-04-01 med placering vid F14/FTS som sektionschef. Efter olika befattningar vid F14 tillträdde han 1981-07-01 befattningen som chef för FTS i ny organisation för F14. Fr o m 1986-05-01 placerades han vid FMV:QFlyg.



Fdir *Bertil Ungvall* F6 efterträder Fdir Krister Kalin (f n tjänstledig).

Ungvall anställdes efter genomgången flygutbildning som flygingenjör 1956-02-01 med placering vid då-

varande flygförvaltningen. Fr o m 1960 har han innehaft olika befattningar vid FMV:PROV i Linköping och förordnades 1978-01-01 till överingenjör. 1967 genomgick Ungvall TIS J 32 B. Den senaste befattningen som han innehade där var som chef för FMV:Telelab.



Fdir *Rolf Alenius* F7 efterträder fdir Lars Olausson som avgått med ålderspension.

Alenius anställdes i FV 1960-04-01 som 2.flottiljingenjör vid F17 och vid F10/Se S fr o m 1960-08-01. Åren 1963-67 var han placerad vid CVA samt 1967-78 vid FMV i Stockholm. Sedan 1978 har Alenius förenat tjänst vid FFV Aerotech i Linköping där han varit chef för Teknikutveckling inom Division Flygteknik fr o m 1982. Han placerades vid F7 1987-06-22.



Fdir *Torbjörn Ehrnst* F17 efterträder fdir Tomas Krave som övergått till SAS.

Ehrnst anställdes som flygingenjör efter genomgången flygutbildning 1963-06-24 med placering vid F5. Han placerades vid F4/Se NN som 2.flottiljingenjör 1964. Åren 1969-70 var han teknisk chef vid F11 då han genomgick TIS på J 35 F. Sedan dess har Ehrnst varit sektionschef vid FML:FlygFL.



Som chef för helikoptersektionen vid FMV:FlygFL har fdir *Thord Stubbendorff* tillträtt fr o m 1987-09-01.

Stubbendorff anställdes i FV som 3.flottiljingenjör vid F21/Se öN 1976 och efter genomgången helikopterutbildning tillträdde han 1980 befattningen som helikopteringenjör vid flottiljen. 1982-07-01 blev han chef för systemavdelning flyg och fr o m 1985-07-01 har han varit chef för versionskontor helikopter vid F21/Se öN.



Fr o m 1987-08-01 har fdir *Bertil Gauffin* tillträtt befattningen som chef för versionskontor JA 37 vid F13.

Gauffin – som åren 1981-1982 var mariningenjör – anställdes 1982-11-01 som flygingenjör i FV med placering inom flygplanavdelningen vid FMV och omplacerades till F21/Se öN 1984-02-01 som helikopteringenjör. Tiden 1985-04-01-1986-05-19 var Gauffin tjänstledig och upprätthöll en befattning vid AB Nyge-Aero.

Sedan 1986-05-20 har han varit chef för teknikavdelningen inom versionskontoret.



Tekniska chefen vid F15 fdir *Bertil Moberger* innehar sedan 1987-01-01 tillika befattningen som eskaderingenjör inom E 1. Tidigare innehavaren Krister Kalin är för närvarande tjänstledig och upprätthåller en befattning vid SAS Arlanda.



Fr o m 1987-08-01 har fdir *Gunnar Dahlbäck* tillträtt befattningen som chef för flygplan/motorsektionen inom materielbyrån vid FMV:PROV.

Dahlbäck genomgick flygutbildning i FV åren 1964-74. Under studietiden fram till civilingenjörsexamen 1973 påbörjade han även studier i fysiologi vid medicinska fakulteten vid Lunds Universitet som avslutades med doktorsexamen 1978.

Åren 1970-71 var Dahlbäck anställd vid flygmedicinska sektionen vid dåvarande FC och 1972-73 som amanuens vid Lunds Universitet. 1974 anställdes han vid AGA Spiro AB först som projektledare och fr o m 1975 som teknisk chef. Han ledde där utveckling, provning och konstruktion av andningsapparater och skyddsdräkter för främst försvarets behov. Under 1980-86 arbetade Dahlbäck med tillämpad forskning

kring personlig skyddsutrustning: först som forskare vid Linköpings Universitet och senare som professor vid CTH.

Han anställdes vid FMV:ProvM 1986-06-15 och blev flygdirektör i FV fr o m 1987-01-01. Han har därefter återinträtt i flygtjänst.



Överstelöjtnant *Gunnar Persson* har fr o m 1987-08-01 tillträtt befattningen som chef för marktelekontoret i Bergslagen (MTK-B). Persson anställdes som arméingenjör 1968 med placering vid Stab SbS i Uppsala. Han har tjänstgjort vid Arméstaben, milo-stab B, ATK stab och senast som byråchef på tekniska byrån vid FMV:AUH.



*Per-Inge Lindqvist*, 39 år, är sedan 1987-09-01 anställd som förste intendent vid Flygvapenmuseum på Malmen, Linköping.

Han ansvarar under museichefen för uppbyggnad av utställningsverksamheten.

Per-Inge Lindqvist kommer närmast från Tekniska Museet i Malmö, där han verkat sedan dess begynnelse 1977 med utveckling av utställningsverksamheten, t ex dess fina flygavdelning. Han drev framgångsrikt museets arrangemang av stora flygdagar i Malmö.

Tidigare var Lindqvist verksam vid Historiska Museet i Lund och Marinmuseet i Karlskrona, och har arbetat i SIDAs tjänst med forskning i Afrika.



*Håkan Håkansson* tidigare chef för Telub Teknikinformation har utsetts till marknadschef vid FFV Elektronik AB, Håkansson tillträder sin befattning den 7 december 1987. Han har även ett förflutet inom flygvapnet som fdir inom markteleområdet.



Till chef för det nya bolaget FFV Airport Technology har *Thomas Eriksson*, utsetts.

Han har hittills varit chef för ett av Aerotechs division GS affärsområden: GB (Fordon).

Till efterträdare för Thomas som chef för GB har utsetts *Kjell Hansson*. Kjell har tidigare varit teknisk chef hos dåvarande CVÖ. De senaste åren har han tjänstgjort hos FFV Aerotech i Arboga hos sektorstab Teknik.



## FFV Aerotech stipendium utdelat för 1987



Vid en ceremoni i samband med FMV årsorientering den 9 december 1987 utdelades för andra gången FFV Aerotech stipendium. Det var civilingenjör Henrik Holmedal på FMV:FlygEL som erhöll 50 000:— kronor och diplom.

□ Stipendiet instiftades 1985 som en stimulans att finna metoder för sänkning av underhållskostnader eller ökad tillgänglighet för flygvapnets flygplanssystem. Det kommer att delas ut årligen.

I stipendiumkommittén ingår generalmajor Bengt Lönnbom från Flygstaben, teknisk direktör Anders Kågström från Försvarets materielverk, professor Fritz Hjelte från Tekniska Högskolan, direktör Tommy Johansson från FFV Aerotech samt teknisk chef Kjell Hansson från FFV Aerotech.

Det nu utdelade stipendiet avser Henrik Holmedals insatser för att driva och genomföra utvecklingen av RUF-systemet i flygplan JA37. Genom RUF-systemet ökar tillgängligheten och möjligheterna att reducera underhållskostnaderna i fpl JA37.

Red

Skriv din nya adress här, klipp hela bården!

[Empty box for address]

FMV  
RADARS  
115 88 STOCKHOLM

Posta till FMV:FUH, 115 88 STOCKHOLM



God Helg

TIFF