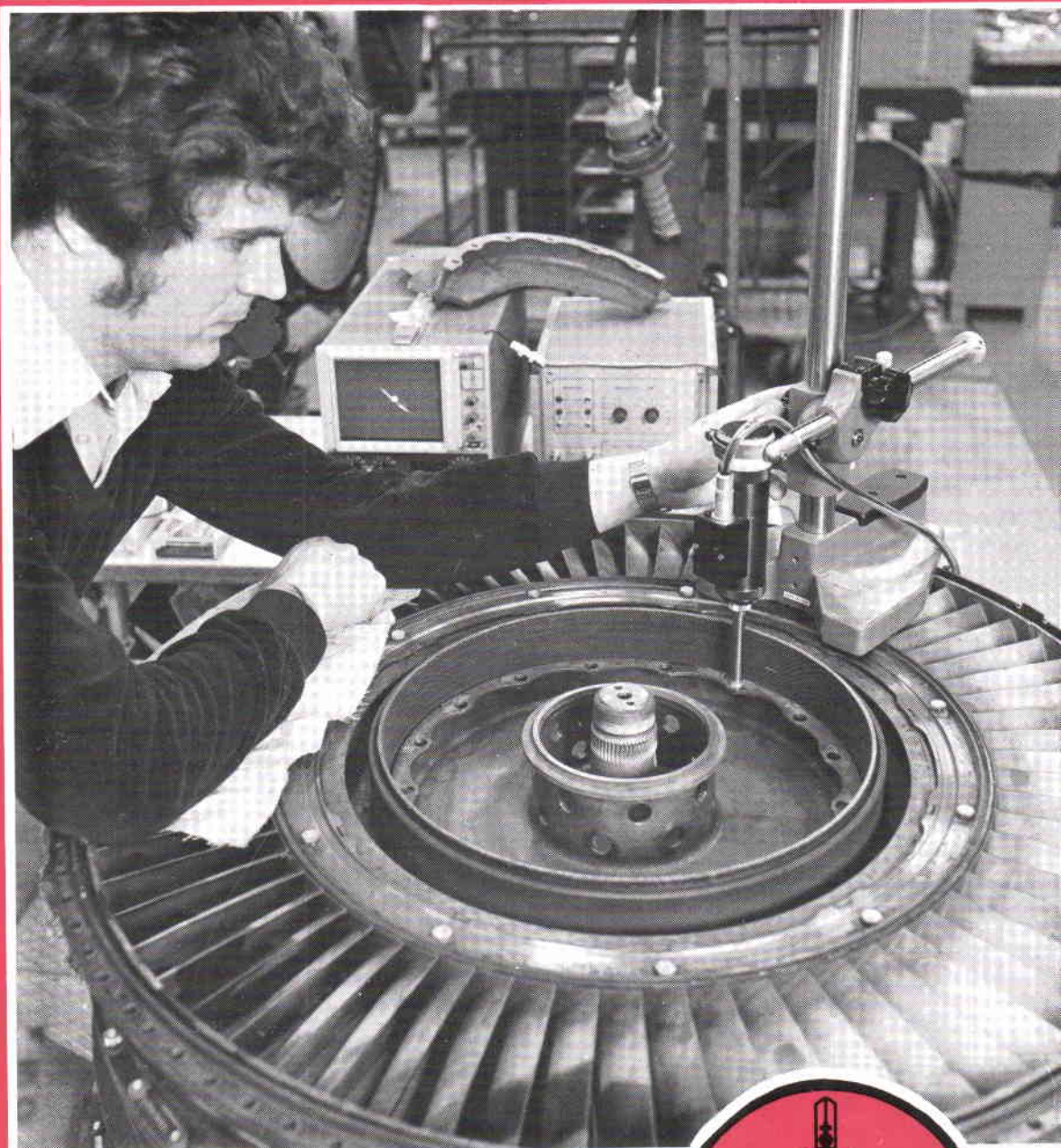


TIFF



Nr 1 1981



DET ÄR FOLKET PÅ
MARKEN SOM HÅLLER
PLANEN I LUFTE

**TEKNISK INFORMATION
FÖR FLYGMATERIELTJÄNSTEN
UNDERHÅLL**



TIDSKRIFT FÖR TEKNISK INFORMATION FRÅN FÖRSVARETS MATERIELVERK
HUVUDAVDELNINGEN FÖR FLYGMATERIEL, UNDERHÅLLSAVDELNINGEN, FACK, 104 50 STOCKHOLM

UTKOMMER
med 2-3 nummer per år
Distribueras till Flygvapnets instanser
och tekniska personal m fl.

ANSVARIG UTGIVARE
Chefen för underhållsavdelningen,
tekn. dir J O Arman

REDAKTÖR
Gösta Egelhoff

I REDAKTIONEN
Erik A Vinheden FMV-F:UP
Rolf Hjärter FMV-F:UTM
Åke Svensson FMV-F:UD
Lars Frennemo FFV-U/CVA
E Ingemar Lindstrand FFV-U/CVM
Stieg Nordin F 10

MANUSKRIFT
ADRESSERAS Tidskriften TIFF
Försvarets Materielverk
Fack
104 50 Stockholm

NÄSTA NUMMER
utkommer i november-december 1981
Avisera manus i god tid
till någon i redaktionen, tack.

ISSN 0347-0601

TRYCK
AB Trycksaker, Norrköping
Layout Bertil Rehnström

OMSLAGSBILDEN
Kontrollingenjör Peder Wickström,
FFV-U motoravdelning i Arboga, kon-
trollerar bulthål i en HT-turbinskiva för
RM 6 med induktiv provning. En
roterande givare ger besked om det är
felritt, eller... Foto Hans Hedin.

INNEHÅLL

OM U 80 3
Utredningsmannen överdi-
rektör Alf Resare redogör
för inriktningen och arbe-
tet med 1980 års under-
hållsutredning.

**Garanti för underhålls-
arbete vid FFV-U** 5
Kurt Rosin, F:QU klargör
för läsarna av TIFF hur
FFV-U garantiättaganden
ska tolkas.

**Underhåll - till varje
pris? ?** 6
Arne Schultz på F10 dis-
kuterar det ständigt ak-
tuella spörsmålet med
gammal teknik och dyra
reservdelar. Red har låtit
F:FE belysa problemet
från sakbyråhåll.

**Vad händer inom DI-
DAS FLYG?** 9
Under de ca 2 år som gått
sedan DIDAS FLYG satts
i drift har en hel del
aktiviteter pågått för att
anpassa systemet till en väl
fungerande driftmiljö. Ar-
tikeln redovisar nuläget.

**Telefonutrustning klar-
göring** 10
För att underlätta klargö-
ringstjänsten har FMV-
F:LT tillsammans med
FFV-U tagit fram och
installerat en speciell tele-
fonutrustning vid ett fler-
tal förband.

**F10 - 40-årsjubileum
- minnesmonument** 11
Stieg Nordin F10 berättar
speciellt om hur minnes-
monumentet kom till.

**JA 37 - utbildning på
SAAB** 12
Redaktör Ulla Falk i tid-
ningen F14-NYTT har
ställt sin intressanta artikel
om utbildningen till TIFF
förfogande.

**Torrluftförvaring av fpl
35** 15
Stig Hjulström F:UTF re-
dovisar hur metoden med
torrluftförvaring tagits
fram och hur resultatet
hitintills varit.

Oförstörande provning .. 16
Red på TIFF har försökt
göra en sammanställning
över hur personalen vid
blå våra underhållsverk-
städer utbildas och certi-
fieras.

**Dynamisk balansering
av rotorblad HKP 4** ... 19
Åke Ädelvall på F:UTF
ger oss en god bild av hur
spårning av rotorblad äger
rum med en ny och bättre
metod.

**Fiberoptik - under-
hållsreflexioner** 20
I TIFF nr 2/1980 behand-
lades optisk fiberoptik.
Leif Gyllén från TELUB
AB ger oss underhållsfol-
kets synpunkter.

**Tevebild genom fiberop-
tik** 22

**Värmecentral med
REA-PANNA** 23
F6 och S2 har en gemen-
sam värmecentral som för-
ser de båda förbanden med
värme och varmvatten som
upp till 30 % fås från
kasserat flygbränsle.

**Danska erfarenheter av
DRAKEN** 24
Artikeln har saxats ur den
danska tidskriften KON-
TAKT nr 42/1980.

**ARBETSMILJÖN I
FOKUS** 25
● Vår flitige skribent Rolf
Nordin F:UTC har den
här gången behandlat
eventuella hälsorisker vid
kontakt med sot från rea-
motorer
● F4:s okända kemikalier

**Tryckskydd på telekab-
lar** 26
Stig Möller på F:UTM
informerar om anskaffning
av transportabla aggregat
som ska användas som
tillfällig förstärkning i ka-
belnäten i samband med
underhållsarbeten, kabel-
skarvning etc.

**Pumpaggregat 584MT
med ökad volymström** ... 26
Lennart Lövgren på F:UB
berättar om ett nytt pump-
aggregat med betydligt
större volymström som ska
ersätta det äldre aggrega-
tet i samband med tank-
ning av fpl 37.

**Avgasvärme från turbo-
jetmotorer** 27
Stora mängder heta avgas-
er blåses ut vid provkör-
ning av jetmotorer i Ar-
boga. FFV-U har byggt en
anläggning för värmeåter-
vinning som gett ett myc-
ket gott resultat.

Avgaser värmer vatten ... 28

**Påpekande betr tidigare
artikel om uppvärmning** 28

AG-STÖR 29
● Åskskadeuppföljning
1981.
Med hjälp av DIDAS
MARK kommer även i år
åskskadeuppföljning att
ske. Närmare direktiv och
anvisningar kommer att
ges via TOMT.

Viking for i Österled . 30
Viking = Karl-Erik An-
dersonson berättar om ut-
bildning av mjuklodare.

Ta kopia! 30

KLÄCKT 31
● Lyftram för transport-
låda
● Hållare för sladdlampa
● Fpl 35 - berörings-
skydd

**Framtagning av möns-
terkort** 32
Mönsterkortens använd-
ning är skiftande och olika
normer tillämpas. Gilbert
Wahlén berättar om
FFV-U anläggning i Ar-
boga för framtagning av
olika typer av mönsterkort.

**Norska flygvapnet köper
Saab Safari** 33

Gyroer 33
Dansk läsövning om gyron
som saxats ur KONTAKT
42/80.

**PERSONALFÖRÄND-
RINGAR** 34

**TSBM byter flottiltill-
hörighet** 34

Nya böcker 35

**Brev till TIFF från New
Mexico** 35

**Behövs bättre emballe-
ring** 36

Joppes bravader 36

om U 80

Utredningsmannen överdirektör Alf Resare



I TIFF nr 2 december 1980 behandlades i ledaren försvarsministerns prop 1980/81:20, bil 3 om behovet av att se över materielunderhållsområdet inom försvaret. En utredning har sedan tillsatts enligt regeringens bemyndigande 1980-12-18, 1980 års underhållsutredning (U 80). Som särskild utredare har tillkallats överdirektör Alf Resare. Sakkunniga är general Carl-Eric Almgren och departementssekreteraren i försvarsdepartementet Jörgen Thulstrup. Som experter har förordnats bl a överstelöjtnant Stig Dellborg (FS), överingenjör Åke Svensson (FMV-F:UD), flygdirektör Lennart Källqvist (FMV-K:VD) samt överingenjörerna Alge Lundqvist och Örjan Eriksson (FFV-U). Sekreterare är byrådirektör Greger Nordlöf (FMV-K:VD). Utredningsmannen berättar här något om U 80:s inriktning och arbete

□ U 80 är ett s k översynsprojekt. Det betyder att utredningen skall riktas in på att pröva möjligheterna till konkreta besparingar. Jag räknar med att vi i första hand skall pröva besparingsmöjligheterna under 1980-talet. Utgångspunkt skall därvid enligt direktiven vara inriktningen enligt regeringens anvisningar för programplaner för perioden 1982/83–1986/87.

U 80:s arbete är enligt direktiven tidsmässigt väl preciserat. En första etapp skall vara klar den 30 september 1981. Den andra – avslutande – etappen skall redovisas senast den 30 juni 1982. Tiderna har styrts av arbetet på ett nytt försvarsbeslut 1982. Resultatet av den första etappen tänks nämligen kunna utnyttjas som underlag för försvarsbeslutet. Detta gör det nödvändigt att utgå från att tidpunkten för att redovisa den första etappen ligger fast. Ambitionerna i utredningsarbetet får anpassas till detta.

Bakgrunden till utredningen är den ogynnsamma utveckling som kostnaderna för försvarets materielunderhåll anses ha visat under 1970-talet. Detta har lett till att både regeringen och myndigheter inom försvaret tagit initiativ till utredningar om underhållsverksamheten. Utredningarna berör emellertid bara delar av underhållsverksamheten och utgår delvis från skilda förutsättningar. Detta i förening med statsfinansiella och försvarsekonomiska förhållanden gör det angeläget att i ett sammanhang pröva ”dels vilka principer som skall vara grundläggande för försvarets framtida underhåll av materiel i fred och krig, dels hur

underhållsresurserna bör dimensioneras och organiseras”.

U 80 har snäva tidsramar för sitt arbete. U 80 hinner därför inte göra så omfattande egna utredningar. Samtidigt finns mycket utredningsmaterial tillgängligt som tagits fram av myndigheter och kommittéer under de senaste åren. En viktig uppgift för U 80 blir därför att ta vara på material som finns tillgängligt, utvärdera det och sätta in det i ett helhetsperspektiv. Några exempel kan nämnas.

1978 års försvarskommitté har avgett delbetänkanden om säkerhetspolitiken. I dessa och i ÖB:s underlag för kommittén – ÖB:s perspektivplan del I och II – pekas på vissa förskjutningar i de säkerhetspolitiska utgångspunkterna för försvaret. Möjligheterna att möta ett överraskande inlett infall ges högre prioritet. Detta skärper kraven på beredskap och tillgänglighet hos materielen. Hur återverkar detta på underhållsbehoven och underhållsorganisationen?

1979 års militära flygindustrikommitté (MFK) har angett delbetänkande (Ds Fö 1981:2) om framtida militär flygindustri. Som ett underlag för kommitténs arbete har en expertgrupp tagit fram ett underlag för Dimensionering och drift av militära flygplansystem. Kommittén har överlämnat detta underlag till U 80 utan eget ställningstagande. Syftet härmed är att det skall bli möjligt att anlägga en totalsyn på underhållsfrågan. Expertgruppsunderlaget innehåller synpunkter på bl a huvudverkstadsbegreppet, materielförsörjningssystemet samt re-

surser för reparation och modifiering av flygplan samt underhåll av motorer.

Intressant material finns också i FMV:s studie av flygvapnets fredsun-derhåll (FUF 80) från augusti 1980 och de remissyttranden som avgetts över den. CFV har till MFK i december 1980 redovisat sin syn på FUF 80. Tankegångar som förts fram av FUF 80 är ju bl a versionsvis samordning av förvaltning och underhåll av flygplan samt centralisering av apparatunderhållet.

Så lite grann om utredningens arbete. Det har som naturligt är inlett med ett materialinsamlingsskede. Jag har bl a intervjuat ett antal chefer personligen, ÖB, försvarsgrenscheferna, GD FMV och GD FFV. Jag har gjort studiebesök. Ett antal industriföretag har beretts tillfälle att inkomma med synpunkter. Detta skede är i huvudsak avslutat. Arbetet ägnas nu främst åt utredningar och analyser. Det grundas på studier som enskilda experter, grupper av experter eller sekreteraren gör kring särskilda problemområden. Materialet presenteras i promemorior. Dessa föredras och diskuteras i närvaro av sakkunniga och berörda experter. Denna del av utredningsarbetet kommer att avslutas under juni. Återstående tid av etapp I, dvs t o m september, behövs för att sammanställa materialet, ta ställning och utforma betänkande. Jag ska berätta om några aktiviteter. Jag utgår då från förväntade resultat av etapp I.

Prognoser för krigs- och fredsansorganisationens framtida behov av materielunderhåll ska göras. Vi har ställt

samma statistik över underhållskostnadernas utveckling sedan 1974/75. Vi har fått in material för att ställa samma prognoser för tiden fram till 1990. Vi utgår då från sådana delar av budgeten som påverkas av ändringar i underhållskrav, underhållsbehov och underhållsorganisation. Vi kommer då fram till värden som ligger betydligt över de 1 300 milj kr per år som nämns i direktiven. Det beloppet svarar ungefär mot materielunderhåll på hpo 1 för budgetåret 1979/80. Jag anser emellertid att man måste ta med åtskilligt mer, såsom löner till teknikerpersonal vid försvarsgrenarna, militärområdesstaberna och materielverket, centralt vidtaget materielunderhåll (dpo 2.1) och investeringar i underhållsutrustning och ersättningsmateriel (dpo 2.2). Till detta kommer investeringar i byggnader och anläggningar (dpo 3). Med denna avgränsning kommer vi kanske upp i ca 2 500 milj kr för samma budgetår. Det är dock inte självklart hur materielunderhållet skall avgränsas. Så talar sambanden med materieförsörjningen för att ta med delar av vad som fn förs till förrädsverksamhet. Mot den bakgrunden överväger jag att till prövning ta upp frågor om milomaterieförvaltningsverksamhet.

Som underlag för prognoserna skall en samlad granskning av underhållskraven göras. Jag har nämnt att de säkerhetspolitiska bedömningarna i samband med arbetet på ett nytt försvarsbeslut leder till en ändrad prioritering av behovet av beredskap mot ett överraskande inlett anfall. Jag har begärt att få ÖB:s syn på hur detta påverkar underhållskraven. Detta har redovisats av utredningens experter ur försvarsstaben. Vi har övervägt att pröva hur kraven på materiels tillgänglighet och uthållighet påverkar underhållsbehoven med hjälp av System 70. (System 70 = ett system för att beräkna antal stridsmoment som kan tas ut av ett krigsförband t ex flygdivision). Tidsinriktningen av det fortsatta arbetet med detta system gör inte detta möjligt. Inom utredningen har vi då valt att söka bedöma underhållsbehoven för ett antal ur kostnadssynpunkt dominerande förband och vapensystem med utgångspunkt i dessas operativa användning. Dessa bedömningar diskuteras fn med berörda experter och myndigheter.

Underhållskostnaderna kan också påverkas genom att anskaffa mer underhållsvänlig materiel eller att minska materielutnyttjandet i fred. Jag har bett FMV att redovisa hur underhållsberedningen i samband med materielanskaffning kan påverka de framtida underhållskostnaderna. Materielutnyttjandet i fred kan begränsas genom ett antal olika åtgärder såsom serieanvändning av materiel och ökad användning av simulatorer, spel eller särskilda övningsmateriel. CA genomför på utredningens begäran en enkät om faktisk serieanvändning av materiel fn. Från CFV har vi fått uppgifter om planerad omläggning av flygutbildning från krigsflygplan till enklare plan. I sammanhanget skall också nämnas att vi söker väga in hur attityderna hos befäl och värnpliktiga påverkar materieförluster och materielskador.

U 80 skall också efter första etappen ge förslag till en principiell grundsyn på underhållsverksamhetens organisation och dimensionering. Denna grundsyn skall enligt direktiven utformas mot bakgrund av de samlade inhemska resurserna i fred och krig. För att få fram en sådan grundsyn måste man ta ställning till ett antal problem. En av dem nämns i direktiven. Andra inte. Jag ska nämna några.

– Sambandet krigsorganisation – fredsorganisation. Ofta hävdas att krigsorganisationen skall styra. Eller att fredsbemanning och anskaffning av utrustning skall ske med utgångspunkt i krigsorganisationens krav. Mot detta måste ställas krav på god hushållning i fred. Jag tror det senare kravet måste väga tyngst. Vi bör alltså i första hand söka utforma en rationell fredsorganisation. Härefter bör man pröva hur fredsresurserna kan utnyttjas för att tillgodose underhållsbehoven i krig.

– Samordning eller konkurrens. Samordning befrämjar en god hushållning genom att man kan undvika resursdubblering. Samtidigt medför det lätt en monopolsituation som sätter ned effektiviteten. Konkurrens stimulerar till ett effektivt utnyttjande av tillgängliga resurser. Men en förutsättning för konkurrens är att det finns någorlunda likvärdiga resurser på flera håll. Jag anser det vara viktigt att underhållsorganisationen kan utformas så att man så långt möjligt kan åstadkomma verklig konkurrens utan onödig dubblering av resurser. Och vi har knappast råd att dubblera mer kvalificerade resurser.

– Avvägningen mellan egna resurser och köp av tjänster nämns särskilt i direktiven. Ett delproblem härvid är användningen av sk huvudverkstäder enligt kbr från 1970. En grundläggande fråga här blir varför vi överhuvudtaget organiserar egna underhållsresurser. Finns det andra skäl än att vi på det sättet smidigast och billigast tillgodoser rimliga servicekrav? Men även ifråga

om våra egna resurser gäller väl att en viss konkurrens är nödvändig för att stimulera till god produktivitet och effektivitet. Detta är också en central fråga när det gäller huvudverkstäderna.

– En del fråga när det gäller egna resurser eller köp av tjänster är tillverkarens utnyttjande för underhållsverksamhet. Måste inte tillverkaren alltid anlitas för tekniskt konsultationsarbete vid underhållsberedningen och för tekniskt underhållsstöd i driftfasen? Att bygga upp egna eller huvudverkstadsresurser innebär ju då resursdubblering. Men vilket intresse har tillverkaren att ta på sig underhållsuppdrag under materielens hela livstid?

– Ifråga om underhållsresursernas ledning sägs särskilt i direktiven att förutsättningarna för en enklare ledning bör övervägas. Här kan nämnas att i MFK:s expertgrupp uppgiftsfördelningen mellan FMV och CFV särskilt diskuterats. Jag har mot den bakgrunden bl a gett en expertgrupp i uppgift att pröva ansvars- och uppgiftsfördelningen mellan FMV och försvarsgrenscheferna. Andra problemområden som behandlas av särskilda expertgrupper är frågorna om versionsvis förvaltning och underhåll av flygplan, centralisering av apparatunderhållet och organisationsfrågor beträffande försvarsmaktens teleunderhåll.

Anslutningsvis. Under 1970-talet har flygvapnets totala underhållskostnader i fasta priser – omräknade med NPI – legat på oförändrad eller svagt stigande nivå. Samtidigt har energiska åtgärder satts in för att hålla tillbaka eller sänka underhållskostnaderna. Verkstäderna har rationaliserats. Genom underhållsrationalisering har intervallerna mellan översyner förlängts, ofta drastiskt. Materielanvändandet har begränsats, framförallt flygtiderna på kvalificerade flygplan. Men de totala underhållskostnaderna har trots detta varit oförändrade eller svagt stigande! Till en del kan väl detta förklaras av att vi har fått mer komplex och mer underhållskrävande materiel och att arbetsproduktiviteten har sjunkit. Men räcker det som förklaring? Är det inte sannolikt att en viss stelhet och tröghet i organisationen gör att den inte alls eller bara långsamt anpassar sig till minskade underhållsvolymer? För 1980-talet kan förutses ytterligare minskningar i underhållsvolymer. CFV räknar med ytterligare minskad flygtid på kvalificerade krigsflygplan. Den tekniska utvecklingen bl a på teleområdet gör att vi kan se fram mot kraftigt minskat underhåll. Skall dessa minskningar också leda till att underhållskostnaderna minskar måste organisationen kunna anpassas till sådana volymförändringar. Organisationsstrukturen måste utformas så att detta blir möjligt. ■

Av principavtalet mellan FMV och FFV framgår bl a följande beträffande FFV-U garantiåtagande:

"Fel i underhållsarbete avhjälpes genom att underhållsobjektet iordningställes".

Detta innebär att garantianspråk endast kan ställas mot bristfälligt utfört arbete vid FFV-U. Garantiåtagandet omfattar således ej felaktigheter i av FMV tillhandahållna reservdelar.

Garanti på underhållsarbete vid FFV-U

Text: Kurt Rosin, FMV-F:QU

Teckning: Lennart Askerlöf, FFV-U

□ Bedömning av ett garantimål sker alltid mot de krav som av FMV fastställts i gällande underhållsföreskrift. I vissa fall kan rapporterad felaktighet ej verifieras vid undersökningen. Orsaken härtil kan tex vara att fastställd provningsmetodik ej helt kan efterlikna de flygförhållanden etc under vilken felaktigheten uppträdde. I ett sådant fall kommer reklamationen att avslås, då enheten uppfyller de fastställda kraven. I detta sammanhang kan dock påtalas att det åligger huvudverkstaden att föreslå FMV behov av ändringar i underhållsföreskrifter, underhållsmetodik etc för att komma tillrätta med denna typ av

problem.

Erfarenheten visar att i genomsnitt 50% av reklamationerna godtas av FFV-U. En markant skillnad finns dock mellan olika typer av materiel. För motormateriel godtas ca 70% under det att motsvarande för flygelektronik är ca 35%. Orsaken till det lägre värdet för flygelektronik kan i huvudsak förklaras med vad som ovan sagts beträffande reservdelar (komponentfel) och ej verifierade fel.

För att underlätta överenskommelse om avsättning av medel för garantiåtaganden i FFV-U budget, speciellt för dyra underhållsobjekt, har vissa

begränsningar i FFV-U åtagande införts i det nya principavtalet.

Detta innebär att om den totala undersöknings- och reparationskostnaden i samband med en godtagen reklamation överstiger priset för den beställda underhållsätgård, får kunden betala den uppkomna mellanskillnaden.

Undantag från denna bestämmelse görs dock om den totala kostnaden för iordningställande understiger 5 000 kronor (prinsnivå 01/78). Härigenom kommer tillämpning av bestämmelsen endast att ske i mindre omfattning (ca 20% av de godtagna reklamationerna).



Underhåll —

Text: Arne Schultz, F10
Teckningar: Lennart Askelöv

□ Vid fel i elektronikutrustningar gäller ofta att lokalisera felet till någon enskild komponent — vilket kan vara nog så tidsödande — samt byta den defekta komponenten. Exempel på sådana komponenter är kondensatorer, motstånd, dioder, transistorer, elektronrör, reläer m m. Inga märkvärdiga komponenter kan det tyckas. Radarstationen i fpl 35 innehåller en stor mängd av sådana komponenter, och reparationer utföres dagligen där dessa "standardkomponenter" byts ut. Då och då faller väl ögonen på priset för komponenten som finns angiven på FMV-F:URs följesedel — men oftast utan någon reaktion. För en tid sedan var det aktuellt att byta ut en avkopplingskondensator (100 μ F—10 volt) i ett transistorsteg. Således ingen ovanlig applikation. Vad som däremot var i högsta grad ovanligt var PRISET! Man är ju van vid att kondensatorer av den här typen kostar någon eller några "tior", men på följekortet stod — 550:— kr, jomen FEMHUNDRA-FEMTIO. Här måste föreligga något fel i utskriften kunde man anta. Onej — vid samtal med F:UR framkom att så inte var fallet. Priset var helt korrekt — den här typen av kondensatorer har blivit så kostbara att de egentligen borde förvaras i värdeskåp. Är det verkligen fråga om en kondensator eller är det ett "guldsmedsarbete". Frågan besvaras med att F:UR levererar den kvalitet på komponenter som kunden beställer. I det här aktuella fallet är kondensatorn av s k NASA-standard dvs lämplig att placera i "rymdfärjan Colombia", men våra 35:or är ju inga rymdfärjor och man kan ju fråga sig varför det plötsligt blivit nödvändigt att använda en sådan kvalitet. Flygsäkerhetsaspekten kan svärigen åberopas som motiv i det här fallet. Tillförlitlighet och tillgänglighet kan inte heller vara någon grund till valet. Man brukar ju tala om att "ingen kedja är starkare än dess svagaste länk". Här tillämpas en paradox — att lägga in en stark länk i en eljest svag kedja. För att undersöka vad priset är för en kondensator med motsvarande specifikationer på den civila marknaden, togs kontakt med ett av landets större elektronikföretag, som beklagade "att priset på den här typen av kondensatorer stigit och numera kostar 30:— kr/st vid köp av 5 st och 20:— kr/st vid köp av 50 st." Trots prishöjningarna är det ändå långt till 550:—/st. Finns det ingen ansvarig för avväg-

Under årens lopp har underhållsfilosofi'n kring flygburen elektronik varit oerhört variationsrik. Vissa perioder har det förebyggande underhållet helt dominerat, motiverat av tanken på flygsäkerhet. Men — då tillgängligheten minskat och kostnaderna ökat, har den s k underhållsminimeringen fått ta vid. Detta innebär att det förebyggande underhållet minskas utan att därför göra avkall på flygsäkerheten. Oavsett om man skruvar, trimmar, provar och mäter mycket eller lite på utrustningarna, finns ett ständigt behov av s k avhjälpande underhåll dvs att utrustningarna går sönder och är i behov av reparation. Det är ju inte på något sätt obekant, att felutfallet har stort inflytande på tillgängligheten, samt att reparationer är ett måste. Men — är detta ett underhåll till varje pris.

ning mellan pris/kvalitet och användning? Har kvalitetskravet blivit ett "offeraltare"? Eller gäller principen: Underhåll — till varje pris?

Gammal teknik — dyra reservdelar

Det kan vara värt att påpeka att i många fall är det fråga om 50-talsteknik som vi underhåller. Med den snabba utveckling som alltjämt fortgår inom elektronikområdet, är 30 år en anseelig tidsrymd och många av våra yngre medarbetare är helt främmande för exempelvis elektronrörsteknik. Även om IR-spanaren 71N inte tillhör de allra äldsta utrustningarna, kan den ändå tjäna som exempel på gammal teknik med dyra reservdelar. I 71N finns ett nät-aggregat, som vid tiden för dess konstruktion var i högsta grad modernt. Det är ett s k "switchat"-aggregat och typen är numera i förfinad form vanlig på den allmänna marknaden. För att erhålla stor noggrannhet i strömförsörjningen krävs en väldefinierad spänningsreferens, som lämnar spänning till en bas i en transistor. Spänningsreferensen kallas för "nät" och består av en zenerdiod samt 4 stycken motstånd och det hela är ingjutet i epoxiharts. Denna komponent kostade 1977 — från F:UR — 2.320:86 kr. Någon reaktion på den här prissättningen har tydligen inte förekommit, men då det nu åter var dags att beställa nya "nät" från F:UR blev uppgiften om priset närmast en chock — 4.200 kr. Ja, just FYRATUSEN TVÅHUNDRA. Eftersom "switchade" aggregat numera är var-

dagsmat, finns också spänningsreferenser att tillgå som handelsvara och utan hänsyn till kvalitetskravet är det möjligt att köpa en sådan komponent för mindre än en femma — om man köper styckevis. Vid köp av större antal kan säkert priset pressas till några kronor. Låt vara att man måste ha större krav på kvalitet än vad som förekommer i dessa "hyllkomponenter", men faktum kvarstår att man också kan köpa ett helt nytt och modernt "switchat" aggregat för ca 1.500:—. Således mindre än hälften av vad enbart spänningsreferensen i 71N's aggregat kostar. Andra exempel från 71N's "värld" är en enkel gummiring som tätning mellan domen och kåpan till ett pris av 2.000:— kr, ett mekaniskt stopp — som består av en liten, 50 mm lång, 5 mm bred och 2 mm tjock fosforbronsplatta borrarad med 2 hål och uppböjda ändar — till det fantastiska priset av 3.800:— kr. Förklaringen till de höga priserna kan naturligtvis vara att 71N fallit för "åldersstreck", och fabrikanter får göra så små serier av reservdelar att detta motiverar priserna — men borde det då inte vara ekonomiskt motiverat att byta ut 71N mot någon modernare och bättre utrustning. Eller gäller även här: Underhåll — till varje pris?

Elektronrörs-"saga".

Det berättas från en av våra huvudverkstäder att man fått in ett antal apparater utrustade med elektronrör, och dessa var i behov av rörbyte. Det aktuella röret fanns ej att tillgå på F:UR, och man hade behov av ca 25 stycken rör av en viss typ. Flera

till varje pris

Pris och kvalitet måste alltid vägas mot varandra

elektronrörsfabrikanter kontaktades, bl a RCA som varit en av världens största rörfabrikanter. Där fick man upplysningen att RCA lagt ner sin tillverkning av elektronrör, men hänvisade till en mindre fabrikant som kunde åta sig att tillverka mindre kvantiteter på särskild beställning. I detta erbjudande fanns emellertid en hake – ja, just det, ekonomin. För att tillverka det önskade röret krävdes en beställning om 500 rör till ett pris av 700:– kr/st. En totalkostnad på 350.000:–, vilket innebar ett styckepris på 14.000:– kr för de 25 rör man hade behov av. Orimligt – javisst, det blev heller ingen beställning får man hoppas! Frågan är förstas hur det går när elektronrör till utrustningarna i fpl 35 inte längre går att skaffa genom normala inköp – kommer då beställningar att ske enligt ovanstående "saga"? Gäller även då: Underhåll – till varje pris?

Vad man skulle önska

De höga reservdelpriserna driver upp flottiljernas underhållskostnader och en utomstående eller ej initierad bibringas lätt uppfattningen, att det är arbetsinsatsen som utgör den största kostnaden. Även om kvalitetskraven lyfter upp kostnadsläget för komponenterna, så måste det finnas metoder att begränsa utgifterna.

Man skulle önska

att pris/kvalitet och användning bättre anpassas, och endst då flygsäkerhetsskäl finns, tillgripa de dyrbara komponenterna.

att i takt med utvecklingen, någon håller ögonen på utrustningar som tenderar att bli för dyra och olönsamma att underhålla, samt överväger och planerar utbyte till nya och modernare.

att komponenter och reservdelar till andra flygplanssystem och motorer också granskas med hänsyn till orimliga priser.

att i fortsättningen få slippa ställa frågan:

Underhåll – till varje pris? ■



Några kommentarer från F:FE

Redan då utrustning anskaffas försöker underhållsinstansen med större eller mindre framgång skaffa reservdelar avsedda att täcka materielens livstidsförbrukning med hänsyn till

- Felfrekvens i aktuell tillämpning
- Beräknad framtida tillgång till komponenter på marknaden.
- Önskan att binda så litet kapital som möjligt i reservdelar.

Grundmaterialet till dessa analyser kommer från tillverkaren. Hur ofta (eller sällan!) denne träffar rätt i sina spådomar är välkänt. Det slutliga avgörandet beträffande reservdelslagrets omfång träffas av underhållsinstansen som här har en hart när omöjlig uppgift. En allt för sen anskaffning ger oproportionellt höga kostnader utslaget per enhet vilket exemplifieras i artikeln. Krav på luftvärdighetsprovning och -godkännande, exakta mått etc gör att man ofta drar sig för radikalare modifieringar vilket i sin tur gör att nytillverkning i enstaka exemplar efter eventuellt tillgängligt ritningsunderlag, och i avsaknad av fixturer (som ofta skrotas efter serietillverkning) etc driver kostnader till absurda nivåer.

"Överlägsna reservdelens filosofi"

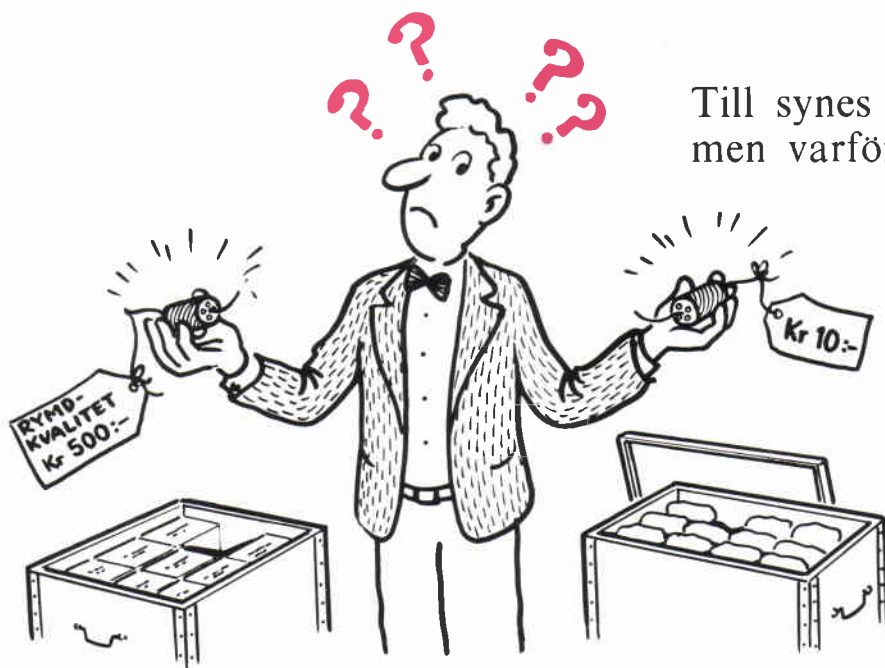
Elektronikkomponenter finns att köpa i flera olika kvalitetsklasser till varierande priser. En vanlig inställning är

att man ur reservdelssynpunkt endast bör anskaffa det bästa på marknaden som därefter får ersätta hela floran av bestyckningskomponenter med lägre kvalitet och sämre prestanda. Därigenom skulle stora lagervinster göras.

Vid närmare betraktande finner man att detta inte är vare sig praktiskt eller lönsamt. Enstaka komponenter med bättre prestanda kan störa eller t o m förstöra funktionen för en krets som konstruerats för lägre komponentprestanda. Kvaliteten på en enstaka utbytt komponent påverkar i ytterst ringa omfattning utrustningens *totala* tillförlitlighet. För flygbruk anskaffar man sålunda gärna reservdelskomponenter med *lägre* kvalitet än vad man krävt för utrustningens bestyckningskomponenter.

När skall man byta föråldrad elektronik?

I artikeln finns tillräckligt med exempel på vad som händer då man skall underhålla föråldrad elektronik. Däremot är det svårare att ge riktlinjer för när en utrustning måste förnyas. Ett byte ger ofta följdverkningar i andra system. Berättigade krav på högre prestanda måste införas och det är ofta olönsamt att bara förbättra någon enstaka del av systemet. En gångtidslängning drar med sig höga underhållskostnader, men byte till nyare utrustningar med utprovningar, uppdateringar av system m m blir gärna ännu dyrare. ➤



Till synes samma kondensator –
men varför 50 gånger högre pris?

► Guldsmedsarbete – eller: Hur man ersätter kondensatorer

Det är osäkert vilket som är lättast – att kommentera det i artikeln relaterade kondensatorbyte eller kondensatorbyten i största allmänhet. Låt oss försöka med bägge metoderna.

Den aktuella kondensatorn har tydligen i något skede ersatt en äldre kondensatorstyp som inte längre går eller är lämplig att anskaffa eller förordshålla. Ursprungskondensatorn är av s k våt silver-tantal-typ (typ 133D från 1960) med numera utgången standarddimension.

Ett välbekant fel hos silver-tantal-kondensatorer är s k silvermigrering, d v s silverkristaller fälls under vissa förhållanden ut inuti kondensatorn och orsakar kortslutning. Antingen bränner kortslutningsströmmen omedelbart sönder kristallen (varefter kondensatorn förefaller helt felfri) eller också orsakar den kvarstående kortslutningen sekundära fel på andra ställen i kringliggande elektronik.

I exvis styrautomat SA06 har en serie kondensatorbyten blivit nödvändiga p g a katastrof kortslutningar. Ytterligare kondensatorer i samma utrustning analyseras f n för att klargöra om fler byten behövs för att eliminera migreringsfel där vi förut bedömt att kondensatorstypen inte skulle orsaka problem.

När en silver-tantalkondensator skall bytas finns fyra olika kondensatorstyper att välja mellan. *Aluminiumelektrolyter* är billiga men stora och går i flertalet fall inte att montera in på den aktuella platsen. Den *torra tantalkondensatorn* har små mått men kräver hög matningsimpedans. Den kan endast i vissa noggrant analyserade tillämpningar och med kostnadskrävande förutsättningar ersätta våta silver-tantalkondensatorer. En modern, *våt silver tantalkondensator* ger – om bytet sker av migreringsskäl – kanske

3–5 års felfri funktion. Den i artikeln omnämnda "NASA-kondensatorn" är det fjärde alternativet, en s k *tantal-tantalkondensator* som fullständigt ersätter silver-tantalkondensatorn vad beträffar data, tillförlitlighet m m men som saknar dennas migreringstenden- ser. Dessvärre är ofta dessa bägge typer av våta tantalkondensatorer de enda tillgängliga alternativen.

De s k tantal-tantal-kondensatorerna har sedan de för några år sedan kom ut på marknaden av uppenbara skäl varit en bristvara och någon konkurrens har inte funnits. Tantal är ett dyrt och svåråtkomligt material. Inköpspriset för 1000 eller fler ligger beroende på data kanske i storleksordningen 60–300 kr exklusive F:URT pålägg för ankomstkontroll (dyr, 100 %-ig allkontroll) hantering, förordshållning m m. Silver-tantalkondensatorn kostar ungefär 30 % av vad den "migreringsfria" tantal-tantalvarianten kostar. Den torra tantalvarianten kostar kanske lägst 5 kr i större mängder.

Vilka analyser som föregått rekommendationen av tantal-tantalkondensator i artikelförfattarens specifika fall har just nu inte kunnat utredas. Normalt prövar man i första hand möjligheten att utnyttja torr tantal eller aluminiumelektrolyt. Där detta inte är möjligt väljer man mellan att montera en ny silverkondensator – med risk för overifierade transienta fel fram till dess en superkortslutning aktualiserar kostsamma reparationer – mot en förmodad störningsfri återstående drifttid med den dyra heltantalvarianten. Vid nykonstruktioner rekommenderas i dessa fall alltid den senare lösningen. Vi har vid F:FE exempel på alla dessa varianter.

Det är sålunda inte fråga om någon extremt hög kvalitet som eftersträvas för någon enstaka kondensator, utan en mycket omfattande utredning för varje enskild kondensator i sin specifika

position och miljö måste styra arbetet. Enbart för SA06 måste kanske var och en av dom nästan 100 olika silver-tantalkondensatorerna studeras.

"Elektronrörs-sagan"

är tyvärr bister verklighet. Ingen kontinuerlig och stor produktion av elektronrör förekommer i västvärlden. De stora tillverkarna har lämnat licensunderlag till små firmor som med mellanrum tillverkar en viss rörtyp och säljer småpartier till världens samtliga gängtidsförlängda rörelektronik. Man får passa på att köpa då rör tillverkas och även söka andra inköpsställen än de som ursprungligen rekommenderats. Utbyte av rör i kommersiella kvaliteter i en 10 år gammal färg-TV-mottagare betingar priser på ca 100 kr/rör. Priserna drivs i höjden enligt tidigare resonemang och kvaliteten är inte alls densamma som de ursprungliga tillverkarna upprätthöll. Man kan skönja motsvarande trend för de moderna, idag allmänt förekommande, IC-kretsarna och hybriderna.

Hur optimera?

Det måste vara hart när omöjligt att optimera all erforderlig verksamhet så att lägsta totalkostnad faktiskt uppstår. Med nutidens snabba tekniska utveckling kommer troligen problemen att accentueras i framtiden, och det är snarast förvånande hur väl man i de flesta fall lyckas klara sitt otacksamma arbete. Vad artikeln egentligen vill fästa sökarlusen på är vilka kriterier som finns på olika nivåer för hur man med gemensamma ansträngningar kan sänka kostnaderna för underhåll och inför modern, tillförlitligare elektronik i stället. ■

Förvaltningen svarar

De spörsmål som Arne Schultz tar upp i sin artikel "Underhåll-till varje pris" är viktiga och ständigt aktuella för såväl sakbyrå som underhållsavdelning. Tyvärr har inte tiden för detta nummers pressläggning medgivet någon kommentar från berörda instanser vad gäller de enskilda fall som tas upp i artikeln. F:FE har dock i all hast lämnat några allmänna synpunkter och F:UR avser återkomma i nästa nummer av TIFF.

Driftdatasektionen F:UDD inom driftbyrån F:UD har nu i drygt två år arbetat med DIDAS FLYG. Under denna tid har en hel del aktiviteter pågått i syfte att förbättra och anpassa systemet till den driftmiljö som DIDAS FLYG framtagits för.

Här följer en översiktlig beskrivning av nuläget. En mer detaljerad information om vissa delavsnitt kommer i ett senare nummer av TIFF.

□ Projektet DIDAS FLYG upphörde 78-12-31. Vid denna tidpunkt var inte den inrättade linjeorganisationen (F:UDD) bemannad. Projektet fick då i uppdrag att svara för driften av systemet under en övergångsperiod. Under tiden anställdes successivt personal till de fem inrättade tjänsterna inom underhållsavdelningen.

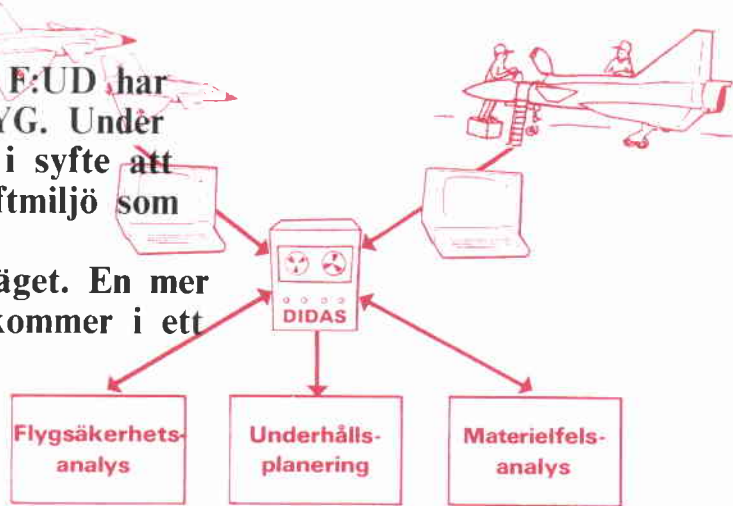
Driftdatasektionen består utöver chef och assistent av en kundkontaktman och två registervårdare. Vår gemensamma uppgift är att ta hand om och förvalta den information som via terminal matas in i system DIDAS

Flygsäkerhetsanalysen och materiefelsuppföljningen är i full drift sedan ett par år tillbaka och fungerar enligt plan.

Underhållsuppföljningsfunktioner i DIDAS FLYG består av individuppföljning och TO-uppföljning. För att kunna använda dessa ADB-hjälpmiddel krävs initialt ett omfattande inventerings- och uppdateringsarbete. Inom ramen för driftbyråns ansvarsområde genomförs detta av ett särskilt projekt

Behörighetskontrollsystem

Ett nytt behörighetskontrollsystem (BKS), indelat i 16 olika klasser, kommer successivt att införas under nästa budgetår. Härvid kommer bland annat uppdatering av underhållsplaneringsdata att kräva särskild behörighet. För att erhålla denna kommer framtida kurs för dokumentationspersonal. Denna kurs är under framtagning. Första



Vad händer inom DIDAS FLYG?

FLYG. Vidare skall vi i möjligaste mån tillgodose våra användares behov av återvinning ur systemet i form av terminalutdata, listutdata eller magnetband.

En annan viktig funktion i ett driftsatt datasystem är systemunderhållet, vilket innefattar övervakning av databasen, rättning av programfel, datateknisk utveckling av det befintliga systemet m m. Enheten systemunderhåll består av systemman, databasadministratör och två underhållsprogrammerare. Dessa lyder i personaladministrativt hänseende under organisationsbyrån i FMV (BO) men arbetar i direkt anslutning till systemförvaltningsansvariga (F:UDD). Efter 81-06-30 upphör dock denna roll för BO. Hur detta sk ADB-tekniska förvaltningsansvar skall bedrivas efter nämnda tidpunkt är ännu inte klarlagt.

Utöver nämnda system- och ADB-tekniskt förvaltningsansvar talar man om driftsansvar. Driftsansvaret för DIDAS FLYG ombesörjes av Försvarets Datacentral (FDC) genom dess anläggningar i Arboga för systemdrift och i Karlstad för utveckling och test.

Uppdatering

DIDAS FLYG kan indelas i tre huvudfunktioner

- Flygsäkerhetsanalys
- Underhållsuppföljning
- Materiefelsuppföljning

benämnt UPPDATERING DIDAS FLYG.

Projektledare är Fdir Arne Streling F21. Efter ungefär ett kalenderårs arbetsinsats är nu samtliga fpl 37 med vardera ca 800 apparatindivider uppdaterade. Därefter följer övriga fpl och hkp.

Vidare kommer projektet att studera villkoren för automatisk underhållsprediktering med DIDAS FLYG samt ta ställning till huruvida markmateriel skall följas upp och underhållsplaneras i DIDAS FLYG.

Materiefelsuppföljning

Under slutfasen inom projektet DIDAS FLYG beslöts att systemet skulle "frysas" per 78-07-01. Alla önskemål om förändringar och tillägg efter denna tidpunkt förtecknades på en "önskelista". Denna håller vi för närvarande på att bearbeta. För att bredda insikten och få förankring för de framtagna lösningarna har helt nyligen bildats en arbetsgrupp med representanter från förband, centrala verkstäder och FMV. Gruppen benämns Ag Materiefel och leds av Fdir Torbjörn Ehrnst FMV-F:FF.

Speciellt intresse kommer att ägnas åt rapportörernas, främst på flottilj-nivå, behov av återvinning ur systemet. Härvid hoppas vi även att motivationen och förståelsen för systemets behov av erforderliga och korrekta indata ytterligare stärks.

Text: *Bo Viberg*
FMV - F:UD

kursen (omfattande en vecka) är inplanerad i juni i år.

Terminaler

Det så kallade DIDAS-nätet omfattar för närvarande ca 40 terminaler. I samband med DIDAS FLYG utökade roll att tjäna som administrativt hjälpmedel vid underhållsplanering har behov uppstått av ytterligare en terminal per flottilj. Dessa levereras från Datasaab under våren -81.

Inom ett något längre tidsperspektiv pågår dessutom försök med så kallade "intelligenta" terminaler. Dessa tänkes kunna innehålla lokala register för lokala bearbetningar främst avseende kontroller och avstämningar. Härigenom förväntas datatransporten på nätet kunna minskas avsevärt, vilket inverkar gynnsamt på främst svarstiderna genom att centraldatorn blir mindre belastad. Samtidigt utreds också möjligheterna att införa slavskrivare ute på verksamhetsställena. Härigenom skulle återvinningen i form av listutdata kunna förkortas från tre dagar till en dag

Telefonutrustning klargörning

(Tfn – Utr Klarg)

För att underlätta klagöringstjänsten ute på våra flygflottiljer har det länge funnits behov av ett telefonsamband mellan klagöringsexpedition och klagöringsplatser. I samband med att produktledning för flygbränsle mellan drivmedelsdepå och klagöringsplatser byggdes, aktualiserades sambandsbehovet också av säkerhetsskäl.

Text:

S-Å Lökvist, FFV-U/CVA



När handmikrotelefonen i telefonapparaten av "taxityp" lyfts av utgår anrop automatiskt till klagöringsexpeditionen.

□ CFV gav därför FMV-F:LT i uppdrag att ordna ett telefonsamband mellan klagöringsexp och uppställningsplatser för flygplan i fredsverksamhet.

Prototyp till telefonutrustning klagöring togs fram och installerades vid F7 under 1978 av FFV-U/CVA. Den togs i drift och utvärderades under 78/79.

Under tiden planerades inköp av ny linjetagarutr för bl a TLF-vagnar. Man beslutade att inköpa variant av samma linjetagarutr även för telefonutrustningsklargöring.

Installation av utrustningen i serieutförande utfördes på 8 flottiljer under hösten och vintern 80/81.

Utrustningen är uppbyggd av på marknaden tillgängliga standardkomponenter, linjetagare LME-AVE 100, telefonapparat av "taxityp", signalomvandlare etc. Bild 1 visar materiel som ingår i utrustningen samt hur den i princip är hopknuten. Viss anpassning av "byggbitarna" har gjorts för att passa in dem mot den specifikt bullriga miljön.

Inom klagöringsplattan delar två uppställningsplatser på telefonutrustning. I praktiskt utförande kan installationen vara som visas på bild 2. När handmikrotelefon i telefonapparaten av "taxityp" lyfts av utgår anrop automatiskt till klagöringsexp.

Handmikrotelefonen är försedd med tangent så att den bullriga miljön i minsta utsträckning skall "skickas" in till klagöringsexp.

Inne på klagöringsexp finns telefonapparat och manöverställ med tryckomkastare, en för varje klagöringslinje. Klagöringschefen anropar klagöringsplats genom att momentant trycka in motsvarande linjeknapp.

Ute vid uppställningsplats ges då anropssignal optiskt med gult blinkande sken och samtidigt akustiskt, med elektronisk ljudgivare. Den akustiska signalen är stark nog att uppfattas av klagöringspersonalen, i konkurrens med motorbuller. ■

Bild 1. Materiel som ingår i telefonutrustningen klagöring och hur den i princip är hopknuten.

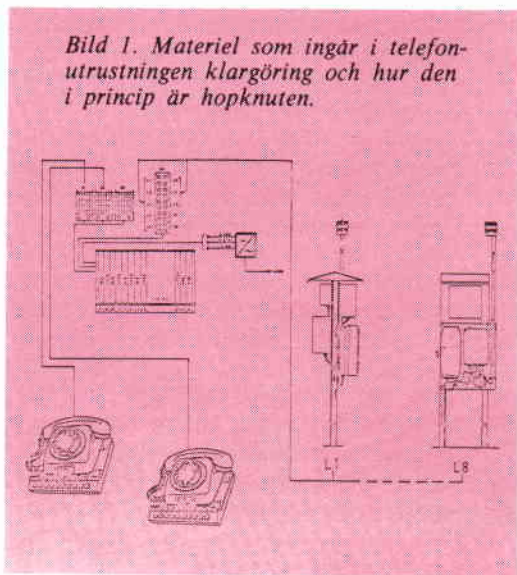
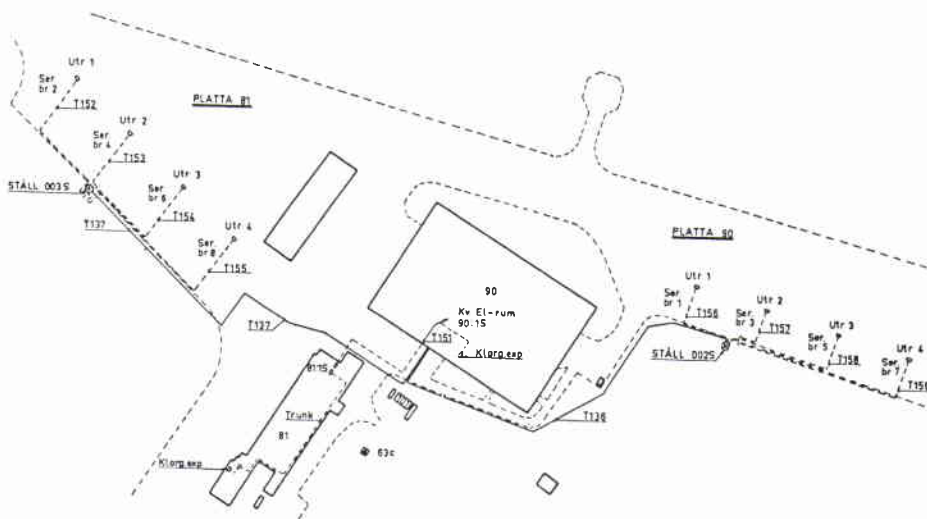


Bild 2. Inom klagöringsplattan delar två uppställningsplatser på telefonutrustningen.



Den 1 okt 1980 var det 40 år sedan F10 sattes upp på Bulltofta. Stieg Nordin var där och berättar om minnesmonumentet.

I raden av aktiviteter i samband med jubiléet ingick dels att ett fpl 35F överlämnades till Malmö museum där det dominerar flygmuséet, dels uppsättande av ett minnesmonument på Bulltofta. Modellen har tillverkats på F10 flygverkstad av några av verkstadsens personal. Modellen är en J20 med knappt 2 meters spännvidd.

När tanken väcktes om ett minnesmonument och man beslöt sig för en modell av J20 uppsatt på en båge av rostfritt stål började ett omfattande arbete med att först söka hitta lämpligt ritningsunderlag vilket så småningom resulterade i en skiss för modellflygplan som förstörades. Samtidigt kontaktades italienska ambassaden. När modellen var färdig kom kompletta ritningar. Modellen har byggts upp i cellmaterial, bonocell vilken formades efter ritningarna. Därefter lades lager av glasfi-



Minnesstenen med monterad flygplanmodell efter fullgjort arbete av H Andersson, Ekström, Niklasson och Carl Malmberg

F10 – 40 årsjubileum

Text: Stieg Nordin, F10

– minnesmonument

berväv på. Modellen sprutades i silver och lackerades. Propellern, av dural, har också tillverkats på verkstaden. Bågen av rostfritt stål har tillverkats på Kockums men svetsats ihop på verkstaden. Minnesstenen beställdes utifrån medan beslag för hopsättning tillverkades på flygverkstaden. Ett av beslagen gjöts in i flygkroppen. Ett speciellt stativ gjordes för att prova vilken lutning modellen skulle ha för att ge bästa intryck. Efter alla förberedelsearbeten var det så dags att montera upp monumentet på Bulltofta med en storslagen invigning med representanter från både F10 och Malmö stad, där många "gamla" F10:are mötte upp och upplevde minnen från krigsåren. ■

Minnesstenen uppvaktad av fyra DRAKEN-flygplan i samband med jubiléet den 1 okt 1980



JA37-utb på

Text och foto: Ulla Falk

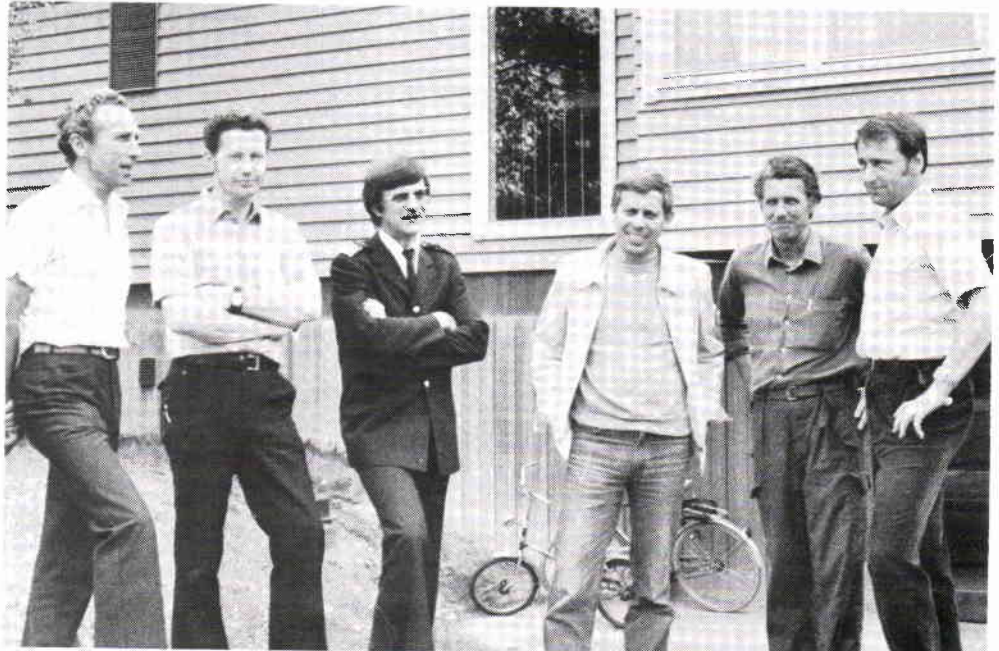


Lennart Fridh i sittbrunnen till den JA37 som använts som studieobjekt diskuterar några detaljer med Bertil Arvidsson, Ingvar Bondesson och Stig Persson.

□ Lärarutbildningen startade den 3 dec 1979. Från FFS/F14 deltog lärarna i JA37-grupperna med ffvm Ingvar Bondesson som kurschef samt ffvm Sven-Olof Lindgren och 1.fte Bertil Arvidsson i kategori fpl med i kategori el deltog ffvm Stig Persson – kurschef – samt fvm Bo Nydahl, fvm Christer Karlsson, 1.fte Claes-Göran Johansson och 1.fte Lennart Boström. Som materielredogörare hade B/S-komp lånat ut 1.fte Leif Carlsson. Och det var alltså ett gäng välutbildad personal som den 9 maj hyllades med allmän flaggning, den dag då de själva var färdiga att ta ansvaret för utbildning av personal ur JA37-förband. Det var också den första grupp som fått denna gedigna utbildning och vecka 42 är det dags för personal på F13 att ta del av de kunskaper våra F14-pojkar tillgodogjort sig.

Inom materielverket är det FMV-F:PU som har ansvaret för introduktionsutbildningen på JA 37 – samplanering med övriga resurser för drift

SAAB:s utbildningsledare Sture Mattsson tillsammans med F14:s Ingvar Bondesson, Lennart Fridh, Stig Persson, Leif Carlsson och Sven-Olof Lindgren utanför en av byggnaderna på SAAB-Scania i Linköping.



SAAB

Den 9 maj 1980 vajade flaggorna i topp på SAAB-Scania i Linköping. Orsaken var att de 22 lärare ur F13, F14 och F17 den dagen avslutade sin mycket långa och krävande utbildning på JA37 och att de då var färdiga att i sin tur utbilda personal ur blivande JA37-förband.



Ffvm Ingvar Bondesson har fungerat som kurschef i kategori fpl/va, vilket inneburit en hel del pappersexercis.

och underhåll sker inom FMV-F:U.

Den som svarar för JA 37-utbildningen inom materielverket är bdir Carl-Fredrik Hegstam och den verksamheten kostar ungefär 5 miljoner kronor.

FMV-F har beställt huvuddelen av utbildningen av SAAB och SAAB har ställt ca 35 anställda till förfogande för utbildningen.

Serietillverkningen av JA37 pågår för fullt och under de närmaste åren kommer allt fler att få sin utbildning på detta plan som man hoppas blir så toptrimmat att det helt enkelt blir "idiotsäkert". Lärarna är i praktiken ansvariga för att den framtida utbildningen blir heltäckande. Ett ansvar som de nu utbildade lärarna är fullt införstådda med.

CFFS bdir Lennart Fridh har engagerat sig mycket hårt i "sina" pojks utbildning. Och han följde med stort intresse deras kunskapsutveckling. Vid vårt besök på SAAB-Scania hade han mycket ingående diskussioner och planläggningar med de nu utbildade lärarna och anser att det är ett mycket säkert klientel som nu går ut som lärare vid olika förband.

Utbildningsledare Sture Mattsson vid SAAB har hållit i trådarna och är mycket belåten över de kunskaper man tillgodogjort sig. Utbildningen har varit långvarig och krävande. Och att vara hemifrån familjen i sju månader betyder att även familjerna hemma i Halmstad har ställt upp att klara snöskottning och trädgårdsarbete un-



På trappan upp till JA37-ans innandöme Lennart Fridh, "överrektor" Sture Mattsson, Leif Carlsson, Ingvar Bondesson, Bertil Arvidsson och Stig Persson.

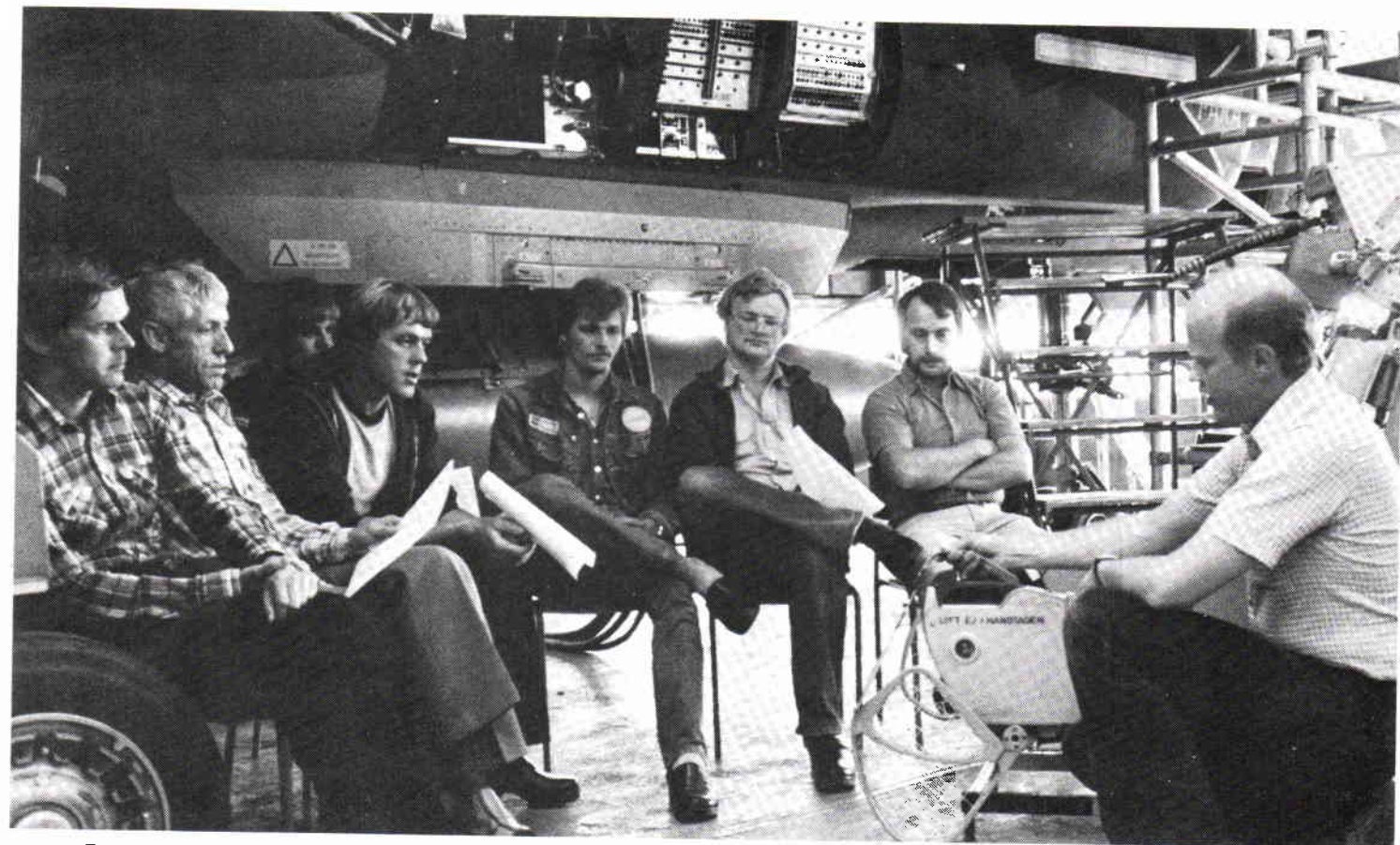
der denna långa tid. Men helgerna har eleverna åkt hem. Man har jobbat ett par kvällar i veckan och alltså kunnat sluta tidigare på fredagarna och sedan kunnat köra tillbaka den bortåt 4 timmar långa resan tidigt på måndagsmornarna. Ett par bilar har kört med trötta, sovande kamrater som passagerare.

Utbildningen började med ett allmänt skede med efterföljande varvning av teori/praktik. Skillnadskurs S-JA37/fpl i F14 regi följde på utbildningen och först den 4 juli kunde de sista utbildningsdeltagarna samt materielredogöraren lämna SAAB och återvända till Halmstad och F14. Under denna senare tid fick således de nyutbildade lärarna tjänstgöra som lärare och då samtidigt testa sin egen förmåga att vidarebefordra de lärdomar de fått. Det var elever från F13, F:T och CVM som under veckorna 23-27 fick en duvning. Teori har varit

den huvudsakliga utbildningen men även praktik har varit ett viktigt inslag, då man haft tre flygplan i en hangar att jobba med och studera.

Förhållandet lärare/elever betecknar "överrektor" - sammanhållande för båda kurserna - Sture Mattsson - som kompisaktigt. Sture är utbildningsledare på SAAB och han har följt utbildningen från början till slut. Han tycker att det varit en mycket givande tid och är synnerligen belåten med resultatet. Men inser samtidigt att det varit en jobbig tid för kursdeltagarna. Inkvarteringen har också varit rätt provisorisk, i längor inom området. Men samtidigt har detta gjort att samvaron fortsatt under kvällarna.

Lektionerna har tagits upp på band, vilket gjort att den som på någon punkt inte har fullt klart för sig all invecklad undervisning på kvällen kunnat spela upp bandet och på så sätt kunnat komplettera eventuella luckor.



Fvm Hans Gustavsson från F13 undervisade elever vid skillnadskursen och med JA37 som studieobjekt, där det stod uppställt i den rymliga hangaren.

forts.

JA37-utb på SAAB

CFFS Lennart Fridh har tillsammans med SAAB:s utbildningsledare, "överrektor" Sture Mattsson, diskuterat uppläggning av lektioner och mycket annat och hann med en liten stunds avkopplande prat ute i det fria tillsammans med Leif Carlsson, Ingvar Bondesson, Stig Persson och Sven-Olof Lindgren.

Fritidsaktiviteterna har varit många. En god fysik är nödvändig under en så här intensiv utbildning. F13 M ställde sin gymnastiksal till förfogande och den utnyttjades flitigt. Dessutom har eleverna sprungit motions slingor, spelat fotboll och tennis. Så hjärngymnastiken under dagarna har bytts ut mot fysiska aktiviteter på kvällarna. Och så har det förstås pratats JA37 och dryftats problem.

En l-krona per man för eftermiddagsfiket har omvandlats till en kamratträff en gång i månaden, då det blivit lite festligt och extra-gott.

Leif Carlsson har sysslat med lite annorlunda i sin egenskap som materielredogörare. Själv tycker han att det varit både roligt och nyttigt att få ägna sig åt ett helt annat slag av materiel än han är van vid på F14. Han har servat kursdeltagarna och varit ansvarig för att det materiel som ingår i utbildningen funnits till hands.

Det var full aktivitet i den enormt stora hangaren, när vi gjorde vårt besök. Flygplanen som utgjorde studieobjekt är av 306-standard. De kurser för utbildning av F13-kompani som börjar vecka 42 kommer att genomföras på fpl med 316-standard och genom FFS:s försorg.

Den utbildning på JA37 som närmast blir aktuell för våra nyutbildade lärare att pröva sina kunskaper på, kommer att ske för personal ur F13, F17 och F21.

Och under tiden bygger man vidare på detta plan, som man sedan skall testa tills man hoppas komma fram till en fulländning, där det helt enkelt inte får vara någonting som klickar. Inte ens den mänskliga faktorn skall ha några chanser att sätta käppar i hjulet. Detta hoppas man alltså på. Och skulle något oförklarligt fel uppstå någonstans så finns det en data som omedelbart säger ifrån. Kanske blir JA37 om några år det absolut mest fulländade och säkra plan, bl a tack vare den intensiva utbildning, som under 1979/80 genomförts med specialutbildad personal på SAAB-Scania i Linköping som i sin tur vidarebefordrat sina kunskaper till personal från bl a F14.



□ FMV-F:UT startade tillsammans med AB Munters och FFV-U/CVM, hösten 1980, en mindre provverksamhet vid F 16 för att utröna om torrluftförvaringsmetoden kunde tillämpas på flygplan i tjänst. Proven vid F16 har visat att man med relativt enkla medel kan skapa en, ur fukt- och korrosionssynpunkt, bättre miljö för motor och elektronik. Torrluft har spolats in i motorns luftintag samt, via markanslutningarna för kylluft, till radar- och vingelektroniken.

Mätningar vid detta provtillfälle visade att man kan förvänta sig en större driftsäkerhet för elektroniken, samt att motorkompressorernas främre delar blir mindre utsatta för korrosionsangrepp.

Försöksverksamhet vid F10

För att undersöka om förväntningarna kan infrias beträffande driftsäkerhet och tillgänglighet, påbörjades en mera omfattande försöksverksamhet vid F10 i december 1980. Provet beräknas pågå ca ett år. Anledningen till att F10 valdes som provplats var de speciella miljöförhållanden som råder i denna del av landet beträffande fukt- och saltbämängd luft. Ur F10 flygplanpark

utvaldes 10 st flygplanindivider, med stort gångtidsutrymme som provobjekt. Dessa flygplan skall vid en beräknad stilleståndstid av mer än två timmar, anslutas till ett torrluftaggregat typ Munters M120.

Som referens till de torrluftanslutna flygplanen, kommer övriga flygplan vid F10, att användas vid utvärderingen av provet.

Rapportering av fel sker enligt gällande rutiner med TRAB. Dessutom sker en manuell uppföljning, av de system som berörs, för att skapa en mer detaljerad bild av felutfallet.

Skyddsanordningar

Med anledning av de rigorösa bestämmelser som gäller för uppställning av fpl i hangar beträffande brand- och explosionsrisker, har brandmyndigheter och Sprängämnesinspektionen krävt vissa specialarrangemang för provets genomförande. Anledningen är att aggregatet M120 innehåller en värmeslinga med en temperatur på ca 500 °C samt en okaplad drivmotor. Risk för brand eller explosion föreligger om bränsle från något flygplan läcker ut och förgasas i en koncentration av 1–6 volymprocent. Gasen är tyngre än luft, varför risken avtar med ökad höjd över hangargolvet. Av denna anledning har aggregaten placerats på rullbord som är 1 m höga. För att ytterligare öka säkerheten installerades en gasvarnare i varje hangar. Gasvarnarens larm distribueras — på icke

Under lång tid har arbete pågått för att öka tillgängligheten av tjänstedugliga flygplan och olika vägar har prövats. Inom armén har man sedan 1960 använt torrluftförvaringsmetoden på fukt- och korrosionskänslig materiel. Efter 20 års användning av metoden har dokumenterats en ökad tillgänglighet och större driftsäkerhet för en relativt liten arbetsinsats och ringa kostnad.

Torrluftförvaring av FPL 35



Uppkoppling och borttagning av avfuktningssystemet.

Text:
Stig Hjulström F:UTF

tjänstetid — över "hundtelefonen" till flottiljvakten, som via fjärrmanöver har möjlighet att snabbt bryta elkraftförsörjningen till torrluftaggregaten.

Dessa specialarrangemang behövs inte vid eventuella framtida fasta installationer i hangarerna.

Utvärdering av provverksamheten

En total utvärdering kommer att genomföras i slutet av 1981, men innan dess kommer utvärderingar att genomföras ungefär var tredje månad.

För att utvärderingen skall bli så rättvisande som möjligt har kontakter tagits med experter på statistik från Linköpings universitet. Med deras hjälp har man kunnat klara ut vilka parametrar som skall användas för att få en så rättvisande bild som möjligt av jämförelsen mellan referens- och torrluftanslutna flygplan.

En delutvärdering genomfördes i slutet av mars vilken visade på en hel del positiva resultat. Bl a kan nämnas att åtgärder felsökning UA (utan

anmärkning) minskat avsevärt på de torrluftanslutna flygplanen i förhållande till referensflygplanen.

Efter totalutvärderingen i slutet av året kommer resultatet att redovisas för berörda instanser, som då får möjlighet att besluta om torrluftförvaring av flygplan i drift är en metod som kan tillämpas även på andra flygplantyper. Vid ett eventuellt positivt beslut kan fasta installationer i så fall göras i alla hangarer, vilket kommer att innebära en enklare hantering i jämförelse med vad som krävs under provperioden. Ett stort torrluftaggregat kan då via ledningar i taket försörja samtliga flygplan i en hangar.

Berörd personal vid F10, med Arne Schultz i spetsen, har lagt ned ett omfattande arbete i samband med provets genomförande och de problem som uppstått har lösts på ett smidigt och effektivt sätt. F10-personalen har också hela tiden varit medvetna om att man på sikt kan komma att reducera underhållsinsatserna med hjälp av torrluft på flygplan i drift. ■

□ Speciellt för flygmateriel används oförstörande provning i hela kedjan från råmaterialframställning till tillverkning och underhåll. Fel som uppstår vid gjutning, valsning, maskinbearbetning, svetsning, lödning, ytbehandling etc upptäcks här. Dock kan fel uppstå senare i drift. Oförstörande provning i underhållet är därför av speciell vikt.

Synliggörande

Nya fel, som inte behöver ha sitt ursprung i bristande tillverkning, är ofta av karaktären utmattning. När sådana allvarliga sprickor börjar som mycket små är det naturligtvis ytterst viktigt att de avslöjas vid närmaste underhållstillfälle.

Oförstörande provning är helt enkelt

en teknik att göra felen synliga. Därför har det systematiska tekniska OFP-förfarandet kopplats till krav på sprickletarens synskärpa, ett krav som tidigare kanske inte varit direkt föreskrivet.

Krav på personalen

FMV har genom försvarsstandard, FSD 5120, ställt stränga krav på den personal som utför OFP på främst FVs flygande och markbundna materiel vid förband, hos tillverkare och underhållsverkstäder. Kravet lyder:

"Personal, som har hand om eller ansvarar för OFP ska i fortsättningen vara *kvalificerad* och *verifierad* genom *examinering* samt *certifierad* för denna verksamhet."

Vid förband har tillämpningen av

Hydraulreparatör Berne Berlin, F 13 M, gör ett praktiskt prov i examineringen som penetrantprovare vid FFV-U materiallab. Kollegan, motorreparatör Leif Svebeck, tittar på. Foto Niklas Forslind.



Stora bilden nedan:

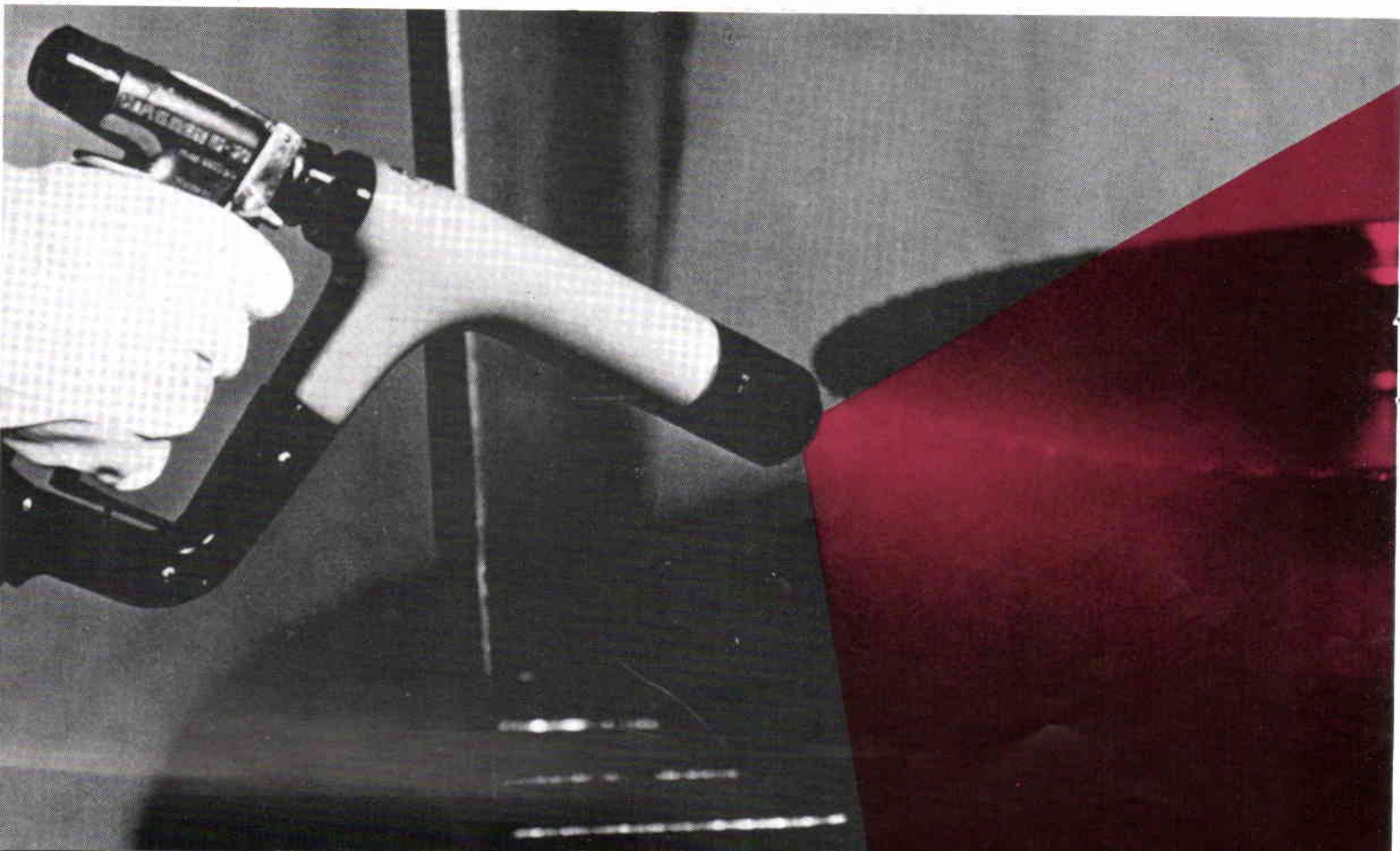
Penetrant sprutas på objektet med elektrostatisk sprutpistol vid motorunderhållet i Arboga.



Oförstörande

Personal som arbetar med oförstörande provning (OFP) ska vara certifierad enligt FMV försvarsstandard FSD 5120. Krav ställs inte bara på teknik och handhavande av hjälpmedlen utan också på personalens synskärpa.

Kursverksamhet bedrivs sedan i höstas efter denna standard, som också ställer krav på auktorisation hos ledning och lärare.



FSD 5120 reglerats genom TOMT 80-221.

Moderna OFP-metoder har vuxit fram successivt under flera decennier och används idag allmänt i industrin.

I dagens flygindustri är det nödvändigt, att hålla en hög säkerhet till lägsta möjliga kostnad. OFP är också vid underhåll av stor ekonomisk betydelse, tex vid tillståndskontroll på kritiska motorkomponenter, som därigenom inte behöver demonteras.

Dessa faktorer är viktiga även i den industri som tar fram den markbundna materien. I den civila industrin håller man för närvarande på att införa liknande krav, via SIS-standard och Arbetsarkivstyrelsens kungörelse om tryckkärl m m. Inom civil specialindustri, främst kärnkraftindustrin ställs krav enligt ASNT = American Society

Ledningskrav

Arbetsplatser som ska bedriva OFP-utbildning måste ha auktoriserad ledning för detta. Någon kompetent person ska ansvara för utbildningen. Vid FFV-U är tex laboratoriechefen, tekn dr Yngve Lindblom ansvarig för utbildningen. Det finns ett flertal speciallärare som svarar för utbildningen vid materielaboratoriet i Malmslätt och motoravdelningen i Arboga. Många kurser har hållits i Malmslätt speciellt för förbandspersonal. Kurser erbjuds även till personer som inte

direkt måste ha certifikat, men behöver känna till OFP-metoderna. Detta gäller i första hand arbetsledare, kontroll- och verkstadsingenjörer.

Tre nivåer

Kvalificering och certifiering sker till tre kompetensnivåer enligt följande:

● Nivå I

Skall kunna utföra provning och utvärdering enligt arbetsinstruktioner.

provning

for Nondestructive Testing. (Se fotnot på sid. 18).

Fem metoder

OFP har indelats enligt princip eller medium som används vid provning.

Följande metodindelning tillämpas enligt FSD 5120 och varje metod har sin FSD enl nedan.



Lars Eriksson, FFV-U Östersund, tv lär sig bedöma röntgenradiogram av ett svetsprov. Läraren Jan Svensson, materiallab, undervisar. Foto Niklas Forslind.

Metod	Tillämpning	Avslöjar
RT (Radiographic Testing) Röntgenradiografering FSD 5273	På alla material Ex. Svets- och lödförband, göt, komplexa produkter.	Ex. Sprickor, inneslutningar, porositeter.
UT (Ultrasonic Testing) Ultraljudsprovning FSD 5274	På bearbetade metaller samt icke-metalliska produkter. Ex. Svets- och lödförband, lödfogar, gjutna material.	Ex. Sprickor, inneslutningar, porositeter, laminering.
ET (Eddy current Testing) Induktiv provning FSD 5275	På alla metalliska ytor. Ex. Svetsförband, tråd stångmateriel, komplicerade detaljer.	Ex. Sprickor, sprickdjup, skikt-tjocklek
MT (Magnetic particle Testing) Magnetpulverprovning FSD 5276	På ferromagnetiska material. Ex. Svetsförband, gjutna, smidda eller valsade material.	Ex. Sprickor, inneslutningar, porositeter.
PT (Penetrant Testing) Penetrantprovning FSD 5277	På alla icke absorberande material. Ex. Svets- och lödförband, gjutna, smidda eller valsade material.	Ex sprickor och porositeter öppna mot ytan.

● Nivå II

Skall uppfylla ställda krav enligt nivå I, samt kunna bedöma diskontinuiteter, utvärdera resultat till ställda krav i tekniska underlag, utarbeta arbetsinstruktioner och kalibrera utrustningar.

● Nivå III

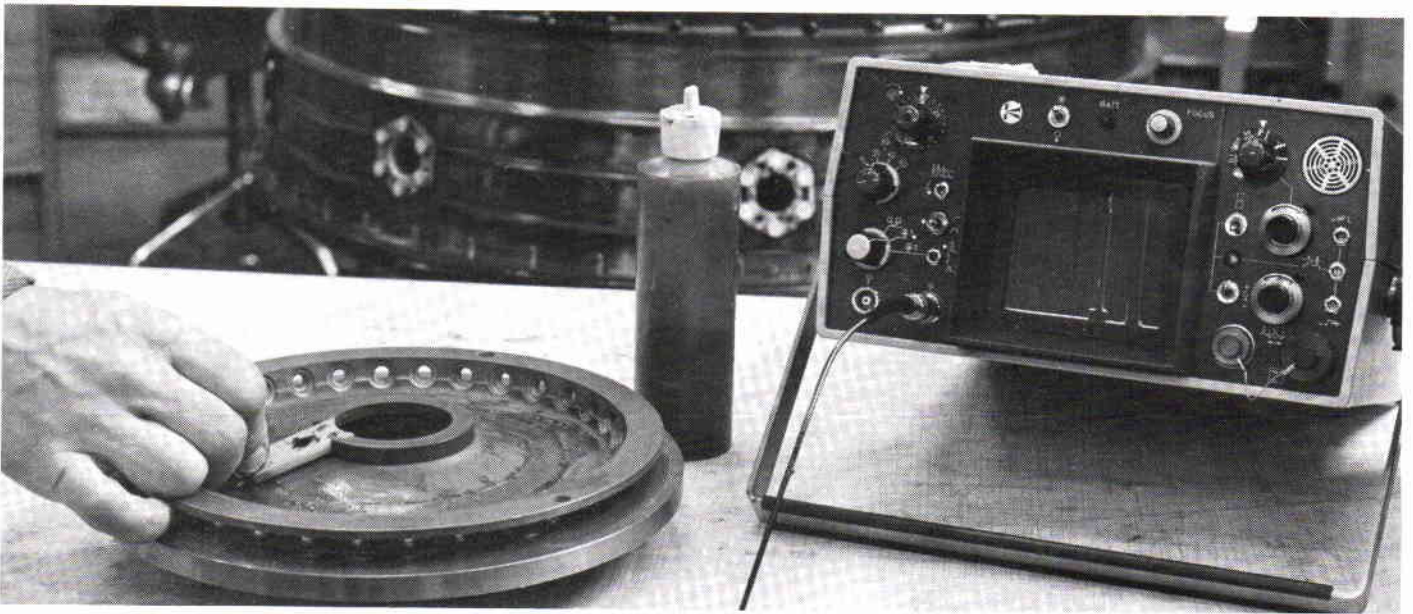
Skall uppfylla ställda krav enligt nivå I och II. Kunna utarbeta lämplig teknik samt övervaka och ansvara för personalens certifiering i arbetet.

För att bli antagen till en kurs erfordras viss praktik i aktuell metod samt att synkontroll genomförts med godtagbart resultat enl FSD.

Examinering

Proven som måste avläggas innefattar följande delar:

- allmänt teoretiskt prov



För att verifiera OFP-metodens effekt har man gjort en konstgjord spricka i en turbinskiva. Här ställs vinkelsökaren in så att ultraljudsinstrumentet ger rätt utslag. Foto Hans Hedin FFV-U Arboga.

- speciellt teoretiskt prov
- praktiskt prov (i arbetsområdet)

Examensfrågorna är upplagda på data. Med datorns hjälp kan examinatorn opartiskt välja ut önskat antal frågor till examineringen.

OFP-bricka

Godkända examinerade elever får bevis på sin kvalificering genom ett certifi-

kat. Inom FFV-U får de dessutom ett synligt bevis på sin certifiering, en speciell OFP-bricka att bäras i arbetet. OFP-brickan erinrar omgivningen om betydelsen av denna del av kvalitetskontrollen.

Förr ansågs sprickletning som ett mindre kvalificerat arbete men har numera fått hög status.

Red.

Fotnot:

FSD 5120 baseras på normer utarbetade av den amerikanska föreningen för OFP = ASNT (American Society for Nondestructive Testing) samt den amerikanska MIL-STD 410 (Military Standard 410)

Ett europeiskt system EUROTTEST/UNICERT finns också, samt ett nordiskt, NORDTEST, vilka båda i grunden är baserade på ASNT-normen.

Den äldsta kända OFP-metoden dateras till 1867, då en engelsk tidskrift beskrev magnetisk sprickletning av fartygsskrov med hjälp av kompassnål!

forts.



Tre certifierade elever i OFP vid FFV-U, Arboga, Robert Verlage, Olof Skantz och Ove Danielsson visar upp sina certifikat och säger som pratbubblorna. Observera deras OFP-märken. Foto Hans Hedin.



Kontrollingenjör Peder Wickström, FFV-U motoravdelning i Arboga, kontrollerar bulthål i en HT-turbinskiva för RM 6 med induktiv provning. En roterande givare ger besked om det är felfritt, eller... Foto Hans Hedin.



Tack vare kursen har jag fått större inblick i mitt arbete. Den var dessutom trevligt upplagd.

När man själv och ens medarbetare är certifierade känns det tryggt för en arbetsledare.

En intressant kurs, som givit mig djupare kunskaper i oförstörande provning.

Dynamisk balansering av rotorblad på HKP4

□ Spårning av rotorblad på hkp har under ett flertal år utförts med stroboskop försedd med blixtlampa. Detta har utförts såväl med hkp markbunden som under flygning.

Materielen, blixtlampan har under åren utvecklats med såväl starkare lampa och varvtalsräknare för att underlätta synkronisering med rotorvarvet.

Utvecklingen har kommit så långt att möjligheten till avläsning av obalans

Utbildningen genomfördes under vecka 11. Som elever deltog personal ur marinen och flygvapnets helikopterförband.

Utbildning av dynamisk balansering på rotor i HKP 4 är ett led i att lösa den problematik som finns vid förbanden.

Lektionerna genomfördes med teoretiska och praktiska övningar av såväl utrustningens funktion som handha-

vande samt justeringar av rotorbladens balans.

Dynamisk balansering medger stora möjligheter till att minska de lågfrekventa vibrationerna i helikoptern.

Underhållet förväntas minska i omfång och materielanmärkningar likaså. Resultatet borde ge ökad tillgänglighet och lägre flygtimmekostnad. ■

Text: Åke Ädelvall, FMV-F:UTF



kan ske på en instrumentförsedd låda "Balancer/Phazor". Signaler till dessa instrument kablas över från i rotorsystemet monterade accelerometergivare och magnetpickup. Avlästa värden plottas in i ett balanseringsdiagram. I diagrammet kan sedan avläsas hur stor vikt i gram som skall läggas till i bladspetsen på avläst blad. Utrustningen är av amerikansk konstruktion Chadwick Helmut och representeras av Svenska Brüel och Kjaer.

FMV-F har planerat att genomföra en modifiering av samtliga HKP 4 under åren 81-82 då magnetpickup monteras i rotorsystemet samt kablage monteras från såväl främre som bakre rotorn till en spänningsförande anslutningspunkt i helikoptern där balanseringsutrustningen kopplas in.

Provmodifiering utfördes på en HKP 4A vid FFV-U i Malmslätt. Personal från Boeing Vertol medverkade som tekniska rådgivare och tillika lärare under instruktörsutbildningen.

Utbildning i dynamisk utbalansering av rotorblad på HKP 4 för personal ur marinen, flygvapnet och FFV-U.



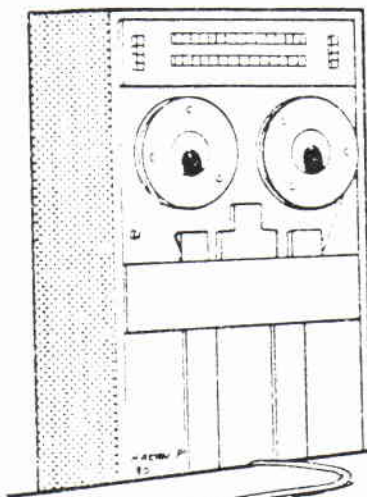
Utrustning för dynamisk balansering av rotorblad.

□ Inom FFV-koncernen har under flera år teknisk personal utbildats inom optisk fiberkommunikation. Dessa kunskaper har också utnyttjats i olika sammanhang. Vid Telekommunikationsenheten på Telub AB har fiberkabel använts för fjärrstyrning av sändtagare i 30–80 MHz-området. Sändtagarna används för att göra vågutbredningsmätningar i olika typer av terräng. Fördelen med fiberkabel gentemot coax är att den ej påverkar fältbilden från sändtagarantennen.

Det finns ett flertal andra exempel då man använt fiberkabel och i de flesta fall utnyttjas fiberns okänslighet för yttre störningar eller också att

I TIFF nr 2/1980 fanns en artikel av Manuel Wik F:LT2 om optisk fiberteknik. Som framgick av artikeln så har försvaret i samarbete med televerket startat provverksamhet inom området. Dessutom planerar försvaret att inom en snar framtid använda fiber i olika applikationer. Artikeln av Leif Gyllén, Telub AB vinklar den nya tekniken ur den praktiske underhållsmannens synpunkter.

Fiberoptik – underhålls



fiberkabeln ej är elektriskt ledande (principen förlängd optokoppling).

I huvudverkstadsfunktionen ingår att hålla sig à jour med ny materiel och teknik. Detta har medfört att handläggaren för kabel har deltagit i de första internationella kurser inom optisk fiberteknik som ordnats i Sverige tex då ICSP Scandinavian Office i februari 1978 anordnade en 4-dagars kurs. Föreläsare var dr Larry Campbell USA. I denna kurs förutspåddes en revolutionerande snabb utveckling av fibertekniken och ett snabbt övertagande av marknaden så att vanliga kablar, både coax- och parkabel skulle konkurreras ut. En fortsatt uppföljning visar dock att någon explosiv utbyggnad av fibersystem ännu ej har startat.

Manuel Wik angav i sin artikel följande faktorer som bromsar införandet av optiska fibersystem inom försvaret:

- kabelpriser
- internationell standardisering

- fältmässiga kontakter
- lämplig reparationsutrustning
- erfarenheter från provverksamhet avseende drift och underhåll
- tillförlitligare och driftsäkrare ljuskällor och detektorer

Bristen på standardisering kan speciellt framhållas. Svårigheten att finna en standard beror delvis på den fortsatta snabba utvecklingen inom tekniken.

Dock har CCITT standardiserat dimensionerna på optisk fiber avsedd för telekommunikation till 50 respektive 125 μm på kärna och optiskt hölje.

Vid industritillämpningar har två motsvarande standarder införts, nämligen 100/140 och 200/280 μm .

Vi som sysslar med underhåll inom försvaret är funder samma, då nu det ena provsystemet efter det andra projekteras. Det finns ingenting som säger att systemen inte blir permanenta, vilket kommer att medföra underhåll och reparationer. Vi är mest tveksamma beträffande dokumentationen vid permanent förläggning i marken. Det är vanligt vid kabelinstallation inom försvaret att leverantören gör installationsunderlag, som sen aldrig uppdateras när förläggningen är klar. Exempelvis finns ej skarvar förlagda där skarvplanen visar. Att lokalisera konventionell kabel går lätt med hjälp av kabelsökare. En av fiberkabelns fördelar är ur lokaliseringssynpunkt en nackdel. Fiberkabeln är nämligen inte elektriskt ledande, vilket fordras för lokalisering med kabelsökare.¹⁾

Ur underhållssynpunkt hoppas man att sakhandläggarna inom försvaret samordnar en egen standardisering. Annars kan varje system fordra sina instrument för mätning vid underhåll/felsökning och även kontakttillverkning och skarvteknik kan vara olika. Dessa faktorer tillsammans kan försvåra en rationell utbildning.

1) Red anm: En firma marknadsför just nu små "resonatorer" som ska grävas ned tillsammans med fiberkabeln. När man bestrålar resonatorerna med en viss frekvens, tex 100 kHz, kommer dessa i resonans och utsänder en signal som kan detekteras ovan marken (motsv. princip används för stölskydd av begärliga varor i våra varuhus).

Vid underhållsmätning av vanlig kabel anpassar man instrumentet till mätobjektet, exempelvis 75 ohm för 75 ohm-koaxialkabel. Liknande problem har man vid mätningar på fiberkabel. Figur 1 visar "missanpassning" mellan mätobjekt (fiber) och mätinstrumentets ingång. Samma misstag kan göras då man kopplar två fiberkablar med kontaktdon.

På tal om kontaktdon har man fortfarande stora förluster i anslutningar till mätinstrumenten att ta hänsyn till (se fig 2).

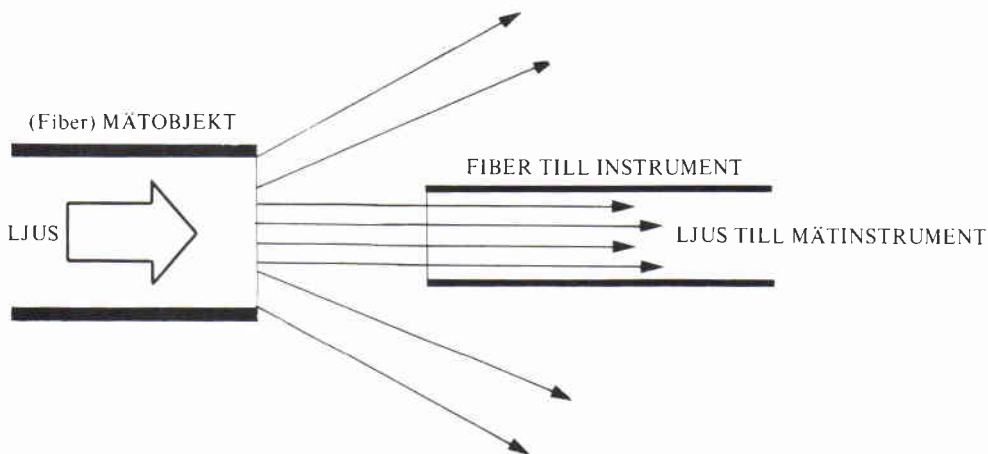


Fig. 1 "Missanpassning" mellan mätobjekt och mätinstrument.

reflexioner

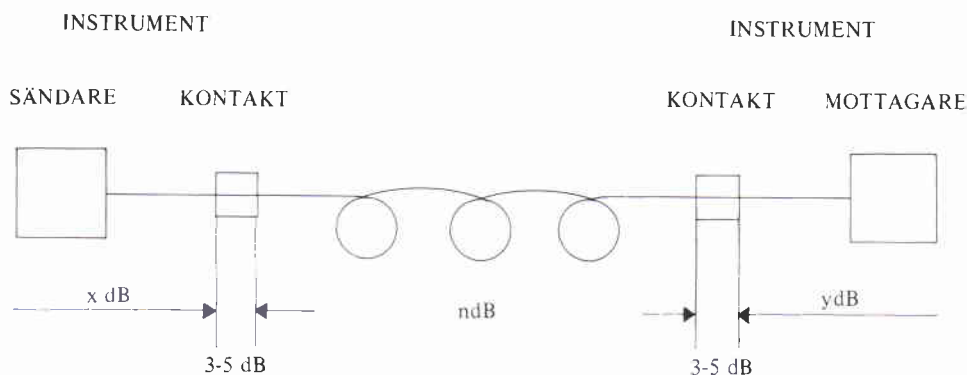


Fig. 2 Kontaktförluster att ta hänsyn till vid mätning av fiberdämpning.

Dämpningen x och y kompenseras normalt i instrumenten. Den mätning som visas ovan kan jämföras med nivåmätningar av förbindelser. Förlusterna i kontaktdonen kan vara 0–5 dB per kontakt. Jämför detta med dagens fibrer som har en dämpning ned till ca 1 dB/km. Dämpningen i kontaktdonen kan således motsvara 10 km kabel.

En säkrare men dyrare mätmetod är "Backscatter". Mätningen med ett sådant instrument har den fördelen att man kan ta hänsyn till förlusten i anslutningen mätinstrument – mätobjekt.

Svårigheterna med kontaktdon för fiberkabel är de höga kraven på mekaniska toleranser. Tillverkaren försöker utforma kontaktdonen så att fel enligt (fig 3) inte förekommer.

Förluster i kontaktdonen fås också av ojämnheter på fiberytan. För att nedbringa dessa förluster måste ytan slipas (se fig 4).

Att skarva utan kontaktdon medför ofta mindre förluster. Exempel på sådana skarvmetoder är limning, svetsning och krympning/limning (se fig 5).

(forts. sid 22)

Fig. 3 Mekaniska fel som förorsakar förluster.

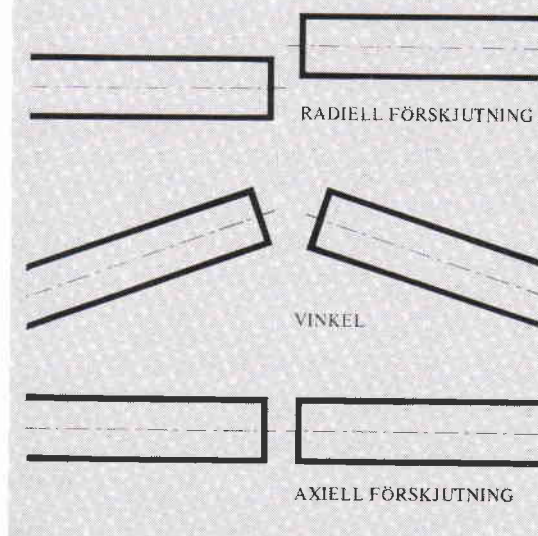


Fig. 4 Ojämnt kapad fiber.

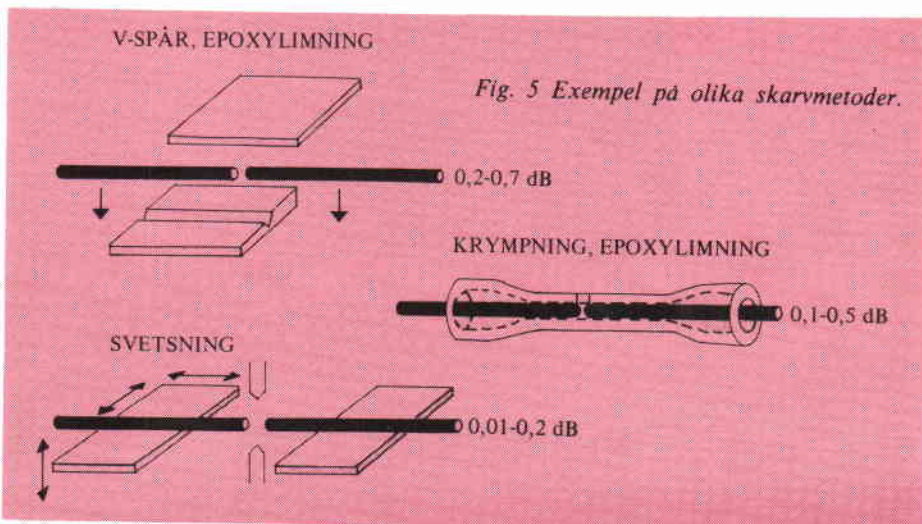
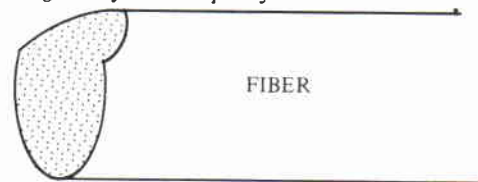


Fig. 5 Exempel på olika skarvmetoder.



forts.
FIBERTEKNIK...

Svetsning användes av televerket vid installationen av den provsträcka man har mellan Äppelviken och Fredhäll. Svetsutrustningen har framtagits av Siverts Kabelverk i samarbete med LM Ericsson. Televerket använde vid installationen personal som normalt sysslar med installationer av kabel. Det anordnades en introduktionskurs före installationen. Man kan säga att den noggrannhet som måste till vid koaxialskarvning också fordras för att göra en bra fiberskarv.

Huvudmomenten vid svetsning av skarv är:

- preparation av kabel
- rengöring av fiber
- kapning av fiber
- upplinjerig
- försvets
- svetsning under frammatning
- inspektion, eventuell mätning
- armering av skarvstället

Vi som håller på med underhåll har hittills endast kommit i kontakt med optisk fiberteknik via experterna och det språk dessa använder. Språktekniken tycks vara: "Finns det ett engelskt/amerikanskt fackuttryck så skall det in i svenska språket." Man minns motsvarande förhållande för tjuo år sedan när datatekniken introducerades i Sverige och idag har vi uttryck som "keyboard" "interface" och "disc" för tangentbord, gränssnitt (eller mellankoppling) och skiva.

Inom fibertekniken håller man t ex på att införa instrument såsom "Backscatter" vilket i stort motsvarar vad man inom konventionell kabelteknik kallar "Pulsekometer". Döm om min förvåning, när jag på industrimässan den 10 april 1981 jagade skarvmetoder och fick höra av en svensk underleverantör för en japansk firma, att en svetsad permanent skarv kallades "splice". Splice är engelska och har alltid använts av engelsmännen för skarvning (ej bara fibrer). Om man använde kontaktdon var det en skarv enligt samma källa.

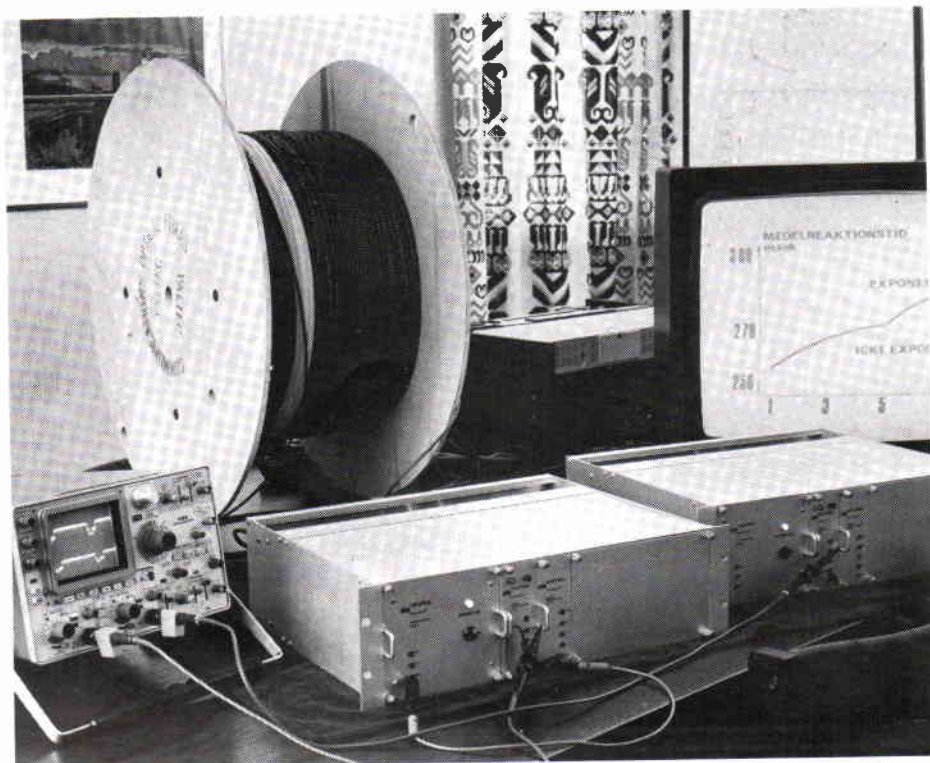
Min föregångare sa 1976 angående datateknikernas "fattiga" språk:

MAN BÖR INTE ANVÄNDA UTLÄNDSKA ORD I DE FALL DET FINNS ETT RELEVANT INHEMSKT VOKABULÄR DISPONIBELT

Alltså ni som i framtiden skall underhålla och reparera fiberoptisk kabel: tekniken är inte hälften så avancerad som språket. ■

Tevebild genom fiberoptik

Text: I Lindstrand,
FFV-U/CVM



Bilden visar ett praktiskt exempel på fiberoptisk tillämpning: en fiberkabel på en kilometers längd är uppkopplad som videolänk och ger en utmärkt färgtevebild. Detta gjordes vid FFV Underhåll i Arboga, där man även har kurser i fiberoptik för egen personal och elever ur försvarvet.

Under en tvådagarskurs får eleverna lära sig fiberoptikens grunder samt göra praktiska monterings- och mätningsovnningar. Bland praktiska tillämpningar väckte ovanstående exempel stort intresse.

Kursen vänder sig till teknisk personal, projekterare, konstruktörer, beslutsfattare och andra som arbetar med informationsöverföring inom teleindustrin, kraftindustrin och datatekniken.

I september 1979 togs F6 och S2 gemensamma värmecentral i bruk. Det är en toppmodern anläggning som sedan 1 1/2 år försett de båda förbanden med värme och varmvatten.

Text och bild: R. Raystål, F6

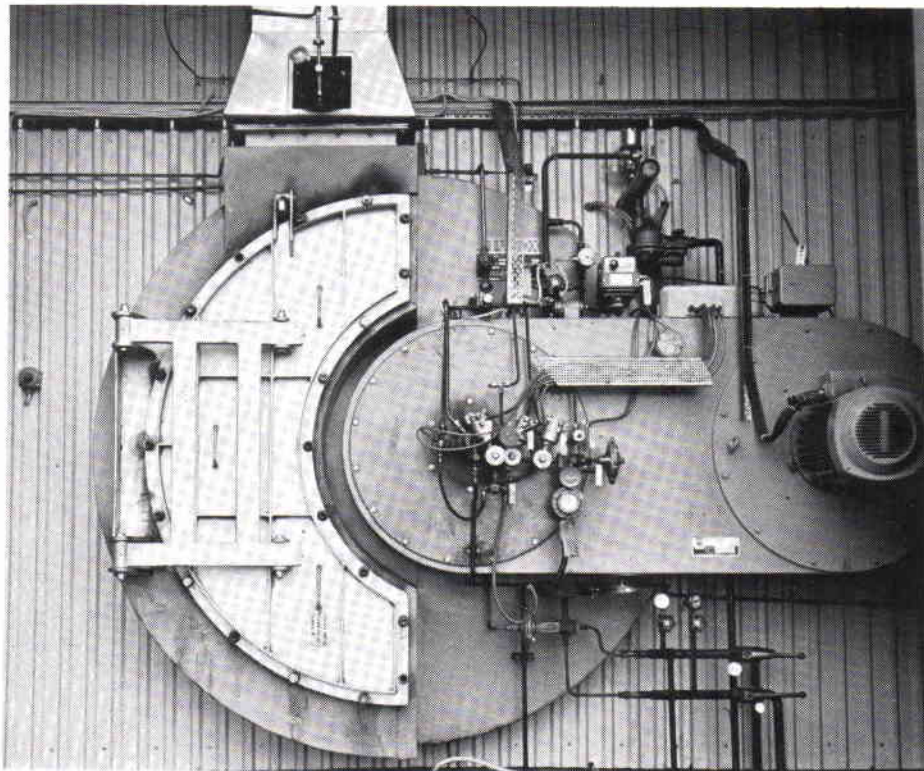
□ Driften är helt datoriserad och datorn startar och stoppar de olika pannorna efter värmebehovet. Till datorn är knutet tre fasta och en rörlig terminal.

Den totala effekten är 21.5 MW. Centralen består av två stora och två små pannor. Tre av pannorna drivs med lågsvislig tjockolja som förvaras i 2 st 900 kbm tankar där oljan hålls uppvärmd till ca +55 °C. Därifrån pumpas oljan in i värmecentralen och uppvärms till +90 °C innan den leds till brännarna.

Från centralen leds hetvatten, +140 °C, till förbanden i en primärledning som återför vattnet till centralen med en temperatur på ca +90 °C. Så till det unika med denna värmecentral. Den har nämligen en "rea-panna", den fjärde pannan. Denna är ursprungligen en standardpanna som modifierats för att kunna eldas med kasserat flygbränsle eller sk spillbränsle. Det har i flygvapnet varit besvärligt att bli av med spillbränsle. Tidigare år har det omhändertagits av vissa företag som eldat upp det. Genom den nya miljölagen har detta ej kunnat ske utan spillbränslet har för höga kostnader sänts för destruktion.

Genom denna möjlighet att i en specialpanna elda upp bränslet och tillgodogöra sig värmen har stora kostnader kunnat inbesparas. Numera

Värmecentral med "rea-panna"



Pannan för spillbränsle, "rea-pannan" med "skjutriktning" ut mot Vättern!

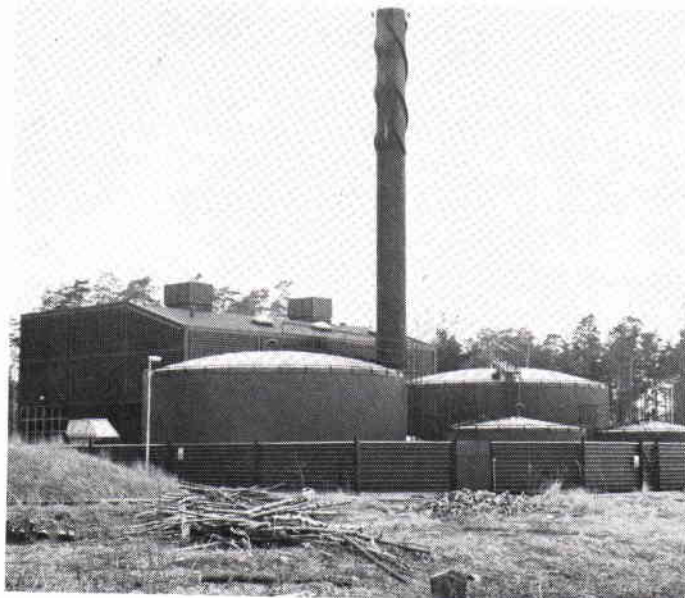
kommer kasserat flygbränsle i tankvagnar per landsväg eller järnväg (det finns stickspår till värmecentralen på Skövde-Karlsborgsbanan) från alla samtliga flygflottiljer i landet.

Denna speciella panna har med hänsyn till explosionsrisken byggts in

på ett speciellt sätt, avskilt från de övriga pannorna och dessutom "riktad" ut mot Vättern. Under 1980 svarade det kasserade flygbränslet för drygt 30% av förbandens värmebehov och specialpannan klarar ensam sommarförbrukningen av varmvatten. ■

Värmecentralen, vy mot söder, är placerad vid Vätternstranden mellan F6 och S2.

Värmecentralen, vy mot norr, är placerad vid Vätternstranden mellan F6 och S2.





Saab 35X-D i det danska flygvapnet.

Danska erfarenheter



av **DRAKEN**

DRAKEN har i sin tjänst i Kongelige Danske Flyvevåben visat sig vara en mycket stabil vapenplattform och flygplanets robusta uppbyggnad har visat sig motsvara hög militärt ställd målsättning. Detta konstaterande liksom nedanstående erfarenheter är hämtade från TIFF's danska kollega, KONTAKT nr 42/80.

□ En uppföljning av flygningar där **DRAKEN** har utsatts för extremt höga påfrestningar under bl a luftstrider har flygplanet aldrig uppvisat avvikelser från uppställda krav. Andra flygplantyper har under liknande påfrestningar haft "harmonikalignande folder langs rygskindet". Drakens utvändiga vapenlast är ca 50% större än för flygplantyp F-100, så anskaffningen av F-35 **DRAKEN** har visat sig vara ett klart framsteg som ersättning för F-100. Däremot har **DRAKEN** en nackdel vad gäller motståndskraft mot korrosion och då speciellt för motorn. Vidare är inspektionsluckorna för få och är inte alltid så ändamålsenligt placerade. En speciell typ av flygmekaniker med treledade armar skulle t ex vara prak-

tiskt att ha vid "motortrimning" med motorn inmonterad i flygplanet. Leveranstid för och pris på reservdelar till en flygplantyp som inte längre är i produktion och som dessutom skiljer sig från senare versioner kan givetvis ställa till vissa problem, varför beräkning av kommande reservdelsbehov och beställning måste ske med god framförhållning.

I motsats till andra flygplantyper inom **FLYVEVÅBNET** finns det fn ingen som uppnått högre flygtid än våra **DRAKEN**-flygplan och några direkt påtagliga problem finns inte. Under år 1981 avses att **DRAKEN** ska flygas mer än våra andra flygplantyper.

Sammanfattningsvis har **DRAKEN** visat sig vara ett utomordentligt an-

vändbart och robust flygplan även om typen präglats av att inte vara framställt av en "supermakt" med krav på att flygplanet ska kunna arbeta under sådana speciella miljöförhållanden som finns i olika delar av vår värld och som på grund av de stora flygplanserierna och genom ett stort antal användare kan stödjas av en lönsam logistikorganisation och med t ex reparationshandböcker som gjorts fullständigt "strömlinade".

Ett uttryck för **FLYVEVÅBNETS** inställning till flygsystemets användbarhet är den investering på 139 Mdkr (prisnivå 1979) som görs för att modifiera **DRAKEN** till dagens krav på högre standard. ■

Red

Hälsorisker vid kontakt med sot från reamotorer?

Text:
Rolf Nordin
FMV-F:UT

i fokus

□ F:UT — som har ett stående uppdrag vid FFV-U laboratorium vad gäller frågor om hälsorisker — begärde att snabbt få frågan belyst — och redan inom 10 dagar kom svar. Av detta framgick att benspyren i sot kan ge upphov till hudcancer men att det ofta dröjer 15–25 år från det att huden först kommer i kontakt med benspyrenhaltiga ämnen till dess hudcancer uppträder på utsatta ställen. Inandning av benspyren kan förorsaka lungcancer. Benspyren uppstår vid ofullständig förbränning av bla olja och sot och det är därför heit riktigt att benspyren förekommer i sotet från efterbrännkammaren. Benspyren ingår också i diesel- och bensinavgaser och i tobaksrök. Riskerna skall särskilt uppmärksammas där luften inte belyses av solljus. Benspyren nedbrytes nämligen av solens ultraviolettera strålar, varför farlig ansamling lättare sker i utrymmen som inte belyses av solljus. Sker hantering så att sotet dammas upp och tillfredsställande ventilation inte kan anordnas ska dammfilterskydd klass IIB användas. Skyddshandskar ska användas vid direkt hudkontakt. I övrigt hade inte FFV-U och inte heller yrkesinspektionen i Linköping några erfarenheter av sot från reamotorer.

F:UT remitterade därefter frågan vidare till Försvarets Sjukvårdsstyrelse med anhängan om yttrande betr erfarenheter av benspyren samt synpunkter på behov av mätningar och skyddsåtgärder. Sivs i sin tur skrev omgående till arbetarskyddsstyrelsen för att få veta om man där hade haft den aktuella frågan under utredning betr luftfart i allmänhet och vad som i så fall framkommit. Om ASS inte hade tagit upp eller avsåg ta upp detta problem så önskade Sivs erhålla information för sitt fortsatta arbete.

Det har förekommit uppgifter i massmedia att nedfallande sot från flygplan medfört ökat antal cancerfall hos befolkningen vid tätt trafikerade flygplatser. Flottiljpersonal som ofta kommer i kontakt med sot från efterbrännkammare har givetvis ställt sig frågan inför de risker detta kunde medföra för deras del. Man skrev därför i maj 1979 till underhållsavdelningen och ifrågasatte om inte risken vid ofta återkommande hudkontakt med sotet borde undersökas och ev skyddsåtgärder vidtas.

ASS meddelade i oktober 1979 att frågan inte hade varit föremål för utredning. Problemet hade emellertid uppmärksammas också på annat håll och man hade fått in prover för bestämning av benspyren på sot från flygplansmotorer. ASS var intresserad att göra en sådan bestämning eftersom det föreföll finnas mycket sparsamt med uppgifter i litteratur om detta. Man höll på att installera en ny analysapparat och så snart detta var klart hoppades man kunna utveckla nya analysmetoder för benspyren på sot, eftersom tidigare använd metod inte givit tillfredsställande resultat. Förhoppningsvis skulle detta kunna ske i början av 1980.

Ärendet har dock inte kunnat slutbehandlas förrän i december 1980 och Sivs' yttrande återges här in extenso: "Styrelsen har, för att kunna ge ett så fullständigt svar som möjligt, varit i kontakt med arbetarskyddsstyrelsen och deras experter beträffande de eventuella hälsorisker som kan föreligga vid kontakt med sot från reamotorer.

Allmänt kan sägas att relativt få undersökningar har gjorts, och det är även relativt sparsamt med uppgifter i litteraturen om detta. Kemiskt sett är benspyrenet mycket fast bundet till sotet, och i och med detta är redan risken mindre. Av de undersökningar som har gjorts beträffande möjligheten

till lungcancer framgår att risken är ytterst minimal. Viss risk kan föreligga för hudcancer vid mycket ofta återkommande kontakt, men om den enskilde har normal hand- och personlig hygien, är risken i det närmaste obefintlig.

Det behöver alltså poängteras att det viktigaste för att eliminera de ytterst små risker som finns för hudcancer, kan ske genom en normal hand- och personlig hygien hos den enskilde. Det bör noteras att man dagligen efter arbetets slut helst bör duscha av hela kroppen".

Det har förekommit mycket kontakter och skriftväxling mellan olika instanser och det har tagit lång tid att få reda på om det föreligger någon reell hälsorisk. Alltför lång tid kan tyckas — speciellt om det hade varit så att det verkligen hade förelegat en avsevärd risk. Vad jag kan förstå kan dock ingen av de inblandade instanserna lastas, utan det är snarare så att det är kemiskt — tekniska problem som varit orsaken till dröjsmålet. Den flottilj som först tog upp frågan har hållits underrättad hur ärendet handlagts.

Jag har med den här artikeln dels velat visa att handläggningen av frågor som berör kemiska hälsorisker tyvärr kan ta lång tid, dels velat informera om en arbetsmiljöfråga som berör en stor del av TIFF:s läsekrets. ■

Från tidskriften ARBETSMILJÖ 9/80 har under TIPS FRÅN FÄLTET följande saxats:

F4:s okända kemikalier fyllde ett helt rum

□ — Vi tyckte det stod mycket konstiga kemikalier och skräpade ute på arbetsplatserna, berättar Per Olof Berg som är sekreterare i skyddskommittén vid Jämtlands flygflottilj F4 på Frösön.

Grumliga vätskor i halvfulla läskedrycksflaskor. Mystiska pulver. Klistrartade ämnen, lösningsmedel...

— Så vi skrev ett cirk till arbetsledare och skyddsombud och bad dem att inventera vad som fanns av kemiska ämnen, se till att de var ordentligt

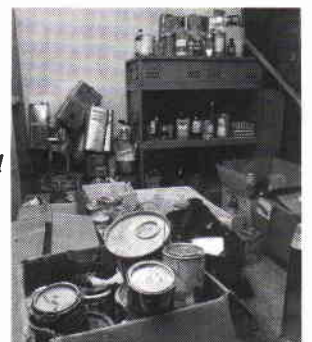
märkta, osv. Allt som ingen riktigt visste vad det var eller vad det skulle användas till samlades ihop i ett rum, 30 m² stort. Det blev nästan fullt!

Skrämmande, men ett bra initiativ för att få ordning på ett arbetsmiljöproblem som ofta nonchaleras, tycker vi på Arbetsmiljö. ■

Red anmärkning:

TIFF är övertygad om att F4 städats upp sedan den här artikeln skrevs, men hur ser

Foto:
C. Järnskiöld
F4



det ut på andra förband eller kanske hemma hos just DIG: I garaget, källaren eller andra utrymmen?

□ Fukten tar sig in i kablarna på olika sätt. Trots att man skyddar kabeln genom olika typer av mantel, t ex plast, bly eller bådadera, finns det mikroskopiska sprickor där fukten dras in t ex vid temperaturväxlingar. Kabeln kommer då att verka som en pump genom att det uppstår en tryckskillnad. Vad gör man då åt det här? Det finns

En telekabelns överföringsegenskaper beror på flera faktorer, bland annat isolationsförmågan. För att få en god isolation gör man kabel-ledarna pappersisolerade, dvs det är egentligen luften i papperet som är isolationsmedium. Papperet har emellertid en nackdel och det är, att papper lätt suger upp fukt och isolationen försämras då snabbt. Resultatet kan då bli allt från ett irriterande knaster i hörtelefonen, till totalt utslagna teleföbindelser.

Tryckskydd på telekablar

Transportabelt aggregat för tillfällig förstärkning i kabelnät vid underhåll och reparation.

som uppstår till följd av fel i kabelmantlar genom att utströmmande luft hindrar fukt från att tränga in.

Det här är ett effektivt sätt att begränsa underhållskostnaderna i kabelnäten. Felet kvarstår naturligtvis, men man kan på ett enkelt sätt avgöra om det är eller kommer att bli funktionshinder och man kan bestämma om man måste göra en åtgärd nu eller vid ett senare, mer gynnsamt tillfälle.

Men det händer att aggregaten havererar eller tas ur drift av någon anledning, bland annat för underhåll. Det händer också att det blir så stora skador ute i kabelnäten att en centralt placerad tryckmatning inte förmår försörja hela nätet med tryck.

FMV-F:UT har nu anskaffat ett antal transportabla aggregat, avsedda att användas främst som tillfällig förstärkning i kabelnäten, dels vid

underhållsarbeten, kabelskarvning osv där man behöver ett bibehållet tryckskydd, dels vid större fel där hjälpmatning av tryck kan bli nödvändig.

Lite tekniska data: Aggregaten kräver 220 V och c:a 6A och lämnar c:a 70 liter/min torrluft.

Luften torkas i omväxlande två torktorn på så sätt att medan torkning pågår i det ena torkas torkmedlet i det andra. Torkmedlet är en slags kristaller av en typ som tagits fram i USA främst för rymdkapslar. Den här torkmetoden kallas "heatless drying" och torkningen sker således utan värme. Det är därför viktigt att man har en viss förbrukning av luft i kabeln, så att man får en växling mellan torktornen.

Utgående tryck kan varieras från 0–100 kPa. Aggregaten är lätta att transportera och ryms i en personbil. Fördelning sker under våren 1981.

Stig Möller, FMV-F:UTM

naturligtvis olika sätt. Det som ligger närmast till hands var att göra hela kabeln i plast, dvs även ledarisoleringen, men det påverkade överföringsegenskaperna i en annan riktning på så sätt, att bl a räckvidden begränsades i jämförelse med en och samma ledardiameter i en pappersisolerad kabel.

Ett annat sätt är att man sätter kabeln under ett övertryck, dvs att man ansluter gas- eller lufttryck till kabeln. På de kabelnät som ingår i FMV-F ansvarsområde används torrluftskompressor, som matar ut torr luft med ett tryck av c:a 50–60 kPa i kabelsystemen. På så sätt begränsas skador

Pumpaggregat 584MT med ökad volymström

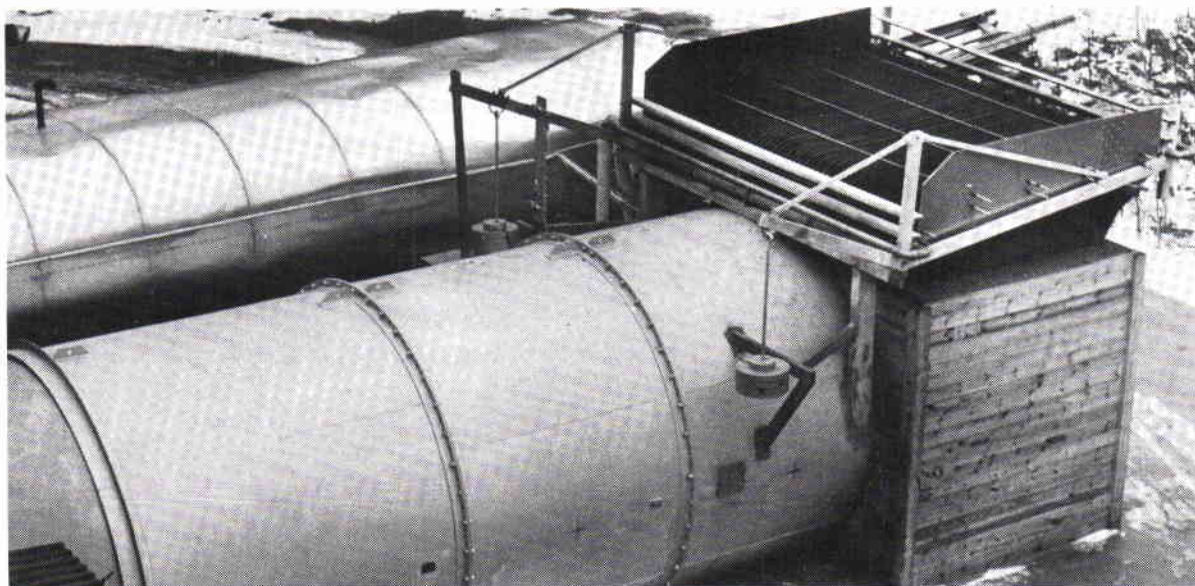
□ För att uppfylla flygplansspecifikationens krav på tankning av fpl 37 byts nuvarande pumpmotorer på äldre pumpaggregat ut enligt TOMÄ 8756-Å135 mot en med högre volymström. I samband härmed utförs även en del andra åtgärder t ex byte av dragögla. Ändringen genomförs vid FFV-U/Ö med en takt av 8 st pumpaggregat i

veckan. Arbetet påbörjades under 3:e kvartalet i fjol och skall vara klart inom 2 år. Fördelningen sker i första hand till de förband som förses med fpl JA37.

Även de klargöringskärror som tas fram för rörlig klargöring är försedda med detta pumpaggregat. ■

Lennart Lövgren, FMV-F:UB

Värmeväxlaren nedfälld så att alla motoravgaser passerar och lämnar sin energi i systemet.



FFV i Arboga har byggt en anläggning för värmeåtervinning från turbojetmotorer. Stora mängder heta avgaser och luft blåses ut. Nu tar FFV vara på den energin för att värma byggnader. Detta är den första anläggningen i Sverige.

Avgasvärme från turbojetmotorer

Text: Ingemar Andréason, FFV-U

Foto: Ingemar Kjellberg, FFV-U

□ I flera år har FFV sneplat på den stora energikälla som finns vid prov av turbojetmotorer. I maj 1980 fick FFV ett statligt stöd från Statens Industriverk (SIND) för en demonstrations- och prototypanläggning. Vid årsskiftet var anläggningen i drift och utvärderingen har påbörjats.

Bygget skedde i rekordfart. De första konstruktionerna lämnade ritbrädet två veckor efter klartecknet från SIND och de upphandlade delarna började anlända efter semestern. Tiden fram till november då kalibreringskörningarna startade, var fylld av små överraskningar som alltid när något nytt ska ta form, men tidplanen höll.

Gösta Kylbring inom FFV:s motoravdelning har varit projektledare och idéens allt-i-allo. Nästa utvecklingssteg är att få ordinarie värmedistributions-system att så bra som möjligt samverka med spillvärmeanläggningen.

Speciell värmeväxlare

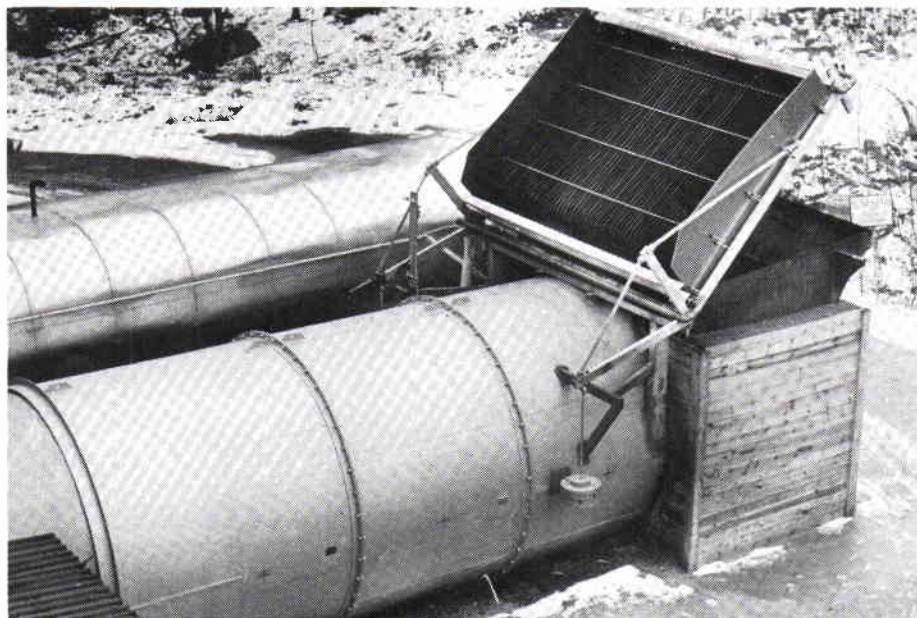
Hittills har resultaten visat att det går att ta tillbaka termisk energi från provning av turbojetmotorer. Dessa motorer är känsliga för mottryck. Därför erfordras speciella värmeväxlare i avgasströmmen. Det primära är ju att i ett flygplan ha en motor och

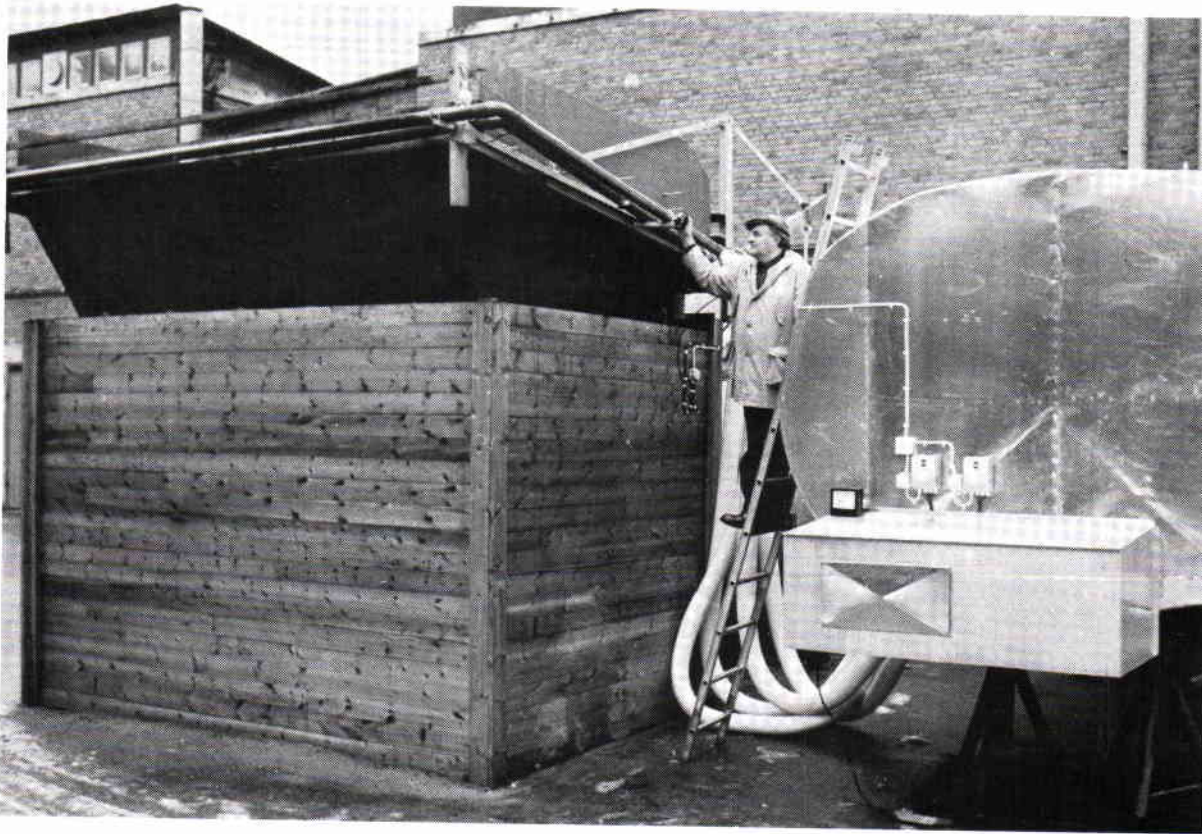
inte en värmekälla. Läget från den första utredningen fram till det praktiska resultatet har förändrat synen på återvinningsmöjligheterna. Det är svårt att förena lågt mottryck med krav på hög temperatur. Därför har systemet anpassats för andra temperaturnivåer.

Systemet klarar nu spillvärme från +7 °C till 90 °C.

Konsultföretaget RNK, som är en av landets främsta på lågtemperaturanläggningar inom byggnadssektorn, svarade för den inledande grovprojekteringen. Sedan har FFV helt i egen

Hetgasvärmeväxlaren kan vid behov fällas upp.





Gösta Kylbring är FFVs projektledare för spillvärmeprojektet i Arboga. Här kontrollerar han att värmväxlarens rörsystem klarar sig i kölden – och hettan. Till höger ackumulatortanken – en ombyggd mobil oljetank på 22 kubikmeter.

regi slutfört de teoretiska beräkningarna och anpassat systemet fram till färdig lösning och har nu också en anläggning där olika typer av komponenter kan provas.

Egen dator

Från början avsågs inte distributionsnätet inom FFVs egna grindar att tas med i totallösningen. Men SIND ansåg att idéerna för fjärrvärmestyr-

ning var värda att vidareutveckla. Därför kompletterades projektet med en mätadel som håller reda på förbrukarna. Värdena samlas in av den klimatstyrningsdator FFV 8000, som sitter i en annan byggnad och i ett annat energiprojekt.

Trögt i portgången

I spillvärmeprojektet får man nu fram kunskap om spillvärmens möjlig-

het att komma in i ett fjärrvärmesystem. Förlustvärme är 80-talets största energikälla, men problemet är att de flesta är av typen tillfälliga och svåra att få tillräckligt med drifttimmar på. Att gå in och störa processen med värmeåtervinningsutrustning är otänkbart. Det är alltså viktigt att både ha processerfarenhet, kunskap om distributionen och kundernas möjlighet att använda lägre temperaturer.

Systemets värmepump lyfter upp de stora energimängder som har för låg temperatur. Det är en klar fördel ur verkningsgradssynpunkt om man i värmväxlarna kan arbeta med så låg temperatur som möjligt. Det gäller alltid att få ett bra utbyte i förhållande till kapital- och driftkostnader. I de olika spillvärmeprojekten får man alltid se vilken väg som är lönsammast. Energibalans med avvägningar tillförd och fångad energi ger svaret. Det är FFV Underhålls Östersundsgång som svarat för värmepumpsdelen. Det finns naturliga paralleller med projektet att fånga energi ur vattendrag. (Ref TIFF 2/79).

Temperatursänkning viktig

Tekniken är att få ner temperaturen i returledningen hos energiförbrukaren. Denna intrimningsåtgärd är nödvändig för ett bra resultat. I samband med att oljeeldningsanläggningarna blev vanliga, ökades systemtemperaturerna. Energipriset var lågt och om man missade lite i dimensioneringen täckte man det med högre temperaturer. Nu måste vi "återupptäcka" möjligheten att använda de lägre temperaturerna igen. ■

Avgaser värmer vatten

□ Systemet med direkt värme består av hetgasvärmväxlare, som omvandlar energin i motoravgaserna till varmvatten. Detta lagras i en ackumulatortank på 22 kubikmeter. Via en värmväxlare levereras värmen ut på det interna fjärrvärmesystemet. Värmepumpen höjer temperaturen på den energi som inte direkt kan distribueras.

Även för flottiljer

□ Systemet är utrustat med en kraftig cirkulationspump som används dels för hetvattenvärmväxlaren, dels för värmegivardelen. På så sätt kan stora värmemängder snabbt levereras till ett nedkyllt provhus för hela flygplan, som finns på flygförband. Vid motorkörning där är snabb uppvärmning av huset efter avslutad körning ett mycket starkt önskemål...

Påpekande

□ I nr 2 1980 av TIFF fanns en artikel om Energiåtervinning vid miloverkstanen i Skövde. Tyvärr har en grov överdrift insmugit sig när artikeln påstår att Arboga, Köping och Kungsör kan värmas med spillvärme från motorprov. I verkligheten kan FFV industriområde och en del av Arboga kommuns centrum försörjas med spillvärme om alla berörda beslutar att bygga anläggningen och göra anpassningen till kommunens fjärrvärmesystem.

Ingemar Andréasson, FFV-U

Åsk skade uppföljning 1981

□ Nya och delvis förenklade anvisningar har tagits fram för att underlätta rapportörernas arbete. AG-STÖR hoppas därmed att all rapportering sker via DIDAS så att systemets möjligheter till rationell utvärdering kan utnyttjas.

För att få en totaluppfattning om blixstens skadeverkningar är det viktigt att alla skador rapporteras. Därför uppmanas alla rapporteringsansvariga instanser att verkligen stimulera personalen att rapportera samtliga skador. Om tveksamhet råder om upphovet till skadan är åska så önskas i alla fall en rapport.

Om samtliga skador och störningar rapporteras erhålles ett utmärkt underlag för att föreslå åtgärder som ökar tillgängligheten och minskar underhållskostnaderna.

Ag Stör tackar på förhand för hjälpen från rapportörerna.

Åskskadeuppföljning 1980 redovisas i AG-STÖR delrapport 7 som beräknas bli klar i slutet av mars. Distribution kommer att ske i samma omfattning som tidigare. Önskar Du ett eget exemplar så beställ från FFV-U 0589/15080/187, Transmissionssektionens expedition.

Sommaren 1980 har varit ett år med normala åskväder. För landet som helhet visar, både antal åskdagar och antal registreringar, värden mycket nära motsvarande medelvärden för åren 1976-1980.

Största antalet åskdagar, 30 stycken, rapporterades från Sätenäs.

Största antalet registreringar uppmättes i år i Ljungbyhed, som hade 3 974 registreringar.

Årets kraftigaste åskväder råkade Söderhamn ut för den 12/6 då 719 blixtrar registrerades. Totalt har ca 23 000 registreringar gjorts under året. Juni var den i särklass åskrikaste månaden (10 897 reg) med augusti på andra plats (6 497 reg).

Det positiva resultatet av AG-STÖRS åskskadeförebyggande åtgärder på marktelematerielen kan i dag

För sjunde året i följd är det återigen dags för en åskskadeuppföljning i AG-STÖRS regi. Liksom under 1980 kommer DIDAS MARK att utnyttjas för rapportering och utvärdering. Direktiv och anvisningar kommer att meddelas via TOMT.

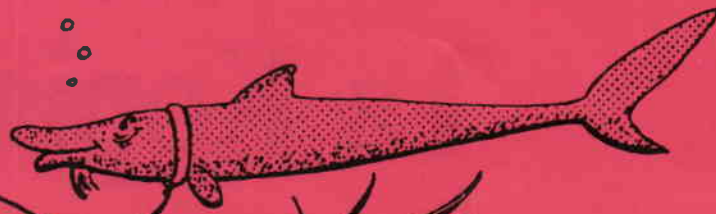
avläsas i uppföljning av åskskador. De förebyggande åtgärderna har främst omfattat:

- Införande av överspänningsskydd på telekabelnätet för FYL-radiosystemet, snabbtelefonväxlar på flottiljer etc varvid en markant minskning av skadornas omfattning har erhållits.
- Framtagning av anvisningar för specificering av tele- och kraftutrustningarnas spänningstålighet att användas vid nyanskaffning av materiel.

Sammantaget ger dessa åtgärder ett motståndskraftigare marktelesystem mot skador till följd av blixurladdningar vid åska. ■

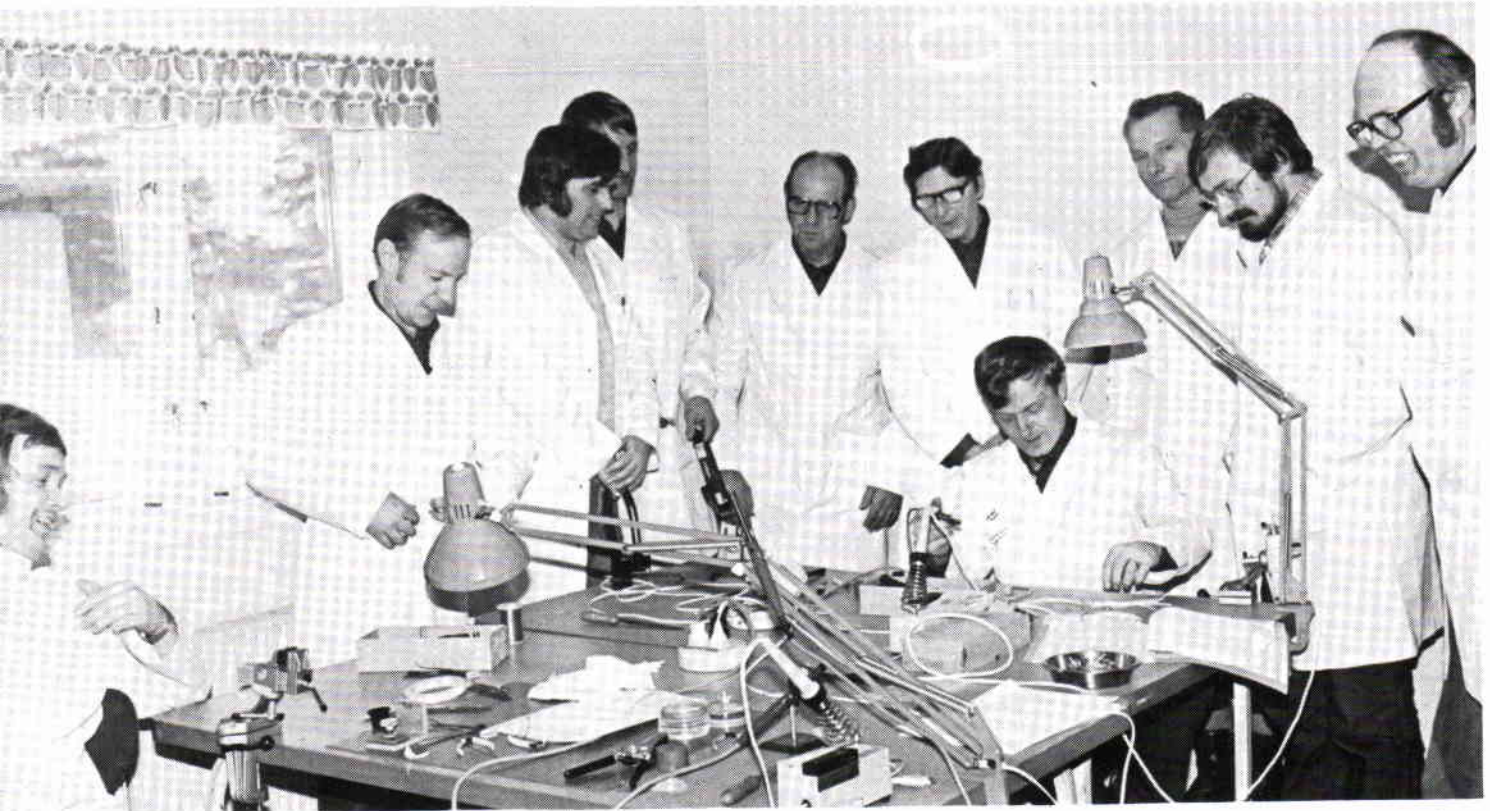
Text: L. Hagman. FFV-U
K. Egeland. FMV-F:LT

AG STÖR



Viking for i Österled

Utbildning av mjuklödare inom FV och civil industri har gjorts vid CVA och CVM sedan slutet av 50-talet. Av naturliga skäl var det SAAB som utarbetade de första bestämmelserna för kompetensprov, vilka omfattade sex delprov. Berörd personal – även gamla yrkesmän – måste utbildas och bevisa sin kompetens.



Vid en av lödkurserna på Gotland tog Jan Hansson, TSBM, denna bild. Från L-O Eskelund, A Berg, H-E Bendelin, E Widén, A Bengtsson, läraren "Viking" Andersson, K-E Johansson, R Lidman (platschef), L Larsson och G Ahlqvist. Om det på bilden syns en gloria över lärarens huvud så beror det på fotografens skämtlynnne...

□ Dävarande Flygförvaltningen gav snart ut egna normer och bestämmelser för mjuklödning av elförbindningar. Naturligtvis revideras dessa efterhand. År 1977 fastställdes att ett nytt, mer avancerat kompetensprov skall avläggas av berörd personal. Det gäller än i dag.

Under alla år som vi i Malmslätt

hållit på med denna utbildning har eleverna fått komma till vår lödskola.

Våra forna medarbetare i dåvarande TV6, som tillhör TSBM-PS 2 i Lingham och på Gotland utbildas numera på plats.

Vi tar med utrustningen och arrangerar kurserna i Lingham eller på

Gotland. Det blir billigast. Tre kurser har genomförts på Gotland, och det i så trevlig atmosfär att eleverna tyckte att vi kunde rapportera detta till TIFF. Därav dessa rader, därav också rubriken. För det är nästan ingen i "lödmaffian" som känner mitt namn, Karl-Erik Andersson, däremot "Viking"

Ta Kopia!!

Berndt Wettergård, FFV-U/CVM

□ När verktyg eller annan materiel levereras från något av FMV-F fördelningsförråd sker detta med en sk ML (Materiel Leverans), ett papper med mycket begränsat utrymme att skriva på.

Det är svårt att där meddela mottagaren vad verktyget ska användas till.

Hittills har vi på FFV-U angett den grupp i flygplanssystemet där verktyget används. Denna information når för det mesta endast fram till förrådsdetaljen; användaren på kompani eller teknisk enhet förblir okunnig om detta.

För att underlätta informationen kommer i fortsättningen om möjligt på

ML anges det nummer på den föreskrift där verktyget finns medtaget.

Denna upplysning får dock ingen effekt om inte förrådspersonalen bifogar en kopia av ML-sedeln till den som får ut verktyget.

Ta kopia av ML och bifoga materielen i sådana fall, tack!!

Flygplan 35 F Beröringsskydd för ME1 grupp- och basväljare flygradio FR 28.

□ Lars-Magnus Larsson som är tele-reparatör vid flottiljverkstaden på F16 har konstruerat ett beröringsskydd för grupp- och basväljarrätt för ME1 FR28.

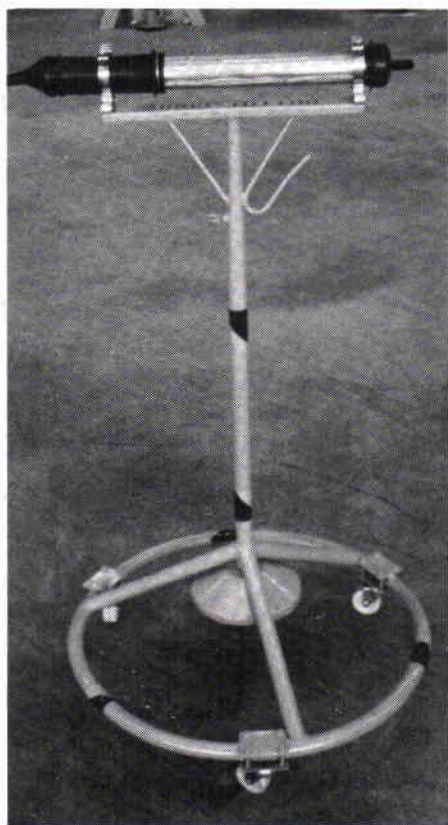
Ett resårband limmas fast med båda ändarna på plåten sedan skyddshattar nitats fast.

Nuvarande förebyggande åtgärder såsom att ladda manöverenheten med

ett "transportkodband", fasttejpade av vreden med maskeringstejp eller lappar och skyltar med varningstext har inte visat sig hjälpa varför F16 rekommenderar Larssons enkla anordning. Tyvärr har red av TIFF inte kunnat få någon lämplig bild som närmare förklarar det hela men ring eller skriv F16. ■

Red

Hållare för 24 volt sladdlampa vid arbete med flygplan



□ Börje Björebäck, F16, har konstruerat en sinnrik hållare för sladdlampa som bl a kan användas vid arbete med flygplan.

Vid speciellt arbete på undersidan av ett flygplan är det alltid svårt att få något lämpligt fäste för en sladdlampa. Hållaren består av en på en fot monterad förlängningsbar stång i vars övre ände placerats en platta med två verktyghållare av klämtyp och som lampan placeras i. Enkelheten framgår av bilden. ■

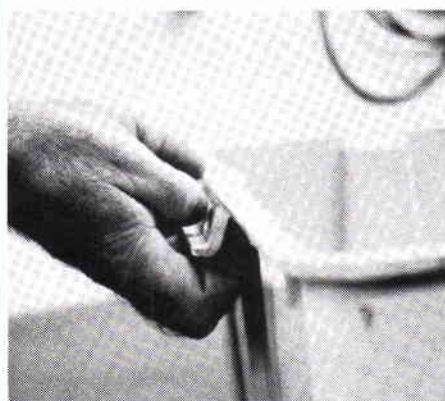
Red

Lyftram till transportlåda M 7032-840310

□ Säkerhetsmaterielreparatör Inga Torngard på F7 har konstruerat en enkel lyftram för en transportlåda som används för fallskärmar och nödutrustningspackar för flygplan 37. Plasthandtagen på nuvarande låda är synnerligen greppvänliga genom att endast fingertopparna kan användas vid lyftning av lådan.

Lyftramen är tillverkad av 12 mm:s järn och är enkel att tillverka och den ger lådan bättre balans vid lyftning och gör den lättare att bära. ■

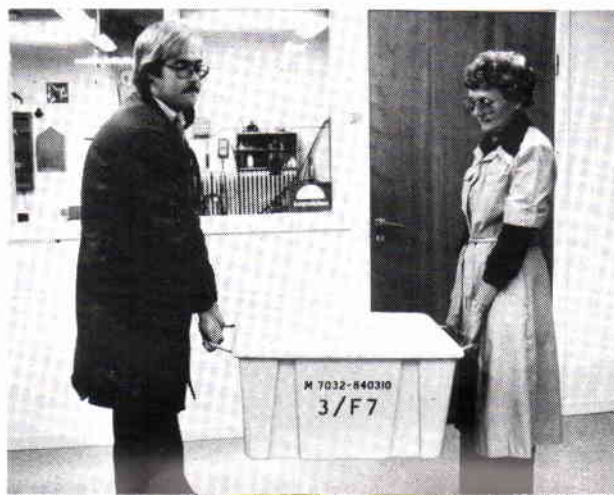
Red.



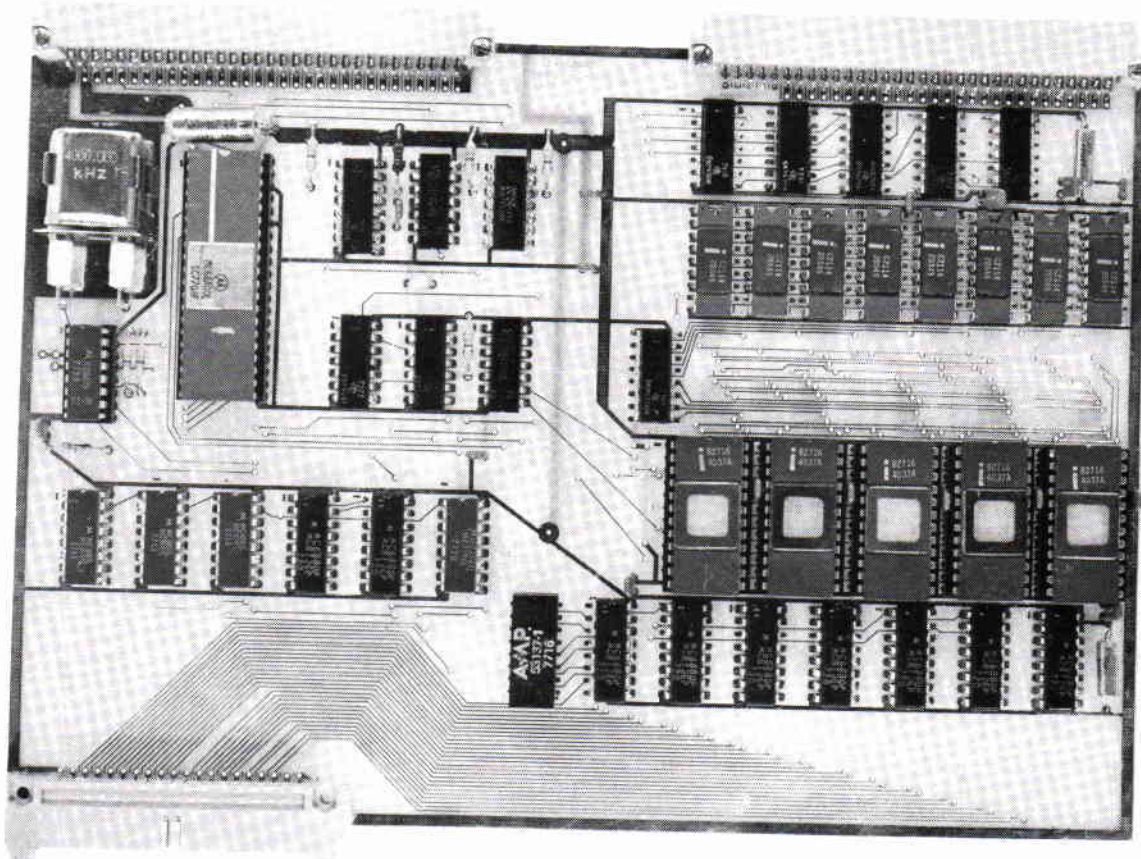
Transportlåda med plasthandtag.



Inga Torngard med sin konstruktion.



Transportlåda
med
lyftramen



Kretskort av sk europaformat. Innan komponenterna är monterade kallas kortet mönsterkort. Det färdiga kortet med komponenter kallas kretskort. Halen i kortet är genompläterade. Kortet på bilden är bestyckat med microprocessorer, E-prom och IC-kretsar och ingår i en av FMV beställd provutrustning. Det är framtaget vid FFV-U.

Framtagning

Gilbert Wahlén
FFV-U/CVA

av

mönsterkort

Det existerar idag en stor blandning av mönsterkort i olika former. Användningsområdet är skiftande och olika normer tillämpas. Både enkelsidiga och dubbelsidiga kort förekommer.

Underlaget för mönsterkorttillverkning består som regel av ett kretsschema som konstruktören arbetat fram.

□ FFV-U förfogar över en modern anläggning för framtagning av mönsterkort. Utrustningen är kalkylatorbaserad och bygger på principen att via ett plottingbord digitalisera mönstret. Denna information lagras på ett magnetband som sedan styr en fotoplotter. Fotoplottern tar automatiskt fram en filmmaster. Samtidigt tas en hålremsa ut för den NS-borrmaskin – 4 spindlig – som automatiskt borrar alla hål i kortet. Fördelarna med detta system är uppenbara. I jämförelse med det gamla tejpningsförfarandet sparas 50–60% av tiden.

Precisionen i mönstret blir mycket stor och dessutom försvinner fotograferingsmomentet.

Nu behövs inte längre den besvärliga arkiveringen av skrymmande, ömtåliga fotonegativ och "layouter" utan underlaget lagras i stället på magnetband.

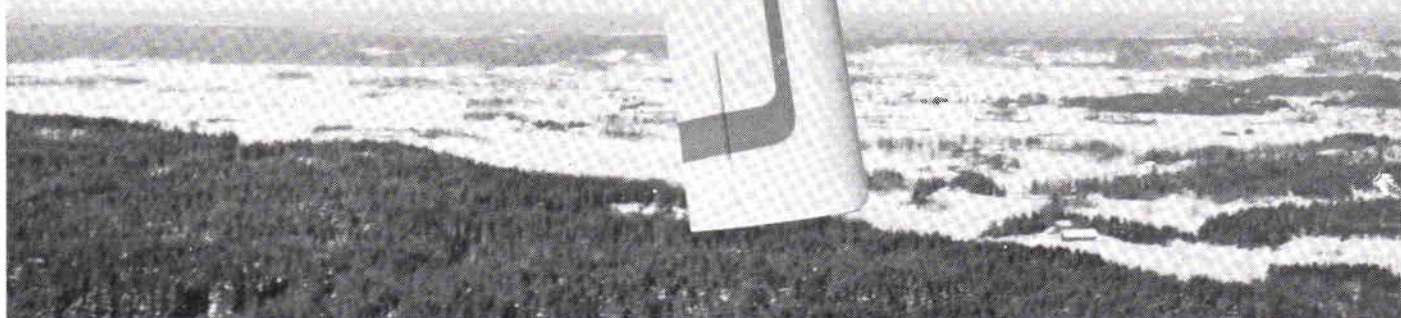
Filmmastern utnyttjas sedan för att påföra den kopparbelagda laminatplattan en fotoresist. Därefter etsas plattan. Efter etsningen finns det färdiga mönstret på plattan.

FFV-U förfogar över en modern automatisk utrustning för beläggning av fotoresist och dessutom en automatisk etsmaskin och hålpläteringsmaskin.

FFV-U kan således möta dagens krav på hög precision, hög packningstäthet till marknadsmässiga priser. ■

Norska flygvapnet köper Saab Safari

□ Ett kontrakt har undertecknats mellan Saab-Scania och det norska flygvapnet om leverans av 16 propellerdrivna skolflygplan av typen Saab Safari. Flygplanen skall användas vid Flygskolan i Vaernes nära Trondheim i grundutbildningen av flygförare och skall ersätta de skolflygplan av typ Saab Safir som Norge anskaffade i början av 1956.



HANGAR



GYROER

Alt for ofte hænder det, at gyroer kommer til værksted mere beskadigede end de var ved afmonteringen.

Det kan få en simpel kalibrering til at blive en kostbar reparation. Lige så galt er det, når en klargjort gyro kommer tilbage til flyet i beskadiget stand.

DERFOR

BRUG TRANSPORTKASSERNE -
HELE VEJEN UNDDA STØD OG RYSTELSER

HANDLE LIKE EGGS

HANDLE
LIKE EGGS



Dansk läsövning

Ur det
Danska Flygvapnets tidskrift
KONTAKT nr 42/80

S.B.



PERSONAL- FÖRÄNDRINGAR



Åke Svensson

Som chef för driftbyrån vid F:U har utsetts *fdir* Åke Svensson. Svensson anställdes i FV 1960 med placering vid F17, där han erhöll inflygning på fpl 32 och olika typer av hkp. Från 1964 och fram till den 1 juli har Svensson varit teknisk chef vid F6 med dubbelbefattning som eskaderingsingenjör vid E1 stab.



Krister Kalin

Som teknisk chef vid F6 – efter *fdir* Åke Svensson – har *f o m* den 1 januari i år utsetts *fdir* Krister Kalin. Kalin anställdes i FV 1967 med placering som flygingenjör vid F6. Samma år omplacerades han till F11 som 3. flottiljingenjör och erhöll inflygning på fpl 35. 1972 förordnades Kalin som 2. flottiljingenjör vid F7 och genomförde inflygning på fpl 37. Tiden från 1 november 1977 och fram till 1 januari i år tjänstgjorde Kalin vid FMV-F flygplanavdelning där han svarade för AJ37-frågor.



Arne Streling

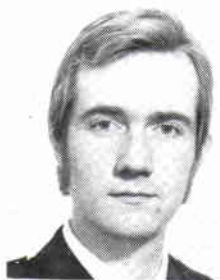


Bengt Petrus

F o m 1980-11-01 tillträdde *fdir* Arne Streling befattningen som chef systemavdelning flyg vid F21.

Han efterträder *fdir* Bengt Petrus, som i oktober 1980 gick över till FFV-U/CVÖ för att som systemingenjör svara för samordningsfrågor inom basmaterielområdet.

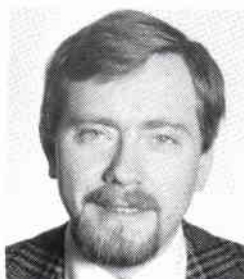
Streling anställdes som flygingenjör i FV 1974 och placerades vid F21 där han genomförde GHU samt GFSU på Hkp6 för att 1977 utses till hkp-ingenjör, vilken befattning han innehade fram till förordnandet som chef systemavdelning flyg. Inflygning på fpl AJ37 genomförde Streling 1979.



Thord
Stubbendorff

Som efterträdare på befattningen som hkp-ingenjör vid F21 har utsetts *fdir* Thord Stubbendorff.

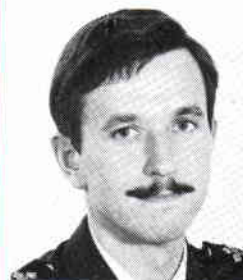
Stubbendorff har varit placerad vid F21 som 3. flottiljingenjör sedan sin anställning i FV 1976 och under denna tid även genomfört flygutbildning på hkp.



Leif Küller

Från och med 1 april 1981 är *fdir* Leif Küller chef för centralenheten vid TSBS. Han anställdes i FV 1973 med placering F10 vid tekniska enhetens systemavdelning stril-samband, där han sedan 1978 varit stf sektorteleing.

Tyvär är det väl så att det lätt insmyger sig ett och annat fel i samband med personaldata. Rätt betr *fdir* Ingemar Eriksson, F21 ska vara:



Ingemar
Eriksson

Som teknisk chef vid F21 har från och med den 16 juni 1980 utsetts *fdir* Ingemar Eriksson – tidigare biträdande flygattaché i Washington. Han efterträder *fdir* Göran Bure som 1979 utnämndes till ny chef för driftbyrån vid FC.

Fdir Eriksson anställdes i FV 1967 med placering F9 som flygunderingenjör och erhöll under denna tid inflygning på fpl 32. Samma år omplacerades han till F17 som 2. flottiljingenjör. Åren 1969–72 tjänstgjorde Eriksson vid FC och erhöll då inflygning på fpl J35 och AJ37. Från 1973 och fram till 1976 – då han började sin tjänstgöring som biträdande flygattaché – var Eriksson placerad på 2. div F7, där han dessutom ingick i TU-AJ37.

Ny VD för Telub



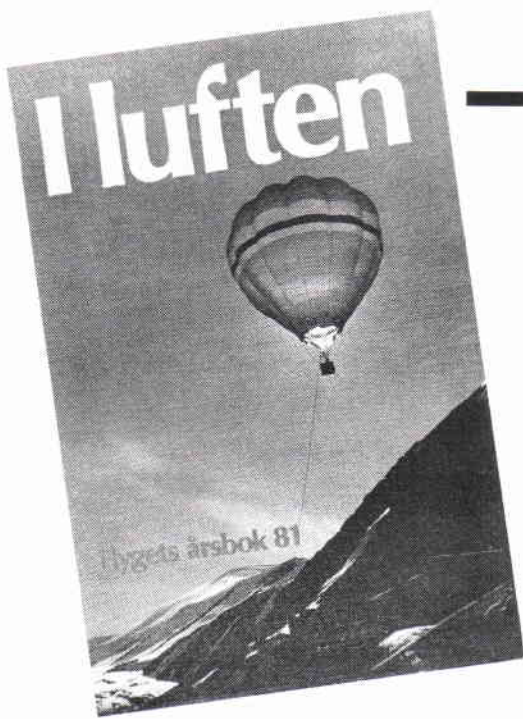
Kent Sjö

Den 1 april fick Telub AB ny verkställande direktör, Kent Sjö, 40 år. Han ingår i FFV koncernledning och har vissa styrelseuppdrag i FFV-koncernen.

Kent Sjö har efter civilekonomexamen och anställning vid ASEA arbetat i ledande befattningar inom AB Bofors, som finansdirektör, VD för Bofors Deutschland GmbH, sektorchef för divisionen Utländska dotterbolag och divisionschef för Bofors Industrigrupp.

TSBM byter flottiltillhörighet från F1 till F16

Fr o m 1981-04-01 är mellersta teleservicebasen organiserad under C F16.



I luften - flygets årsbok 81

Flygets årsbok 1981 på 230 sidor har kommit ut och rekommenderas på det varmaste till TIFF:s läsare. Den är omväxlande och innehållsrik med sina 20 intressanta artiklar och bilder.

amatörbyggen på båda sidor om lagen berättar Curt Sandberg.

■ Till slut är Lars Christoffersons artikel "CIVIL FLYGUTBILDNING PÅ LJUNGBYHED" stimulerande för läsaren. Kanske ligger Ljungbyhed och vad som händer där recensenten speciellt varmt om hjärtat efter de ca 10 år på 50-talet jag tjänstgjorde där men jag är övertygad om att även andra läsare uppskattar författarens alster.

Ja, det här är endast en liten del av bokens digra innehåll. Endast ett gott råd: Köp boken den är läsvärd inte en utan många gånger!!

Bokens titel: I LUFTEN, flygets årsbok 81.

Förlag: Liber förlag, Stockholm
 Kostnad: ca 108 kr i bokhandeln och för FV-anställda via en förbandsentreprenör 72 kr.

Gösta Egelhoff, FMV-F:UT

TIFF har även en del internationella förbindelser som sätter sina ganska trevliga spår.

□ Boken inleds med förord av Wilhelm Wagner, generalsekreterare i KSAK. Med berättigande anser han att boken är en utmärkt hjälpreda för den som vill följa med vad som skett under förra året inom dagens flyg. Här är det inte meningen att recensera alla artiklarna utan endast ge några smakbitar av innehållet:

■ "NÅGRA DAGAR MED LINJEFLYG" ger oss en inblick i hur besättningen upplever sina uppgifter före, under och efter flygningen med en Fokker F 28 och författaren Sven Salenius berättar lika fascinerande från början till slut.

■ Lars Thulin ger oss en intressant återblick av segelflyget, som hösten 1980 tyvärr måste flytta från Skarpnäck, i en artikel "NU ÄR DET SLUT". Vi som redan varit med i början av 40-talet känner ett visst vemod över vad som händer inte bara med flygets nedrustning utan även att det gamla fina Skarpnäcks-fältet ska läggas ned för att lämna plats för bostäder.

■ Recensenten är trots pensionering något för ung att minnas P O Flygkompani, Sveriges första flygbolag men känner igen bilder och namn från 20-talet. Författaren Peter Billing ger en intressant och läsvärd skildring även för unga flygfantaster.

■ "TVÅ DAGAR MED F-16" av Krister Backryd som svensk pilot testar flygplan F-16 och berättar med verklig inlevelse sina upplevelser i USA.

■ John Grubbström författare till artikeln "LUFTSKEPPET MERTA" ser till att vi åter upplever aerodynamer enligt principen lättare än luft.

■ Om att bygga sina egna flygplan -

February 27, 1981

Greg Garr
 Box 28
 Ledoux, New Mexico 87725
 telephone 425-3693 8 AM

T I F
 104 50
 Stockholm, Sweden

Gentlemen,

Install solar collectors.

Install to improve.

Solar because it is efficient.

Collectors to gather energy.

Concluding, install solar collectors.

Joyfully,

Greg Garr

Greg Garr

AFTER 5 DAYS RETURN TO

Greg Garr

Box 28

Ledoux, New Mexico 87725
 ZIP CODE

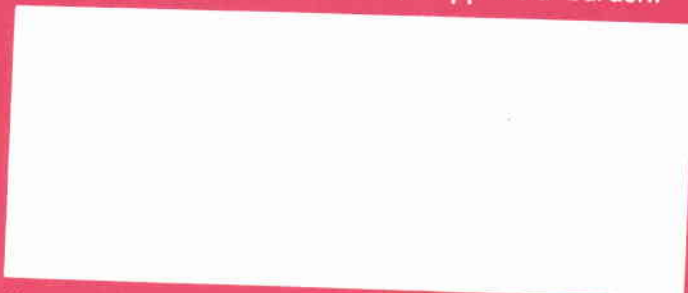


AIR MAIL

T I F
 Attention: employment
 104 50
 Stockholm, Sweden

Praise the Holy Spirit!

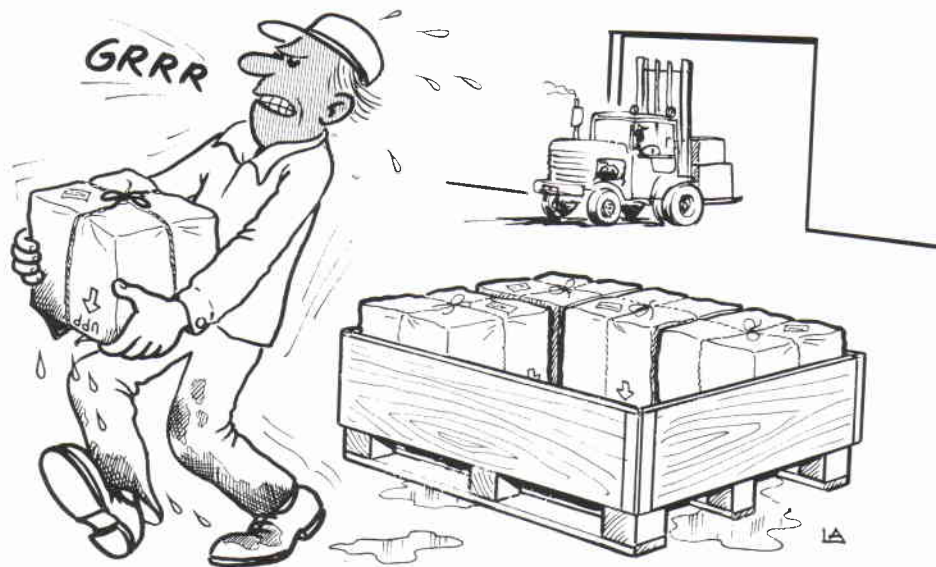
Skriv din nya adress här, klipp hela bården!



TELUB AB
ARBOGAKONTORET
732 00 ARBOGA

Posta till FMV-F:U, Fack, 104 50 STOCKHOLM

Behövs bättre emballering!! (X)



FFV-U/CVA har uppmärksammat FMV-F:QU på att emballeringen av batterier som sänds in från förband för översyn i många fall är bristfällig, t ex:

- Ingen märkning (DENNA SIDA UPP) på förpackningen.
- Pappplådor används som förpackning.
- Batterierna och dess kontakter ej fixerade i förpackningen.
- Flera batterier nedslängda i samma förpackning eller pallkrage.

Då materielen innehåller frätande syra eller lut innebär slarv med emballeringen betydande risker för skador: personalen kan skadas och underhållet fördyras.

Stig Larsson, FMV-F:QU

Joppes bravad...

Pensionerade Helge Edam har sänt TIFF följande historia som hände när han var anställd vid CVM i början av 30-talet. "Joppe" Eriksson, den utomordentligt skicklige kontrollflygaren, återkom efter en flygning och begärde landningstillstånd. Radio fanns inte på den tiden utan föraren vinkade till befälet på marken – men fick inte något landningstillstånd. Där nere på marken var det uppenbarligen stor oro. Planet gjorde en runda, kom tillbaka, men nekades ånyo att landa. Efter tredje rundan såg Joppe att man höll upp ett landställshjul och pekade på

planetns ena hjul. Han hade tappat hjulet!! Joppe vinkade att han nådde förstått, återkom och gjorde en perfekt tvåpunktslandning på det kvarvarande hjulet och sporren. Genom en elegant sväng tog han centrifugalkraften till hjälp och höll på så sätt den tomma axeltappen i luften i det längsta. När planet sjönk ned var farten så låg att det bara snurrade runt något kring axeltappen – och stod oskatt på rätt köl. Personalen rusade till för att gratulera då de hörde Joppes kommentar:

– Å fan, jag trodde det var det andra hjulet!!

Det vittnar om en osedvanlig känsla för flygning – och en säker landning.

... och Corres

Vid kontroll av historien fick TIFF veta att den legendariske Ferdinand Cornelius utfört en liknande bragd på Malmen. Men det var med ett flygplan typ J 8 vars ena skida bröts loss under ett dykprov. Corre hade tur, stabilisatorn skadades obetydligt. Han landade i djup snö och i slutfasen gav han sidoroder så att farten bromsades upp av ena vingen när den släpades i snön. Även han lyckades ta ner planet oskadat.

