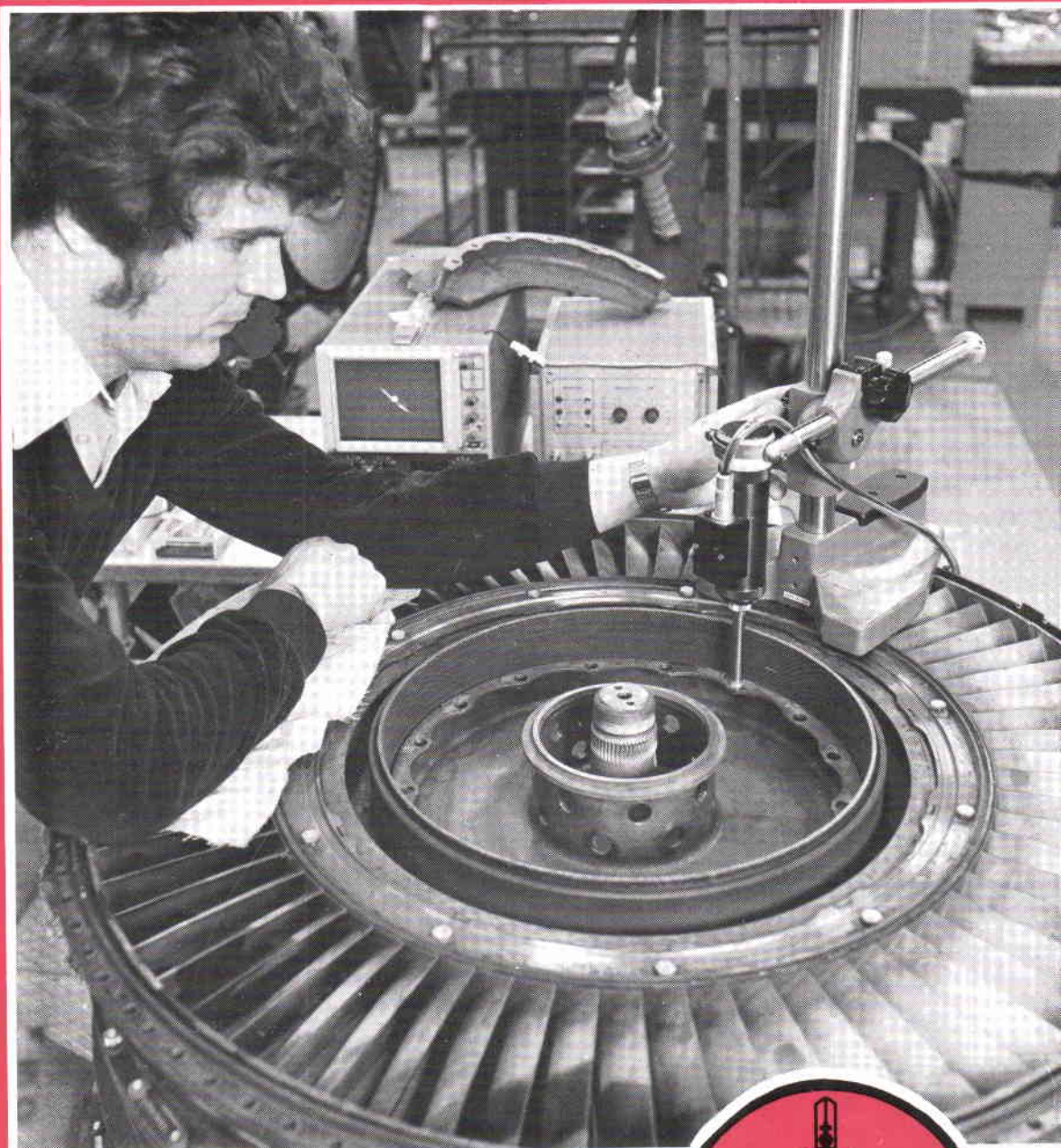


TIFF



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	Vad händer inom DI- DAS FLYG?	9	Tevebild genom fiberop- tik	22	AG-STÖR	29
Utredningsmannen överdi- rektör Alf Resare redogör för inriktningen och arbe- tet med 1980 års under- hållsutredning.		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.		Värmecentral med REA-PANNA	23	● Åskskadeuppföljning 1981. Med hjälp av DIDAS MARK kommer även i år åskskadeuppföljning att ske. Närmare direktiv och anvisningar kommer att ges via TOMT.	
Garanti för underhålls- arbete vid FFV-U	5	Telefonutrustning klar- göring	10	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.		Viking for i Österled .	30
Kurt Rosin, F:QU klargör för läsarna av TIFF hur FFV-U garantiätaganden ska tolkas.		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.		Danska erfarenheter av DRAKEN	24	Viking = Karl-Erik An- dersonson berättar om ut- bildning av mjuklodare.	
Underhåll - till varje pris? ?	6	F10 - 40-årsjubileum - minnesmonument	11	Artikeln har saxats ur den danska tidskriften KON- TAKT nr 42/1980.		Ta kopia!	30
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.		Stieg Nordin F10 berättar speciellt om hur minnes- monumentet kom till.		ARBETSMILJÖN I FOKUS	25	KLÄCKT	31
		JA 37 - utbildning på SAAB	12	● 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		● Lyftram för transport- låda ● Hållare för sladdlampa ● Fpl 35 - berörings- skydd	
		Redaktör Ulla Falk i tid- ningen F14-NYTT har ställt sin intressanta artikel om utbildningen till TIFF förfogande.		Tryckskydd på telekab- lar	26	Framtagning av möns- terkort	32
		Torrluftförvaring av fpl 35	15	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.		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.	
		Stig Hjulström F:UTF re- dovisar hur metoden med torrluftförvaring tagits fram och hur resultatet hitintills varit.		Pumpaggregat 584MT med ökad volymström ...	26	Norska flygvapnet köper Saab Safari	33
		Oförstörande provning ..	16	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.		Gyroer	33
		Red på TIFF har försökt göra en sammanställning över hur personalen vid blå våra underhållsverk- städer utbildas och certi- fieras.		Avgasvärme från turbo- jetmotorer	27	Dansk läsövning om gyron som saxats ur KONTAKT 42/80.	
		Dynamisk balansering av rotorblad HKP 4 ...	19	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.		PERSONALFÖRÄND- RINGAR	34
		Åke Ädelvall på F:UTF ger oss en god bild av hur spårning av rotorblad äger rum med en ny och bättre metod.		Avgaser värmer vatten ...	28	TSBM byter flottiltill- hörighet	34
		Fiberoptik - under- hållsreflexioner	20	Påpekande betr tidigare artikel om uppvärmning	28	Nya böcker	35
		I TIFF nr 2/1980 behand- lades optisk fiberoptik. Leif Gyllén från TELUB AB ger oss underhållsfol- kets synpunkter.				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 flygindustri-kommitté (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 flygplan-system. 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 fredsorganisationens 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 milomaterieförvaltnings verksamhet.

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 här till kan t ex 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 underhållsåtgärden, 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 Askelöf

□ 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 FYRATUSENTVÅHUNDRA. 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 styckpris 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 gångtidsförlängning drar med sig höga underhållskostnader, men byte till nyare utrustningar med utprovningar, uppdateringar av system m m blir gärna ännu dyrare. ➤