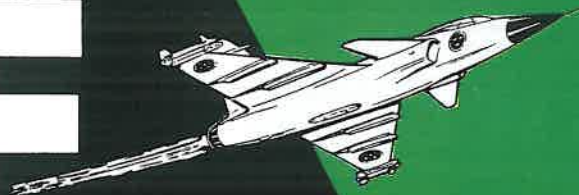


# TIFF

Teknisk Information För Flygmaterieltjänsten



NR 4 - 1997

# 30 år



*jubileums nummer*



FOLKET  
PÅ MARKEN  
HÅLLER PLANEN  
I LUFTEN

## Utkommer

med fyra nummer per år.  
Distribueras till försvarets  
instanser, teknisk personal  
och berörda industrier m fl.

## Ansvarig utgivare

Tekn. dir Bengt Hörnsten, FMV:FUH

## Redaktion

Bengt Hörnsten, FMV:FUH  
Olle Bååthe, FMV:FuHD  
Thord Stubbendorff, FMV:FuHF  
Lars Holsti, FMV:FuHB  
Per Armandsson, FMV:FuHM  
Helene Holmgren, FMV:FuHL  
Sven Arne Karlsson, FFV Aerotech

## Redaktör

Kaj Palmqvist  
FMV:FuHD  
Box 1002  
732 26 Arboga  
Telefon: 0589-81299  
Fax: 0589-17809

## Manuskript

Adresseras till redaktören

## Adressregister

Helene Holmgren  
FMV:FUH  
115 88 Stockholm  
Tel: 08 - 782 64 02  
Fax: 08 - 782 44 91  
Adressändring eller  
prenumerationens upphörande  
meddelas snarast

## Kontaktpersoner

Ulf Nilsson, F 4  
Håkan Persson, F 7  
Peter Löwgren, F 10  
Jörgen Eriksson, F 14  
Sten Ekstrand, F 15  
Rune Wadström, F 16  
Rune Pettersson, F 17  
Karl-Erik Stober, F 21  
Ove Huuva, AF1  
Fredrik Söderlund, AF2  
Göran Johansson, UhregM  
K-G Andersson, UhregN  
Margareta Dexius, UhregS

## Manusstopp

1998-01-26 för nr 1/98  
För insänt, ej beställt material,  
ansvaras inte.  
Återgivande av textinnehållet  
medges. Källan önskas då tydligt  
angiven.

## Nästa nummer

Beräknas utkomma  
i mars -98

## Grafisk form och tryck

Globograf AB  
Höganäs

ISSN 0347-0601

## TIFF ETT KITT

I november 1967 utkom det första numret  
av TIFF och det var ingen tillfällighet att FUH  
tog initiativet att starta denna tidskrift.

4



## FLYGPLAN MED HANDTAG

Flygmaterielsystem S 100B kräver ett modernt underhållssystem för 2000-talets krav  
S 100B ska vara tillgängligt för spaningsuppdrag i kris och krig och när det började  
ta form i början av 90-talet, fanns ingen materiel, bara en samling krav och visioner.

8

## MILJÖSATSNING

Obs- och Begränsningslistan - ett bra verktyg i substitutionsarbetet  
Enligt lagen om kemiska produkter ska eftersträvas att undvika produkter som kan  
ersättas med mindre farliga (substitutionsprincipen).

14

## FLYGFOTOGEN OCH "KORVFÖRGIFTNING"

Vilka effekter på människor och miljö har övergången från reabensin 77  
till flygfotogen 75 haft.

16

## RENHET-MILJÖ-KVALITET

Människan är den största föroreningskällan som man känner till.  
Vi tappar c:a 15 000 celler i minuten.

20



## FM IP-NÄT

driftöverlämnat inom Todakom  
Nätet har byggts med kommersiellt tillgängliga civila  
produkter COTS (Commercial of The Shelf).

22

## FÅR VI LOV ATT PRESENTERA... ELVIS

Elledningsvisning för Fpl 37  
Hur man hittar i elsystem som består av kilometervis  
med kabel, tusentals skarvdon och hundratals  
apparatenheter?

26

## NYTT FRÅN FLYGVAPENMUSEUM

Läs bl a om: • museal basmateriel • sanering av textiler  
• nya årsboken • nya ansikten och händer.

30

# smått & gott

## Lodräta kommunikationer?

FuHD informationsseminarium genomfördes som traditionen bjuder med ett intressant  
program och vackert väder.

11

## 80.000 besökare på födelsedagen

Flygvapnets huvudflygdag, som arrangerades tillsammans med SAAB i Linköping den 7  
september.

12

## Grabbarna som är på plats

FV-servicelag utför underhållsinsatser på motor RM8.

37

## Nu kommer OSM

Ordnings- och Skyddsinstruktioner för flygmaterieltjänsten (OSM) i ny utgåva på väg.

37

## Ett årsbarn gratuleras!

NyTeknik också 30 år

37

## Saxat ur Didas Marktele

Problem och problemlösningar inom markteleunderhållet.

38

## Didas, många roliga minnen

Min sovkupekamrat tittade lite undrande på mig, då jag delade säng med terminalen.

40

## BRI - helt om arbetad

Efter en omfattande bearbetning är Brand- och räddningsinstruktionen (BRI) reviderad.

41

## TIFF:s meste fotograf

Vi saluterar mannen bakom bilden.

42

## Reparationsteknik, "crack-patching"

Försvaret använder sina vapensystem under längre tid vilket ökar reparationsbehovet.

42

## Nötter

Höstnötens lösning och en ny vinternöt att knäcka.

43

# Ett kontaktorgan

På senhösten 1967 föddes TIFF. Ett kontaktorgan - så löd rubriken på ledarspalten. Min dåvarande företrädare, Per Jurander, presenterade tidningen som ett informationsorgan och inbjöd även läsarna till en stimulerande debatt. Det är idag - 30 år senare - min övertygelse att TIFF genom åren utgjort ett efterfrågat informations- och kontaktorgan. Tidningen har med ett brett register förmedlat både teknisk information, som är nyttig för tjänsten, och allmänna artiklar som varit trevliga att läsa i hängmattan.

TIFF har under åren fått en breddad läsekrets. Från att från början varit inriktad mot flygvapnet riktar sig nu tidningen mot samtliga inom den nya Försvarsmakten, FMV och flygindustrin som sysslar med vidmakthållande av flygmateriel i vid bemärkelse.

Jag blåddrade nyligen i nr 1 av TIFF. Det gav mig en intressant känsla. Artiklarna behandlade i många fall samma typ av frågor som vi tagit upp under de senaste åren. Men den materiel man skrev om känns idag som historia. Omsättningen av materiel verkar ha gått mycket snabbare än vår förmåga, eller vilja, att ändra arbetsrutiner och tankesätt.



1967 provflögs flygplan 37 Viggen för första gången. Stril 60-systemet hade nyss tagit sitt första lfc i operativ drift. Hkp 3 och hkp 4A var ryggraden i helikopterflottan och brandbil 918 var toppmodern inom räddningstjänsten. Idag skrotar vi ett par 37:or i månaden. Stril 60 håller på att ersättas av StriC. Hkp 3 är under avveckling och vi har uttrangerat alla brandbilar 918.

1967 var året före Pragvåren. De båda militärpakterna i Europa stod med stora styrkor i hög beredskap. Risker för krig med kort förvarning var reell. Den risken finns inte idag. Europa har upplevt en väldigt positiv utveckling under dessa år. Men vårt minne får inte vara kort. Säkerhetspolitik är något mycket långsiktigt. Må vi slippa kortsiktiga budgetförändringar med motiv att det just nu är lugnt.

Jag besökte nyligen Bryssel och fick en, om än liten, inblick i den mycket omfattande organisation som EU är. En del av tiden ägnades även åt PFF och NATO. En gemenskap, vare sig den heter europeisk gemenskap eller säkerhetspolitisk samverkan i PFF bygger på samförstånd och enighet. Vi är vana vid att det finns någon sorts absolut sanning som grund för detta. Men när 15 länder ska komma överens finns ingen sådan utgångspunkt utan sanningen skapas i de förhandlingar som föregår ett beslut. Denna nya miljö och ökat engagemang i internationell verksamhet kommer att fordra en hel del nytänkande.

I den allt intensivare mediavärlden är TIFF:s redaktion också positiv till förändring. Vi började därför i förra numret med en viss förändring av tidningen och hoppas att detta ska göra den ännu mer attraktiv. Vi välkomnar synpunkter på tidningen. Vi välkomnar också insändare om materieltjänsten och dess förutsättningar. Fatta gärna pennan eller datorns tangentbord och skriv och tyck till. På det sättet kommer TIFF att fortsätta vara ett väl fungerande kontaktorgan.

Bengt Hörnsten

A handwritten signature in blue ink that reads "Bengt Hörnsten".

## OMSLAGSBILDER

**Framsidan:** Lena Johansson, Foto Malmen, har med datorns hjälp gjort förstasidans konstnärliga kollage.

Bilden symboliserar dels underhållstjänsten förr och nu, dels att TIFF äntligen kan ges ut i färg.

**Baksidan:** Här ser vi Flygmaterielsystem S 100B som just lättat och på väg mot uppdrag...

Foto: Pia Ericsson, FMV:ProvMD.



*En tidig TIFF-redaktion i arbete omkring 1969. Från vänster ses Stieg Nordin, Ragnar Fredrik Bengtsson, redaktören KG Wahlstedt och John Österberg (som för övrigt var en av initiativtagarna till TIFF).*

# TIFF

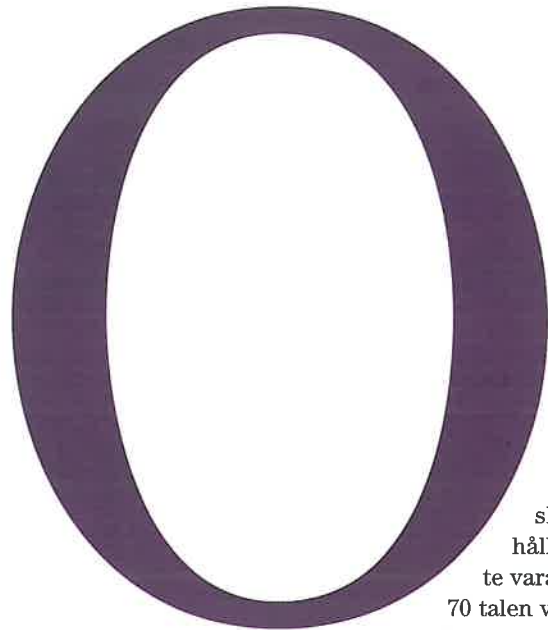
för underhållsprogrammet



# ett kitt

*Text: Erik A. Vintheden, f d CFuHD,  
Foto: Ingemar Lindstrand, Malmslätt.*





rganisationsutredningar som skakade om i underhållsfunktionen avlöste varandra under 60 och 70 talen vilket utökade kretsen av personer utöver de c:a

*Det var ingen tillfällighet att FUH tog initiativet att starta TIFF. I november 1967 utkom TIFF nr 1 efter ett uppehåll av 7 år från dess föregångare "SERVICENYTT". Redan 1960 hade FUH informerat om att en drastisk ändring av underhållsprogrammet var nödvändig för att klara flygvapnets tekniska målsättningar. Under den tid som följde genomfördes en mängd aktiviteter som skulle föra FUH till framkanten av materielprocessen och systemlogistiken vilket starkt bidrog till skapandet av den internationellt kända "svenska profilen".*

15000 som var direkt berörda av flygmaterielunderhållet och satte ytterligare press på riktig information. I spåren av alla utredningar fanns personalgrupper som trots att dom var direkt beroende av FUH ställningstaganden hade eller var på väg att få andra huvudmän t.ex. flygvapnets tekniker och personalen i avknoppande centrala verkstäder etc.

Flygmaterielen ställde successivt ökande krav på samsyn från all personal i underhållskedjan för att klara kvalitet och flygsäkerhet. Anledningen var främst att den materiel som var aktuell att anskaffa var "seriekopplade integrerade system" med ett stort tekniksprång från föregående generationers tillverkarberoende apparatorienterade materiel. Den nya tekniken och organisationsförändringar framtvingade en snabb förändring av FUH styrinstrumentmix med allt från direktstyrning till informationsstyrning vilket ställde behovet av ett kompletterande informationsmedia på sin spets.

Tomrummet efter SERVICENYTT blev alltmer besvärande. Mot den bakgrund som skisserats borde det vara lätt för läsaren att inse varför *TIFF* fick en flygande start som ett kontaktorgan med bibehållen hög kvalitet och bevisad läsbarhet genom åren och ett nödvändigt kitt mellan alla samverkande men numera organisatoriskt splittrade funktioner i flygmaterielunderhållet.

#### **SITUATIONEN KRITISK**

När FUH 1959/60 räknade igenom driftsäkerheten för de nya projekten inom flyg och marktele bl a flygplan 35F, 37 och STRIL 60 m fl visade det sig att befintlig teknik ledde till oacceptabla driftsäkerhetsunderskott. "State of the art" bestod just då i rörbestyckad elektronik, tillverkarorienterad test- och underhållsutrustning och omoduladiserad systemuppbyggnad. Tilläggas bör att det rädde en svår brist på teletekniker vilket inte gjorde bilden klarare.

Vid FUH föredragningar i ärendet för Försvarsdepartementet (FÖD) meddelades att en förutsättning för att Kungl. Flygförvaltningen (KFF) skulle få anskaffa de planerade systemen var att de kunde underhållas med i princip befintlig helst minskad

personalorganisation och minskade underhållskostnader? FÖD önskade samtidigt att FUH i större utsträckning kunde medverka till en bättre framförhållning när det gällde att beräkna de totala systemkostnaderna för försvarets utvecklingsprojekt eftersom tilläggs-kostnader ofta skapade problem vid den politiska handläggningen.

Situationen var kritisk och vid de stora projektdefinitions-möten som pågick mellan KFF och industrin uppmanades till slut FUH att komma med förslag till systemunderhållslösningar för att inte projekten skulle totalstoppas.

Dåvarande chefen för KFF Torsten Rapp informerades om läget och han insåg snabbt vikten av att någonting måste göras, inte minst därför att han hört samma tongångar vid sina USA-besök. Han uppdrog åt FUH att snarast komma in med förslag till åtgärder på alla nivåer och uttalade att han personligen skulle följa ärendets utveckling även efter sin övergång som chef för flygvapnet. Han blev sedermera även ÖB som bekant.

#### VÄNDPUNKTEN

Ärendet föredrogs av FUH under 1960 varvid Torsten Rapp godkände förslagen till ny inriktning av underhållsprogrammet och lovade sitt fulla stöd. Han höll sitt löfte och som ett uttryck för den vikt han fäste vid ärendet kan nämnas att han personligen uppvaktade FÖD och fick igenom erforderliga ändringar i propositionen som en följd av FUH förslag.

Den här beskrivna episoden blev vändpunkten och utgjorde ett genombrott för en ny syn på materielunderhåll som fick avgörande betydelse för fortsättningen och skapade en plattform för de kommande 30 årens framgångsrika utveckling av underhåll och systemlogistik för FMV.

#### MILSTOLPAR I UNDERHÅLLET

Ett sammandrag kan vara på sin plats:

- ▲ Införande av ett nytt underhållsprogram baserat på en totalmodell för ömsesidig anpassning mellan ny flygmateriel och flygvapnets framtida drift och underhållsmiljö.
- ▲ Införandet av ett samplaneringssystem med nätverksteknik för större projekt mellan industri och KFF som skulle klara den tidsriktiga integreringen av underhållsfunktionens samtliga aktiviteter i samband med anskaffnings- och underhållsberedning.
- ▲ Obligatoriskt samråd med FUH för alla materielanskaffningar inkl. typarbete, inskrivet i arbetsordningen.
- ▲ Utarbetande av generella och speciella driftsäkerhetsspecifikationer som genom incitaments och straffklausuler skulle kunna kontraktsbindas redan vid typutveckling.
- ▲ Att FUH genom tidig underhållsberedning ner till ue-nivå skapade underlag till en balanserad systemplanering baserad på livslängdskalkyler (LCC).
- ▲ Uppdrag till FOA att utreda tillförlitligheten hos komponenter, särskilt för transistorer där ingen erfarenhet ännu fanns.
- ▲ Speciell utveckling av automatiska funktionsinriktade

tillverkaroberoende teletestsystem bl.a. för att minska det ökande behovet av kvalificerade systemtekniker i framtiden vilket bl a oroadade FÖD m.h.t. till industribehoven. Det gällde framförallt för FUH att komma med en godtagbar testfilosofi som kärna i en systemkonfiguration som dels hade tillräcklig utvecklingspotential och dels kunde minska stillståndstiderna i beräknade driftsäkerhetsunderskott.

▲ Generell inriktning mot moduluppbyggda systemfunktioner för snabbare felsökning och ue-byten vid fel och modifiering samt underlätta för anskaffning av obemannad marktemateriel genom fjärrövervakning m.m.

▲ Utökad ADB-behandling av underhållsfunktionerna.

▲ Viss omorganisation av FUH med kompetensökning inom operationsanalys och företagsekonomi i avsikt att intensifiera driftsäkerhets- och driftsimuleringsverksamheten och ge bättre underlag för optimering av det totala flygmaterielunderhållet vid olika budgetnivåer.

▲ Studieresor för jämförelser och erfarenhetsutbyte främst till USA

▲ Utbildningsprogram för staber, förvaltning, skolor och industri i underhållsprogramets delar.

## TIFF fick en flygande start

#### TIFF SVÅR ATT ÖVERSKATTA

Nu är hela programmet en framgångsrik historia som slagit ringar kring sig i de flesta länder av betydelse och har i allt väsentligt genomförts som planerat.

I samband med TIFF's 30-årsjubileum finns det anledning att fundera över om detta hade varit möjligt utan TIFF. TIFF har förmedlat relevant information. TIFF har skapat ökad förståelse och ett bra klimat för de organisatoriska, ekonomiska och tekniska förändringar som genomförts i flygmaterielunderhållet under de senaste 30 åren.

I den fortsatta behandlingen av FUH historik kommer i senare nummer av TIFF, en del icke tidigare publicerade, episoder av betydelse för utvecklingen att beröras.

Artikelförfattaren, Erik A Vintheden är mannen som gav logistiken ett ansikte inom underhållsverksamheten. Han verkade på FUH från 40- till 90-talet. Erik svarade under denna långa tid till stor del för kontinuiteten i utvecklingen av underhållsprogrammen. Under senare delen verkade han också internationellt bl a som förste ordförande i Scandinavien för logistikföreningen SOLE (The Society OF Logistics Engineers - Scandinavian chapter).

TIFF vill vid detta tillfälle passa' på att gratulera Erik som i dagarna fyllt jämna år. Red.



# Flygplan med handtag

**Text: Ann-Charlotte Lindquist,  
delprojektledare underhåll S100B**

Flygmaterielsystem S 100B kräver ett modernt underhållssystem för 2000-talets krav. När flygmaterielsystem S 100B började ta form i början av 90-talet, fanns ingen materiel, bara en samling krav och visioner. S 100B ska vara tillgängligt för spaningsuppdrag i kris och krig. För att få ut full effekt från systemet måste hela informationsvägen fungera: Radar PS890 – flygplanets kommunikation – markbase- rat nät – strilcentral. En störning i funktionen, i





någon del av kedjan, får stora konsekvenser för den totala tillgängligheten. Med dessa förutsättningar startade det mödosamma byggandet av ett nytt underhållssystem. Detta skall fungera i minst 20 år, ge korta stilleståndstider vid tekniska fel och integreras till samverkande system i Försvarmakten. Nedan summeras vad som hittills uppnåtts. Hur resultatet blir till slut vet vi inte förrän drifterfarenheterna börjar komma en bit in på det nya seklet.



**U**nderhållssystemet byggs i tre etapper enligt Försvarmaktens (FM) behov. Den första etappen är klar och säkerställer ett flygtidsuttag på 500 flygtimmar per flygplan och år i fred. Nästa etapp under 1998 utökar underhållsresurserna för 3250 flygtimmar, fördelat på alla sex systemen. Slutlig dimensionering för krigsförbandet görs sedan fram till år 2000.

Som vanligt ställs stora krav på låg livstidskostnad, LCC. Investeringarna baseras på resursbehovet i kris, krig och går främst till reservmateriel och underhållsutrustning, som sedan används så ekonomiskt som möjligt i fred. För att S 100B skall kunna drivas optimalt har det beslutats att några av radarflygplanen ska användas som normala transportflygplan i fred och nyttja samma underhållsresurser. Just nu har fyra system levererats, varav ett kommer att användas för transporter. Förutom antennfästen och vissa förstärkningar på flygplankroppen finns då en viss grundinstallation kvar, medan radarmaterielen och övrig utrustning förrådshålls tills en förberedd konverter-

ing till spaningsfunktionen blir aktuell.

Den valda lösningen för underhållssystemet har i stora drag följande inriktning:

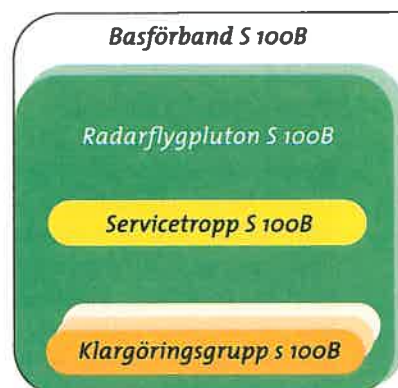
**ORGANISATION OCH PERSONAL**

Underhållssystemet utgörs av en underhållsorganisation i två nivåer, stridfältsnivån och stöd- och förstärkningsnivån. Organisationen i fred utgör grunden för krigsförbandet och är anpassad mot Bas90-systemet.

ÖB's beslutsavsikt är att fredsförbandet kommer att lokaliseras till F16 i Uppsala. Fram till år 2000 kommer förbandet att baseras på F16 i Linköping, där befintliga lokaler används under den fortsatta utprovning- och uppbyggnadstiden. Vid F16 utreds eventuella behov av lokalinvesteringar fram till ombaseringen.

Fredsförbandet ska vid förhöjd beredskap kunna upp-

*Flygmaterielsystem S 100B på väg på ett uppdrag. Foto: Pia Ericson, FMV: ProvMD*



rätta ett Basförband S 100B med två plutoner enligt bilden. Varje pluton får ansvar för drift av en radarflyggrupp bestående av tre flygplan. Stridsfältsnivåns ansvar gäller materiel- och funktionsåtgärder med intervaller upp till 2000 flygtimmar, 2000 landningar eller två års drift. Dessutom ingår avhjälpande underhåll i form av felsökning, byte av apparater och funktionskontroll.

Stöd- och förstärkningsnivån utför avhjälpande underhåll på komplett flygplan och apparater, förebyggande underhåll på komplett flygplan och apparater, modifieringar samt driftstöd.

Underhållsavtal för radar och en del andra apparater har tecknats med FFV Aerotech i Arboga. Motsvarande avtal för grundflygplanet är under upphandling.

### UTBILDNING

Teknikerna på förbandet har erhållit den initialutbildning som krävs för att bedriva ett luftvärdigt underhåll på S 100B. Kompetensen hos teknikerna har en nyckelroll för att uppfylla kravet på tillgänglighet i radarspaningsfunktionen. Utbildning som främst krävs för behörighet på S 100B är tyutbildning på flygplan 340 AEW, radar PS890 och kunskap om "vikt och balans" samt BCL (bestämmelser för civil luftfart). Utbildningen tillhandahålls i huvudsak av industrin. På sikt kommer huvuddelen av utbildningen att genomföras inom det egna förbandet med den egna personalen som lärare för att sprida och bibehålla kompetensnivån.

### DOKUMENTATION

Primär dokumentation, Tekniska Order och bokpublikationer finns fastställda, dvs SKI, UHP-M, UHP-F, UFS för apparatbyte. För flygplanet skall flygplantillverkarens publikationer utgöra det grundläggande underlaget. Övrig erforderlig dokumenta-

tion är under framtagning. Avsikten är att det kompletta underlaget ska täcka både behovet för underhåll och för utbildning på stridsfältsnivån.

Principerna för CALS (Continuous Acquisition and Logistics Support) tillämpas så



S 100B har utvecklats för att ge det svenska försvaret tidig förvarning om aktiviteter på låg höjd utanför gränserna. Vanlig radarövervakning kan där inte se något p.g.a. jordytans krökning. S 100B skall ha stor rörlighet för koncentration i strategiska områden. Radarsystemet tillverkas av Ericsson Microwave Systems och bygger på elektronisk styrning av många små sändarelement. Dessa finns i antennen, som bärs på ryggen av ett något modifierat flygplan av typ SAAB340B. Kabinen rymmer resten av elektroniken, bl a samma typ av datakommunikation, som används i JAS-systemet. Radarinformationen är digital och överförs till strilcentraler på marken för vidare användning i bl a stridsledning. Totalt har sex system anskaffats.

långt det är praktiskt möjligt. Många dokument levereras dock i pappersformat, men är då strukturerade för att senare kunna distribueras på CD eller ansluta till CALS i FVS-DUP (FV system för drift- och underhållspublikationer).

### UNDERHÅLLS- UTRUSTNING

Förbandet har tillförts erforderlig bas- och stationsmateriel för att klara aktuell flygtidproduktion. Nytt blir t ex en

utrustning för nerladdning av underhållsdata från radarns databas efter landning. Denna information kommer att användas för analys av störningar i funktionen och som felsökningshjälp.

Utrustning som behövs på stödnivån tas fram inom

bra arbetsplattform, som måste vara personsäker och samtidigt lätt att hantera. Markprovning av radarn erfordrar stora kylflödesmängder till antennen, vilket kräver speciell kylflödesutrustning.

Inför krigsförbanduppsättningen skall det ha definierats exakt vilka basfordon samt containersystem som krävs.

### RESERVMATERIEL

Reservmateriel för grundflygplanet anskaffas etappvis i takt med tillförseln av flygmaterielsystem

S 100B. För PS890 har anskaffning redan gjorts mot kris/krigsbehovet. Behoven av utbytesenheter baseras på materielens beräknade felintensitet och behov av förebyggande underhåll. På detta sätt får man en optimal avvägning mellan operativ tillgänglighet och ekonomi.

### EMBALLAGE

För att definiera och ta fram emballage till S 100B genomförs en inklassning av materielen. Detta innebär att man går igenom alla apparater ingående i S 100B. Inriktningen vid val av emballage har varit att först och främst avgöra om ej objektbundet emballage kan användas, om detta inte varit möjligt konstrueras och tillverkas ett objektbundet emballage. Objektbundna emballage har anskaffats och levererats för PS890 delsystem och antennens strukturdelar. För själva antennen krävs en speciell transportfixtur som idag finns i prototypförande.

Inklassning av flygplansdetaljer till rätt emballage pågår. Två st motorbehållare RM9 är tillvaratagna för att modifieras till S 100B's motors krav på emballageutförande.

Speciell beredning pågår om hur man skall hantera den materiel som endast hanteras vid konvertering från/till transport- och radarmod.

ramen för de uppdrag som är lagda. För underhåll på apparater, främst PS890, finns utrustning på stödnivån och kräver bara viss anpassning.

Radarn PS890 har en antenn på ryggen på flygplanet som ställer stora krav på underhållsresurser. Antennen sitter högt över marken och innehåller ett stort antal sändarmoduler. Dessa måste bytas i fält vid fel, och dessutom i alla väderleksförhållanden. Detta ställer bl. a krav på en



# LODRÄTA KOMMUNIKATIONER?

Text och foto: FMV:FuhDI, Arboga

Efter en solig och varm sommar var det åter dags för FMV:FuhDI's Informationsseminarium 1997 någonstans i Sverige. Den här gången hade valet blivit Ystad, med inkvartering på Ystad Saltsjöbad.

Syftet med Informationsträffen är att informera om både pågående och kommande aktiviteter inom FMV. Samtidigt som man passar på att förstärka det sociala nätverk som finns. Vi har ju trots allt kolleger över hela Sverige.

Vi var ca 80 personer som kom till ett Ystad, som verkligen visade sig från den bästa sidan.

Därför kan man tro att FuhDI förutom vågräta kommunikationer (datanätverk) även har ett visst ansvar vad gäller lodräta kommunikationer. Ty solen sken och vattnet var varmt. Seminariet började och slutade med gemensam lunch. Däremellan var det ett späckat program.

Efter lunchen och inledningen dag 1 informerade Olle Bååthe, C FuhD, om vad som kommer att hända i framtiden. Eventuell delflytt av FMV från Stockholm till Arboga mm. Därefter presenterade Kaj Palmqvist, FuhDI, det nya informationshäftet "Flygvapnets Drift- och Underhållssystem". Anna Lindqvist, CAP Gemini, demonstrerade multimediasversionen. Se TIFF nr 3-1997.

Sten Tedelius, C FuhDI, funderade över det här med år tvåtusen. Se även TIFF nr 3-1997.

Lars Lindström, från SAS kan allt om flygplan, flygplatser flygförare. Han pratade väldigt medryckande om flygets utveckling, i första hand det civila, men ändå.

Eftermiddagen var vikt för kulturella aktiviteter. Bussar med tillhörande guider fraktade oss runt på Österlen.

Dag 3 börjar med Kurt Samuelsson som berättar om "Parameterruppföljningar RM8". Uppföljningar för att ta tillvara tiden som RM8 har kvar på ett så effektivt sätt som möjligt. Roger Claesson informerade om F14 och deras kursverksamhet. Hur man lägger upp kurserna och motiverar eleverna att lära sig, enligt HBI-metoden (HelhetsBaseradInläring).

Vi ses någonstans i Sverige nästa år, och kan bara hoppas att det blir lika givande då som nu.





JAS39 Gripen. En 4-grupp i formation



# 80.0 besökare på

Fotografer: Foto Malmén, Ingemar Lindstrand, Sven Arne Karlsson och Red.



Unik formationsflygning med: 32-Lansen, 35-Viggen, 29-Tunnan, SK60, 39-Gripen och 37-Viggen



SAAB utnyttjade tillfället att introducera sin nya logotype



SAAB-92, den första personbilen. "UR-SAAB-en"



Även grannen på andra sidan av Linköping  
– AF2 – passade på att gratulera med  
en imponerande uppvisning med sina HKP5



Några av veteranerna, som  
restaurerade SAAB:s första  
flygplan - B17

# 00 födelsedagen

Flygvapnets huvudflygdag, som arrangerades tillsammans med SAAB i Linköping  
den 7 september, blev omfattande och traditionsenlig.

Företagets anställda blev dagen innan inbjudna, med anhöriga och gäster,  
så hela programmet genomfördes dubbelt.

På själva flygdagen beräknades 60.000 åskådare och med de 20.000 dagen före kunde  
SAAB glädja sig åt 80.000 födelsedagsgäster.

Förutom det som här förekommer på bild innehöll det allsidiga programmet  
uppvisningar med SAAB-Safir (SK50), HKP9, SAAB 340 och 2000, S 100B och BAe Hawk,  
samtliga spakade av skickliga piloter.

## FUH

Flygunderhållsavdelningen

Flygunderhållsavdelningen (FMV:FUH) skapar förutsättningar för att Flygvapnets materielsystem ska kunna användas, förvaras och underhållas så att:

- materielens fungerar utan störning, och att till förebyggande underhåll behövs
- materielen kan repareras snabbt och enkelt
- erforderlig kompetens finns tillgänglig
- reservdelar och underhållsutrustningar mm finns att tillgå när de behövs.

Vår vision

Vår kärnverksamhet

Så här vill vi kännetecknas

Drift och underhållsavdelningen är en förskottning för hög kvalitet av underhåll av försvarsmateriel. Ägarna och användarna har ett ansvar för driftsäkerhet och underhållsavgiften.

FMV:FUH var representerat på markutställningen

## Veteran- tältet

Redaktören har hittat  
en "DIDAS-veteran".  
Terttu Karlsson, SAAB



# Miljösatsning

Text: Mikael Lekbeck, CSM Materialteknik



Användningen av vissa kända gifter såsom arsenik och sublimat (kvicksilverklorid) reglerades redan på 1600-talet. Fosfortändstickor förbjöds 1901. Bensen och bly är andra exempel på ämnen vars hälsofarliga egenskaper reglerades mycket tidigt. Idag finns en bred enighet om att vi måste se över och minska kemikalieanvändningen i samhället. OBS- och Begränsningslistan är utarbetad av Kemikalieinspektionen i samarbete med Arbetskyddsstyrelsen och Naturvårdsverket och tar upp kemiska ämnen som kräver särskild uppmärksamhet ur risksynpunkt.

Enligt lagen om kemiska produkter 5 § skall den som hanterar eller importerar en kemisk produkt sträva efter att undvika kemiska produkter som kan ersättas med mindre farliga (substitutionsprincipen). Allt fler länsstyrelser och kommuner kräver en utökad kemikalieredovisning i den årliga miljörapporten. Redovisningsskyldigheten begränsas oftast till de produkter som innehåller ämnen som finns upptagna på OBS- och Begränsningslistan.

## INLEDNING

Substitutionsprincipen innebär att skadliga ämnen och beredningar så långt som det är möjligt skall undvikas eller ersättas med sådana som är mindre farliga eller helt ofarliga. Utbytesregeln är en bland många andra bestämmelser som ger uttryck för substitutionsprincipen. Detta innebär att en provning ska ske i varje förekommande fall om det skadliga ämnet, beredningen eller varan kan ersättas med ett mindre farligt alternativ. Utbytesregeln har ibland kritiserats för att vara luddig och svår att efterleva. Användarens egen bedömning har så stor betydelse att produktvalet inte bör vara svårt eller förenat med rättsosäkerhet. Regeln kan sammanfattas enligt nedan;

**Någon har att välja mellan en produkt (eller vara) som han har grundad anledning att tro är farlig och en produkt (vara) som han har anledning att tro är mindre farlig och som duger precis lika bra. Enligt utbytesregeln är han då skyldig att undvika den förstnämnda varan.**

Användningen av vissa kända gifter såsom arsenik och sublimat (kvicksilverklorid) reglerades redan på 1600-talet. Fosfortändstickor förbjöds 1901. Bensen och bly är andra exempel på ämnen vars hälsofarliga egenskaper reglerades mycket tidigt.

Först i mitten på 1900-talet uppmärksammades riskerna för den yttre miljön till följd av kemikalieanvändning. Användningen av bekämpningsmedel reglerades 1962, PCB 1969, kadmium 1979 osv fram till den avveckling som pågår idag av ozonnedbrytande ämnen och varor som innehåller kvicksilver. Kontrollen av användningen av kemiska ämnen blir allt mer omfattande. Kemikaliekontrollen inriktades tidigare i första hand på hälsoproblem, inte minst i arbetsmiljön, men har på senare tid allt mer inriktats på kemikaliers miljöpåverkan. Idag finns en bred enighet om att vi måste se över och minska kemikalieanvändningen i samhället. I vissa fall har det bedömts som nödvändigt med en central styrning av kemikalieförekomsten genom förbud eller ställningstagande och regleringar utfärdade av regering, riksdag eller centrala myndigheter.

### Definition:

**En kemisk produkt kan utgöras av ett ämne (råvara) i teknisk kvalitet eller blandning av ämnen som komponerats för olika ändamål.**

**Ett kemiskt ämne är väldefinierat och kan i de flesta fall beskrivas med en kemisk formel. De kan också ges en identitet, t ex med ett CAS-nummer (en unik sifferkombination för varje ämne i Chemical Abstract Service, CAS-systemet).**

## OBS-LISTAN

OBS-listan är utarbetad av Kemikalieinspektionen i samarbete med Arbetskyddsstyrelsen och Naturvårdsverket och tar upp kemiska ämnen som kräver särskild uppmärksamhet ur risksynpunkt. Listan redovisar också på vilka grunder ämnena har valts ut. Ett ämne som finns på OBS-listan behöver inte vara förbjudet att användas. Listan innehåller ämnen och ska

# OBS- och Begränsningslistan

## - ytterligare ett bra verktyg i FUH's miljöarbete

tillämpas som ett observandum för företag och andra kemikaliehanterare.

Syftet med OBS-listan är att informera om kemiska ämnen med sådana egenskaper att de särskilt bör uppmärksammas. Vissa ämnen kan vara reglerade för användning med avseende på arbetsmiljön eller i den yttre miljön, i kemiska produkter eller varor. Det kan också finnas riksdagsbeslut om avveckling, internationella åtaganden enligt konventioner som Sverige är anslutet m m.

Det grundläggande för urvalet om ett ämne ska tas upp i OBS-listan har varit ämnenas farliga egenskaper. Företag eller verksamheter som hanterar ämnen som förekommer på listan ska göra en bedömning av vilka risker användningen kan ge upphov till. Andra kemikalieval bör alltid övervägas för kemikalier av denna karaktär. Listan tar upp ett urval av ämnen som används i Sverige och som p g a sina egenskaper i viss utsträckning kan medföra stora risker för hälsa- och/eller miljö.

För varje ämne som är upptaget på listan redovisas CAS-nr, urvalsgrund (miljö- och hälsofarlighet), produkttyper i vilka ämnet ofta förekommer, antal produkter som ämnet finns i (enl. Produktregistret vid KemI), regleringar och åtaganden (ex KIFS, AFS).

Nedanstående figur visar hur det totala antalet kemiska ämnen, farlighetsklassade ämnen, ämnen på OBS- och Begränsningslistan förhåller sig till varandra.

### BEGRÄNSNINGSLISTAN



Begränsningslistan är framtagen av Kemikalieinspektionen i samarbete med Arbetarskyddsstyrelsen och Naturvårdsverket. Listan tar upp kemiska ämnen vars användning är reglerad genom bestämmelser meddelade med stöd av lagen om kemiska produkter (LKP) och arbetsmiljölagen (AML). Syftet med publikationen är att redovisa vilka ämnen som ur miljö- och hälsosynpunkt är generellt reglerade.

Begränsningslistan tar inte upp;

- aktiva ämnen i bekämpningsmedel,
- starkt frätande, giftiga och mycket giftiga kemiska ämnen för vilka det krävs tillstånd enligt förordningen om kemiska produkter.

Begränsningslistan innehåller namn på kemiska ämnen/ ämnesgrupper och CAS-nummer. Under varje ämnesrubrik

beskrivs vilka regler och författningar som gäller. Här beskrivs också mål som myndigheterna har satt upp.

I slutet av listan finns ämnen listade i bokstavsordning och efter CAS-nummer.

### SUBSTITUTIONSARBETE I PRAKTIKEN

För att få struktur i arbetet med att avveckla produkter som innehåller miljö- och hälsoskadliga ämnen bör flottiljer och företag vidta följande åtgärder;

1. upprätta en sammanställning över produkter som innehåller ämnen som finns upptagna på OBS- och Begränsningslistan
2. rangordna produkterna efter hur stor miljö- och hälsopåverkan dessa har
3. vid behov upprätta avvecklingsplaner för produkter som innehåller ämnen som inom en snar framtid ska avvecklas
4. i de fall förbjudna produkter används på dispens bör alternativ till dessa utvärderas snarast.

Substitutionsarbetet bör också inriktas på att minimera antalet produkter som innehåller miljö- och hälsoskadliga ämnen. Från flera tillsynsmyndigheter finns uttalade krav på flottiljer-na att produkter som används och innehåller ämnen som finns upptagna på OBS- eller Begränsningslistan ska redovisas i samband med den årliga miljörapporten. Detta är ytterligare ett skäl till att ha en god kontroll över dessa produkter.

### INKÖP

Många flygflottiljer och företag har möjlighet att göra centrala upphandlingar av sitt kemikaliesortiment. Stora kemikalieupphandlare har goda möjligheter att kräva hälso- och miljöanpassade produkter. Om riktiga krav ställs påskyndar det utvecklingen i gynnsam riktning mot fler hälso- och miljöanpassade produkter. Nedan ges förslag till punkter att ha med i förfrågan: Varuinformationsblad (recept) med utförliga innehållsuppgifter ska bifogas.

Samtliga i produkten ingående ämnen ska anges med kemiskt namn och CAS-nummer. Detta gäller även tillsatsämnen i t.ex. plaster, textilier, oljor, papper etc. För produkter som är sammansatta av flera olika material ska sammansättningen anges för respektive material enligt ovan.

Råvarudata ska anges. Gärna i form av råvarudeklaration från tillverkaren av råvaran.

Avfallsrekommendationer ska anges för varje produkt.

Förpackningsmaterialet ska anges för inner-, ytter- och transportemballage. Tillsatsämnen i förpackningen ska anges. Saknas tillsatsämnen ska detta anges.

Hälso- och miljöinformation ska vara sammanfattad för varje produkt. Informationen ska vara bedömd och värderad av leverantören.

En granskning av den inkomna informationen ska göras. Målsättningen ska vara att välja ut de produkter som bedöms vara minst belastande ur hälso- och miljösynpunkt. Härvid kommer produkter med detaljerad information ska anses att föredra framför produkter utan eller med bristfällig information. Produkter med god information kommer att värderas och rangordnas. Resultatet ska vägas in som en mycket betydelsefull faktor vid val av vilken/vilka produkter som ska köpas in.





# Flygfotogen och "korv-förgiftning"

Text: Magnus Stuart / Rolf Askenbom



Flygvapnet bytte under åren 1991 - 93 drivmedel till sina flygplan, från reabensin 77 till flygfotogen 75. Vilka effekter har det haft, och har det, på människor och miljö?

Flygfotogen 75 är för dem som arbetar inom Flygvapnet en naturlig del av verksamheten. Man respekterar brandfarligheten, och de allra flesta känner igen fotogenlukten.

Men vad är flygfotogen egentligen, och hur påverkar den oss och vår miljö?

Sedan 1994 är Flygvapnet föremål för en miljöprövning genom Koncessionsnämnden för Miljöskydd. Under miljöprövningen har bland annat Flygfotogen 75 och dess effekter på människor och miljö studerats.

## VAD ÄR FLYGFOTOGEN 75 ?

Flygvapnet bytte under åren 1991-93 drivmedel från reabensin 77 till flygfotogen 75. Reabensinen var inte en flygfotogen utan som namnet antyder en blandning av fotogen och bensin med andra kemiska egenskaper än fotogen. Flygfotogen 75 är till sin tekniska specifikation nära nog identisk med Jet A-1, det civilt dominerande jetmotordrivmedlet. All civil jetflygtrafik sker med Jet A-1 och därför är tillgången god och produkten väl känd i hela världen.

**Kemisterna** beskriver Flygfotogen 75 som en petroleumprodukt med en komplex blandning av kolväten. Fotogen framställs vanligen genom destillation av petroleum följt av ett antal raffineringsssteg för att avlägsna olika typer av föroreningar. Kokpunkten är maximum 300 C och flampunkten minimum 38 grader.

Här är bl a tankning av JAS 39 på gång.  
Foto: Pia Ericsson, FMV:PROV

När **teknikerna** beskriver Flygfotogen 75 ser de en bra energikälla för flygplan. En liter flygfotogen innehåller ungefär 10 kWh energi och väger ca 0.8 kg. Flygfotogen är inte lättflyktigt, och innehåller inga för drivmedelssystemet eller flygturbinen aggressiva ämnen. Det är relativt billigt och tillgängligt på alla Sveriges civila flygplatser.

**Medicinaren** tar fasta på att Flygfotogen 75 är ett kolväte som lätt löser sig i fetter och proteiner men har mycket låg löslighet i vatten. Människan kan därför påverkas av Flygfotogen 75 genom inandning, genom huden och genom nedsväljning. Medicinaren ser gärna att man handskas försiktigt med alla kolväten.

**Miljöbiologen** ser Flygfotogen 75 som ett fossilt kolväte som förbränts till koldioxid. Det som inte förbränts hamnar i luften eller på marken eller i vattendragen. Miljöbiologen är intresserad av hur biologiskt liv påverkas av fotogenrester och avgas.

**Flygvapnet** vill ha ett prisvärdigt drivmedel som kan lagras och som tillfredsställer kraven på förbandens krigsduglighet, uthållighet och ekonomi.

**Alla vi andra** känner till fotogen på dess speciella lukt och som ett bra bränsle att använda i lampor eller primuskök under campingsemestern eller när vi saknar tillgång till el på båten eller i jaktstugan.

## VARFÖR LUKTAR FLYGFOTOGEN 75 ?

I all råolja finns mer eller mindre små halter av svavelväten och organiskt bundet svavel. Dessa svavelföroreningar ombil-

das till något som kallas merkaptaner i samband med raffineringen till fotogen.

Det är merkaptaner i förening med fotogen som gör att det luktar.

Merkaptaner har en mycket genomträngande och intensiv lukt. Redan i mycket små mängder påverkas den mänskliga näsan. Det är samma grupp av ämnen som luktar vid massatillverkning.

Lukten är så intensiv att ingen människa står ut att vistas i de koncentrationer av merkaptaner som innebär hälsorisker, därför används merkaptaner flitigt som "varnings-" tillsats till giftiga luktlösa gaser. I Sverige tillsätts merkaptaner till all buteljerad gasol och till stadsgas.

Det är väl känt att den mänskliga näsan *inte* utgör en tillförlitlig indikator på ett ämnes egentliga medicinska farlighet. Ett stort antal ytterst giftiga gaser och vätskor som till exempel koloxid är luktlösa.

Eftersom merkaptaner regelmässigt används som varning för farliga gaser finns det skäl tro att vi i allmänhet förknippar lukten med riskfyllda situationer. Den osäkerhet vi känner av läckande gasol eller stadsgas gör att vi omedvetet förknippar lukten av flygfotogen med obehag och kanske också osäkerhet. Om vi dessutom jobbar i den här lukten kanske vi spänner oss och får huvudvärk.

Som kuriosa kan nämnas att en droppe merkaptansvavel släppt från Västerbron i Stockholm under gynnsamma väderleksförhållanden anses kunna ge alla Stockholmare en lukttuplelse.

För att reducera obehagen har Flygvapnet sedan 1993 skärpt normen för merkaptaner i Flygfotogen 75 från 20 ppm (Jet A-1) till 3-4 ppm. Att sänka ytterligare är omöjligt genom att nuvarande analysmetoder på petroleumraffinaderierna inte kan påvisa halter under 4 ppm.

**HUR FARLIGT ÄR FLYGFOTOGEN FÖR DEM SOM ARBETAR PÅ FLOTTILJEN ?**

För att få en uppfattning om fotogenens akuta giftighet i relation till andra vanliga ämnen redovisas här storleken på den dödliga dosen av några välkända gifter.

Ämne	Dos mg/kg kroppsvikt	Dos för en 75 kg människa
Flygfotogen 75 (Jet A-1)	20.000	1,9 liter
Vanlig ren alkohol	10.000	1,9 liter 45 % Brännvin
Koksalt	4.000	300 gram salt
Morfin	900	67,5 gram rent morfin
Nikotin	1	75 mg nikotin. En cigarett ger mellan 0,5 och 2,5 mg nikotin
Botulinustoxin	0.000 01	nästan inte mätbart*

\*Så kallad "korvförgiftning" Sammanfattningsvis visar vetenskapliga undersökningar att Flygfotogen 75 har en låggradig akut giftighet.

När det gäller giftigheten efter långvarig påverkan av flygfotogen på människor framträder en annan bild.

Risken för uppkomst av cancer och tumörer har behandlats i ett stort antal undersökningar över hela världen. För vår typ av flygfotogen är forskarna överens om att den inte ger upphov till cancersjukdomar.

I de fall man funnit att kolväteföreningar ger upphov till cancer är det helt andra typer av kolväten än de som finns i flygfotogen. Sedan länge är det känt att kolväten i så kallade benzenringar (polycykliska) kan ge upphov till cancersjukdomar genom att de påverkar cellernas gener.

Forskarna är säkra på att flygfotogen inte skadar eller förändrar cellernas gener. Ett stort antal cancersjukdomar hör samman med skador på gener.

Man har funnit exempel på att fotogen efter mycket långvarig exponering framkallat tumörer i huden på försöksdjur. Analysen av de uppkomna tumörerna visade att tumörsjukdomar kan uppstå som en konsekvens av den hudavfettning som en långvarig fotogenexponeringen av huden leder till. Avfettningen förstör viktiga delar av hudens skydd mot andra skadliga faktorer som starkt solljus, mikroorganismer och föroreningar. Forskarna vet också att flygfotogen inte påverkar fortplantningsförmågan.

**VAD HAR GJORTS I SVERIGE FÖR ATT FÅ KLARHET OM FLYGFOTOGENENS SKADOR PÅ MÄNNISKOR ?**

I närtid har förekommit olika "larm" om flygfotogenets skadeverkningar på anställda i Flygvapnet. Farhågor om ökad cancerfrekvens har dock visat sig sakna samband med flygfotogenexponering.

1993 genomförde Celsius Materialteknik yrkeshygieniska mätningar av flygfotogen- exponering hos teknisk personal vid F17. Uppmätta bränslehalter visade att den sammanlagda exponeringen under en hel arbetsdag är låg. Resultatet visade att exponeringen var låg och underskrider det hygieniska gränsvärdet med god marginal (NGV 350mg/m3). Gränsvärdena fastställs av Arbetarskyddstyrelsen i HYGIENISKA GRÄNSVÄRDESLISTAN.

En undersökning som berör anställda på F4 i Östersund genomfördes under 1996. Utredningen presenteras under våren 1997. Undersökningen inriktades bland annat mot att bestämma en rad levervärden ur blodprov från teknisk personal vid flottiljen. Levervärden anses ge en mycket bra bild av hur kroppen påverkas av kolväten. Som kontrollgrupp användes anställda vid flottiljen som inte exponeras för flygfotogen.

Preliminära uppgifter talar för att den tekniska personalen har normala levervärden, och att exponering av Flygfotogen-75 inte medför risk för leverskada.

**VAD ÄR VIKTIGT ATT TÄNKA PÅ NÄR MAN HANDSKAS MED FLYGFOTOGEN 75 ?**

Ur arbetarskyddsperspektiv finns idag inga gränsvärden för flygfotogen i öppen atmosfär. Däremot finns gränsvärden för fotogen i slutna rum, i form av den sk motorbränslekungörelsen.

Genom att flygfotogen har en låg avdunstning vid temperaturer upp till 25 C anses inte lagring, hantering eller användning av flygfotogen representera någon hälsorisk. Detta under förutsättning att man undviker *upprepad hudexponering*.

Risken för att ofrivilligt inandas flygfotogen är på grund av fotogens lukt praktiskt taget obefintlig. I flera undersökningar framkommer lukten som största besvär för exponerad personal. Det finns situationer när risken ökar:

- Fotogenanvändning i slutna utrymmen vid förhöjda temperaturer
- Sprayapplicering av flygfotogen i form av fotogendimma eller som aerosol (inomhus)

En människa som exponeras för sådana situationer löper risk att hamna i ett omtöcknat tillstånd som kan leda till medvetlöshet. Skyddsföreskrifter måste följas mycket noga.

Nedsväljning av flygfotogen är mycket ovanligt i flygindustriella sammanhang. Olyckor i hemmiljö med små barn förekommer. Genom lukten är risken för att en vuxen människa av misstag skall konsumera den stora mängd som behövs praktiskt taget obefintlig.

En människa som svalt flygfotogen brukar kasta upp maginnehållet med påföljande risk av att fotogen dras ner i luftvägar och når lungorna. Fotogen som tränger in lungorna innebär en risk att få "kemisk" lunghinneinflammation som i sig kan leda till döden genom att lungblåsornas respiratoriska funktion förloras och offret därmed kvävs till döds.

Om ögat utsätts för exponering av fotogendimma uppstår en övergående irritation. Om ögat utsätts för långvarig eller upprepad exponering kan detta ge bindhinnekatarer (konjunktivit).

### ÄR AVGASERNA FARLIGA ?

I Norge (Bodø Hovedflygplats) har man studerat hälsoeffekter på klargöringspersonal. Personalen hade sedan lång tid framfört klagomål över trötthet, huvudvärk och koncentrationssvårigheter i samband med arbetet i de underjordiska klargöringshangarerna.

Utredningen koncentrerades på att undersöka leverfunktionen hos klargöringspersonalen för att avgöra om inandning av avgaser gav bestående skador. Resultatet är att klargöringspersonalens levervärden är fullt jämförbara med Norges befolkning, och därmed drar forskarna slutsatsen att avgaserna är obehagliga och störande men inte medicinskt farliga.

### SPRIDER FLYGVAPNET UT FLYGFOTOGEN I MILJÖN ?

Enligt Flygvapnets egna uppgifter sker utsläpp av flygfotogen till miljön i storleksordningen något fåtal kubikmeter per flottilj och år.

Utsläppen sker i samband med drivmedelshandling, tankning av flygplan, i samband med tomgångskörning, taxning

och i samband med tändning och släckning av EBK.

Den mest påtagliga diffusa spridningen av små flygfotogenmängder äger rum i samband med öppning och stängning av EBK då drivmedelsregulator och matarledningar dräneras.

### HUR FARLIGT ÄR FLYGFOTOGEN FÖR MILJÖN ?

När flygfotogen släpps ut i miljön avdunstar de korta kolvätekedjorna inom loppet av några timmar till atmosfären. Längre kolväten kan ligga kvar på vattenytan och de molekyler som når jordar eller sediment bryts långsamt ned genom medverkan av bakterier och vatten.

Under vinterförhållanden sker avdunstningen mycket långsamt. Om spridning sker på snötäckta ytor sker en betydande del av avdunstningen först i samband med snösmältning.

Fotogen som avdunstat till atmosfären reagerar genom inverkan av solljuset med molekyler i luften och "förbränns" till koldioxid och vattenånga. En bestämd mängd fotogen som släppts ut till atmosfären halveras genom denna "förbränning" inom mindre än 12 timmar.

När det gäller fotogens nedbrytbarhet i vatten vet vi att fotogenen bryts ned men mycket långsammare än i luften. Vi vet att både temperaturen och vattenkvaliteten spelar en stor roll. Ju näringsrikare vatten och ju högre temperatur desto snabbare sker nedbrytningen.

Det går därmed inte

att utesluta att små vattenlevande insekter, djur och mikroorganismer kan utsättas för akut dödliga eller skadliga doser fotogen.

Biologisk nedbrytning av fotogen genom medverkan av olika former av mikroorganismer spelar en betydande roll för att befria jordar och sediment från fotogen. Nedbrytningshastigheter på 2-20 mg fotogen per kg jord och per dag har uppmätts. I en undersökning konstaterades att av 60 identifierade mikroorganismer i en jord så kunde 40 tillväxa på flygfotogen. Närvaron av urea ökar som regel nedbrytningshastigheten.

Det kunde också fastställas att jordar som regelbundet utsätts för fotogenspill innehöll högre halter av mikroorganismer av den typ som nedbryter kolväten. I en annan studie konstaterades att mängden svampmycel ökade markant i fotogenförorenade jordar.

### SAMMANFATTNING

Genom miljöprovet har vi lärt oss att Flygfotogen 75 påverkar både människa och miljö. En hel del arbete återstår innan vi kan förebygga alla oönskade konsekvenser av vårt sätt att använda flygfotogen inom Flygvapnet.

*Flygvapnet vill ha ett prisvärdigt drivmedel som kan lagras och som tillfredsställer kraven på förbandens krigsduglighet, uthållighet och ekonomi.*

# Renhet Miljö Kvalitet

Text: Anders Ahlgren och Lars Brunberg, Miljöteknik,  
CSM Materialteknik AB, Linköping.



## RENHETSTEKNIK ≠ RENLIGHETSTEKNIK

Renlighetsteknik bör hänföras till den personliga hygien-tekniken och är, i många fall, behövlig att lära om man får tro Bio-och TV-reklamen.

För många år sedan kunde man, på bio, få lära sig att 9 av 10 filmstjärnor tvättade sig med samma tvål... nämligen LUX toalettvål. De behövde lära sig renlighetsteknik.

**Renhetstekniken** är inte direkt knuten till människan utan är avsedd till att skapa en god rumsmiljö för den materiel som behandlas.

**Renhetstekniken** är således en miljöteknik!

Om man skapar en god miljö för materielen förhindras föroreningar att påverka materielens funktion så att driftstörningar minimeras. Detta är ett sätt att höja produktens kvalitet!

Med andra ord: **Genom att förbättra miljön så har man skapat förutsättningar för att förbättra produktens kvalitet!!!**

## MÄNNISKAN OCH RENHETSTEKNIKEN

Hur skapas då en god miljö för materielen?

Först behövs ett rum med minimum av bänkar och skåp (textilier i form av gardiner eller andra prydnader är bannlysta liksom bilder på väggarna). Eftersom inga fönster får vara öppningsbara så förs filtrerad luft in genom stora kanaler i sådan mängd att ett bra övertryck skapas mot omkringliggande lokaler.

**Sedan förbjuder man människor att vistas i lokalen...!** Nej, inte riktigt så drastiskt, men nästan. Människan är nämligen den största föroreningskällan som man känner till.

Vi människor tappar ett cellager hud på fyra dagar. Ett cellager består av c:a 100 miljoner celler vilket gör att en människa i rörelse förlorar c:a 15000 celler i minuten. Cellpartiklarna varierar i storlek från några tiondels mm till millimeterstora flagor. Dessutom avger vi fibrer från kläder och hår.

För att skydda materielen från människan så bör materielen förvaras i en hermetiskt tillsluten box. Men hur skall då något arbete kunna utföras? I stället för att kapsla in materielen så

måste människorna som skall vistas i lokalen kapslas in.

Av den anledningen så måste en person som skall vistas i ett *rent rum* använda sig av skyddsrock som inte får användas utanför det rena rummet. Likaså skall skor (som heller inte får användas utanför lokalen) eller skoskydd användas. Detta gäller alla, även lokalvårdare.

## ORDNING OCH REDA...

Men det räcker inte med att enbart ha *ett* bra rum att arbeta i. Vad vore det för nytta om man skulle vara tvungen att gå in i det rena rummet med ytterkläder på för att byta till rock och skoskydd?

Här krävs att det finns ytterligare rum såsom omklädningsrum och förvaringsutrymme för städmateriel. **Det behövs någon form av personsluss.**

Om materielen som skall åtgärdas i renrummet är stor och/eller smutsig så kan det behövas en materielsluss för uppackning och rengöring. Detta minskar slitaget på det rena rummet avsevärt.

Men det krävs också kunnig och engagerad lokalvårdspersonal med kompletterad utbildning för att hålla ett rent rum i gott skick!

Det räcker inte med att någon gång i veckan sopa av golvet och kanske tömma eventuella papperskorgar. **Här behövs ordning!** Ett noga utarbetat lokalvårdsprogram som talar om vad som skall göras dagligen och vad som skall utföras en gång i veckan samt en gång i månaden etc.

Det skall också framgå vilken typ av lokalvårdsutrustning som skall användas. Att denna utrustning också skall vara rumsbunden behöver kanske inte påpekas.

## VARFÖR?

Anledningen till att det finns rena rum på flottiljerna är att olika typer av känslig material hanteras där såsom säkerhetsmaterial, hydraulik och teleutrustning. När fallskärmar packas krävs hög renhet. Partiklar kan i värsta fall förhindra att fall-



Människan är den största föroreningskällan som man känner till. Vi tappar ett cellager hud på fyra dagar. Ett cellager består av c:a 100 miljoner celler

vilket gör att vi i rörelse förlorar c:a 15000 celler i minuten. Dessutom avger vi fibrer från kläder och hår. För att skydda känslig materiel från människan så borde materielen förvaras i ett hermetiskt tillslutna boxar. Nu låter sig detta inte göras utan vi kapslar in människan och låter henne arbeta i rena rum istället.



skärmen löser ut. Teletrustning kan påverkas av partiklar genom t.ex överledning på kretskort. Hydraulikutrustning kan påverkas av partiklar, genom ett ökat slitage på o-ringar, med läckage som följd.

### RENHETSTEKNIK ≈ KVALITÉTSTEKNIK ≈ LAGARBETE

Tidigare i artikeln har det skrivits om nödvändigheten av att ha rumsbundna kläder och skor.

Märk att det då skrivits "person som skall vistas..."

Alltför ofta har man hört: "Jag skall bara in och hämta....." eller "Jag skall ju inte jobba där inne så jag behöver inte tänka på att skydda mina kläder!" eller "Jag skall ju bara visa mina gäster vilken fin verkstad vi har..."

Egentligen så behöver inte dessa uttalande några kommentarer. Men ändå...

För att kunna hålla en hög kvalitet på produkten så räcker det inte med att den personal som arbetar i renrummet följer uppsatta normer. **Det krävs att alla som vistas i lokalen, tillfälligt eller alltid, följer de regler och anvisningar som finns på skyltar och i tekniska ordrar!!!**

**Här krävs alltså ett lagarbete!**

Det är inga oöverstigliga hinder att följa reglerna: Skall något hämtas så går det att överlämna det i slussen; Skall lokalen visas så går det att ordna: Se till att gästerna utrustas med rena rockar och skoskydd samt visa var, hur och varför man klär om innan man går in i renrummet. Jag garanterar att gästerna blir mäkta imponerade av den proceduren.

### RENHETSKLASS VID AKTIVITET

För att kunna hålla en låg partikelhalt i rumsluften även under arbete så tillförs filtrerad luft till rummet. De filter som normalt används skiljer bort mer än 80 - 90 % av partiklar i storleksklassen större än eller lika med 0,5 µm (0,0005 mm). Men detta är inte tillräckligt för att klassen skall kunna hållas. Man måste under hela vistelsetiden i rummet vara medveten om att

man själv förorsakar den mesta nedsmutsningen. Om man rör sig i rummet skall man inte hoppa och springa utan röra sig lugnt. Om lödarbeten måste ske i renrummet så skall det, så långt det är möjligt, utföras vid punktutsug. Dessutom skall man vara noga med att inte förvara pärmar, som inte används dagligen, på hyllor i renrummet. Framför allt så skall inga kartonger av wellpapp förvaras i renrum. Sådana kartonger uppför sig som läskpapper i fuktig miljö och samlar på sig partiklar, fukt och mögel för att sedan i torr rumsmiljö släppa ifrån sig dessa partiklar så snart någon rör kartongen.

Tyvärr är det alltför vanligt att sådana kartonger blir uppställda på skåp och hyllor i renrum. På tal om hyllor så skall alltid det översta hyllplanet lämnas tomt så att lokalvården kommer åt att dammtorka. På sådana ytor samlas annars mycket damm.

### ALL SILL ÄR FISK, MEN ALL FISK ÄR INTE SILL

Hittills har vi pratat om *rent rum* som något generellt men det kan vara stor skillnad mellan olika renrum.

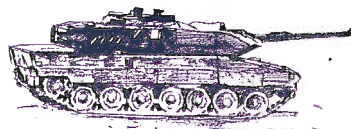
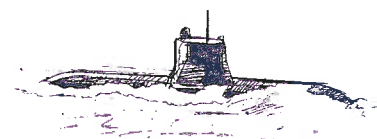
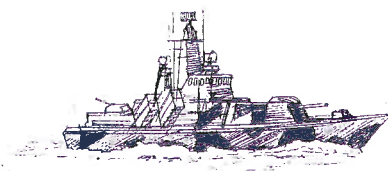
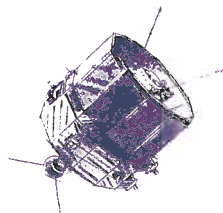
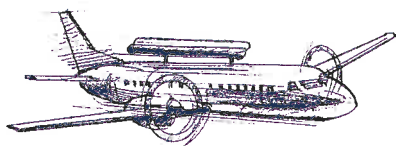
Man talar om olika renrumsklasser. Till exempel så har våra flottiljverkstäder rum i klass 3. Och vad betyder det??

En faktor som skiljer olika renrumsklasser åt är maximalt tillåtet antal partiklar, och då är det inte fråga om tegelstenar. Här talar vi om partiklar i storleksklasserna större än eller lika med 0,5 µm i diameter samt större eller lika med 5 st per liter eller kubikmeter luft.

Det är då inte fråga om att sitta med en pincett och räkna för hand. Här kommer den moderna tekniken till hjälp. Både laserljus och digitalteknik.

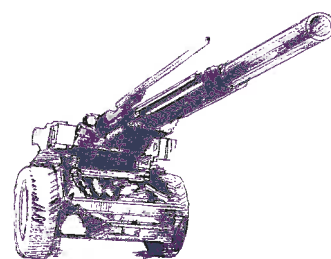
Några andra faktorer som skiljer rumsklasserna åt är tillåten temperatur och relativ fuktighet. Dessa faktorer bör övervakas kontinuerligt i renrum med hög klass.

**Som en travestering på mellanrubriken skulle man kunna säga: Alla rum med klass 3 är renrum men alla renrum har inte klass 3.**



# FM IP-nät

driftöverlämnat inom TODAKOM



*Text: Rolf Larsén FMV:TelekomS, Kent Håll och Anders Kjellson FMV:FuhM.*

## ALLMÄNT

Utvecklingen av Försvarets ledningssystem pågår i ett högt tempo. Målsättningen är att vi år 2001 skall ha ett samordnat ledningssystem inom hela Försvaretsmakten.

Uttrycket – **Ett samordnat ledningssystem** – innebär att ledningssystemet på ett förband ska kunna samverka med andra förbandsnivåer och med förband som tillhör andra försvarsgrenar. I begreppet innefattas även att Försvaretsmakten ska kunna samverka elektroniskt med enheter inom de civila delarna av totalförsvaret (ÖCB, Överstyrelsen för Civil Beredskap).

För att knyta samman informationssystemens behov av kommunikation med våra säkra telekommunikationer inom Försvarets TeleNät (FTN) så startades Projekt TODAKOM (totalförsvarets datakommunikation). Projek-

tet har som mål att införa den infrastruktur som skall tillgodose ledningssystemets behov av informationsutbyte i form av meddelandeöverföring och datakommunikation.

För meddelandeöverföring pågår införande av det elektroniska postsystemet TODAPOST. Driftöverlämning av systemet påbörjades sommaren 1996. Systemet kommer att vara driftsatt vid samtliga förband våren 1998.

1995 gick ett uppdrag till FMV att inom ramen för projekt TODAKOM ta fram strukturen för en datakommunikationsarkitektur enligt Internet-arkitekturen. I januari 1996 fattade ÖB och GD ÖCB i systemmålsättningen beslut om att övergå till denna nya kommunikationsarkitektur och att FMV skulle bygga ut ett landsomfattande datakommunikationsnät för denna kommunikationsarkitektur inom FTN. Nätet skall tillgodose både Försvaretsmak-

tens och viktiga totalförsvarensfunktioners behov av kommunikation.

Detta beslut blev startskottet för att fullt ut bygga ett landsomfattande FM IP-nät.

Inom FMV startades en projektorganisation snabbt. Utbyggnaden har i ett mycket intimt samarbete och under ledning av Försvaretsmakten och FMV projektledare bedrivits inom ELEKTRO (TelekomS) i en projektorganisation, i samarbete med den normala utbyggnadsorganisationen för FTN. Även Anläggningsbyrån inom ELEKTRO och Marktelesystembyrån inom FUH har medverkat. Här har FMV tagit fullt ansvar för de tekniska specifikationer, upphandlingar, underhåll och driftsättningar som är ett resultat av projekt FM IP-nät.

Med "rekordfart" installerades alla stamnätssnoder ute i FTN-anläggningar, förbindelser kopplades upp mellan

stamnätssnoderna och efter 13 veckor stod Försvaretsmakten IP-näts stamnät driftsatt och klart, redo att ta emot abonnenterna (förbanden). Helt enligt tidplan och budget. Detta tack vare en mycket engagerad och professionell arbetsinsats från alla inblandade, installatörer, Marktelekontoren och Underhållsregementen inom FM.

Idag är ett hundratal abonnenter anslutna och övervakas från FM IP-näts Driftstödsystem vid Marktelekontor. Under sommaren 1998 beräknas de flesta förband och skolor vara anslutna till FM IP-nät.

## VARFÖR FM IP-NÄT

Tidigare fanns det tre arkitekturer att välja mellan; SNA, OSI och TCP/IP. SNA var komplett men tillverkarbundet till IBM. OSI fanns i begränsad omfattning och drevs framåt av idogt standardiseringsarbete. TCP/IP däremot utvecklades på ett

**Vid en ceremoni på Högkvarteret den 25 september 1997 överlämnade FMV "FM IP-nät" till Försvarmakten, för Drift och underhåll, vilket utgör grunden i infrastrukturen för Totalförsvarets framtida kommunikationsbehov. Det är ett IP-nät som kan svara upp till "ÖB - grundsyn för ledning" med bl a följande punkter:**

- Samverkan inom Totalförsvaret
- ÖB och MB på samma informationsnivå (reserv för varandra)
- Realtid i utpekade situationer
- Information görs tillgänglig på ALLA nivåer oberoende av hierarki

annorlunda sätt. Där fanns kravet att en standard skall visa upp en fungerande implementation för att ingå i arkitekturen. TCP/IP har genom denna utveckling visat sig vara livskraftigast. Idag kan man inte köpa en dator utan att den som regel levereras med TCP/IP. Hela globala Internet baseras på TCP/IP.

**INTERNET  
INSPIRERAT  
FM IP-NÄT**

Till FMV utvecklingsarbete med FM IP-nät knöts en svensk världsauktoritet inom Internet, som tidigt framförde att Försvaret borde utnyttja TCP/IP arkitekturen för sina kommunikationsbehov och som sedan designade FM IP-nät.

Idag byggs det globala Internet ut i en rasande takt. Trots det har man svårt att hinna med tillströmningen av nya kunder och tillämpningar. Tillväxten har varit och är hög. Det finns idag flera företag som kämpar för att bli de som levererar de högprestanda switchar som behövs för att kunna möta kraven på bandbredd i nätet. Ett av företagen är Juniper Networks som med avhoppa från bl a CISCO startade i början av 1996. I dagspressen kunde vi tidigare läsa, att Ericsson tillsammans med några andra företag gått in och satsat 280 miljoner kr i Juniper Networks för att få tillgång till de nya switchar som är under utveckling. Idag är det CISCO som dominerar marknaden och levererar merparten av de switchar som Internet och FM IP-nät är uppbyggt av.

Av det som fick Internet att explodera var det bl a två komponenter som bidrog, dels att den kritiska massan överstegs, alltså att det fanns tillräckligt många att kommunicera med, dels att applika-

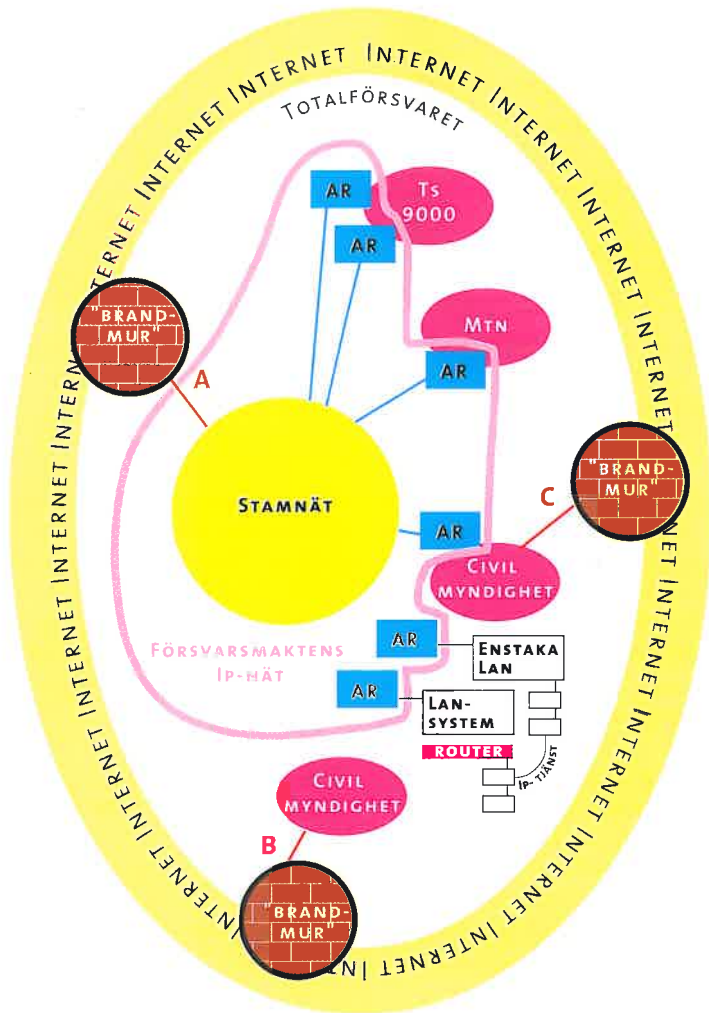
tionen WWW (World Wide Web) togs fram vilket för Internet hade samma påverkan som Windows för PC-utvecklingen. Ett lätthanterligt användargränssnitt som gör att vi kan leta och hämta information genom att peka och klicka i en grafisk användargrännsyta.

Många företag och människor lägger i dag ner mycket arbete på att ta fram nya system som kan kommunicera med Internet-teknologi. Reklam, handel, telefoni, fax mm transporteras via Internet. Nya protokoll tas fram av "Internet-folket" inom ramen för TCP/IP arkitekturen. Många av de krav som Försvarmakten ställer på kommunikationssystem till exempel mobilitet och realtidskrav drivs fram av den civila marknaden. Detta innebär att vi kan utnyttja standardprodukter för våra behov vilket påverkar utvecklingskostnaderna på ett fördelaktigt sätt.

Vilka krav kan inte marknaden tillgodose? Ja, det är bl a säkerhetslösningar, som måste vara våra egna, t ex kryptosystem. Här bör FMV och Försvarmakten bevaka och försöka påverka utvecklingen inom Internet så att säkerhetslösningar vilka standardiseras, medger att vi kan "kroka in" våra lösningar på ett kostnadseffektivt sätt, anpassade till TCP/IP arkitekturen. Ett annat exempel är Firewall utvecklingen TODAKOM FÄRIST.

Finns det paralleller i FM IP-nät med den drastiska, dramatiska samhällsförändring och livsvillkor som hela kommunikationssamhället genomgår? Ja visst, FM IP-nät står bara i början av utvecklingen. Alla tecken tyder på att våra behov av ny switchingkapacitet, ökad bandbredd och tjänstutveckling kommer att öka drastiskt och genomgå en dynamisk utveckling.

*Försvarmaktens IP-nät i förhållande till andra nät.*



## UTBYGGNAD AV FM IP-NÄT

Som ett led i Försvarsmaktens satsning på att använda Internetvärldens trafikmetoder och kommunikationstjänster beslutade HKV 1995-03-10 att Försvarsmakten skall bygga ett datanät, med samma typ av produkter (IP-routers) och metoder som finns i det globala Internet. Detta innebär att oavsett vilket nät en dator är ansluten till kan olika datorer utbyta information med varandra om alla "talar TCP/IP" (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) och näten hänger samman med FM IP-nät.

## FMV UPPDRAG

FMV fick efter beslutet i mars -95 beställning på att för test och utprovning inför ev beslut, "att kunna erbjuda Försvarsmaktens IP-tjänst", uppdraget att bygga "Typnät IP" med sex (6) stamnät-noder och ett 20-tal abonnenter (förband). Uppdraget styrdes ut av TelekomS medan Marktelekontoren tillsammans med Uhreg planerade, installerade och driftsatte snabbt under sommaren.

Typnät IP togs i drift under augusti -95 för utprovning med själägesinformation från system STRIMA som trafikalt nyttjare. En Teknikgrupp inom projektet formulerade en Testspecifikation där bl a ett antal krav testades och verifierades inför ett ställningstagande om TCP/IP skall införas och fortsatt utbyggnad av nätet.

## GENOMFÖRANDE AV PROJEKTET FM IP-NÄT

Försvarsmakten baseras på TCP/IP (OSI-beslutet upphävs) FM IP-nät byggs ut.

Strax före jul 1995 fastställde ÖB och GD ÖCB systemmålsättningen för TODAKOM, vilket ställer krav på en Totalförsvarets IP-tjänst och ett i den ingående Försvarsmaktens IP-nät.

Detta beslut blev startskottet för att fullt ut bygga ett landsomfattande FM IP-nät.

Inom FMV startades en projektorganisation upp snabbt. Utbyggnaden har i ett mycket intimt samarbete och under ledning av Försvarsmakten och FMV projektledare bedrivits inom FMV:ELEKTRO, TelekomS i en projektorganisation, i samarbete med den normala utbyggnadsorganisationen för Försvarets Telenät FTN, även Anläggningsbyrån och FuhM har medverkat.

Här har FMV tagit fullt ansvar för de tekniska specifikationer, upphandlingar, underhåll och driftsättningar som är ett resultat av projekt FM IP-nät.

Under januari 1996 beställdes installationsarbeten, materiel, driftsättningsinsatser och förbindelseproduktion för ett landsomfattande stamnät, med Nationella och Regionala stamnät-noder.

Det var ny teknik som infördes, det var korta ledtider i utförandet. Det märktes snabbt att en integration mellan data och televärlden gjorde att snabba lösningar måste fram för hela funktionskedjan. Framst i abonnentanslutningarna. Den nya tekniken framkallade en positiv kreativitet och "det här skall vi fixa" -anda hos alla inblandade vilket gjorde att vi tillsammans kunde genomföra det som inte ansågs vara möjligt.

FM IP-nät har byggts med kommersiellt tillgängliga civila produkter COTS (Commercial of The Shelf) och metoder för datakommunikation, förutom säkerhetssystem som krypto och Firewall som är specialanpassade för Försvarsmaktens behov.

Detta innebär lägre kostnader, för materielinköp, produkterna finns att tillgå "på hyllan", liksom personal som kan tekniken finns att tillgå på marknaden.

För att säkerställa, utveckla och vidmakthålla teknikkundandet har en Teknikgrupp bildats vid FMV, som bl a skall följa utvecklingen på marknaden.

## HÖG ANSLUTNINGSTAKT AV ABONNENTER

Planeringen för att ansluta abonnenter (förbanden) var påbörjad och efter en fast-

Abonnenter ansluts inte enbart för TODAPOST utan även för andra nyttjare som PLIS, Pliktverkets Informationssystem, DUJAS 39 Drift och Uppföljningssystem för JAS 39, SUS 90 Status och uppföljningssystem för Stridsfordon 90, RUS Registrering och uppföljningssystem för radarinformation och Teknik dokumentationsoverföring.

### Drift och uh-resurser

**Organisation**  
MTK  
Uhreg  
Teknikgrupp

**Driftstödssystem**  
Landsomfattande  
driftövervakning

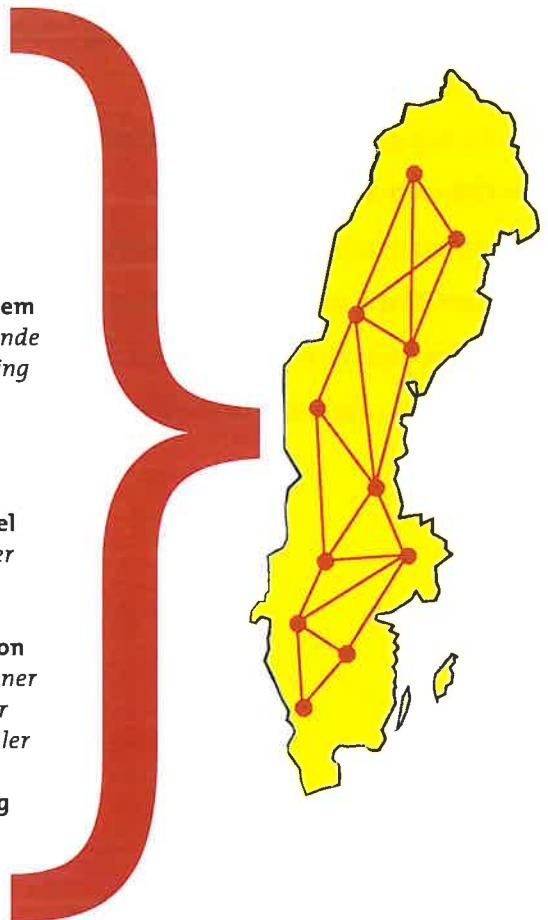
**Utbildning**  
F 14/IT-skolan

**Reservmateriel**  
Utbytesenheter  
Reservdelar

**Dokumentation**  
Underhållsplaner  
Uh-föreskrifter  
Servicemanualer

**Uh-utrustning**  
Verktyg  
Analysatorer

*Drift och underhållsresurser för Försvarsmaktens IP-nät.*



ställd anslutningsplan började förbanden att anslutas. Förband hos alla vapengrenar anslöts, främst för att tillgodose kravet på TODAPOST för myndighetspost.

I dag är mer än 80 förband anslutna (exkl 20 st i f.d. typnätet) och övervakas från FM IP-näts Driftstödssystem, f.n. placerade vid RAB och F7 Marktelekontor.

Anslutning av förbanden fortsätter med hög takt och under sommaren 1998 beräknas de flesta förband och skolor vara anslutna till FM IP-nät.

Detta innebär att även civila abonnenter inom närtid kommer att finnas anslutna till nätet, VOLVO i Trollhättan, SAAB i Linköping, FFV Aero-tech i Arboga och Malmsslätt, Häggglunds i Örnsköldsvik m fl.

## DRIFT OCH UNDERHÅLLSSYSTEM

En av de viktigaste funktionerna i FM IP-nät är Drift och underhåll. För att skapa ett fungerande drift- och underhållssystem krävs resurser.



Marktelektoaren, Underhållsregementena och Teknikgruppen gör de mest frekventa insatserna i FM IP-nät.

Marktelektoaren har en stor och ansvarsfull organisatorisk roll och ett stort arbetsområde med ansvar för drift och övervakning, programvarustöd, stöd till lokal drift och underhållsresurser, felanalys etc. MTK svarar även för att Uhreg tillkallas, som är den instans som svarar för att avhjälpande underhåll inom FM IP-nät.

Teknikgruppen svarar för vitala funktioner inom drift- och underhållsorganisationen och för utveckling och implementering av nya funktioner samt systemstöd i form av kvalificerat tekniskt stöd till drift och underhållsorganisationen.

Teknikgruppen svarar också för Testnätet, ett test och referensnät, uppbyggt med samma beståndsdelar som FM IP-nät.

Teknikgruppen är f.n. sammansatt av personal från FMV:ELEKTRO TelekomS och UhregM datakraft.

Inom gruppen finns och skall finnas en spetskompetens. Idag finns en kunskap som på sätt och vis är unik, om man t ex ser till de större civila nätoperatörerna i Sverige. Så tillvida att det finns koncentrerad kunskap nerifrån "tråd" upp till protokollsnivå hos medlemmarna.

Marktelektoaren har till sin hjälp ett driftstödsystem för att genomföra driftövervakningen. Detta används till att kontrollera vilken status nätet har. Driftstödsystemet ger även möjlighet till automatisk felupptäckt, vilket kan innebära att Driftstödsövervakningsfunktionen upptäcker felet innan verksamhetsstället har hunnit felanmäla.

Det krävs även utbildning för att bedriva drift och under-



*Projektgruppen inom FMV som tagit fram Försvarmaktens IP-nät. Överst från vänster Jan flodin ELEKTRO, Kent Håll FuhM, Jan Bjurström TelekomS och Jörgen Nilsson Anlägg. Sittande: Andres Kjellson FuhM, Rolf Larsen TelekomS (Projektledare) och Per-Olof Haettner TelekomS.*

*Foto: Anders Holmertz, Holmertz Film och Video AB.*



*FMV:C GDIV Örjan Eriksson (till höger) överlämnar här Försvarmaktens IP-nät till HKV C OPL Percurt Green. Foto: Anders Holmertz, Holmertz Film och Video AB.*

håll. Denna utbildning genomförs vid IT-skolan, på F 14 i Halmstad, som har ansvaret för planering och genomförande. För att säkerställa rätt kompetensnivå på drift- och underhållspersonalen sker certifiering av eleverna efter godkänt kursprov.

Reservmateriel har anskaffats, för att säkerställa ställda tillgänglighetskrav, den viktigaste delen utgörs av utbytesenheter.

Utbytesenheterna säkerställer att defekta enheter snabbt kan bytas ut så att driften kan återgå till det normala. Utbytesenheterna placeras ut vid ett antal platser inom drift- och underhållsorganisationen.

Underhållsdokumentationen visa HUR, VAR av VEM och med VILKA resurser underhållet skall bedrivas. Underhållsutrustning är också anskaffad för att kunna

genomföra felsökning, byte av enheter etc.

Underhållsplan System (UHP-S) för FM IP-nät är nu fastställd. Denna UHP-S ger riktlinjer för planering, styrning och uppföljning av drift och underhåll av system och materiel (maskin- och programvara) som ingår i FM IP-nät under fred, kris och krig och, är framtagna av FMV:FUH.

## HUR DET HELA BÖRJADE

I de flesta fall klarar sig underhållspersonalen med den dokumentation som finns i form av t ex schemahandböcker för det dagliga arbetet. När det gäller skador på kablage räcker normalt inte denna information, utan måste ofta kompletteras med bl a kopplingstabeller och ledningslistor. Denna tilläggsinformation, som i första hand är framtagen och strukturerad för att klara Saabs informationsbehov vid konstruktion och tillverkning av flygplanen, består för fpl 37 av drygt 220 välfyllda A4-pärmar. Mängden av information och dess struktur medför att det kan vara svårt för underhållspersonalen att snabbt få fram den information man behöver.

Hösten 1986 slog därför ett antal herrar sina kloka huvuden ihop för att försöka lösa denna problematik. Bland annat sneglade man lite på det arbete som samtidigt bedrevs inom Ag TIS - föregångaren till FVSDUP - (FlygVapnets System för Drift- och Underhålls-Publikationer) med att definiera och utveckla försvarets framtida teknikinformationssystem. Det hela resulterade så småningom i att man beslöt utveckla en "mini-TIS", och som ett delprojekt i detta skulle kablageinformationen till fpl 37 läggas i en bärbar dator. ELVIS hade fötts!

Med ett väl utvecklat användargränssnitt och en effektiv databashanterare skulle underhållspersonalen få tillgång till all väsentlig information, oavsett var man befann sig geografiskt. Uppdraget att ta fram en prototyp gick till Enator Information Management AB (dåvarande Telub Teknikinformation) i Växjö. Som FMV:s handläggare utsågs *Kjell Johansson*, FuhFGU.



### UTVECKLINGSHISTORIK

Den springande punkten i systemet är naturligtvis själva databasen. Och visst fanns det olyckskorpar som menade att det skulle vara hart när omöjligt att överföra informationen från Saabs konstruktionsdatabas till ett för felsökning anpassat system. Dock påbörjade man detta gigantiska arbete, bl a med god hjälp av den i flygkretsar välkände *Nisse Karlsson* i Halmstad.

Ett magnetband innehållande uppgifter ur Saabs konstruktionsdatabas överlämnades till *Dan Gustavsson* på Enator. Dan överförde uppgifterna till den första prototypen av ELVIS som då utvecklades i dBase. Därefter inleddes en test- och utvärderingsfas, som också innefattade demokörningar ute på 37-flottiljerna.

En så pass stor databas (ca 125.000 poster!) innehåller naturligtvis fel, alltifrån triviala stansmissar till att en del poster av olika anledningar helt enkelt saknas. Nisse Karlsson fick nagelfara underlaget och inledde samtidigt ett intimt samarbete med Saab för att rätta till de felaktigheter som upptäcktes. På Saab byggde man upp en särskild databas för detta ändamål, UhdB El37, och varje version av databasen som sedan släpptes innehöll allt färre fel. Idag är databasen så gott som felfri och numera lämnas informationen till ELVIS på en CD-ROM.

När den inledande testperioden var avslutad var det dags att utveckla en "skarp" prototyp i DOS-miljö, nu med en Oracle databashanterare som grund. Denna överlämnades för test och utvärdering till flottiljerna 1991, och mottogs med öppna armar. Man hade redan under den inledande fasen insett värdet och nyttan av ELVIS, och var nu ivriga att få använda systemet fullt ut. Användarna gavs också möjlighet att rapportera felaktigheter eller komma med förslag till förbättringar av systemet, både beträffande innehåll och funktionalitet.

Så småningom blev Windows det alltmer förhärskande operativsystemet och man insåg i arbetsgruppen för ELVIS att man måste göra en version även för denna miljö. Den utvecklades med Informix databashanterare och släpptes 1994. För närvarande är det den versionen som används ute på 37-flottiljerna.



*Dan Gustavsson vid sin dator.*



### VAD ÄR ELVIS?

ELVIS står för ELledningVISning och är – enkelt uttryckt – ett system för att snabbt och effektivt söka och presentera elledningsinformation till fpl 37. Sökningen sker i en kablagedatabas, Kdb37, som innehåller information om ledningar till samtliga versioner av fpl 37. Kdb37 innehåller även modifieringsinformation så att presenterad information svarar mot en viss flygplansindivid. Information från Saab,



*Hur hittar man – och åtgärdar – snabbt ett fel i ett elsystem som består av kilometervis med kabel, tusentals skarvdon och hundratal apparatenheter? Den delikata frågan ställdes arbetsgruppen för krigsskadereparationer inför i slutet av åttiotalet, när man skulle lägga ut riktlinjerna för hur man reparerar fpl 37 under fältmässiga former i händelse av en krigssituation. Underlaget fanns, men hur skulle man göra det tillgängligt ute på en flygbas när dokumentationen fanns på en teknisk enhet långt från reparationsplatsen? Svaret blev ELVIS – en bärbar PC och en modern databashanterare.*

*Får vi lov att presentera*

# ELVIS

**Elledningsvisning för Fpl 37**

**Text: Kjell Johansson, FMV:FuhFGU och Mats Dahl, Enator Inforum AB**

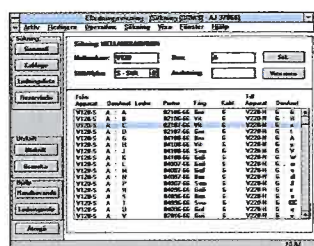
DIDAS FLYG och Frej sätts samman i en "Master" CD-ROM och distribueras sedan ut till de olika användarna.

## HUR GÅR DET TILL?

Mjukvarumässigt består presentationsprogrammet ELVIS av två delar: en databashanterare som administrerar Kdb37 och ett program som sköter sökning och skärmpresentation av data med mera. ELVIS är utformat för att användas vid reparationer och underhållsarbete som

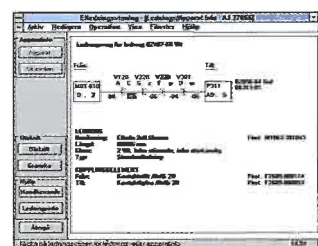
berör elkablaget i fpl 37, men används även vid konstruktion (Saab) och införande av modifieringar (Teknisk Enhet).

Användaren kan enkelt få fram information om en viss ledning, eller uppgifter om vilka ledningar som går till en viss apparat. Bilden nedan åskådliggör resultatet efter en sökning på mellanskarvdon V120. Samtliga ledningar till och från den aktuella apparaten visas.



Apparat	Skarvdon	Ledda	Parter	Flyg	Kabl	Apparat	Skarvdon
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00
V120	A	82794-00	W	E	V2704	A	82794-00

Sökning i ELVIS

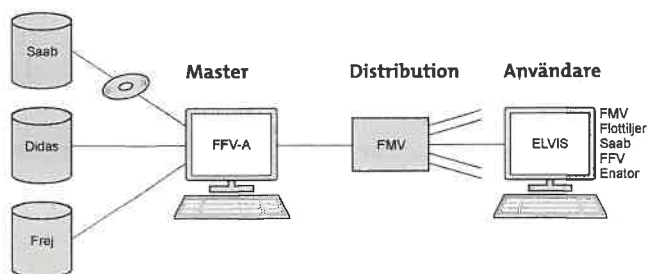


Information for ledning 82794-00 W

Ledda	Parter	Flyg	Kabl	Apparat	Skarvdon
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704
V120	A	82794-00	W	E	V2704

Detaljerad information i ELVIS

## Informationsförsörjning



Vill man sedan söka information om en specifik lednings väg genom flygplanet, är det bara att markera denna och begära ytterligare sökning.

ELVIS är mycket flexibelt och medger sökningar på ledningsnummer (enkelledare), part nummer (flerledare), kablagenummer, apparatanlutningar, mellanskarvdon, plintar, paneler, skarvhylsor, stomanslutningar, lednings-

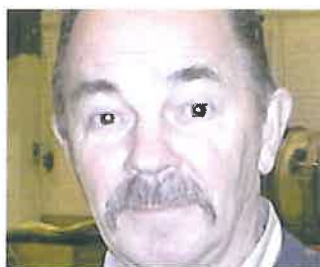
listor och reservledningar. Om t ex en brandskada har uppstått som gör kablagemärkningen oläslig, är det enkelt att via en sökning på det skarvdon eller den anslutning kablaget är anslutet till få reda på ingående ledares destinationer.

Eftersom ELVIS är individuuppföljd med hjälp av DIDAS FLYG och TO-systemet, presenteras alltid rätt

version av ledningsinformationen för resp flygplansnummer. Fel på grund av ej införda modifieringar, tidigare reparationer osv kan därmed uteslutas. Det som visas på skärmen finns också i flygplanet!

### VAD TYCKER ANVÄNDARNA?

Oavsett systemets eventuella för- eller nackdelar är det ändå hos de egentliga användarna man får det slutliga, och kanske mest trovärdiga, omdömet. TIFF har därför hälsat på hos några användare för att på ort och ställe få ett utlåtande om hur ELVIS fungerar idag. Vi började på F21 i Luleå, där vi blev väl omhändertagna av Erling Morin på Teknisk Enhet. Erling berättade lite allmänt om verksamheten och gav också lite historik om hur dom har använt ELVIS under de senaste åren. Därefter var det dags att möta "verkligheten".



Erling Morin

### KOMPANIBASERAD VERKSAMHET

I fredstid sker normalt inte så mycket reparationsverksamhet ute på kompanierna. Antalet små reparationer är lätt räknade och större ingrepp hamnar för det mesta hos modgruppen.

Börje Persson och Ulf Aili, 3:e kompaniet JA, har trots det mycket goda erfarenheter av de gånger användandet av ELVIS varit aktuellt. Främst handlar det om sökningar på kablage och kontaktdon. Tyvärr förfogar man ännu inte över en egen ELVIS-PC, utan är hänvisad till telefonkontakt med Teknisk Enhet. Detta

fungerar dock utmärkt och eftersom söksystemet i ELVIS är så pass överlägset det traditionella letandet i pärmar, blir tidsvinsten ändå betydande. Fast visst står en egen dator högt upp på önskelistan!



Tommy Öhman med "Modpaket D"

### MODIFIERINGSGRUPPEN

Större reparationer, liksom modifieringar, hamnar alltså hos modifieringsgruppen. Vi träffade Tommy Öhman, och han fick nästan något lyriskt i ögonen när vi förde ELVIS på tal. På sin trygga norrländska berättade han att dom använder systemet dagligen och har numera blivit så "bortskämda" att dom skulle ha svårt att klara sig utan ELVIS.

Som exempel nämnde Tommy den senaste modifieringen som just påbörjats för JA37, det s k "Modpaket D". Han har räknat ut – med hjälp av ELVIS förstås – att hela modifieringen omfattar omkring nio km kabel (eller tio mil enkelledare!) och berör c:a 3.000 kopplingspunkter. Pappersmässigt består TO:n av ungefär 700 sidor och t o m en oinvidig förstår att detta är en stor modifiering. Och den skulle, enligt Tommy, ta två till tre gånger så lång tid att genomföra om man inte hade haft ELVIS!

Nåja, siffror i all ära, men hur använder man ELVIS rent praktiskt? Vi lät frågan gå till Inger Strömbäck som arbetar med just "Modpaket D".

"I första hand använder jag ELVIS för att söka uppgifter om olika kopplingsdon. Förut var det ett fasligt springande och bladdrande i schemor och pärmar med ledningslistor. Nu får jag ju allt serverat med ett par knapptryckningar. Om jag vill kan jag göra en utskrift av hur donet ser ut, men jag kan också ta med mig datorn fram till flygplanet. Vi skulle inte klara oss utan ELVIS idag!"

En annan finess med ELVIS är att man på ett ögonblick kan jämföra hur en modifiering ser ut "före" och "efter", alltså utan att den är införd. Det var naturligtvis helt omöjligt tidigare. Och på motsvarande sätt kan man kontrollera om ett visst kontaktdon har modifierats eller ej.

Ja, det tycks som om användningsområdena är många och ELVIS används som sagt flitigt på modifieringsgruppen,

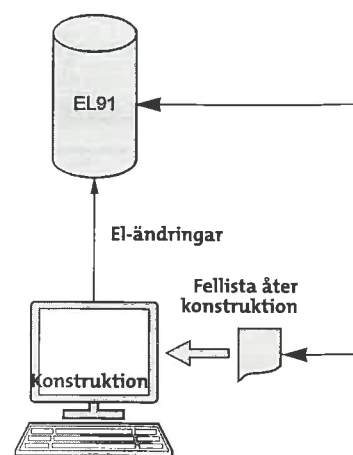


Inger Strömbäck i modifieringstagen

så flitigt att vissa tangenter börjar bli helt utnötta! Även här har alltså en ny ELVIS-dator hög prioritet. Eller ännu hellre flera stycken – behovet verkar nästan vara omätligt.

### SAAB

Vid Saab använder man också numera ELVIS. Det arbete man en gång lade ned på att bygga upp underhållsdatabasen EI37 börjar således ge frukt. Rolf Carlson menar att det bland annat är ett ypperligt verktyg för konstruktörerna när det t ex gäller att hitta tomma stift i ett kontaktdon eller fria ledningar i ett kablage.



Konstruktionsdatabas och underhållsdatabas på SAAB.

När konstruktion är klar med en modifiering ska en Teknisk Order produceras. Detta görs i Interleaf och underlaget hämtas direkt ur Uhdb EI37, vilket självfallet ger en stor tidsbesparing. Men inte nog med det – när TO:n är klar är samtidigt CD-skivan med underlag till ELVIS klar för leverans. Detta om något sparar både tid och arbete!

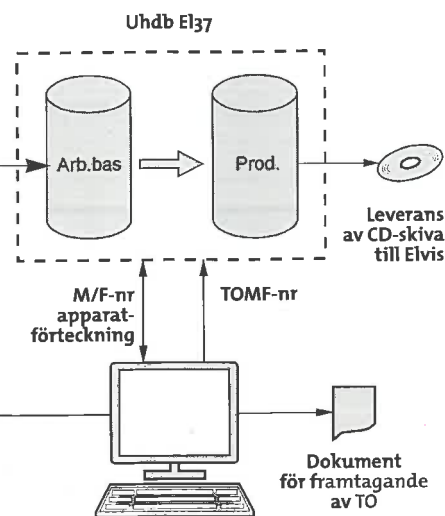
### FTS

Vid Flygvapnets Tekniska Skola i Halmstad har man sedan länge använt ELVIS i krigsreputbildningen. En krigsreparation går inte ut på att återställa ett skadat flygplan till full flygtid, utan man begränsar sig till en garanterad flygtid av 10–20 timmar. Men det ska gå snabbt och för denna uppgift är ELVIS ett måste!

Avskjutna eller brända ledare identifieras genom märkhylsor på ledare, kontaktdon



Lars Olsson



eller skarvdon och därefter ger ELVIS alla uppgifter om förbindelsen. Enligt *Lars Olsson* på FTS är ELVIS "...en krigsrepprodukt av högsta dignitet och en utomordentlig hjälp tillsammans med schemaboken. Dessutom är det viktigt att hela databasen ryms på en hårddisk och att datorn kan drivas av ett eget batteri, eftersom man inte vill vara beroende av ett fungerande elnät i fält."

### SAMMANFATTNING

Som synes är det en tämligen entydig bild vi får från användarna. ELVIS används flitigt, och skulle kanske användas än flitigare om det fanns fler datorer ute. Visst finns det fortfarande saker att förbättra, både beträffande innehåll och funktionalitet. Men det huvudsakliga intrycket är ändå att konceptet som sådant fungerar och det fungerar väl. ELVIS har kommit för att stanna!

### FRAMTIDEN

Mot bakgrund av de goda erfarenheter man fått och det positiva gensvaret från användarna, har man inom arbetsgruppen för ELVIS beslutat att gå vidare med nästa generation. Den kommer att utvecklas i Windows NT client/server-miljö, som en anpassning till försvarets krav på datasäkerhet (FM

HIT 97). Tanken är att varje flottilj ska kunna utnyttja det egna lokala nätverket och redan i höst kommer en provdrift med ett en-användarsystem att påbörjas vid F21 i Luleå. Tester har även gjorts med att utnyttja bildskärmen för att visa bilder över luckplaner och skarvdonens fysiska utseende.

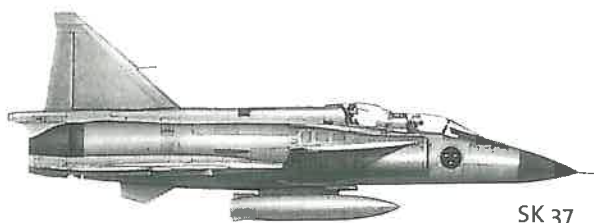
Med en nätverksbaserad version av ELVIS får man en smidigare hantering av databasen, eftersom det ju bara blir en central databas som behöver uppdateras. Dessutom har alla användare alltid tillgång till exakt samma information. Och behöver man åka ut till en flygbas tar man sin bärbara PC och laddar ner den senaste versionen av databasen i den.

Ser man det hela i ett vidare perspektiv öppnas ytterligare möjligheter. Kanske man kan få tillgång till DIDAS FLYG och Frej över nätverket? Eller lek med tanken att knyta ihop FVSDUP med ELVIS! Man börjar felsökningen med att plocka fram ett funktionschema i FVSDUP, därefter kanske man behöver någon form av instruktion eller demontageanvisning. Sedan går man över till ELVIS och söker upp detaljinformation om ett kontaktdon. Allt med några få knapptryckningar och serverat helt elektroniskt på en och samma terminal...

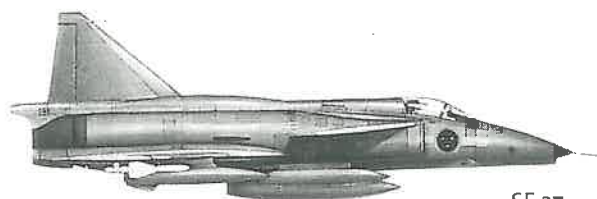
Nåja, vi ska kanske inte låta fantasin skena iväg alltför mycket. Men möjligheterna finns onekligen och ELVIS är ett nog så viktigt steg i denna riktning. Men först måste systemet godkännas och fastställas ute på flottiljerna, och arbetsgruppen för ELVIS hoppas att det kan ske redan i vår. I alla fall är det gruppens målsättning.



AJ 37



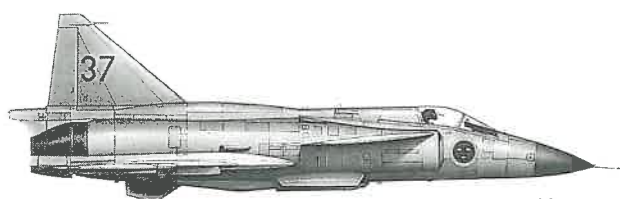
SK 37



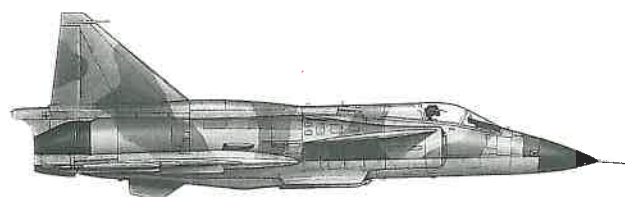
SF 37



SH 37



JA 37



Entwicklungs- und Wachstumspotential

Saab 37 Viggen



# Nytt

## från Flygvapenmuseum

Text: Ingemar Lindstrand, Malmslätt Foto: Foto Mälmén

*Under TIFF:s 30 år har flyghistoriska nyheter funnits med och fått stort gensvar bland läsarna. Sedan Flygvapenmuseum (FVM) byggdes 1984 har mera regelbunden rapportering införts.*

*Här berättar vi bl a om:*

- museal basmateriel
- sanering av textilier
- nya årsboken
- nya ansikten och händer.

*Det händer saker i vårt världsberömda museum.*



*Flygväpenmuseum från  
AF2-helikopter.*



Lena Wallersjö och Lars Bermlid installerar en återfunnen skulptur i Döderhultarns grupp Beväringmönstring.

Det kan löna sig att göra efterlysningar i TIFF. I nummer 2/97 berättades om saknade träskulpturer av "Döderhultarn". En pensionerad officer uppmärksammade vår vädjan i TIFF och FlygvapenNytt, och tog kontakt med museet.

Med hjälp av Stiftelsen för Östergötlands Flyghistoriska Sällskap (ÖFS) har en av de för 60 år sedan förlorade figurerna i gruppen Beväringmönstring kunnat återföras i den förnämliga konstsamlingen på museets läktare. Men ytterligare en gubbe saknas alltjämt.

**IKAROS AVSLÖJAR**  
Museets nya årsbok IKAROS som ges ut i mellandagarna, har ett läsvärt innehåll. Försvarsutskottets ordförande Arne Andersson skriver i sitt intressanta förord om de försvarshistoriska museerna, och lyckönskar FVM i rollen



"att vara en god spegel för en unik svensk tradition på det militära flygets område".

**Några exempel på artiklar:**  
• Civilingenjören Carl-Fredrik Geust, Helsingfors har i ett ryskt krigsarkiv funnit spännande nyheter om den svenska flygflottiljens (F19) krigsinsatser under finska vinterkriget mot Sov-

jet år 1940! Hans artikel *F19 enligt ryska källor* torde bli den första som många läsare väljer.

- Arkivarie Jürgen Sandström, Karlstad, skriver om överstelöjtnanten Nils Kindberg, veteranen som började flyga på 1910-talet.
- Om svenskar i Etiopiska flygvapnet år 1946 - 1966 berättar arkivarie Jan Forsgren, Härnösand. Han har detta som sitt specialintresse.

**SESAM ÖPPNA DIG**  
Kulturdepartementet fastställde 1995 en räddningsplan för att bevara kulturskatterna i museer och arkiv. Projektet kallas SESAM-ÖPPNA MUSEISAMLING-ARNA. Detta innebär sysselsättning på området, och ger FVM hjälp att äntligen få igång bättre vård av dess textilier av olika slag.



**ÄVEN KALSONGER**  
Att FVM vårdar och visar flygplan, motorer, apparater, basmateriel, beväpning, kameror, säkerhetsmateriel, stationsutrustning m. m. är självklart. Men även uniformer, flygdräkter, hjälmar, skyddskläder, underkläder, kängor handskar, vindstrutar, kapell, målkorvar och allt annat av textilier, skinn, läder och plastmaterial är värdefulla föremål.

Sedan ett år har två specialutbildade akademiker, Gunnel Almqvist och Lena Dahnsjö, arbetat som projektanställda på FVM. De har studerat och förberett åtgärder på en mängd magasinerade föremål.

**MÅSTE SANERAS**  
Mycket av allt detta blev före den tidigare undermåliga magasineringen behandlat mot skadedjur med ett giftigt preparat. Därför krävs särskilt försiktigt behandling.





SESAM-ÖPPNA DIG:  
Specialutbildade  
akademikerna  
Lena Dahnsjö och  
Gunnel Almqvist  
förbereder sanering av  
textilier i ett armétält.

Museets F19-utställning  
får förnyad aktualitet  
sedan man läst om ryska  
nyheter i IKAROS.



Den praktiskt bästa möjliga hanteringen håller nu på att genomföras. Först saneras de cirka 300 uniformerna och allt det övriga i ett luftigt armétält. Man har t. ex. polstrat galgar för att reducera förslitning på textilerna.

**104-ÅRIG BYGGNAD**

Magasineringsen görs i en nyinredd sal i Malmens gamla gevärsförråd, byggt i tegel år 1893. Lokalen har anpassad miljökontroll, dvs jämt klimat och konstant mörker. Härifrån kan sedan de utvalda föremålen tas fram och exponeras i museet. Ingen vet idag vilka föremål som i framtiden blir högintressanta historiska studieobjekt.

**SK35C FRÅN SKÅNE**

Den 13 oktober landade en för FVM ny flygplanversion, SK35C på Malmen och införlivades med samlingarna. Kapten Stefan Martinsson, 2div på F10, och löjtnant Christer



Blondin välkomnades med blommor och souvenirer. Flygplanet gör museets 35-samling nästan komplett.

**BASMATERIEL FYLLER MAGASIN**

I takt med nedlagda förband och tillvaratagen flygplanmateriel fylls museets magasin "till bristningsgränsen" även med stations- och basmateriel m. m. Alla dessa typer av kommunikations- och underhållshjälpmedel har ett lika intressant flyghistoriskt värde som kompletta flygplan,

*Museets registrator Inge Arvidsson välkomnar kapten Stefan Martinsson och löjtnant Christer Blondin från F10, när de landat med museets senaste flygplan SK35C.*

helikoptrar och robotar. "Folkets på marken" resurser i arbetet för effektiv tillgänglighet i flygmaterieltjänsten är betydelsefulla för såväl besökare som forskare. För att inte tala om de före detta flygsoldaternas kanske blandade förtjusning, när de i

museet återser de utrustningar som de en gång utbildades att hantera och ansvara för.

När museets sedan länge planerade tredje utbyggnad blir verklighet, kommer mera av underhållstjänsten att presenteras med hjälp av denna materiel.

**ANSIKTSLYFTNING**

Hittills har de skyltdockor, som bär flygdräkter i museet "bara varit klädhängare" och haft stela ansiktsuttryck och smala händer. Detta håller nu på att förbättras.

Nya huvuden med naturliga individuella ansikten tillverkas i museets ateljé. Så även naturliga händer.

Som modeller för händerna använder jag museipersonalen ("lend me a hand") säger intendent Stefan Bermlid, som f. n. har denna huvudsysselsättning i sitt "head office".



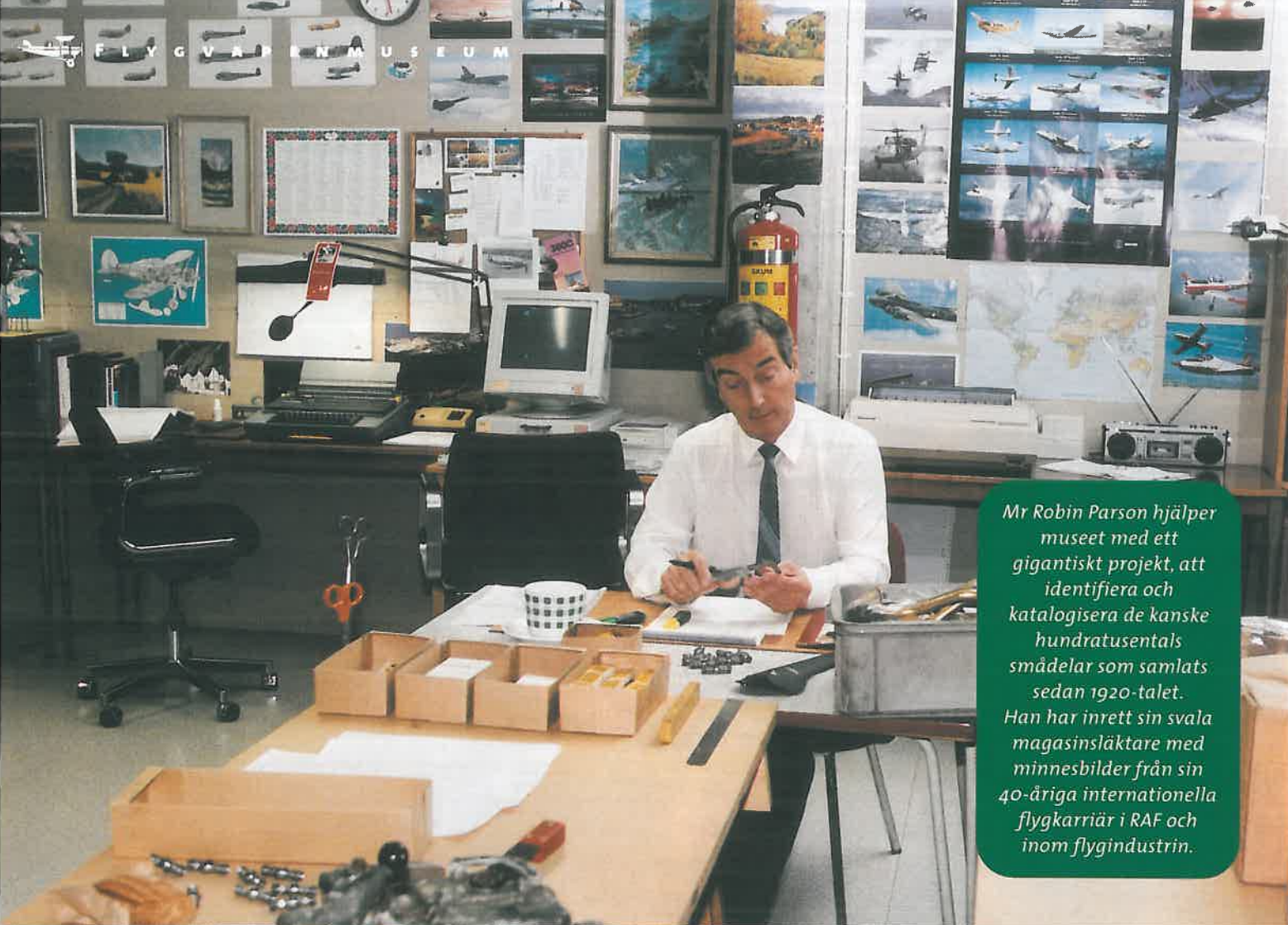
Inne i tältet provas den personliga skyddsutrustningen inför dammsugning av de många textilföremålen m. m.

Man kan inte räkna dem alla; stations- och basmateriel i mängder, tillsammans med tiotusentals andra föremål i museets magasin. Till vänster leder nye chefen för föremålsavdelningen, Ronny Perfect, sina mannor vid hantering av allehanda objekt. Närmast Johan Engvist och Inge Arvidsson, i bakgrunden Magnus Karlsson och Håkan Hedevik.



I sitt 'huvudkontor' skulpterar Stefan Bernlid naturliga huvud och händer.





Mr Robin Parson hjälper museet med ett gigantiskt projekt, att identifiera och katalogisera de kanske hundratusentals smådelar som samlats sedan 1920-talet. Han har inrett sin svala magasinläktare med minnesbilder från sin 40-åriga internationella flygkarriär i RAF och inom flygindustrin.



Huvet på vingen: Stefan Bermlid byter ut det gamla stereotypa huvudet och ger pilotdockan ett ansikte och händer.

**GULDGRUVA AV PRYLAR**

En engelsk ingenjör, Robin Parsons, som under tio år verkat på SAAB, tjänstgör sedan en tid som tillfällig medarbetare vid museet. Bland annat har han systematiserat och arbetar med att identifiera, digitalisera, katalogisera och ordna de hundratusentals komponenter som bevarats i samlingarna.

De flesta smådelar har genom åren bara stuvats in i olika utrymmen på Malmen utan

att i detalj ha kunnat specificeras. Ur denna "guldgruva" av detaljer kan man successivt hitta nödvändiga kompletteringar av utställda föremål.

**FLYGDAGEN GAV DRAGHJÄLP**

Samma veckoslut som årets flygdag i Linköping arrangerades kom många av dess besökare ut till FVM i Malmslätt.

Museet hade på mässområdet ett eget utställningstålt, med sin nya skärmutställning och försäljning av souvenirer, flygböcker, modeller m. m. Där jobbade museets Lena Wallersjö, Georg Bank och Lars Bermlid, tidvis avlösta av ÖFS-medlemmarna Gösta Persson och Leif Pettersson.

Vid flygdagen i Linköping i september medverkade FVM i den statiska utställningen med eget tält för information och försäljning av souvenirer m. m. Receptionist Lena Wallersjö ledde försäljning och information med flera medhjälpare. Foto: Gösta Persson, ÖFS

Man sålde vid flygdagarna för sådär 60.000 kronor, och vid museet på söndagen för cirka 20.000; värdefulla tillskott i museets magra budget.

## GRABBARNA PÅ PLATS!

Text: Christer Ahlm, F17

**F17 V-Service/Service/Motor RM8.** Sedan 1992 består Flygvapnets motorservicelag av tre flygplanreparatörer, Roger Sundell, Anders Blomqvist och Lars-Göran Olsson vilka har sina ordinarie arbetsplatser vid F17:s motorverkstad. Servicelaget utför i begränsad omfattning på plats såväl reparationer som förebyggande underhåll av motorer vilket tidigare skett på central verkstad (Volvo Aero) Servicelaget gör ca 8 - 10 insatser per år alltifrån F10 i söder till F21 i norr.

Arbeten utförs både på RM8A och B-motorer - Viggens motor - och kan bestå av t ex byte av inloppsdel, byte av skiva 1 och 2 eller omdragning av kopplingsmuttrar. Även apparatbyten förekommer.

Ordinarie arbetsuppgifter för servicelaget är Tillsyner (TS), Kontroller (KTR) och Stor MotorTillsyn (SMT).

Någon långsiktig planering av insatserna är inte möjlig eftersom behoven oftast uppstår i samband med ordinarie service på motorerna. Chefen på F17:s motorverkstad, Tord Åbom, är den som planerar akutåtgärderna via kontakter med respektive lokal produktionsenhet och han ser också till att uttryckning sker med kort varsel.



Roger Sundell och Lars-Göran Olsson monterar en inloppsdel.

## NU KOMMER OSM

Text: Sven-Ingemar Sandström, FMV:FuhBV.

I TIFF nummer 4/96 utlovades att en ny utgåva av OSM (Ordnings- och Skyddsinstruktioner för flygmaterieltjänsten) skulle komma ut inom den närmaste tiden.

Efter en osedvanlig lång remisstid och fastställelseprocess är den nu på väg. Den nya publikationen har fått ny förrådsbeteckning - M7748-753021.

Här följer en liten repetition av de viktigaste ändringarna i förhållande till tidigare utgåva:

- Avsnitt som inte tillhör flygmaterieltjänsten har tagits bort.
- Förklaringar till förkortningar och definitioner från samtliga kapitel har samlats i kapitel 11. Sakregistret har placerats sist i kapitel 11. Avsnittet - om signaler mellan förare och mekaniker - i kapitel 3 har gjorts lika som i OSF.
- Kapitel 4 och 5 har slagits ihop till ett kapitel - nr 4 Ammunitionstjänst. (Detta har fått till följd att bakomvarande kapitel fått ändrad numrering). Även avsnittet om vapentjänst i kapitel 3 har omarbetats.
- Avsnitten om kompetenskrav för flygmekaniker har uppdaterats.
- Nytt avsnitt om risk för störningar i flygplaneelektroniken och risk vid verksamhet med ammunition vid användning av mobiltelefon har inarbetats.

Den nya utgåvan finns även på CD-ROM med beteckningen M7748-753031.

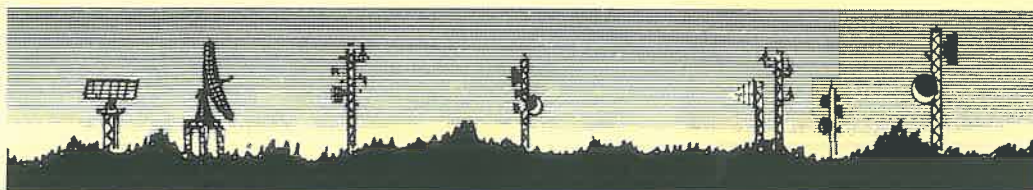
# NY TEKNIK

## ÅRSBARN GRATULERAS

NyTeknik också 30 år

År 1967 var startåret inte bara för TIFF utan även för Ny Teknik. Vi vill inte förhäva oss, men noterar att vi är årsbarn med denna allsidiga tekniska publikation. Den stimulerar även TIFF:s medarbetare och läsare.

Tillåt oss därför på vårt gemensamma födelseår gratulera Ny Teknik till sin framgång.



# SAXAT UR **DIDAS** Marktele

Text: Lena Sköld Gunnarsson, FMV:FuhM

## ÅTERRAPPORTERING

Vid analys av de inrapporterade fallen finner man ofta att feltiden är orimligt lång. Detta beror oftast på att återrapporteringen varit bristfällig. I klartexten framgår det inte alltid vad felet varit och vilka åtgärder som har vidtagits. Rapportören anger att det beror på att de inte får denna återrapportering.

Utdata från DIDAS Marktele används som underlag vid framtagande av halvårssammanställningarna samt vid ett flertal analyser och utredningar och är, har det visat sig, den enda samlade informationen som finns på de olika funktionskedjorna.

Några exempel där DIDAS utdata används:

- Sammanställningarna som ges ut två gånger per år. Handläggarna och MTK m.fl. kommenterar fel och felhändelser under perioden.
- Verifiering av driftsäkerhetskrav i TTEM.
- Anpassning av underhållsresurser inom objektsystem och tekniska funktioner.
- Som underlag vid modifieringar och materielförbättringar.
- Bedömning av effekten av driftsäkerhetshöjande åtgärder.
- Ansättning av driftsäkerhetskrav vid nyanskaffning.
- Den årliga Produktionsanalysen.
- Driftchefsmöte och Samarbetsmöte.
- Uppföljning av DA STRI.

- Flygsäkerhetsanalys. Har genomförts inom FKS, pågår inom övriga FK

En återrapporteringsrutin, väl förankrad hos såväl Uhreg, TDC, Driftgrupp m.fl. måste utarbetas. Önskvärt är även att denna rutin gäller hela landet, så att fel som sträcker sig över FK gränserna blir korrekt återrapporterade. Det är lämpligt att Marktelekontoren utarbetar och förankrar denna återrapporteringsrutin.

## MODIFIERINGAR

Modifiering av digitalenheten för TILS-sändare har genomförts på de flesta stationerna. Avsikten med modifieringen är att eliminera intermittenta larm orsakade av glappkontakt i virningar och hylstag. Modifieringen innebär också att man får en mer fältmässig anslutning av enheten genom att kontaktorna J1 och J2 byts ut.

Modifiering av likriktaraggregat 24V ingående i Manöverutrustning 144 för flygplatsljus kommer att utföras under 1998. Modifieringen innebär att det nuvarande aggregatet byts ut. Ett extra reservaggregat införs som kommer att utgöra redundans för det ordinarie. En övervakning av 24 V funktionen införs och automatisk överkoppling till reservaggregatet sker vid fel på det ordinarie.

## FÄRDPLAN-HANTERING

Ett stort antal störningar avseende Färdplanhanteringen vid F10 har rapporterats under 1:a halvåret -97. 13 felhändelser har obs-markerats, företrädesvis under 2:a kvartalet. Dessutom har det inkommit ett stort antal ANS DA från den operativa sidan. (Ca 30 st från F10 och 7 st från F5.) Störningarna har i huvudsak haft sin orsak i brister i kommunikationen mot ATCAS-systemet på Sturup. Störningarna har påverkat den operativa verksamheten i hög grad och förtroendet för ATCAS-funktionen i SIGMA FDP har minskat drastiskt. Felbilden har varit mångfacetterad. Ett flertal förändringar har nu genomförts i programsystemet för att systemet ska gå utan problem, även när ATCAS-systemet kör med full belastning. I skrivande stund, efter fyra veckors drift med nytt programsystem, går systemet utan anmärkning. Ovanstående problem har endast uppträtt i samband med kommunikation med ATCAS-systemet på Sturup. Kommunikationen mellan F16 och ATCAS-systemet på Arlanda har fungerat utan anmärkning.

Även från F21 har 3 st ANS DA upprättats från den operativa sidan; Formatkontroll efterlyses för att undvika att felaktigt inmatade tecken sänds i MIL NOTAM.

Tappad kontakt med MILTEX

och kunde varken sända eller ta emot meddelanden.

Tappade strippar från strippkoden vid försök att skriva ut dessa vilket medförde stora störningar i verksamheten.

## DBU 288

Flera förband har haft problem med låsningar i presentationsutrustning DBU 288 till SRE-funktionen. Låsningarna orsakas av för låg spänning till kretskorten anslutna till bildenhetens och centralenhetens bakplan, beroende på oxid i kontaktdonet till bakplanet. Felet kan ge upphov till sporadiska funktionsbortfall med "låsningar" som följd eller att det inte går att uppdatera t.ex. QNH (felmeddelandet "NO RESPONS FROM DSAP"). Ett underhållsmeddelande, 96-288-1, har givits ut i ärendet.

## PN 671

Från F10 rapporteras tveksam rotationsstart i ASR-läge. Slumpmässiga avstånd mellan höjd och sida. Bild i läge PAR. Molykotfett hade stänkt från vridbordskuggjulen på slirkopplingen för antenndrivmotorn och trängt in mellan kuggjul F4398-000075 och koppling F4398-000100. Detta fel har uppkommit på fler stationer med varierande felbild. Underhållsföreskriften bör omarbetas så att slirkopplingen plockas isär och rengörs i samband med ettårstillsynen.

## MILITÄR PAPI

F 7 rapporterar två styck trasi-



ga glödlampor på PAPI. Felet uppträder frekvent. Spänningen mätt ua. Detta har återkommit ett antal gånger och yttrar sig så att lamporna i militär PAPI bana 01 får en högre spänning än vad den normalt ska ha. Det rör sig om ca 10% spänningsökning. Trolig orsak till detta är att styrspänningen till variatorn påverkas (förhöjs). Tidigare har ett liknande fel konstaterats på F7 och i detta fall kunde felet härledas till bankabeln. Eftersom felsökning försvåras av att felet uppträder intermittent föreslås att ev byta par i bankabeln både till PAPI bana 01 och 19. Under hösten kommer Markteleverkstaden från Västra Frölunda att göra tillsyn på manöverutrustningen för flygplatsljus och kommer då att titta närmare på felet.

### CIVIL PAPI

Civil PAPI bana 14 och 32 på F10 visar fel. Justerat från 15 till 45 minuter. Det var ovanligt kallt under lång tid (kallare än -10 grader). Tjäljen kom att gå djupt och läget på PAPI:ns fundament förändrades. Flygföraren upptäckte att civila PAPI:n inte var rätt inriktad. Justeringar av inställningsvinklar utfördes av Bastele F10. Bastele har tidigare märkt att inriktningen förändras på civil PAPI i samband med tjälning och tjällossning. Även militär PAPI förändrar inriktningen under motsvarande perioder dock i mindre omfattning. F10:s PAPI har idag den stan-

darbtyp av fundament som finns på andra flygplatser som har civil PAPI. Markförhållanden kan dock vara olika mellan olika platser. Det finns ett exempel på flygplats (Kramfors), med civil PAPI där man på grund av markrörelser blivit tvungen att sätta om fundamenten eftersom dessa rört sig så mycket att justeringsmånen inte räckt till. På denna anläggning har man även provat med markisolerings för att fundamenten skulle stå stilla, dock utan nämnvärd verkan. Enligt de TOUF som är anpassad till de (civila) tillsynsföreskrifter som gäller för civil PAPI-anläggning skall kontroll av inriktning ske en gång per månad. Dock bör kontroll ske oftare när erfarenhet har visat att sättningar i mark kan förekomma. För militär PAPI anger TOUF att inriktningskontroll skall ske en gång per vecka.

### VINDMÄTNING

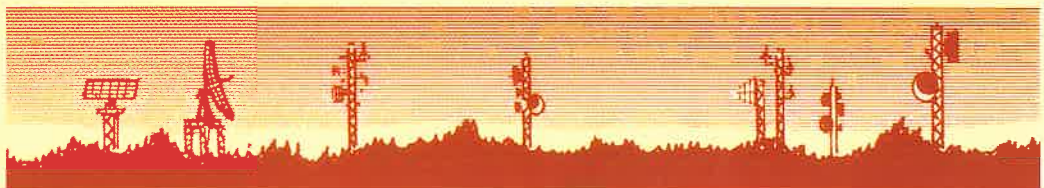
F 17 rapporterar att BPU - APU på position A1 är låsta på ett vindvärde. Alla knappfunktioner låsta. Återstartar med strömbrytaren. Stationen är modifierad programmässigt med avseende på låsningar. Det förefaller som det finns

ytterligare en slinga där programmet kan låsa sig. Bör bevakas.

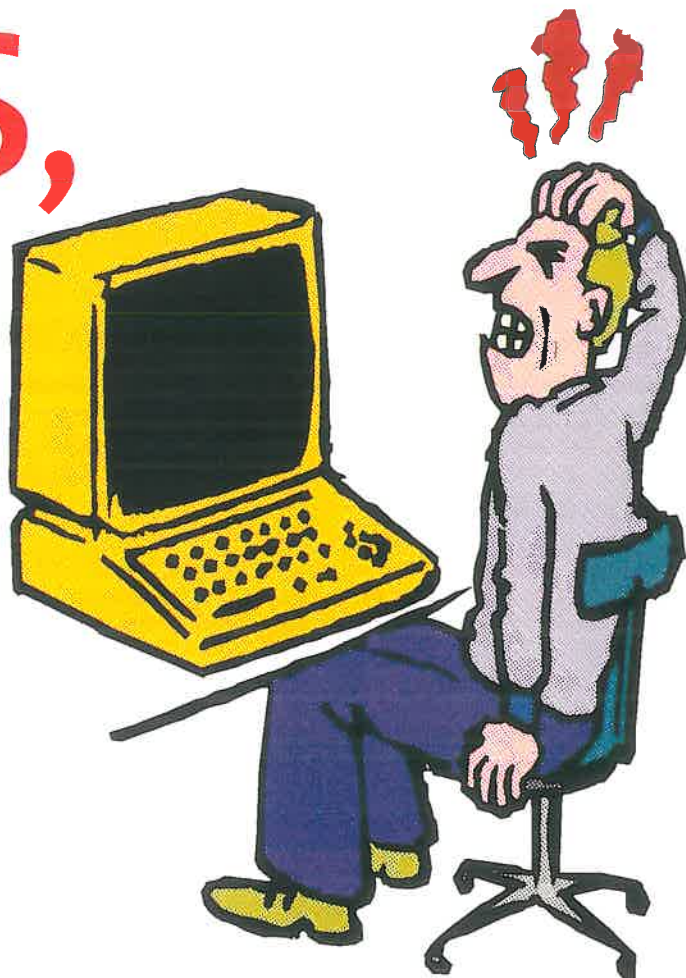
### MILMET

Uppföljningen av MILMET under 1:a halvåret -97 visar att kraven på driftsäkerhet innehålls för samtliga systemgenererade produkter hos alla användare, med undantag för Berga, där produkterna Satellitbild, Radarinfo, Gridbild och Vektorgrafer har haft en lägre operativ tillgänglighet än ansatt krav. Man tvingades byta telefonväxel och i samband med detta hade man problem med programladdning. Antalet fel i programsystemet är fortsatt stort och domineras av i huvudsak två feltyper; stopp i PSC-processen samt spontanreboot av huvudmaskin. Bägge feltyperna uppträder frekvent ca 15-20 ggr vardera per halvår. Problemen med PSC-processen består i att processen stannar. Det rör sig om korta stopp som åtgärdats genom återstart av processen. Problemet är anmält till systemleverantören. Spontanreboot innebär att huvuddatorn, som är en kombinerad arbetsstation, kommunikations- och databaser i fjärrterminal-

system typ 1, startar om av sig själv. Vid de flesta tillfällena misslyckas spontanrebooten och huvuddatorn hänger sig och återstartas genom att slå av och på kraften. Felorsaken kan härledas till att datorn blir överbelastad när den presenterar grafiska bilder och samtidigt utför en automatisk tidsstyrd utrensning av faxbilder (s k cronjobb). Försök har gjorts med att flytta "cronjobb" till annan tid, då har också tidpunkten för spontanrebootarna flyttats i tiden. Faxfunktionen används för närvarande inte i MILMET. Därför har den tidsstyrda utrensningsfunktionen stängts av i berörda datorer. I och med det har felet eliminerats. Mängden maskinvarufel har minskat relativt tidigare uppföljningsperioder. Detta beror till stor del på att Britelite-datorn har bytts ut mot Sparc IPX. Antalet felrapporterade datorer har minskat drastiskt i förhållande till tidigare perioder.



# DIDAS,



## många roliga minnen

Text: Leif Wretholm, ttm

I början av 70-talet sändes jag av dåvarande VD i AR-bolaget, Ulf Lindén, till Arboga för att sätta mig in i ett uppdrag, som jag ev. skulle arbeta med. Uppdraget och projektet hette DIDAS NY FLYG och innebar att göra ett on-line-system för flyg materielunderhåll och utvärdering. Ett gammalt system fanns, Driftdatasystemet (DIDAS), som var helt batch-orienterat dvs helt utan terminaler och byggde på listor, som distribuerades till intressenter på flygvapnets förband och verkstäder var 14:e dag eller så.

Terminalbaserade system var över huvud taget ej vanliga på den tiden. Banker och försäkringsbolag hade börjat lite smått, ofta med vad de kallade on-line-batch, vilket innebar att man på terminalen kunde se vad som hänt tom föreg. dag, eftersom all uppdatering kördes under natten i batchar.

### FÖRSTA MÖTET

I Arboga träffade jag systemchefen Arne Jigelius som satt i ett litet pittoreskt gult hus med låg takhöjd och fin innegård. Projektledaren Gösta Egelnoff, som rest dit enkom för min skull, var en elegant herre i kostym och rock av bästa snitt. I närheten av honom tyckte jag alltid att jag såg lite "skrynklig" ut. Vi började planera upp jobbet tillsammans med bl.a. trotjänaren KG Johansson, som varit med och byggt föregångaren. KG såg till att

vi alltid var "kvar på jorden" när våra "svängar" vad gäller systemlösningen blev för yviga för hans smak.

### NY DATOR

Det var mycket nytt att ta hänsyn till. För det första en ny typ av dator, som hette SAAB D23 och som skulle användas. Terminaler från Data-Saab, som hette Alfa-scope och var också helt nya. Över huvud taget var terminalteknik en ny vetenskap.

### DATABAS – VAR NÅGOT NYTT

En stor del av utbildningen inför systemstarten gick åt till att förklara hur en terminal fungerade. Vi som programmerade gjorde det genom att fylla i blanketter, som sedan stansades till hålkort av Försvarets datacentral för inläsning i datorn och kompilering. Över en kompilering per dag var svårt att få igenom. Då fick man ligga bra till i datacentralen. Detsamma gällde för testerna. Ett testskott per natt var rutinen. Annars fick man beställa tid över helgen eller nattetid om plats fanns i datorn. En annan nyhet var nånting som hette databas, i vårt fall Data-SAAB:s DBMS. Hittills hade man använt traditionella sekventiella filer, i bästa fall indexerade filer. Med databastekniken fick vi lära oss om relationer, trädstrukturer och roll-back. Inför denna svindlande nya teknik med databaser lånade vi in en expert på området från leverantören Data-Saab, Lennart Österlund.

Han kom att tillhöra mina närmaste vänner under lång tid.



## PROVDRIFT PÅ FÖRBAND

Tillbaka till terminaler. Det första förband som fick lyckan att pröva det nya on-linesystemet DIDAS NY FLYG var F10 i Ängelholm med den dynamiske chefen för teknisk dokumentation, Bertil Krook. När vi skulle installera för provdrift åkte jag själv ned med terminalen på nattåg från Stockholm till Ängelholm. Min sovkupekamrat tittade lite undrande på mig, då jag delade säng med terminalen. Jag vågade inte ställa den på golvet eller bagagehyllan p.g.a. skakningarna. Terminaler var ömtåliga saker på den tiden. All right, installationen gjordes och provdrift kom igång lite haltande på F10. Våra demonstrationer för den förväntansfulla chefen för den tekniska enheten på F10 gick gång på gång åt h-e. Senare har vi ju lärt oss att demonstrationer av datasystem alltid går snett av någon anledning.

## NY DATOR IGEN

Nåväl, efter ett tag gick det så pass bra att man beslöt ta systemet i drift på samtliga förband, vilket även skedde. Då kom regeringen beslut att byta datorn SAAB D23 till UNIVAC med ny databassoftvara, denna gång DMS, och nytt koncept för terminalkommunikation. Det var bara att börja konvertera och försöka hålla driften uppe samtidigt på SAAB-D23.

## PIONJÄRERNA

När man tänker så här långt tillbaka är det naturligtvis många namn och många minnen som dyker upp. Göran Langemar, på den tiden ung flygingenjör, kom efter ett tag till projektet som bitr. projektledare. Ett annat namn som man inte kan gå förbi är Åke Thorsén, som med kraftfull hand tog över projektledarskapet mitt i loppet. Hans lugna stäm-

***Min sovkupe-kamrat tittade lite undrande på mig, då jag delade säng med terminalen.***

ma bröt in i hetsiga debatter med att "nu skall vi ta god tid på oss, innan vi förhastar oss". Hans ledarskap lärde vi yngre oss mycket av. Det var till stor del hans förtjänst att systemet kom igång. Birger Falck med sin breda och djupa erfarenhet av förbandsverksamhet, var en utmärkt tillgång för projektet, liksom Sune Malmberg och Enar Berggren. Såna killar görs inte längre.

## TILL APOTEKET

Namnen och miljön på projektets lokaler var roliga. Efter det att vi växt ur Arne Jigelius pittoreska hus satt vi i Apoteket, som verkligen till dagen innan vi flyttade in hade varit ett apotek. Testutrustningen hade vi i steriliseringsrummet och det f.d. lagret var vårt sammanträdesrum. Därefter flyttade vi till Rappson, just det, den gamla beklädnadsfabriken, där en av fabriksytorna en trappa upp fick härbärgera projektet under flera år.

Att det system som vi alla med full kraft utvecklade skulle vara i drift även idag kunde vi aldrig föreställa oss. Förmodligen bör alla som deltog, såväl inom projektet som på förbanden dvs våra tålmodiga användare vara stolta över detta.

Tack för alla trevliga minnen.

## BRI – HELT OMARBETAD

Text: Kent Högström, FFV-Aerotech AB

är Brand- och räddningsinstruktionen (BRI) skulle revideras beslutade FMV:FuhBM att det skulle bli en omfattande bearbetning. Publikationen är numera uppdelad på två pärmar. Den första pärmen innehåller krigsflygplan/helikoptrar och den andra - övriga flygplan och helikoptrar inklusive SAS civila passagerarflygplan.

I den nya utgåvan har brandmästarna och brandskolan vid F14 haft ett stort inflytande på innehållet. Det har medfört att - i jämförelse med tidigare utgåvor - vissa bilder har sållats bort medan andra tillkommit. Många bilder har också tryckts i färg. Mått och viktuppgifter är inte heller lika exakta som i tidigare utgåvor. (Det är lättare att "läsa in" ett mått uttryckt i meter än om talet innehåller en eller flera decimaler).

## FLERA FLIKAR

Uppgifterna om varje flygplan/helikopterversion finns under respektive flik i pärmen. Men det nya är, att i varje avsnitt finns sju flikar, vars syfte är att underlätta för räddningspersonalen att snabbt slå upp den del, som vid det tillfället är aktuell. De nya flikarna har följande rubriker:

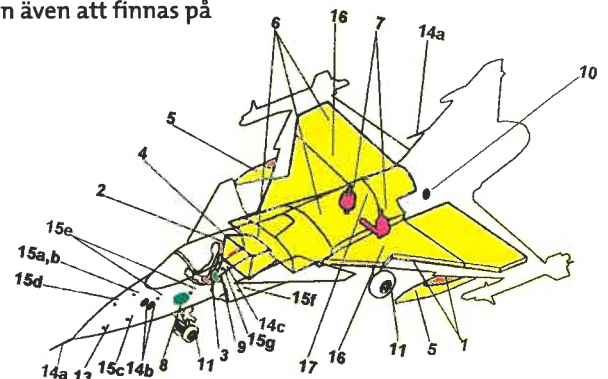
- Allmänt.
- Data. (mått och vikt på flygplanet/helikoptern).
- Yttre utrustning. (ex fälltankar).
- Risker. (farliga ämnen, strålningsrisk etc).
- Brandåtkomst. (bästa sätt att angripa eldhärden).
- Räddning. (hur man t ex. öppnar huven för att rädda förare och ev passagerare).
- Bortsläpning. (åtgärder när branden är släckt).

## FLERA REMISSER

Att brandmästarna och brandskolan vid F14 har varit med från början och lämna synpunkter har inneburit ett par stora omarbetningar med tillhörande remissomgångar. Det har i sin tur medfört att den totala remisstiden blivit något längre än vad som först beräknades.

## INTE FÄRDIG

I den utgåva av BRI, som distribueras nu, har inte alla avsnitt omarbetats. Det kommer att ske först om cirka ett år. Samtidigt får användarna chansen att än en gång "tycka till" och lämna synpunkter som senare kan inarbetas i den kompletta utgåvan. Det kommer att finnas även tredje pärm av BRI med engelsk text, som skall användas när flygvapnet besöker utländska baser. BRI har fått en ny förrådsbeteckning M7762-000401. Senare kommer den även att finnas på CD-ROM.



Exempel på en sida ur BRI FPL visande riskfaktorer fpl 39

**TIFF:S MESTE FOTOGRAF**

Foto: Kompanjonen Ola Holmgren Foto Malmen AB.

År 1963 anställdes fotograf Niklas Forslind vid CVM (nuv. FFV Aerotech), först med placering vid FC fotodetalj (nuv. FMV:PROV). Han blev därmed anlitad också för TIFF, när den startade 1967. CVM hade då fått underhållsavdelningens uppdrag att producera den nya tidskriften, ett uppdrag som varade i tolv år. Dock har en aktiv redaktionsmedlem vid CVM/FFV hela tiden behövt fotografier för sina redaktionella bidrag.

Niklas Forslind, som sedan några år driver privat firma - Foto Malmen AB - på FFV Aerotechs område, utnyttjas alltjämt för många bilder i TIFF. Genom åren har han svarat för slagkraftiga omslagsbilder i en tredjedel av de 88 numren. En positiv fotograf är aldrig negativ.

God fortsättning Niklas!

Red.

Fotnot: Foto Malmen har ändrat postadress: Foto Malmen AB, Nobymalmsvägen 1, 585 99 Linköping Tidigare postbox adress har upphört.

Plåtar TIFF sedan 30 ÅR: Niklas Forslind började fotografera för TIFF från starten år 1967. Han och hans Foto Malmen AB står alltid till tjänst.



Med denna metod kan man utföra reparationer, som inte kunnat göras på något annat sätt. Stora kostnader kan sparas genom att kassation och dyrbar nytillverkning undviks. Ofta ligger kostnaden för en sådan reparation på 10% jämfört med nytillverkning.

Ett stort antal objekt har reparerats den senaste tioårsperioden. Den senaste i raden, som planeras, är att göra en förstärkning av oljekylare till AJ37 så att den kan användas även för andra versioner av fpl37.

**KOMPOSIT-REPARATIONER**

Då kompositdetaljer ska repareras används en liknande teknik som för metallreparationer. Största skillnaden är att då man ska reparera kompositskador tas det skadade materialet bort. För övrigt är tekniken likvärdig.

Som tidigare behandlats i TIFF används denna teknik för skrovreparationer på flygplan JAS39. Ett projekt, som nu är inne i sitt slutskede. Det är en arbetsgrupp inom - KREP39 - som tar fram reparationsmetoder samt utbildningsunderlag. Under en krigsförbandsövning i september 1997 genomfördes reparationsövningar och den kompletta reparationstekniken förevisades.

*Reparationsteknik, "Crack-patching"*

Text: Martin Ekström, Applies Composites

I takt med att försvaret använder sina vapensystem under längre tid ökar intresset för reparationer. Applied Composites, som numera finns i både Linköping och Ljungby, är specialister på att reparera skrovdetaljer både i metall och komposit.

**METALL-REPARATIONER**

Reparation av metalldelar eller "crack-patching", som det heter i engelskspråkig litteratur är ett slagkraftigt alternativ till konventionell reparationsteknik med pånitade förstärkningsplåtar.



Reparation av spricka med hjälp av kompositmateriel

Metoden har bl. a. följande fördelar:

- Längre livslängd.
- Lägre vikt.
- Mindre tjocklek på laglapp.
- Inga nya nithål behöver tas upp.

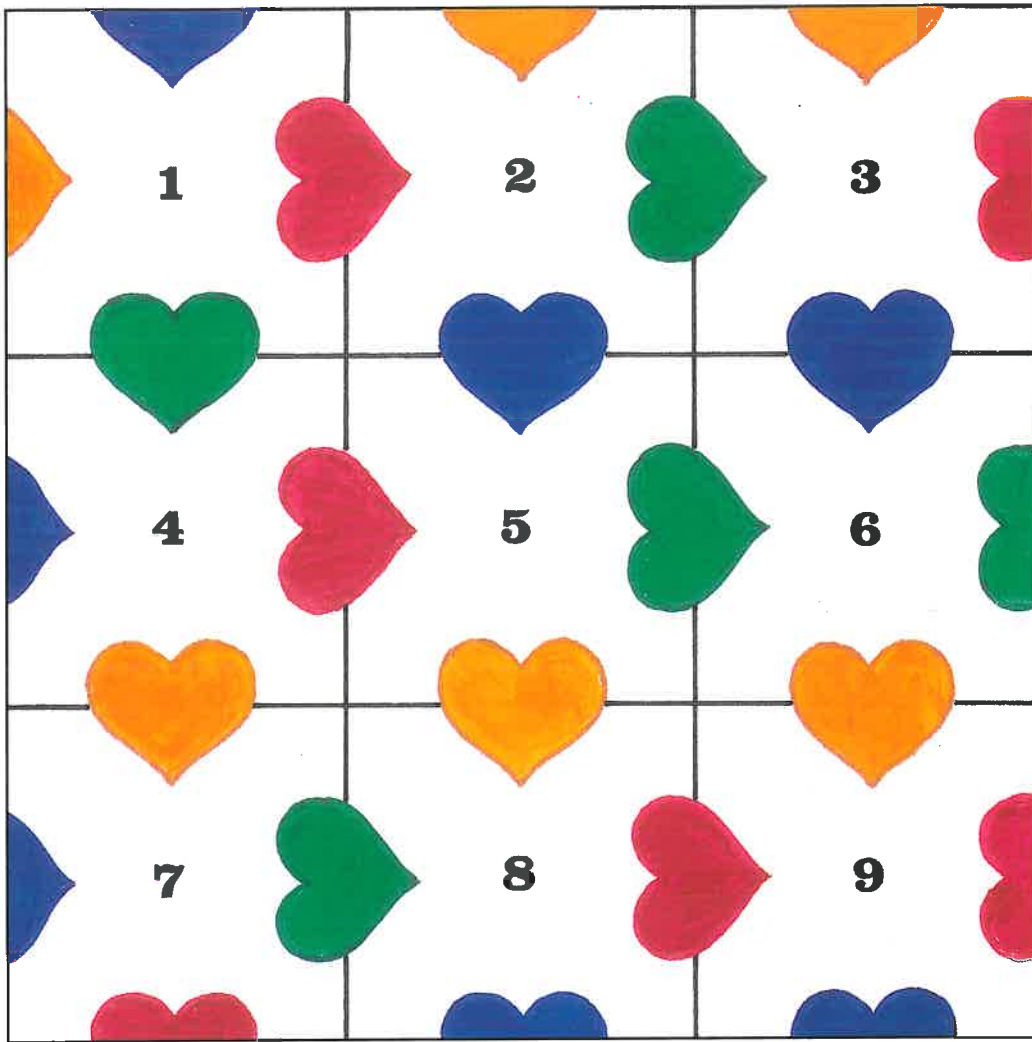


Kortfattat kan metoden beskrivas så att en laglapp tillverkas av kolfiberkomposit och limmas till det skadade metallpartiet. På detta sätt uppnås en avlastning av den skadade delen och spricktillväxten upphör.



**FORTSÄTTNINGEN**

Tekniken för metall- och kompositreparationer kommer att spridas via kurser och temadagar till flygvapnets förband.



**VINTERNÖTEN**

Eftersom detta nummer av TIFF görs i fyrfärgstryck tyckte problemredaktören att det kunde vara lämpligt att komma med ett problem som utnyttjar färgerna som en extra dimension i problemställandet.

Det berättas att Arkimedes (han med "principen") i det antika Grekland hade en vacker hushållerska, som hette Algoritma. Hon var inte bara vacker utan även en duktig väverska och dessutom intelligent. En närstående släkting till Arkimedes förläskade sig häftigt i Algoritma och sände henne flera rullar dyrbart siden tillsammans med ett äktenskapsförslag. Algoritma var inte ointresserad men ville först utrona om han hade förmåga till kreativt tänkande. Hon vävde därför ett mönstrat tygstycke och bad honom klippa sönder det i nio kvadratiske bitar och sedan sätta ihop det med ett annat av tygstyckena i mitten än det ursprungliga. Han fick flytta om bitarna i övrigt hur han ville men mönster och färger skulle passa ihop mellan de olika styckena. Hon lovade ge honom sitt hjärta om han klarade uppgiften.

Den kärlekskranke mannen insåg snart att tygstycke 3 och 8, som var lika, måste lämnas därhän om lösningen skulle vara entydig och nr 5 fick ju inte ligga i mitten. Efter några timmars pusslande fick han huvudvärk och chansade på en av de andra bitarna. Tyvärr blev det fel och han lär ha dött av hjärtesorg några månader senare berättas det, men allt som berättas är ju inte sant eller hur? Vilken bit skulle han valt? Markera även med siffror hur de andra bitarna ska läggas.

Svar på höstnöten insänds senast den 26 januari 1998 till TIFF-redaktionen, FMV:FUH, 115 88 STOCKHOLM. Märk kuvertet med "Vinternöten". Först öppnat godkänt svar premieras.



**HÖSTNÖTEN**

Problemet handlade om två klotformiga prototyper till skyddsvärn. Varje värn hade "urborrats" med ett cylindriskt hål mitt igenom centrum. Skillnaden mellan modellerna var att hålen hade olika diametrar medan hålens längd var lika. En nyanställd fick i uppgift att beräkna volymen på resp värn. Han fick bara den informationen



som framgår av de tre föregående meningarna och dessutom fick han ta ett fysiskt mått på modellerna (d v s inte ett mått på vardera modellen utan sammantagit ett mått). Frågan var om han hade någon möjlighet att klara uppgiften och hur skulle han i så fall skulle bära sig åt? På grund av att pressläggning av detta nummer görs innan

svarstiden har gått ut kan vi här inte namnge pristagaren utan bara meddela lösningen. Den nyanställda klarade till synes den omöjliga uppgiften. Han mätte hålets längd i ett av värnen och enligt uppgiftsformuleringen visste han också att det andra klotets hål var lika långt. Han beräknade sedan, med hjälp av enkel grundskolematematik, volymen för ett tänkt massivt klot med samma diameter som hålets längd i värnen. Den volym han på så vis fick fram överensstämmer enligt en fantastisk matematisk sats (som vi inte ska bevisa här) med volymen på ett klot med ett hål i, förutsatt att hålets längd är lika med det perfekta klotets diameter. Detta innebär ju även att de båda värnen har samma volym inbördes oberoende av hur stora hålen är förutsatt att längden på dem är lika.



**FMV**

