



**FFV Aerotech
Teknikdag**
10 november 1988
Industrihuset, Stockholm

Tech-In, nr 17, 1988, Kund-extra nr 1, 1988

Status på materiel i drift - tema för teknikdag

Ingemar Hansson, Marknadsstab Försvaret

Vi vill återigen hälsa Er välkomna till en teknikdag. Dessa träffar börjar nu bli tradition, en tradition vi inom FFV Aerotech gärna vill hålla liv i.

Vi hoppas att Ni får ut så mycket av dessa träffar att även Ni vill se en fortsättning på dem.

Nya krav på underhållsföretaget

Utvecklingen inom försvarsmaterielområdet ställer successivt nya krav på det kvalificerade underhållsföretaget, vilket förändrar dess roll inom totalförsvaret. Det har inom aktuellt område under senare år skett en påtaglig glidning från rent avhjälpande underhåll till en verksamhet på både hårdvaru- och mjukvarusidan, som syftar till att totalt sett optimera systemens livscykel inom försvaret.

FFV Aerotech vill bland annat med dessa träffar visa att vi är ett kvalificerat underhållsföretag som utvecklar vår kompetens och våra tjänster i takt med tiden för att därmed på bästa sätt fylla vår roll inom totalförsvaret.

Fyra teman

Vi har till årets teknikdag valt att utveckla oss kring fyra teman:

"Test på materiel i drift" är ett ämne som kan leda

tänkarna till många spår. Väsentligt i detta sammanhang är bland annat att utveckla metoder som leder till en ökad andel behovsstyrt underhåll. Ett behovsstyrt underhåll skall ju med iakttagande av alla överordnade krav, typ flygsäkerhetskrav och liknande, bidra till att både minska underhållskostnaderna och öka systemtillgängligheten.

Felsökning

Utnyttjandet av moderna metoder för felsökning syftar ju till samma sak, det vill säga, binda materielen så kort tid som möjligt på verkstad. Både tillgängligheten och underhållskostnaden mår ju väl av detta, liksom kundens kapitalbindning i (och därmed kapitalkostnader för) utbytesenheter.

Materieluppföljning

Att idka en intelligent och kvalificerad materieluppföljning är ett sätt att på en mer överordnad nivå tidigt fånga upp tendenser i materielens funktion. Därmed kan man i tid möta en icke önskad utveckling genom att sätta in åtgärder eller rent av göra enkla åtgärder som höjer systemet över specificerade värden/egenskaper.

Slutligen vill vi också orda något om modifiering



och uppdatering. Vi avser i detta sammanhang inte de underhållsmodifieringar som främst syftar till att minska underhållskostnaderna och öka tillgängligheten, utan insatser som höjer systemets faktiska prestanda och användbarhet. Ett kvalificerat underhållsföretag lever med materia- len på ett sådant sätt att förslag till prestanda och egenskapshöjande åtgärder lätt uppstår inom företaget. Inte bara tekniskt utan även produktionsmässigt är underhållsföretaget en lämplig partner i detta avseende, då modifieringar ju mestadels kan betraktas som kortserieproduktion.

Jag hoppas Ni som besöker vår Teknikdag kommer att finna det intressant.

Vi har sammanställt denna tidning med en sammanfattning av de fyra seminarierna för Er och även för dem som inte haft möjlighet att besöka oss idag.

Test på materiel i drift

E A Bo Söderberg

Ur ekonomisk och flygsäkerhetssynpunkt är det gynnsamt att reparera utrustning och anläggningar strax innan de slutar fungera.

Sedan lång tid tillbaka har vi inte haft några andra möjligheter än att reparera när något slutat fungera eller genom regelbundet underhåll. Inte ens regelbundet underhåll garanterar 100-procentig tillgänglighet, det vill säga maximal flygsäkerhet eftersom haverifrekvensen alltid är statistiskt fördelad.

Modern mikroteknologi medger mycket sofistikerade tillståndsanalysmetoder vilket förbättrar möjligheterna att prediktera underhållsbehovet för varje individ.

Varför test i drift

Genom kontinuerlig övervakning av vitala funktioner kan man åstadkomma

- högre flygsäkerhet
- bättre utnyttjande av materielen
- lägre underhållskostnader

Nästan allt underhåll av flygmateriel i dag grundar sig på gångtid eller andra tidsbundna underhållsintervaller, mera sällan på enhetens verkliga status.

Underhållsintervallen bestäms av erfarenhetsvärden. Man vet att en enhet inte statistiskt fungerar längre än ett visst antal timmar i en viss applikation. Det betyder att informationsinsamling under lång tid är nödvändig för att kunna klara ett välbalanserat underhåll. Det betyder också att den operativa användningen av ett flygplan eller flygplanssystem har mycket stor betydelse. Underhållsbehovet varierar med hur hårt en enhet utnyttjas. För att vara säker låter man i allmänhet underhållsintervallen styras av sämsta fallet för att klara ställda flygsäkerhetskrav.

Kontinuerlig övervakning

Genom kontinuerlig övervakning har man i olika sammanhang begränsat max prestanda till ett visst antal cykler av viss varaktighet för att totallivslängden minst skall kunna innehållas. Denna metod är en första ansats för att åstadkomma ett behovsanpassat underhåll, det vill säga man nollställer utrustningen efter ett visst antal cykler. En annan metod är enkel temperaturövervakning, det vill säga en utrustning får utnyttjas maximalt tills dess temperaturen hos någon kritisk komponent nått en viss för dess funktion kritisk temperatur.

För att komma vidare måste mer komplexa mätsystem installeras. Modern mikroteknologi har mycket intressanta lösningar att erbjuda.

Vad händer inom mikroteknologin

All elektronik har genom VLSI-utvecklingen blivit synnerligen kompakt. Det betyder att samma funktion som tidigare behövde ett helt ramverk för att realiseras i dag ryms inom ett enda chip.

Programmeringsverktygen har dessutom utvecklats så att mycket komplexa program kan utvecklas på förhållandevis korta tider.

Mikrotekniken har givit oanade möjligheter att integrera olika funktioner. Så kan man till exempel kombinera olika typer av givare med lämpliga beräknings- och kompenseringsfunktioner så att givaren mäter och redovisar ett bearbetat resultat. Givaren kan mäta tryck, vibrationer, läge, göra gasdetektering m m. Dessa givare är trots sin stora komplexitet relativt billiga (1000 SEK/st) men kostar naturligtvis stora summor att utveckla (50-100 MSEK). Vissa typer av mekaniska givare är tillverkade genom etsning, det vill säga samma teknologi som användes vid tillverkning av mikrodatare. Exempel på givare som tillverkas genom etsning är vibrationsgivare och tryckgivare.

Generell tillståndskontroll

Vi kan dela upp systemen i två huvudgrupper, mekaniska och elektriska.

De elektriska systemen blir allumera komplexa och allt svårare att övervaka. Mikroelektroniken i sig tillåter två olika metoder för övervakning av att systemet verkligen fungerar som avsett. Eftersom mikrotekniken ger så kompakta utrustningar är det i flera sammanhang lämpligt att dubbla olika system för att säkerställa korrekt funktion i alla lägen. Ett vanligt sätt är att utveckla tre helt parallella system som har olika hårdvara och olika mjukvara, resultaten jämföres med varandra under normaldrift. Så länge utresultaten är lika sker inget men så snart ett av systemen ger avvikande resultat sker majoritetsprioritering vilket innebär att den avvikande enheten kopplas från processen. Metoden användes bland annat i vissa säkerhetssystem och i fly-by-wire-system.

Nästa steg i utvecklingen är att varje enskilt chip har egen övervakning integrerad. En del av chipet (10 procent) har en funktion som fortlöpande kontrollerar enheten genom att ge vissa inparametrar och sedan kontrollera att utresultatet stämmer. Två sådana kretsar kan ges samma uppgift i sitt system men bara en krets är aktiverad åt gången medan den andra är utsatt för självdiagnostik. Vid felindikering användes enbart den riktiga kretsen. Metoden möjliggör färre parallellarbetande enheter och därmed billigare och mera kompakta utrustningar.

Andra metoder som står till buds för test av elektronik är att elektroniksystemet förses med helt separata testbussar så att samtliga funktionselement är tillgängliga oberoende av övriga kanaler.

Smarta givare

Mekaniska komponenter övervakas i allt högre grad av mikroelektronik. Detta öppnar möjligheter till förfinade metoder vad gäller tillståndskontroll. Genom att installera lämpliga integrerade givare är det inom en snar framtid möjligt att till exempel även under drift analysera oljor i lager, växlar m m.



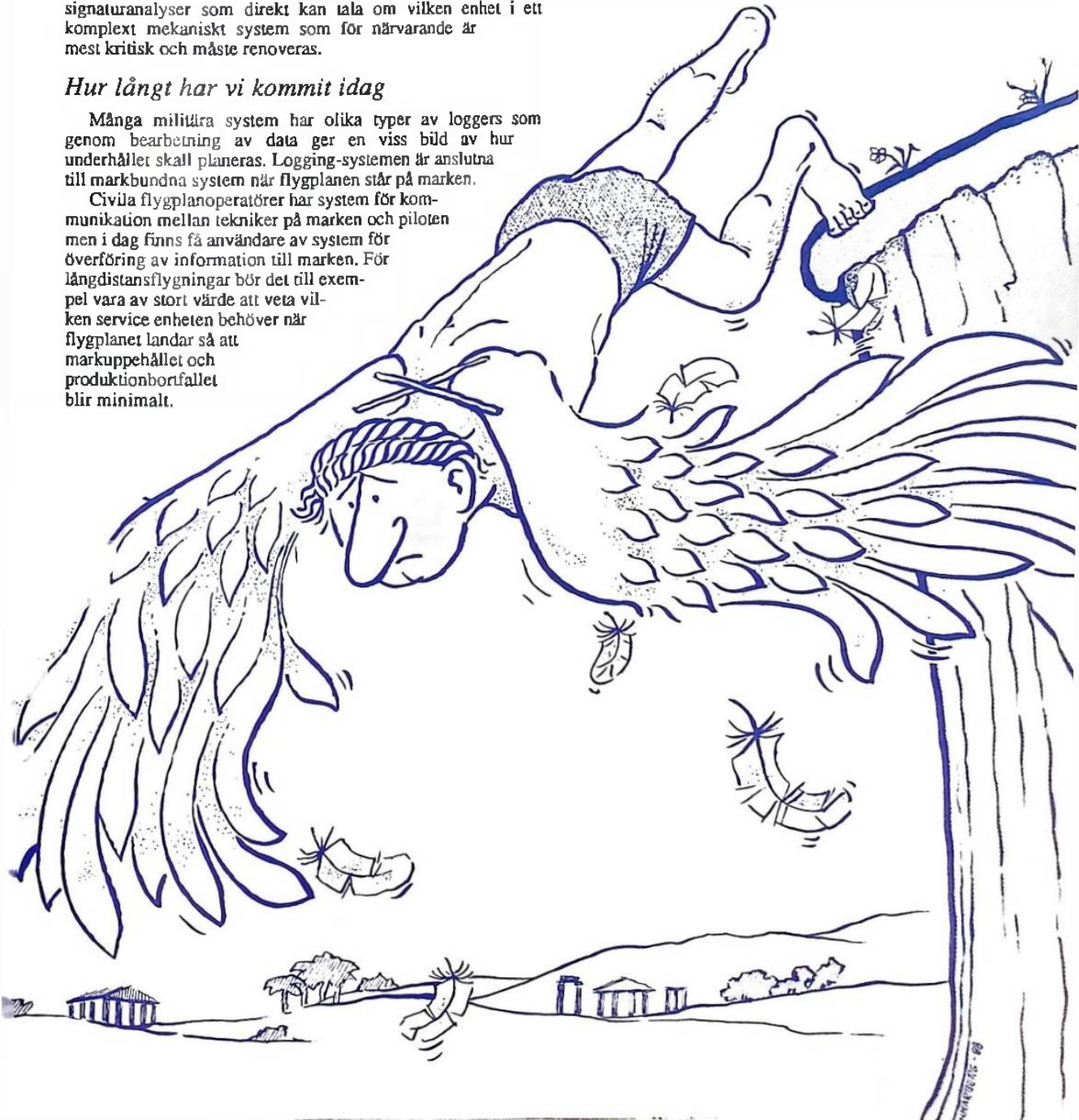
Det ger en direkt prediktering av vad som verkligen händer i en viss enhet. Om många slitagedelar har samma oljesystem kan man till exempel genom olika spårämnen lätt detektera vilket lager eller dylikt det är dags att byta.

Andra användbara metoder är olika typer av vibrationsmätningar. Dagens kraftfulla datorer ger möjlighet till olika signaturanalyser som direkt kan tala om vilken enhet i ett komplext mekaniskt system som för närvarande är mest kritisk och måste renoveras.

Hur långt har vi kommit idag

Många militära system har olika typer av loggers som genom bearbetning av data ger en viss bild av hur underhållet skall planeras. Logging-systemen är anslutna till markbundna system när flygplanen står på marken.

Civila flygplanoperatörer har system för kommunikation mellan tekniker på marken och piloten men i dag finns få användare av system för överföring av information till marken. För långdistansflygningar bör det till exempel vara av stort värde att veta vilken service enheten behöver när flygplanet landar så att markuppehållet och produktionbortfallet blir minimalt.



Snabbare och effektivare felsökning på försvarsmateriel

Anders Byttner

Snabb och korrekt felsökning medför korta stilleståndstider. Inom försvaret måste man dessutom snabbt besluta sig för, om reparationen skall ske på plats eller om man skall sända den felaktiga materielen bakåt. Stilleståndstiden mångdubblas om materiel sänds bakåt i onödan. Tiden ökar också om man gör en misslyckad reparation på plats. Dessutom binds då resurser, som kanske kunnat utnyttjas för att reparera något annat.

Rätt från början

Blir det rätt från början, hålls kostnaderna nere och tillgängligheten uppe. Rätt blir det om den som skall utföra arbetet är kunnig, arbetar systematiskt och har tillgång till förstklassig, lättillgänglig information om objektet och hur man felsöker på det.

Bra felsökningsdokumentation gör arbetet systematiskt och målinriktat, samt presenterar sin information på det sätt som passar bäst för tillfället.

Att skriva en löpande text som klarar dessa krav är näst intill omöjligt. Felsökning är en process som innehåller mängder av vägval och hänvisningar, och det innebär att läsaren måste hoppa i dokumentet. Människan är dålig på att hålla reda på en massa korskopplingar. Det är lätt att bläddra bort sig efter ett par hopp.

Dator och människa i samverkan

Datorer och människor kompletterar varandra. Den enes svaghet är den andres styrka. En styrka hos datorer är deras förmåga att hålla ordning på just korskopplingar.

Som alla vet är dock samarbetet mellan människor och datorer långt ifrån problemfritt. Vi har helt enkelt svårt att förstå varandras sätt att fungera. Vetenskapsmän över hela världen arbetar därför med att få datorer att anpassa sig till människan.

Forskarna har många idéer om hur det skall gå till. Två av de mest lovande är AI och hypermedia.

Artificiell Intelligens, AI, kallas den mjukvaruforskning som syftar till att få datorer att agera mer intelligent. En biprodukt av AI-forskningen är dataprogram som löser komplicerade problem. Sådana program kallas expertsystem eller kunskapssystem. Under 80-talet har kunskapssystemen varit föremål för ett enormt intresse och utvecklingsarbete i hela världen. Nu börjar lyckade tillämpningar komma fram, och de är ofta felsökningshjälpmedel.

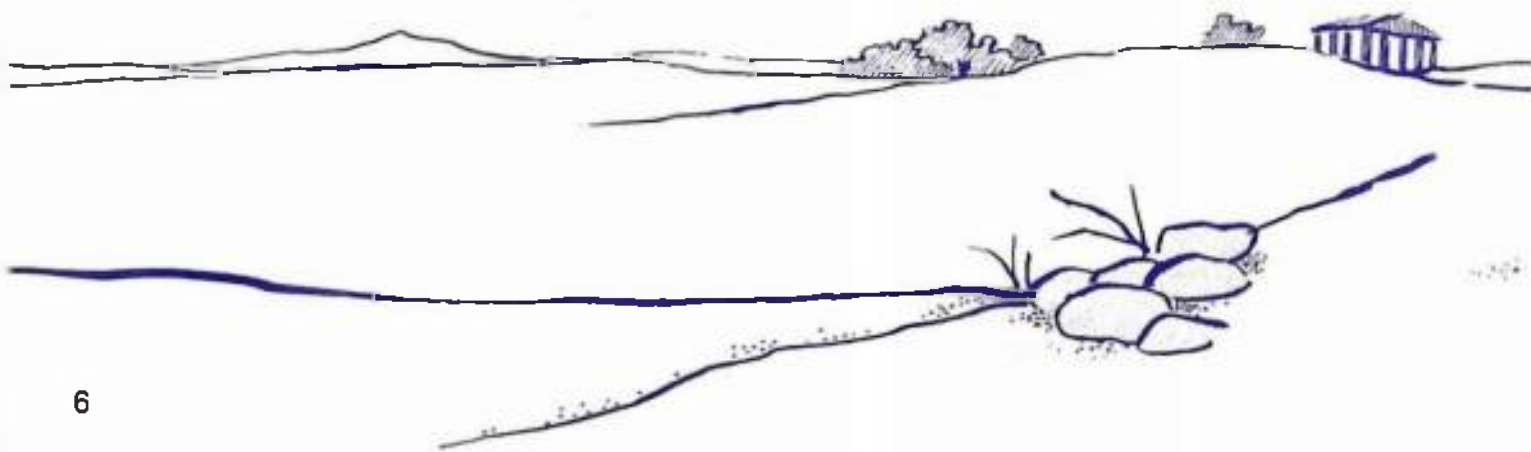
Program som associerar

Hypermedia är att imitera människans associationsbanor. Våra tankar går sällan i samma prydliga, logiska banor som det skrivna ordet. Vi hoppar vilt mellan minnena, mellan verbala och icke-verbala tankar. De hoppen försöker hypermedia att efterlikna. Från ett dokument skall läsaren kunna länka sig vidare till alla associationer han får vid läsningen. Den som läser om lampor skall kunna länka sig till artiklar om inredning, Edison, ljusfysik, till bilder på lampor med mera. I dag är hypermedia i praktiken liktydigt med hypertext, länkad text, men även bilder och ljud förekommer. Framtiden kommer kanske att ge oss kokböcker som låter oss lukta på rätterna. (Motsatsen - kokboken du letar i med hjälp av doften du kände i trappuppgången - får vi nog vänta lite längre på).

De programvaror som används för att göra hypertext/mediadokument, lämpar sig också för datorbaserade felsökningsanvisningar. I år har många insett detta, och hypertextliknande program börjar bli en allvarlig konkurrent till expertsystemen på marknaden för felsökningsstöd.

FFV Aerotech och kunskapssystem

1986 började FFV Aerotech arbeta med kunskapssystem.





Flera prototypsystem har utvecklats. Nämnas bör ett för kontroll av kretskort och ett för övervakning av RM8-provsköningar. Vi samarbetar med en rad andra företag inom ramen för försvarets informationsteknologiprogram (FöIT) och för det samordnade ROTA-projektet. I somras fick vi förtroendet att bli testinstans för den senaste versionen av EpiTool, ett svenskt expertsystemverktyg i europeisk toppklass.

Andra enheter inom FFV sysslar också med AI-teknik. FFV Ordnance var ett av de allra första svenska företagen som driftsatte ett expertsystem. Telub Teknik utvecklar bland annat ett stort felsökningssystem för hiss och luckor PS860 på ett FMV-Fuh-uppdrag.

För att sprida kunskap om olika former av AI och för att dra nytta av varandras erfarenheter finns en samrådsgrupp inom koncernen.

Under hösten har Motordivisionen utvecklat ett felsökningssystem för Drakens motor, RM6, med hjälp av Apples hypertextpaket HyperCard. Systemet är under utprovning. Om det blir bra väntar andra tillämpningar.

Strategisk kompetens

FFV Aerotech ligger i frontlinjen när det gäller datoriserad felsökning. Samtidigt har vi underhållsteknisk kompetens på hela flygplanssystem. Kombinationen ger goda möjligheter att ta ett samlat grepp på datoriseringen av felsöknings- och annan underhållsdokumentation.

Vi är redo!



aterieluppföljning

Leif Pettersson & Sten Sundström

Grunden för all ekonomisk och teknisk optimering är materieluppföljning. Utan materieluppföljning - ingen möjlighet till ekonomisk och teknisk systemoptimering! Det är en sanning som gäller såväl flygande som markbunden materiel.

Materieluppföljning är samlingsnamnet på en serie aktiviteter som ger beslutsunderlag och svar på viktiga frågor:

- För krigsmannen den relativt raka frågan: "Vad har jag för materiel att slåss med och var finns den?"
- För fredsmannen mer komplexa frågor som: "Fungerar våra system som planerat?", "Om inte, vad behöver åtgärdas?" och "Gör vi rätt underhåll, vid rätt tidpunkt, på rätt sätt och till rätt kostnad?"

Rapportering som grund

Materieluppföljningen delas vanligen in i delaktiviteter där inrapporteringen om vad som händer med materielen är en grundaktivitet. Andra aktiviteter är uppföljning av driftstörningar, drifttider, materielfel, materielens befintlighet, modifieringsläge och underhållskostnader.

Ur detta riktiga underlag hämtas sedan informationen till exempel för planering av förebyggande underhåll, underhållskostnad, bestämning av materielens livslängd, beslut om modifieringar, åtgärdsbestämning vid fel etc.

Uppföljning av flygsäkerheten är en annan grundaktivitet med djupa rötter i materieluppföljningen. Praktiskt taget alla beslut som ska fattas från materielens födsel till dess avveckling har information att hämta från materieluppföljningen.

Datorisering till hjälp

Informationsmängden är enorm vilket är ett skäl till att datorer tidigt kom in i bilden. Det finns knappast någon verksamhet inom försvaret som är mer datoriserad än materieluppföljningen. Detta har medfört att verksamheten ibland oförskyllt fått lida av alla barnsjukdomar som den tidiga datoriseringen haft.

Den tiden är dock förbi. I dag talar ingen med insikt i försvarets verksamhet i negativa ordalag om materieluppföljningsverksamheten. Utan system som DIDAS, DELTA och FFV Aerotechs UNIHP skulle det vara mycket svårt att hålla dagens komplexa försvarssystem i drift inom befintliga kostnadsramar.

Möjligheterna är långt ifrån uttömda, och i takt med att materielen utvecklas måste materieluppföljningen hänga med.

Information en viktig länk

Åtgärdsbestämning innebär komplicerade beslut, vilka måste ta hänsyn till många faktorer. Med hjälp av kunskapsbaserade system borde många av besluten kunna tas direkt av materieluppföljningssystemet. Vi befinner oss dock i utvecklingens början.

Dagens situation inom försvaret med begränsade resurser, minskat antal flygplan, helikoptrar etc gör det till ett måste att hålla högsta möjliga tillgänglighet på befintlig materiel. Materiel får inte i onödan bindas av underhållssystemet.

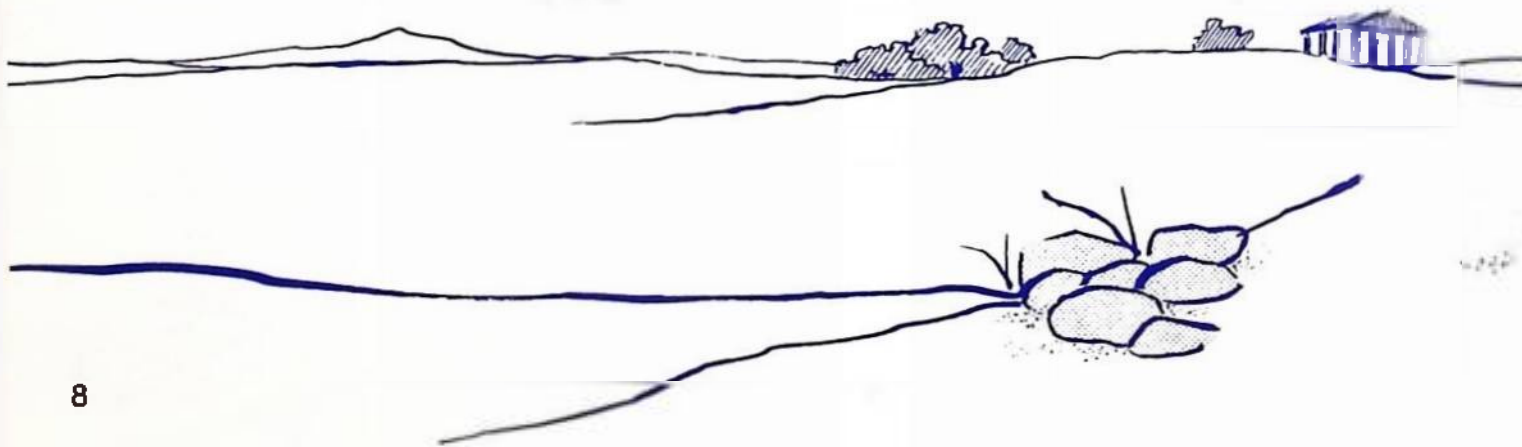
Snabbare återmatning

För flygvapnet matas DIDAS med mängder av information från materielens användare och underhållare, för flygsäkerhetsanalys, för underhållsplanering och materielfelsanalys. Tyvärr går fortfarande för lite information allt för sent tillbaka till brukarna.

Resultatet blir felaktiga beslut om åtgärder och mer materiel än nödvändigt låst i underhållssvängen, med negativ effekt på både tillgänglighet och ekonomi.

Andra faktorer som kräver utveckling av materieluppföljningen är decentralisering av datorkraften och materielhanteringen. Ett exempel är uppbyggnaden av versionskontoren som behöver lokalt datorstöd för sin del av materieluppföljningsverksamheten.

Vi ser också en utvecklingspotential för användandet av





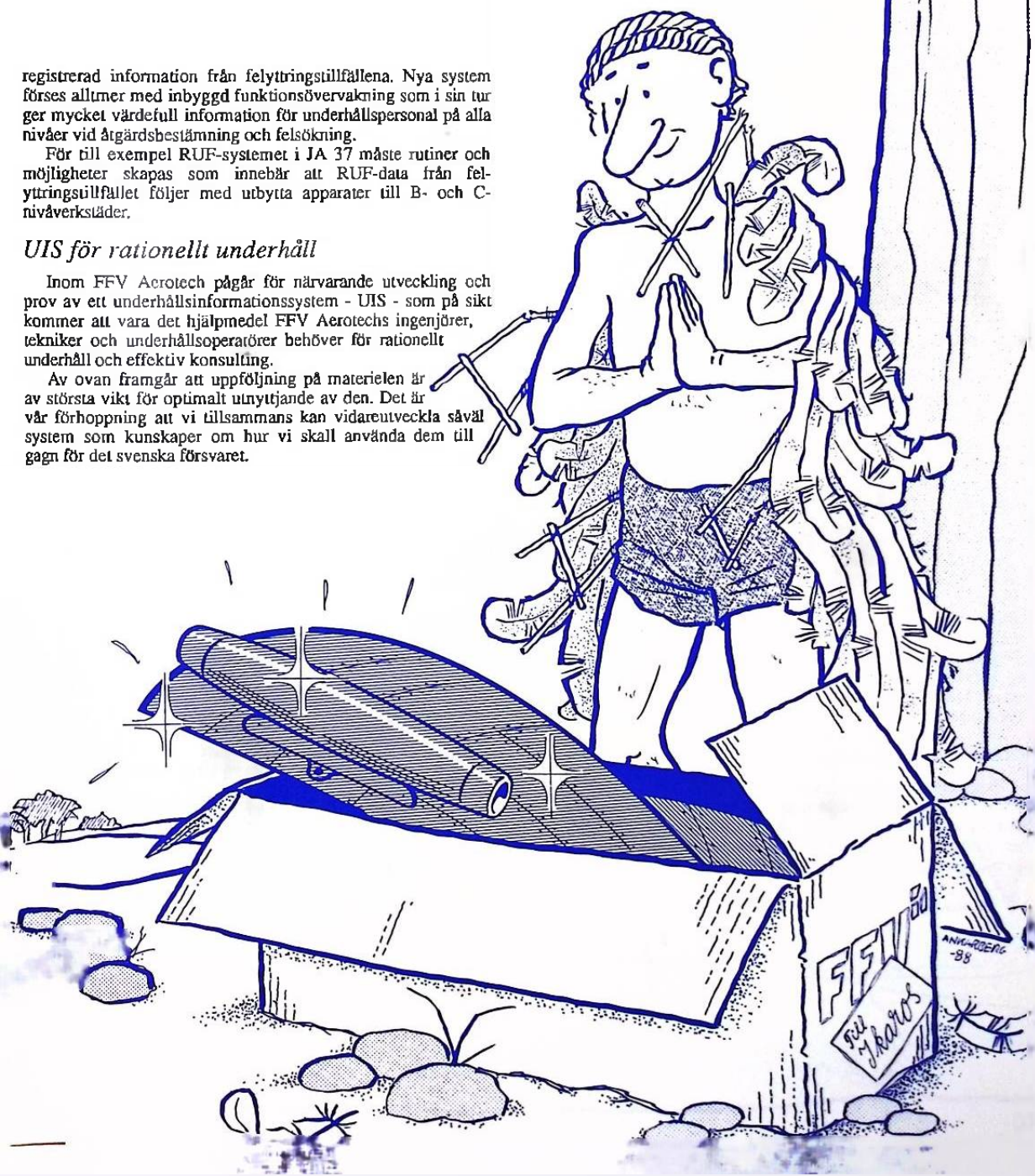
registrerad information från felytringstillfällena. Nya system förses alltmer med inbyggd funktionsövervakning som i sin tur ger mycket värdefull information för underhållspersonal på alla nivåer vid åtgärdsbestämning och felsökning.

För till exempel RUF-systemet i JA 37 måste rutiner och möjligheter skapas som innebär att RUF-data från felytringstillfället följer med utbytta apparater till B- och C-nivåverksläder.

UIS för rationellt underhåll

Inom FFV Aerotech pågår för närvarande utveckling och prov av ett underhållsinformationssystem - UIS - som på sikt kommer att vara det hjälpmedel FFV Aerotechs ingenjörer, tekniker och underhållsoperatörer behöver för rationellt underhåll och effektiv konsulting.

Av ovan framgår att uppföljning på materielen är av största vikt för optimalt utnyttjande av den. Det är vår förhoppning att vi tillsammans kan vidareutveckla såväl system som kunskaper om hur vi skall använda dem till gagn för det svenska försvaret.



Modifiering och uppdatering

Anders Borgvall

Försvarsmateriel är komplicerad och högteknologisk utrustning. Ökade kostnader för utveckling och produktion av nya flygsystem innebär att vi måste handskas med resurserna så effektivt som möjligt. Genom omfattande underhållsverksamhet kan grundsystemen successivt förnyas, och de får då ökad livslängd.

Framtagning av nya system sker, med hänsyn till kostnad och komplexitet, med längre tidsintervall. Under materielens livslängd kommer det att ställas nya krav. Grunddelarna måste anpassas till dessa krav. Förändringarna kan utföras som modifiering av enheter eller som uppdatering av exempelvis dataprogram. Även ny teknik kan implementeras i grundsystemet.

I denna artikel beskriver jag, med beaktande av min bakgrund som användare/flygförare, FFV Aerotechs roll inom detta område.

Med FFV Aerotechs huvudinriktning inom underhållssektorn finns resurser för att genomföra modifieringar på våra flygsystem. FMV ger FFV Aerotech uppdrag att genomföra studier som ska utgöra beslutsunderlag för modifieringar. Parallellt med detta genomförs inom företaget teknikhöjande insatser.

Få med användarsynpunkter

Information om materiel i drift erhålls från olika källor; DIDAS FLYG och från våra servicetekniker på förband. FFV Aerotechs satsning för kunskaphöjning har lett till att även personal med erfarenhet av flygoperationer anställs.

Vårt mål är att tidigt under ett modifieringsprojekt få med användarsynpunkter. Detta för att slutprodukten skall uppfylla de operativa krav och önskemål som ställs. Att arbeta på detta sättet är numera både naturligt och nödvändigt för oss, då vi sett att det är effektivitetshöjande både kostnadsmässigt och kvalitetsmässigt. Beroende på bakgrunden till de uppdateringar och modifieringar som utförs kan de indelas i följande grupper: Flygsäkerhet, Driftskostnader, Ny teknik och Hotanpassning.

Indelningen kan även ses som en prioriteringsinriktning. Men en avvägning måste alltid ske så att systemets totala effektivitet inte eftersätts.

Lösningar som höjer flygsäkerheten

Flygsäkerheten som är sammankopplad med luftvärddighet hos flygsystemet kan delas upp i två grupper: tekniskt flygsäkerhetshöjande åtgärder och flygsäkerhetshöjande regelverk. Den första gruppen är den vi från industrin i första hand kan påverka genom att tillföra flygsystemen tekniska lösningar som

höjer flygsäkerheten utöver fastställda minimikrav.

Driftkostnaderna är en punkt där FFV Aerotech har ett stort ansvar genom att kontinuerligt följa upp och genomföra modifieringar som leder till ökad tillgänglighet och minskade kostnader.

Under flygsystemets långa livslängd utvecklas ny teknik. För att höja prestanda är det av stor vikt att kunna tillföra/modifiera enheter eller komponenter som avsevärt förbättrar kvaliteten på flygsystemet.

Hotanpassning måste ske under flygsystemets hela livslängd. Utvecklingen inom det flygtekniska området har inneburit att stora förändringar kan genomföras via datorprogramutveckling.

Ett flygsystem med kringutrustning (anslutningsbar utrustning, vapen, kapslar osv) skall uppfylla de av luftfartsansvarig myndighet ställda krav. Flygsystemet och dess kringutrustning måste vara luftvärddighetsgodkänd.

Deltar aktivt i flera projekt

FFV Aerotech deltar aktivt i flera modifieringsprojekt. Här skall jag inte räkna upp alla, jag nöjer mig med att nämna några. Under senare tid har modifiering utförts av dator 107 till Jaktviggen, ny utrustning har installerats i flygplan J 35. Simulator och utbildningsbandspelare till JA 37 uppdateras för att kunna fungera mot ny operativ programvara.

Förutom de ovan nämnda modifieringarna deltar FFV Aerotech i flera viktiga projekt. Några exempel på områden är: Mörkerstrid, Utbildning och Flyghjälm.

För mörkerstrid med stridsflygplan utvecklas FLIR (Forward Looking Infra Red) och NVG (Night Vision Goggles) som visualiserar omvärlden vid flygning under mörker. Dessa projekt drivs i samarbete med övrig svensk flygindustri.

Utbildning

Inom utbildning studeras modifiering av JA 37 flygträningsimulator för anpassning till nya krav. Även vid framtagningen av JAS flygträningsimulator deltar FFV Aerotech. Ny utrustning för Taktisk Uppdrags Analys (TUAS) tas fram inom företaget. Denna utrustning innebär att förarna efter ett komplicerat flygpas kan spela upp flygbanor och analysera skeenden ur taktisk och flygsäkerhetshöjande aspekter. Simulering av andra skeenden kan utvecklas senare.

För utbildning av markpersonal till JAS utför FFV Aerotech grundstudier med utrustning och utbildningsuppläggning. Detta är exempel på ett nytt område som FFV Aerotech lägger stor vikt vid och på olika sätt är aktiv inom.





Flyghjälmarna var tidigare till för att skydda förarens huvud och hållare av visir och kommunikationsutrustning samt syrgasmask. Med den prestanda som finns på våra moderna stridsflygplan erhåller föraren ofta problem med nacke och rygg vid flygning med höga G-belastningar.

Utvecklat en lättviktshjälm

Inom FFV Aerotech har en ny lättviktshjälm utvecklats. Detta innebär att vikten på hjälmen minskats från cirka två kilo till ett kilo.

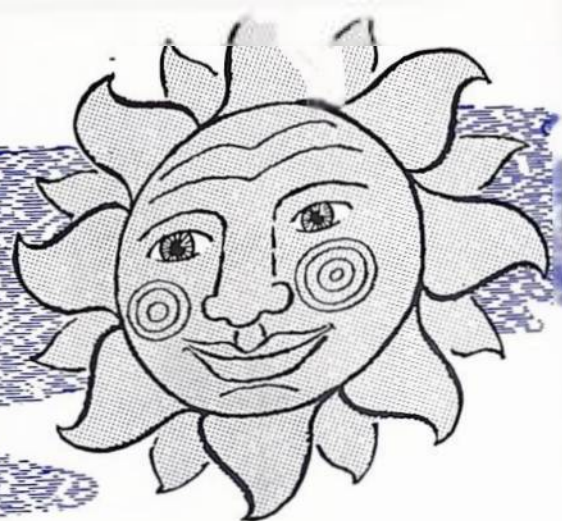
Studier utförs för att ta fram den utrustning som krävs i ett modernt flygplanssystem och som bärs på hjälmen. Exempel på detta är: NVG för mörkerseende, hjälmsikte för inrikning av radar och vapen, BC skydd (Biologiskt-kemiskt) och flyginformation på hjälmdisplay.

Mycket stor omsorg läggs under detta projekt på att minimera vikt och placering av tyngdpunkt. Detta för att flygförarna inte skall erhålla skador på rygg/nacke vid flygning med höga G-belastningar.

Framtiden

Med lång erfarenhet av underhåll och hög kompetens i sammanvägning med en kontinuerlig bevakning av morgondagens teknik kan FFV Aerotech på beställarens önskemål om förändring av försvarsmateriel ta fram underlag för, och genomföra modifieringar som innebär att kraven på systemen kan ökas utan att ge avkall på kostnadseffektiviteten.





Aerotechgruppen

FFV Aerotech
Division Avionik
732 81 Arboga
0589-800 00

Division Flygteknik
581 82 Linköping
013-10 91 00

Division Ground Support
Box 360
831 25 Östersund
063-12 74 40

Division Motor
732 81 Arboga
0589-800 00

FFV Test Systems AB
Årstaängsvägen 5B
117 43 Stockholm
08-775 54 00

Air Target Sweden AB
Box 10188
100 55 Stockholm
08-667 99 00

FFV Airport Technology AB
Box 1
832 01 Frösön
063-10 82 40

De-icing Systems KB
Kungsgatan 5
951 84 Luleå
0920-894 50

Swedish Airport Technology HB
Box 360
831 25 Östersund
063-12 74 40

AeroThrust Corp.
P. O. Box 522236
Miami, FL 33152, USA
0091 305 871 17 90

ASE Inc
358 East Fillmore Avenue
St Paul, MN 55107, USA
0091 612 227 75 15

ASE Europe AB
Box 1012
732 00 Arboga
0589-145 25

AeroServ International Inc.
P. O. Box 524030
Miami, FL 33512-4030, USA
0091 305 592 80 90

Ostermans Aero AB
Box 422
175 25 Järfälla
08-760 27 20

Qualitair Aviation Holding Ltd
14 Trafalgar Way, Bar Hill,
Cambridge CB38 5Q
England
009 44 954-80174

Tech-In

FFV Aerotech, CO
732 81 Arboga
0589-81859

Tech-In, nr 17, 1988,
Kund-extra nr 1, 1988
Redaktör Lennart Bladh,
Ansvarig utgivare Per-Åke Dahlström