

# TIFF



Nr3 1973



DET ÄR MÄNNEN PÅ  
MARKEN SOM HÅLLER  
PLANEN I LUFTEN

**TEKNISK INFORMATION  
FÖR FLYGMATERIELTJÄNSTEN  
UNDERHÅLL**



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

**UTKOMMER**

med 3 nr per år  
Distribueras till FV-instanser m.fl.

**ANSVARIG UTGIVARE**

Chefen för underhållsavdelningen,  
tekn. dir J O Arman

**REDAKTÖR**

K-G Wahlstedt

**I REDAKTIONEN**

J Österberg, FMV-F:UH  
R Hjärter, FMV-F:UH  
L Frennemo, FFV-U/CVA  
I Lindstrand, FFV-U/CVM  
S Nordin, F10

**MANUSKRIFT**

adresseras Tidskriften TIFF  
FMV-F:UHD, Narvavägen 32  
104 50 Stockholm 80  
Redaktörens adress:  
FFV-U/CVM, 581 82 LINKÖPING  
Tel: 013-996 00, bostaden 17 19 18

**NÄSTA NUMMER**

Nr 1/74 april 1974

**OMSLAGSBILDEN**

Den nya hörskyddshjälmen för markpersonal provades av Christina Larsson CVM i november.

Denna helhjälm med svängbara hörselskyddskåpor finns i fyra storlekar och är tillverkad i glasfiberlaminat av Peltor AB Värnamo, som levererar totalt 120 hjälmar till F 1, F 5, F 13, F 16 och F 21 nu före jul.

60 hjälmar får telefoni för kommunikation via kabel med övrig markpersonal och förare. Det har tagit tre år att utveckla detta personliga miljöskydd, som kostar c:a 300 kr, med telefoni över 450 kr.

F:UH arbetar på ett projekt med trådlös kommunikation, men det är svårt att få god ljudkvalitet när bullernivån överstiger 80 dB.  
Foto: Niklas Forslind CVM.

**TRYCK**

ZätaTryckerierna Linköping 1973

*Hjälmen med telefoni. Skärmen sitter fast med tryckknappar.*

*Flygtekniker Ronny Perfect F 3 tar emot fältflygare Sven-Arne Carlsson F 21.*

**UR INNEHÅLLET**

Beredning av underhållsplaner . . . . .	3	Överrock på bullerkälla . . . . .	30
Datorstyrd telefonväxel . . . . .	5	Svårt fall, sa doktorn . . . . .	31
Allt måste "funka" . . . . .	7	37-info för Ki . . . . .	32
Massa, vikt, tyngd . . . . .	10	Kläckt . . . . .	33
JA37 utan friktion . . . . .	13	Civilflygets framtid . . . . .	34
F 2 . . . . .	17	Funktionsinriktat markteleunderhåll . . . . .	35
Metern fyller 100 år . . . . .	25	Flygledningsradionyheter . . . . .	36
Varför behövs underhåll . . . . .	27	Dagens "gläfs" . . . . .	39

# BEREDNING av UNDERHÅLLSPLANER

"Ett systematiskt handlande och ett ständigt sökande efter bättre och rationellare metoder, bör vara kännemärken för alla inom underhållsarbetet seriöst verksamma personer."

Det ovan citerade är måhända ett självklart påstående. Det enda som erfordras för att resultatet skall ge sig själv är ett övergripande mål eller en tillräckligt långt bort placerad "morot".

Följande meningar ur "anvisning för framtagning av underhållsplan system" kan tjäna som ett exempel på en beskrivning av ett övergripande mål och samtidigt antyda de svårigheter som trots allt finns innan målet är nått:

"Underhållet utgör en integrerad del av krigsmaktens verksamhet i såväl krig som fred och är en av förutsättningarna för att förbanden vid krigsutbrott skall fungera med tillräcklig styrka, snabbhet och uthållighet

Underhållsverksamheten måste dimensioneras och utföras så att både krigsorganisationens och förbandsproduktionens krav uppfylls. Kraven, som kan vara både kvantitativa och kvalitativa, skall tillgodoses inom ramen för de resurser som kan ställas till förfogande."

En principiell anvisning för beredning av underhållsplaner har utarbetats i F:UHD regi, med hjälp av instanser från Telub AB och FFV/U-CVA. Resultatet från detta arbete ligger nu till grund för framtagningen av underhållsplan system inom FV.

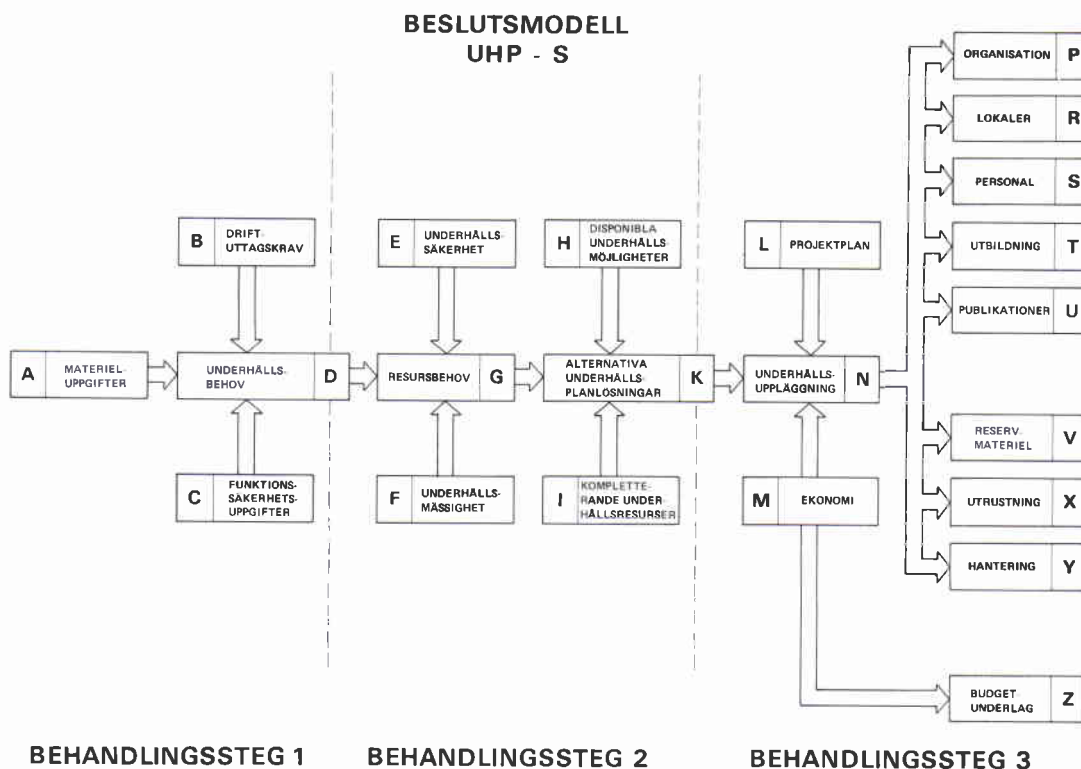
Med början i detta nummer kommer Jan Frånlund, Telub AB, att ge en översiktlig presentation av hur beredningen tillgår enligt anvisningen.

## Beslutsmodell

För att underlätta arbetet för "de seriöst verksamma personerna" har skapats en logisk beslutsmodell för beredning av underhållsplaner. (Se bilden.) Beslutsmodellen bildar en förutsättning för ett optimalt handlingsalternativ vid uppläggning och genomförande av underhåll för system eller objekt. De färdiga underhållsplanerna ger anvisningar om en underhållsverksamhet där — så långt möjligt — ställda krav uppfylls.

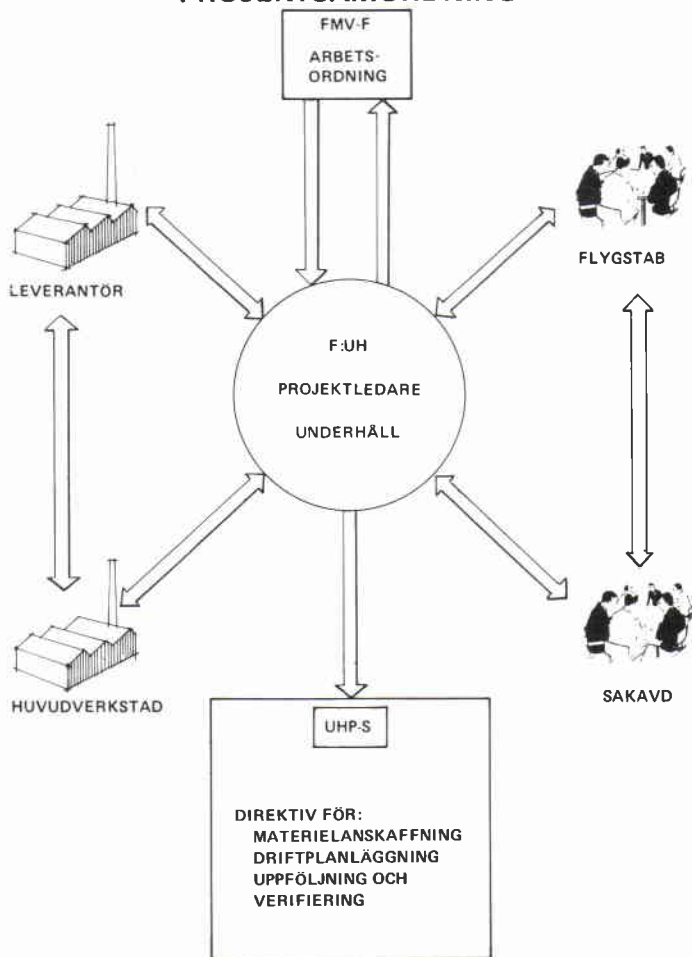
Kartläggning av krav och möjligheter erfordrar en omfattande mängd av uppgifter. För att dessa

Sid 4





### PROJEKTSAMORDNING



uppgifter skall kunna användas i en översiktlig och gripbar behandlingsprocess utnyttjas beslutsmodellen. Denna modell omfattar indatakrav, grundläggande beräkningsmodeller, metoder för underlättande av resursdimensionering och dokumentering, kostnads-

analyser, optimeringsprocesser, beslutspunkter och en presentation av ett bästa val.

En uppdelning och gruppering av dessa aktiviteter till behandlingssteg, med beslutspunkter i slutet av varje steg, ger en lämplig och nödvändig kontroll av hela behandlingsprocessen. Föreliggande beslutsmodell innehåller denna stegvisa process med manuella avvägningar och där dator kan användas som hjälpmedel för faktasammanställning och beräkning.

#### Modellbeskrivning

I korthet arbetar beslutsmodellen efter följande princip:

#### Behandlingssteg 1

De aktiviteter som tillsammans bildar behandlingssteg 1 har till uppgift att ge information om hur stort underhållsbehov (såväl förebyggande som avhjälpande) som berört tekniskt system/objekt omfattar. Genom modellens utformning är det dessutom möjligt att erhålla en felmod/feleffektanalys, information om funktionssannolikheter och en preliminär metodik för underhållets bedrivande. Dessa resultat erhålls genom en behandling och sammanvägning av materieluppgifter (A), driftuttagskrav (B) och funktionssäkerhetsuppgifter (C) och presenteras i form av underhållsbehov (D).

#### Behandlingssteg 2

Det underhållsbehov (D) som erhållits som resultat från behandlingssteg 1 skall nu genom vissa kriterier ange de resurser som är nödvändiga för att uppfylla de operativa kraven. Resurserna presenteras i resursalternativ, som i beslutsmodellen benämnes alternativa underhållsplanlösningar (K). Genom sammanvägning av underhållsbehov (D), underhållsmässighet (F) och underhållssäkerhet (E) erhålls ett resursbehov (G) som erfordras för att tillmötesgå de operativa kraven. Genom en undersökning av de disponibla underhållsmöjligheternas (H) lämplighet kan

FAS	1	2	3	4	5	6	7	8	
BENÄMNING	GRUNDER OCH PRINCIPER	ANPASSNING TILL SYSTEM	SPECIFIKATION FÖR OFFERTIN-FORDRAN	REVIDERING AV SPECIFIKATION TILL BESLUTS-UNDERLAG FÖR SERIEAN-SKAFFNING	PRELIMINÄRT UNDERLAG TILL INKÖPS-ANMODAN	SLUTLIGT IN-KÖPSUNDER-LAG	FÖRBEREDEL-SER FÖR UH-VERKSAMHET	UTPRÖVNING UTVÄRDERING REDOVISNING	
FASERNAS AKTIVITETER	STUDIUM AV MOJLIG AN-PASSNING TILL EXISTERANDE MÅLSÄTTNING	STUDIUM AV RESURSBEHOV	RIKTLINJER FÖR UH-UPP-LÄGGNING MED KRAV PÅ INDATA	BEARBETNING AV UPPLAGG-NING OCH KRAV MOT BAKGRUND TILL INKOMNA OF-FERTER	SPECIFICERING AV KRAV BE-TRÄFFANDE MÅLSÄTTNING OCH INDATA	BEARBETNING OCH PRECISE-RING AV MÅL-SÄTTNING OCH INDATA EFTER DISKUSSION MED LEVERAN-TÖR	DETALJUT-FORMNING AV PLANER FÖR UH-VERKSAMHET SAMT BERED-NING OCH AN-SKAFFNING	DRIFTPUPP-FÖLJNING RESULTATE-RANDE VERI-FIERING, PROG-NOSER OCH ÅT-GARDER	
SAMLINGS BEGREPP	F.UH ARBETSORDNING			F.UH PLANVERK					
PLANER	DRIFT OCH UH SPECIFIKATION				UHP-S SKRIVELSE UHP-A TOMT UHP-F				
SKEDE	FÖRBEREDELSE	UTREDNING	PROJEKTERING	UPPHANDLING		TILLVERKNING	UPPFÖLJNING		
BESLUT REDOVISNING ENLIGT STAN DARDNAT	A	OB BESLUT B	STEG 1 BESLUT C	D	STEG 2 E	EVENTUELL PRELIMINÄR BESTÄLLNING	SLUTLIG BESTÄLLNING F	OVERLÄMNING TILL FÖRBAND G	H
	FMV-F.UH ANSKAFFNINGSAMORDNING								

# DATOR STYRD TELEFON- VÄXEL



*R. Persson kontrollerar från CVA tillståndet hos en AKE-växel.*

Våra TSB-verkstäder håller på att tillföras ett nytt hjälpmedel för underhåll av telefonväxel AKE 129. Det är en fjärrövervakningsutrustning med vars hjälp en stor del av det underhåll och den övervakning som idag utförs vid AKE-växeln nu kommer att kunna utföras från hemmaverkstaden. Eftersom utrustningen är helt ny vill TIFF ge sina läsare en information om hur den är uppbyggd och vad man kan utträta med den.

AKE 129 är den datorstyrda telefonväxel som utgör förmedlingsorgan i ATL (Automatisk förmedlingsfunktion för telefontrafik inom försvarets fasta radio-länknät). Som in- och utorgan till denna växel användes en skrivmaskin av IBM-fabrikat. För in- och utmatning av större informationsmängder (vid exempelvis första start av datorn) kan anslutas en snabb remsläsare och remsstans.

Fjärrövervakningen innebär att skrivmaskin-, remsläsare- och remsstansfunktionerna flyttas till TSB-verkstäderna. För anslutning av fjärrövervakningsutrustningen till AKE 129 utnyttjas remsläsaringången och remsstansutgången, vilket innebär att läsare och stans inte kan användas lokalt samtidigt som

fjärrövervakningsutrustningen är ansluten. Däremot kan den lokala skrivmaskinen användas utan inskränkningar.

## Offline-terminal

Utrustningen kan delas i två delar, dels den som behövs för anpassning och styrning vid AKE-växeln, dels den som placeras vid verkstäderna. Den förra i fortsättningen för enkelhets skull kallad FÖ/AKE och den senare FÖ/C.

FÖ/C ansluts till ATL-nätet som vilken annan abonnent som helst och får ringa upp önskad FÖ/AKE med hjälp av en fingerskiva. Utrustningen är alltså en s.k. offline-terminal. Omvänt kan också FÖ/AKE ringa upp valfri FÖ/C under vissa förutsättningar.

FÖ/AKE är inrymd i 4 elektronikhyllor och består av ca. 60 kretskort med integrerade kretsar. Utrustningen uppdelas i en kopplings- och överdragsenhet som innehåller bl.a. stationssignalomformare och kretsar för automatiskt svar, en modem (=modulator-demodulator) för omvandling från likströmspulser till frekvensskrift och omvänt, en styrenhet samt en utrustning för anpassning mellan AKE:s in- och utgångar och styrenheten.

FÖ/C är uppbyggd nästan identiskt, dock tillkommer en hylla med anpassningskretsar mot skrivmaskinen. Skrivmaskinen är, med anledning av vald

*Sid 6* ◆

transmissionskod, av Olivettis fabrikat. FÖ/C är med tanke på förflyttning till verkstadens krigsuppehålls-plats uppbyggd för att enkelt kunna demonteras och monteras upp igen.

Transmissionen över radiolänknätet utförs alltså med frekvensskiftsignaler. De använda frekven-serna är 1300 Hz och 1700 Hz. Modulationshastig-heten är 600 Baud (tecken/sekund). Informationen överförs i block om 8 tecken i CCITT nr 5-kod (CCITT=internationell norm för teletrafik). Varje tecken förses i sändutrustningen med en paritetsbit och varje block med ett blockkontrolltecken. Paritets- och blockkontroll utföres i mottagaren och vid fel i överföringen begäres omsändning av blocket tills ett felfritt block mottagits.

### Underhåll och övervakning

Vad kan man då använda denna utrustning till? Man kan lämpligen dela upp användningsområdena så här

- Styrning av ATL-nätet
- Övervakning av förbindelser i ATL-nätet
- Övervakning av AKE-växlarna
- Grovlokalisering av fel i ATL-nätet och AKE-växlarna

Utrustningen kan alltså användas både för admi-nistration och underhåll och därför har FÖ/C place-rats, förutom på TSB-verkstäderna, även vid FMV-F/ELT6.

Följande kan utföras från FÖ/C

- Uppkoppling mot valfri FÖ/AKE eller FÖ/C med hjälp av fingerskiva
- Utmatning ur program- och dataminne till skriv-maskin eller remsstans
- Inmatning av katalogdata i dataminne från skriv-maskin eller remsläsare
- Överföring av valfri text till skrivmaskin vid AKE-växeln eller vid annan FÖ/C
- Överföring av dataremсор mellan remsläsare och remsstans vid skilda FÖ/C
- Inläsning av olika program i AKE för test av exempelvis förbindelser och telefoniorgan
- Viss fellokalisering i datorn med hjälp av program och kommandon
- Nattkoppling vid ej bemanning, varvid automa-tiskt upp- och nerkoppling erhålles vid anrop

Från FÖ/AKE kan utföras

- Uppkoppling mot valfri FÖ/C eller FÖ/AKE med kommando
- Överföring av text till annan FÖ/AKE eller FÖ/C
- Automatisk uppkoppling mot förutbestämd FÖ/C vid vissa larmtillstånd i växeln. Vid svar överföres ett feltypfält varur växelns status kan uttydas.

### Hittar fel snabbare

Som framgår av ovanstående kan denna fjärrstyrning och -övervakning öka möjligheterna för under-

# NÄT VÄRK

## Knuten stoppar maskan för utrullning

Enär höggradig förbistring råder angående nät-typer till utrullningshinder 6:3 meddelas på förekommen anledning, i syfte att specificera uttryckta krav i frågan samt tillika i akt och mening att avhjälpa eventuell tveksamhet på grund av bristande insikter, utebliven infor-mation etc. beträffande val av typ av nät, med hänvisning till vad som överenskommits vid sammanträde den 7 september 1971 föl-jande:

Nät som är nät av typ nät N47 är det nät som är det enda nät som skall användas som nät i nätutrustning till utrullningshinder 6:3. Övriga nät, dvs. nät som icke är nät av typ nät N47, exempelvis nät av typ nät N13, nät av typ N24, nät av typ nät N64 (men ej nät av typ nät N82 vilket är avsett för utrullnings-hinder 21:2) skall även användas som nät i nämnda nätutrustning. Dessa nät skall succe-sivt utgå i samband med översyner.

Det är att notera att bland dessa nät ingår icke nät av typ nät N82, emedan nät av typ nät 82 är det nät som ska ingå som nät i nät-utrustning till nätutrustning till utrullnings-hinder 21:2.

Beträffande nät av typ nät N47 förekommer ett och annat nät, mätt med rätt nätt mått. Emedan dessa nätt mätta nät kräver längre ryckdämpare än rätt mätta nät skall även de utgå i samband med översyn.

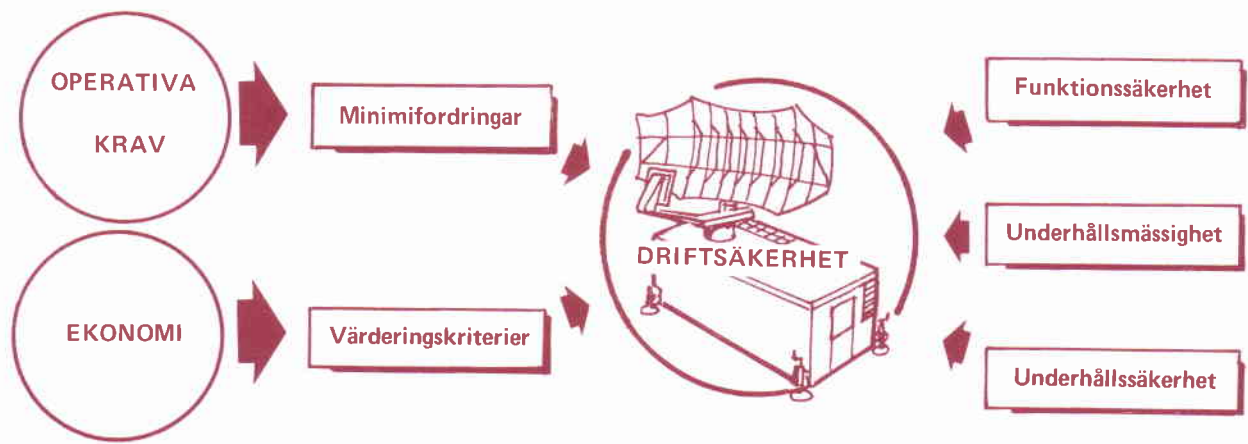
B. Svensson

hållsverkstäderna att snabbt lokalisera fel och att dirigera personal till rätt plats utan onödiga resor. Genom att utrustningen kan manövreras från verk-staden kan vissa intermittenta fel åtgärdas utan be-sök på anläggningarna.

För att utarbeta rutiner och föreskrifter för sköt-seln av denna utrustning har FFV-U/CVA som hu-vudverkstad för materielen fått ta emot den första av FÖ/C-utrustningarna, som nu varit i drift unge-fär ett halvt år. De erfarenheter man hittills har av utrustningen är enbart goda och en del nya använd-ningsområden har diskuterats. Bland annat finns här utmärkta möjligheter att centralt samla in statistik över trafikintensitet och framkomlighet i nätet, vil-ket väl torde bli en lämplig uppgift för eventuellt kommande nätdriftkontor.

Roland Persson FFV-U/CVA





# Allt måste "funka"

Ett behov är början till utvecklingen av en produkt eller en serie av produkter eller ett helt system av produkter. Du och jag har i vårt distributionsföretag för flytande varor funnit att nuvarande ölburkar behöver kompletteras med en 40 cl burk. Marknadsanalysen ger besked om årsbehovet: 100.000 burkar. Det gäller nu för oss att skaffa en maskin som producerar våra burkar.

Vi har nu ett Operativt Krav: 100.000 burkar per år, 40 cl, lämpliga för distribution av öl. Det kravet sänder vi till avdelningen för Anskaffning av Produktionsmedel.

Här "bryter man ner" de operativa kraven och "översätter" dem till krav på produktionsmaskinen, krav som skall läsas och iakttas av leverantören. Man kan kalla dem för leverantörskrav. Man kompletterar också med krav som kommer från interna förhållanden inom vårt företag. Snart har man arbetat fram en *teknisk specifikation* som beskriver de tekniska egenskaper som vår produktionsmaskin skall ha.

Man ser också till att det blir marginal på de operativa kraven: man förutser att produktionen kan störas genom att det blir fel på maskinen eller att man måste stoppa den för att göra förebyggande underhåll. Man höjer produktionskravet och föreskriver 115.000 burkar per år.

Men det får inte bli för många driftstopp på grund av fel på maskinen. Och när det blir fel måste vi se till att vi kan reparera den på rimlig tid. Då måste vi ha tillgång till kunnig personal, verktyg, instrument, reservdelar och mycket annat. Allt detta kostar pengar. Vi har således behov av att få reda på maskinens driftsäkerhetsegenskaper så att vi blir säkra på dels att vi kan producera de fordrade 100.000 burkarna, dels kan göra det till ett pris som gör det möjligt att sälja dem. Vi kompletterar alltså den tekniska specifikationen med en *driftsäkerhetspecifikation*.

Det operativa kravet har nu översatts till tekniska och driftsäkerhetstekniska krav på produktionsmaskinen. Vi kan inbjuda hugade tillverkare att ge oss anbud.

Det är viktigt att vi i de operativa kraven inte föreskriver någonting som lägger hinder i vägen för en bra utveckling av produktionsmaskinen. Du och jag kanske tycker att det skulle vara bra att burkarna tillverkades i ett enda tempo. Om vi nu för in detta i våra operativa krav kanske vi verkligen får en sådan förnämlig maskin men burkarna blir dubbelt så dyra att producera jämfört med den tre-tempo-maskin som våra experter i annat fall skaffat oss. Eller kanske vi tycker att maskinen skall byggas av just 10 utbytbara enheter och föreskriver det till förvåning för våra tekniker som med bekymmer ser de ekonomiska konsekvenserna av det kravet.

Vi ska i fortsättningen se litet mer på driftsäkerhetsegenskapernas betydelse vid projekteringen av materiel och lämnar därmed vår burkmaskin åt sitt öde. Den har gjort sin tjänst som ett enkelt exempel.

## Vad är driftsäkerhet?

I dagligt tal kan man använda ordet "driftsäkerhet" när man tycker att det passar in i sammanhanget men inom det område vi ska röra oss här har det en särskild betydelse: man definierar det som en kvalitativ egenskap hos en produkt — eller ett system — som bestämmer systemets förmåga att ge en viss förväntad prestation. Med andra ord: en produkt skall inte bara tekniskt sett kunna utföra en prestation — t.ex. producera burkar av visst slag — den skall också kunna producera dem trots de fel och störningar som kan förekomma. Felen skall kunna repareras med de underhållsresurser som står till förfogande. Mängden av underhållsresurser är beroende av de kostnader som man anser sig ha råd att spendera. Som regel är resurserna begränsade. Driftsäkerheten beror således på dels tekniska egenskaper hos produkten, dels egenskaper hos underhållsorganisationen.

Det är i allmänhet klokt att gruppera driftsäkerhetsegenskaperna i tre huvudkategorier: funktions-säkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet.

Sid 8 ▸

### Funktionssäkerhet

Låt oss anta att vi har behov av en markradarstation som skall kunna transporteras mellan olika platser och operera på dessa under olika förhållanden: ibland under 24 timmar per dygn, ibland under 12 timmars full respektive 12 timmars begränsad drift osv. Vi beskriver alla dessa driftsförhållanden och kan benämna dem mod 1, mod 2 etc. Det är nu viktigt för oss att veta stationens funktionssäkerhetsegenskaper t.ex.:

- MTBF under kontinuerlig drift
- MTBF under drift enligt mod 1, mod 2 etc.
- MTBF under beredskapsförvaring
- Behov av förebyggande underhåll
- Risk för fel vid transporter
- Möjligheten att indikera fel under kontinuerlig drift och under begränsad drift
- Risk för fel som fordrar längre tid än förutsedd medelreparationstid

Ovanstående är bara några exempel på de egenskaper som bestämmer funktionssäkerheten. Det är mycket sällan som man kan få en uppfattning om funktionssäkerheten bara genom ett MTBF-värde. I det här exemplet är kanske risken för fel vid transporter det viktigaste.

### Underhållsmässighet

När det blir fel på vår markradarstation — och det blir det som bekant, förr eller senare — måste vi ha en uppfattning om hur lång tid det tar att reparera den. Reparationen kan ske på många sätt beroende på hur produkten är uppbyggd. Om den är konstruerad så att något slag av felindikator talar om att det är fel i en viss utbytbar enhet blir reparationstiden lika med utbytestiden för enheten. I andra fall kanske man måste leta sig ned till en komponent som gått sönder och byta ut den. Man kan på ett ganska enkelt sätt beräkna medeltiden för reparation av stationen som sådan och brukar beteckna den med  $MTTR_p$  där p står för "produkt".

Men det kan vara klokt att utesluta sådana reparationer som förekommer sällan och tar mycket lång tid. Dem kan man redovisa särskilt. En reparation av antennens vridbord på vår station tar kanske dagar att genomföra mot några minuter för utbyte av en enhet. Även om frekvensen av vridbordsreparationer är ringa kommer  $MTTR_p$ -värdet att avvika från den reparationstid som är vanligast.

Som alla vet tar det i allmänhet längre tid att leta reda på var felet sitter än att reparera det. Därför förser man produkterna med något slag av felindikatorer. Men inte heller sådana instrument är befriade från fel. Vad händer om de slutar att fungera

eller vad värre är: ger oss felaktiga informationer? Även sådana händelser måste vi ta hänsyn till när vi föreskriver produktens underhållsmässiga egenskaper:

- $MTTR_p$  vid fel och störningar
- Risk för längre reparationstid än  $MTTR_p$  på grund av att fastlagda fellokaliseringsprocedurer inte fungerat
- Spridning av reparationstid runt  $MTTR_p$ .

Utbyta, felaktiga enheter skall repareras. Det kan också ske på flera sätt: genom utbyte av sub-enhet eller komponent. Medeltiden för sådana reparationer kan beräknas. Man brukar använda beteckningarna  $MTTR_{ue}$  för utbytesenhet och  $MTTR_{sue}$  för sub-enheter. Om vi nu vet priserna i stort för de komponenter som behövs för reparationerna kan vi bilda oss en god uppfattning om dels den sammanlagda hindertiden på grund av reparation under en viss användningstid, dels kostnaden för själva reparationerna. Vi kompletterar ovanstående uppräknig med:

- $MTTR_{ue}$
- $MTTR_{sue}$
- Medelpriser för komponenter vid reparation.

### Underhållssäkerhet

För att kunna genomföra underhållsarbete — förebyggande och avhjälpande — behövs en underhållsorganisation: utbildad personal, verktyg och utrustningar, reservmateriel. Underhållsarbetet utförs på skilda nivåer — vid anläggningen eller vid central verkstad. Underhållsorganisationen och underhållsobjektet — vår markradarstation — skall vara anpassade till varandra för att det operativa kravet skall kunna uppfyllas med det uppbud av resurser som vi har råd med.

Vi behöver således veta

- Behov av extern test- och mätutrustning på olika nivåer
- Behov av specialverktyg på olika nivåer
- Behov av utbildning på olika nivåer
- Behov av beskrivningar, instruktioner etc.

Hur mycket utbytesenheter och sub-utbytesenheter behöver vi? Det beror bl.a. på hur produkten är uppbyggd, felintensiteter hos olika enheter och var underhållsåtgärder skall utföras. Ju större uppdelning av produkten i enheter dess fördelaktigare ur kostnadssynpunkt för ue-anskaffningen. Men kravet på felindikeringsutrustning växer också. Det finns säkert en bra lösning mellan de här båda aspekterna. När vi funnit den kompletterar vi våra önskemål beträffande underhållssäkerhetens egenskaper med:

- Modularisering i utbytesenheter och subutbytesenheter i överensstämmelse med föreslagen felindikeringsmetodik och testlösning. Felintensiteter och kostnader för dessa.

God Jul & Gott Nytt År  
önskas Jiff's läsare  
och andra gynnare  
Redaktionen



Om vi nu får svar på alla dessa frågor så vet vi i stort tillräckligt om de driftsäkerhetsegenskaper vår station besitter så att vi kan avgöra om det operativa krav som uppställts kan uppfyllas och den ekonomiska ram vi har att hålla oss inom inte sprängs. Vi har härvid förväntat oss om att stationens tekniska krav är uppfyllda.

Men vi kan gå några steg längre. De tillverkare som försett oss med alla dessa upplysningar om produktens tekniska och driftsäkerhetstekniska egenskaper är alla verkliga experter inom sitt område medan vi är experter inom vårt område nämligen hur vi skall använda produkten, vilka förhållanden som påverkar detta, hur vår underhållsorganisation i detalj är uppbyggd, vilka transportmöjligheter för underhållsaktiviteter vi har, hur vi kan förändra och anpassa våra aktiviteter m.m. Det förefaller troligt att vi tillsammans med tillverkaren skulle kunna finna egenskaper hos produkten resp. underhållsorganisationen som med några förändringar passar varandra bättre. En finputsning av vissa betydelsefulla egenskaper och en samtidig kontroll av operativ prestation och totalekonomi. Vi är efter detta beredda att skriva kontrakt.

#### **Avtalet**

I kontraktet och dess bilagor beskrivs nu alla de egenskaper hos produkten — kvalitativa och kvantitativa — som man kommit överens om. Man anger också vilka egenskaper som särskilt skall kontrolleras på den färdiga produkten och hur man skall göra det.

Avtalet bygger på ett ömsesidigt förtroende. Tillverkaren skall leverera en produkt som besitter de egenskaper som beskrivits i kontraktet, kunden skall förvissa sig om detta genom överenskomna verifikationsprocedurer och därefter betala räkningen. Användaren av produkten kan nu uppfylla det behov som varit början till utvecklingen. Han kan göra det inom den ekonomiska ram som kanske är en av de allra viktigaste förutsättningarna.

Det säger sig självt att när möjligheterna att utnyttja produkten — tillfredsställa det uppkomna behovet — är beroende av produktens tekniska och driftsäkerhetstekniska egenskaper så måste köparen ha garantier för att dessa egenskaper finns hos den färdiga produkten. Det kan synas egendomligt att man inte har något att invända mot resonemanget när det gäller tekniska egenskaper men ibland har liten förståelse när det gäller driftsäkerhetsegenskaper. Nå, i sanningens namn bör sägas att de oförståendes antal minskar.

kommer att kunna uppfyllas om produkten innehåller de förväntade tekniska och driftsäkerhetstekniska egenskaperna. Hur är det i verkligheten? Fungerar allt som det ska, passar allt in som den här kanske glättade framställningen ger ett sken av? Nej — tyvärr inte alltid.

Vi har naturligt nog använt oss av en hel del förhållanden som är några slags medelvärden, som i

## **Sammanfattning**

### **DEN OPERATIVA PRESTATIONEN**

uppfylles genom

*Teknisk Prestation*

och

*Driftsäkerhetsprestation*

### **Funktionssäkerhet**

*Egenskaper som fördelas på korrekt sätt mellan i systemet ingående delsystem och med hänsynstagande till tekniska krav:*

- *felintensitet under olika moder*
- *felindikeringsmöjligheter*
- *förebyggande underhållsbehov*

### **Underhållsmässighet**

*Egenskaper hos det tekniska systemet som uttrycker dess grad av anpassning till underhållssystemet:*

- *underhållsintensitet*
- *spridning av hindertid*
- *utbyttbarhet*

### **Underhållssäkerhet**

- *modularisering*
- *delars felintensitet och underhållsintensitet*
- *behov av utbytesenheter och reservdelar*
- *Det uppkomna behovet — det operativa kravet — underhållsmetodik*

stort sett stämmer med verkligheten men inte alltid. Vi har använt oss av *medeltider* för reparation, *medelfelintensiteter*, vi har antagit *medelbristrisker* för tillgång till reserver. Vi har vidare varit oförmögna att ta hänsyn till händelser som mycket sällan inträffar men som naturligtvis *kan* inträffa. Vi har gjort det dels för att hålla arbetsinsatsen inom rimliga gränser och dels av ekonomiska skäl. Förhoppningsvis kan vi i fortsättningen söka utveckla och förbättra driftsäkerhetsarbetet.

*Stig Ögren UHD*

Fotnot: MTBF=Medeltid mellan fel.

◆ *En av de sista T 2-orna i luften.*

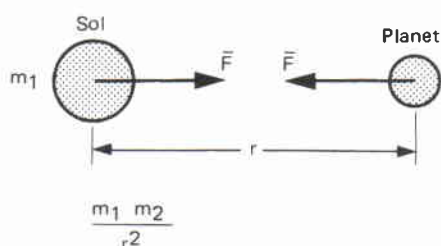


De flesta tekniker har nog rätt klart för sig vad massa och kraft betyder, och vi ska komma till detta strax. Men vikt? En liten rundfråga skulle nog avslöja, att i varje fall äldre mekaniker som har läst tysk litteratur, t.ex. Hüttes handbok, säger: vikt är detsamma som tyngd! Tyska Gewicht betyder nämligen detta, liksom engelskans weight. Men officiellt är det av allmänna konferensen för mått och vikt 1901 definitivt bestämt att vikt skall betyda massa. Därför är det klokt att undvika ordet vikt när man ska vara exakt och använda massa i stället. En utländsk mättekniker som nyligen var här tyckte till och med att man kunde försöka att ersätta ordet våg med massmätare (mass meter), eftersom man ju alltid — utom i fjädervågar — direkt jämför massor och bestämmer massor i SI-grundenheten kg.

Vikt är ju också olyckligtvis beteckningen för den "klump" vars massa man använder vid vägning, och ingen har kunnat hitta på något ord som har en chans att slå ut detta.



Men massa och tyngd måste vi hålla väl isär. I framtiden när vi ska leva med SI ska detta gå bättre än nu eftersom de har olika enheter. Massa är en *skalär* storhet (dvs. en storhet som inte har någon riktnings-egenskap) med två egenskaper: den har tunghet, dvs. massor dras till varandra enligt den allmänna gravitationslagen, och den har tröghet, dvs. massan är



ett mått på en kropps motstånd mot rörelseförändringar enligt Newtons rörelselagar. Det har gjorts lärda undersökningar om och varför den tunga och

I vår serie om SI och dess införande i Sverige tar vi här upp begreppen massa, vikt och tyngd. Det är professorn vid KTH — tillika chefen för Mätcentrum vid statens Provningsanstalt — Erik Ingelstam som välvilligt ställt upp som artikelförfattare.

Professorn Erik Ingelstam.



$\vec{F}$  ökar m:s hastighet

$$F = m \cdot a$$

den tröga egenskapen är samma sak. Tyngden däremot är en *vektoriell* storhet som har riktning och ju ofta pilbetecknas.

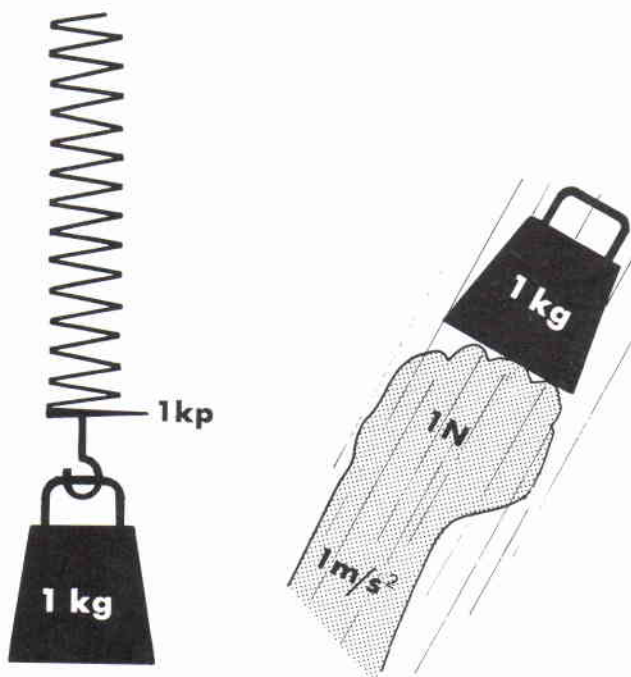
Nu ska fortfarande massan mätas i kg, men tyngden som är en kraft ska mätas i newton (N). Du kan som många tekniker tycka att det är en olämplig enhet eftersom den är bara ungefär tiondelen av enheten kp (enl. definition 1 kp = 9,80665 N). Tyngd-accelerationen varierar som bekant med ortens läge, ca 0,5 % mellan ekvatorn och polen och också lokalt beroende på höjd och markegenskaper, och därför har man definierat 1 kp med det normalvärde som nyss nämndes. Denna omställning — och övergången till pascal för tryck som berättades om i TIFF nr 2 1973 — ingår i det paketpris som vi måste betala för att få kraftenheten samstämd med de övriga SI-enheterna och framför allt få det fina energisambandet

$$1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$$

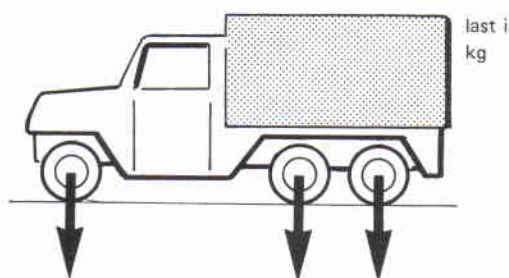
som är själva kvintessensen i SI. Fördelen har man vunnit genom att frigöra kraftenheten från tyngden av en massenhet.

Därför är den nya kraftenheten inte olämplig, och just därför att den har ett annat värde än 1 kp kan det bli lättare än förut att skilja på kraft och massa. Som lärare vid tekniska skolor i bortåt 40 år vet jag vilka trassligheter och misstag som har uppkommit av att man har trott att också kg har varit en kraftenhet (manometrar har fortfarande ofta beteckningen

kg/cm<sup>2</sup>). Omslagsbladet på SIS bestseller SI-Guide ger oss en bra figur att komma ihåg.



Men omställningen fordrar eftertanke. Hur skall de många tekniker göra som sällan sysslar med rörelseproblem där acceleration som mått på ändringarna kommer in, utan med statiska problem som hållfasthet och påkänningar på material, ofta på grund av tyngden? Ett enkelt exempel: Högsta tillåtna last på en bro — se nedan — ska den anges i N



eftersom onekligen hjulens belastning på vägbanan är krafter och påkänningar på järn- och betongkonstruktionerna ska beräknas i N (Pa eller N/mm<sup>2</sup> för E, brottgränser m.m.)? Nej, jag tycker att man i sådana fall bäst anger lasten i vad den är: massa i kg. Vägverkets skyltar — som ses här — ska alltså



Begränsad bruttovikt



Begränsat axeltryck

## Standardiseringsfel

Rättelse och tillägg till artikeln om Pascal = Pa i TIFF nr 2/1973, sid 38.

Mellan första och andra stycket efter inledningen hade en formel fallit bort i tryckningen. Den som har kvar tidningen och är vän av

ordning kan här skriva in  $1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{\text{m}^2}$

Vidare hade siffran 1 försvunnit framför enheten bar mitt i tabellen på sidan 39.

Sedan artikeln infördes i TIFF har ISO-kommittén för storheter, enheter och symboler sammanträtt under september. Av tidningen Standard nr 7/8 1973 framgår att det svenska förslaget till förord för Pascal som den ena internationella enheten för tryck i fluider vann starkt gehör. 12 länder och nio internationella organisationer deltog i mötet och samtliga utom Storbritannien, Tyskland och Frankrike stödde det svenska förslaget. Resultatet blev dock en enhälligt antagen resolution som säger att pascal ska ges företräde i ISO-arbetet.

Man behandlade också frågan om särskilda symboler för absoluttryck, övertryck och undertryck och enade sig om följande:

- absolut tryck betecknas med den redan fastställda storhetsbeteckningen lilla p. Nu bestämdes att ett litet a får tillfogas i indexläget vid behov.
- övertryck betecknas med P<sub>o</sub>.
- undertryck betecknas med ett minustecken t.ex. P<sub>o</sub> = -0,5 kPa.

inte ändras — dock är innebörden av märket enligt högra figuren något kuriös. Ton varken är eller skall bli någon tryckenhet. Nu är det väl inte heller tryck i dess fastlagda definition — kraft per area — som avses utan den totala kraft som hjulparet belastar vägbanan med. Förslag: ändra skyltens innebörd till "Begränsad axelbelastning". Men tag normer för dragkrokar vid påhängsfordon — se bild — där



Kulkoppling till påhängsfordon

måste vi behandla krafterna och mäta dem i N! Den ena biltillverkaren efter den andra går nu över till att ge vridmomenten i Nm och effekterna i kW, fortfarande med de gamla enheterna inom parentes efteråt. Vid Bosch i Stuttgart såg jag nyligen att graderingen av bromskraftmätare av den typ som Svensk Bilprovning har höll på att ändras från kp till 10 N.

För de måttliga noggrannheter som vi här har att göra med lär vi oss också lätt att 1 kp kan sättas lika med 10 N, med ett fel av ungefär 2%. ■



## ► Beredning av ... forts

en kartläggning av erforderliga kompletterande resurser (I) göras. Variationer mellan (H) och (I) ger de resursalternativ som presenteras under alternativa underhållsplanlösningar (K).

### Behandlingssteg 3

Behandlingsprocessen i beslutsmodellen har nu avancerat så långt att alternativa underhållsplanlösningar finns. För bästa möjliga val måste en anpassning ske till projektplanen (L) och en ekonomiplan (M). De slutligt erhållna alternativen jämförs sinsemellan med olika effektivitetsmått. Det alternativ som slutligen väljs, presenteras grovt i en underhållsuppläggning (N), för att sedan mer detaljerat presenteras i blankettform (P-Y). På driftkostnadsblankett (Z) redovisas det valda alternativets budgetunderlag.

### Samordning

Det är viktigt med en samordning av beredningsinstanserna inom underhållsavdelningens ansvarsområde, vilket också framhålls i "anvisning för framtagning av underhållsplan system". Se bild PROJEKTSAMORDNING. Betydelsen av att ta till vara underhållsaspekter i samband med utveckling och anskaffning av nya försvarssystem är stor, och har medfört att de underhållsansvariga medverkar vid val av materielsystem och leverantör. Den principiella anskaffningssamordningen mellan underhållsinstans och sakinstant framgår av schema ANSKAFFNINGSSAMORDNING.

### Resultat

Underhållsplaner skall tas fram eller påbörjas i ett så tidigt skede som möjligt. En sammanställning av tillgängligt underlag från beredningen av underhållsplanen ingår — i form av indata, beräkningsdata och utdata — i en referenshandling. De resulterande direktiven tillställs användande myndighet i form av TOMT.

I nästa artikel beskrivs behandlingssteg 1 mer utförligt. ■

## Limericks

*En Döbel som var ifrån Jutas  
på slagfältet råkade skjutas  
Han drack medicin  
men lukade gin  
Man frågar: Kan läkare mutas?*

*En blaserad kille från Puta  
fann ett säreget sätt att njuta  
Han nöp då och då  
med en tång i sin tå  
för det kändes så skönt när han sluta!*

## Seminarium i underhållsteknik

Den 18—19 oktober hölls i Linköping en ny kurs i "Underhållsmetodik" i FMV-F:UHD regi.

Kursen var upplagd för personal på lokal nivå, varför elevlistan omspände nästan samtliga ledande och planerande befattningar vid såväl avd. 6 som marktelevverkstäder och strilanläggningar.

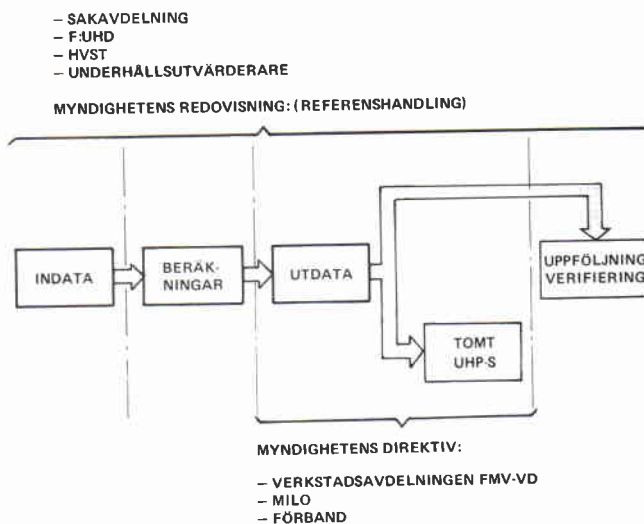
Behovet av denna kurs har länge påtalats från förbandspersonal för att dels förstå och kunna föra vidare i det dagliga underhållsarbetet intentionerna i underhållsplanerna dels få en insikt i den omfattande planerings, berednings- och simuleringsverksamhet som sker i underhållsavdelningens regi i samband med inköp av nya system på flyg- eller marktelevsidan. Kravet på minskade underhållskostnader ökar givetvis också behovet av denna kunskap för personal på förband.

Kursens uppläggning och innehåll motsvarade våra förväntningar i stort om än merparten av föreläsarna behandlade flygplan och flygplanssystem där arbetet med statistiska simuleringsmodeller och datorprogram tycks ha kommit längst och användes praktiskt vid underhållsplanläggning.

Då utvecklingen inom detta område är mycket snabb måste en ständig påbyggnad av nu förvärvade kunskaper ske, för att dialogen mellan personal på central och lokal nivå ska kunna ske på samma våglängd, för att bl.a. de teoretiska ballongerna ej skall flyga för högt utan koppling till marken.

Örjan Eriksson F 21

### FÖRDELNING FRÅN BEREDNINGSPROCESSEN UHP-S





Jan Brogren

Försvarets Materielverk har tecknat kontrakt med Singer Company, Kearfott Division, Little Falls, New Jersey, USA angående leverans av tröghetsnavigeringsplattformar (TN-plattformar) till provflygplanen i JA 37-projektet. Kontraktet, som kostar staten cirka 9 miljoner kronor, omfattar leverans av ett antal prototyper men också programvaruarbete omfattande datorprogramproduktion för själva navigeringsfunktionen.

Vad är skillnaden mellan en "vanlig" gyroplattform och en TN-plattform? Hur fungerar den? Hur

Tröghetsnavigering (TN) tillämpas i rymdflygningens tjänst liksom i moderna transportflygplan och i de flesta utländska militärflygplan. Det är nu aktuellt att använda TN även i flygvapnet, närmare bestämt i JA 37, och dags att börja orientera sig i ämnet.

TIFF har bett byrådirektör Jan Brogren FMV-F: FE3 att ge en allmän presentation och han gör det i beskrivande ordalag, helt fria från den eljest nödvändiga matematiken.

32 horisontgyro. Isoleringen är dock inte fullständig på grund av begränsade frihetsgrader hos kardanerna. (De kan inte vridas helt runt.)

Flygplanet kan alltså inta lägen i luften där gyroerna störs och därför kommer att visa felaktiga värden för föraren. (Jag går här inte in på andra "störningar" och felvisningar beroende av jordrotation och flygplanets förflyttning över jordytan etc).

Vid utvecklingen av gyroanläggningen till fpl 35 ville man undvika dessa nackdelar och den radikala lösningen på problemet var att förse flygplanet med

# JA 37 utan friktion

går navigeringen till? För att bättre kunna svara på dessa frågor vill jag först ge en bakgrund och förklara gyrofunktionen och navigeringsmetodiken för äldre flygplantyper.

## Gyroskopet vet var det står

Den primära uppgiften för gyroskop i flygplan är att ge föraren information om flygplanets läge, attityd, i luften, det vill säga lodvinklarna i roll och tipp och kursvinkeln relativt norr. För detta erfordras ett lodgyro för roll- och tippvinklarna och ett kursgyro för kursvinklarna.

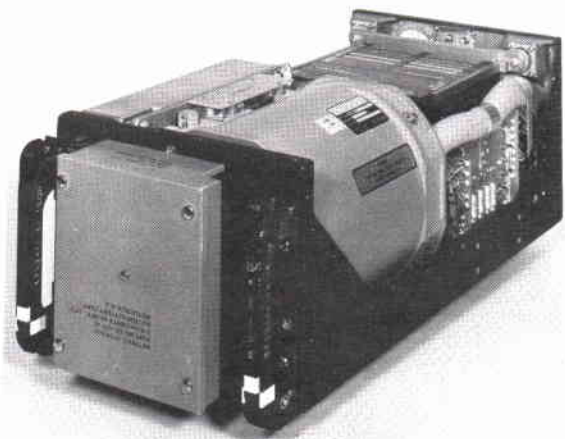
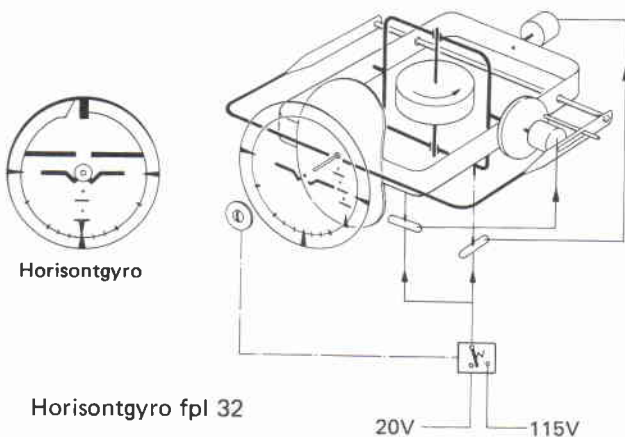
Gyrosnurrar, som alltid strävar efter att peka mot en fixpunkt i rymden, isoleras från flygplanets rörelse med hjälp av ett kardansystem. En typisk gyrokonstruktion av detta slag visas i figuren över fpl

en så kallad gyroplattform. Figuren visar uppbyggnadsprincipen för gyroplattformen i 35:an. Den benämnes Fli 25—27 och förstås enklast genom studium av text och bild.

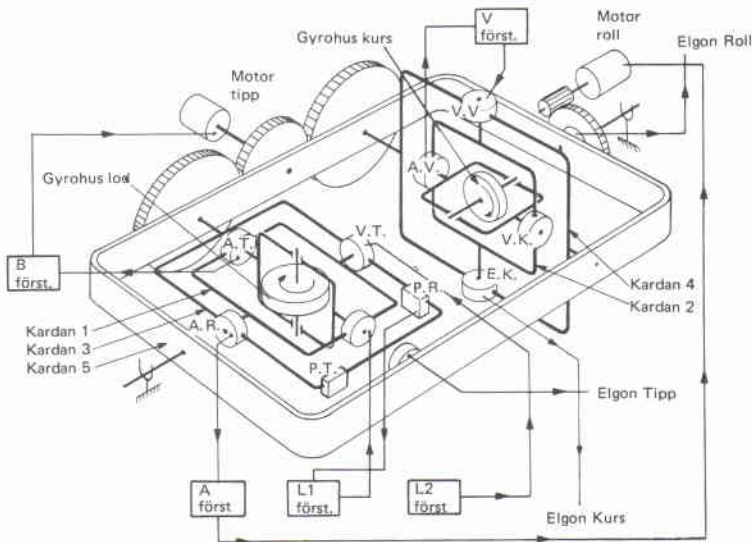
## Svenska plattformar

Denna plattform, som tillverkades av AGA AB, Lidingö, är tillförlitlig och har goda prestanda. Efter ett antal år i tjänst har det visat sig att översyns-

Sid 14 ▸



Den nya amerikanska TN-enheten har gyrot med all elektronik i bara en "burk" på cirka 560 mm längd. Men förutsätter en central dator ungefär tre gånger så stor.

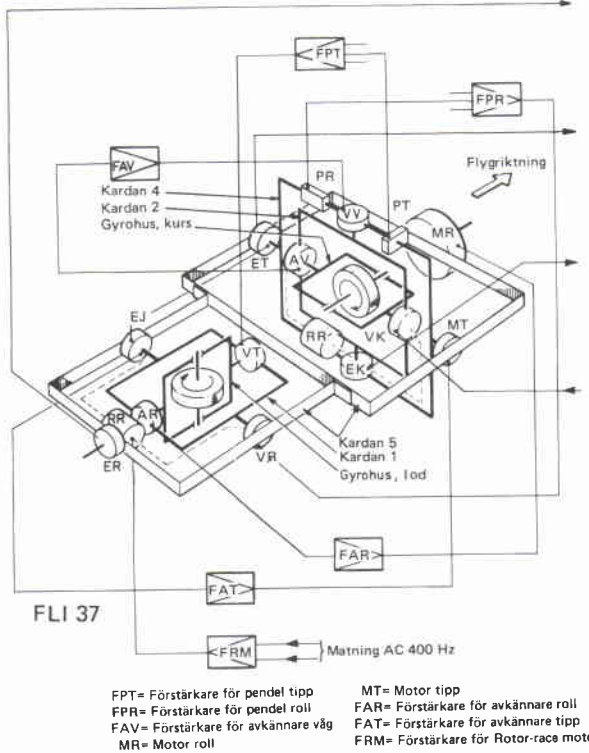


Kursgyro och lodgyro med respektive kardansystem är inbyggda i kardan 5, den yttre rollkardanen. De servo-drivna kardanerna är inkopplade elektriskt. Vid en lägesförändring hos flygplanet i exempelvis tipp-led kommer lodgyrot att bibehålla sitt läge och en vinkel-förändring sker mellan gyrohus, lod och kardan 1. Detta ger en spänning i avkännare tipp (AT), som förstärks i B-förstärkaren och påverkar motor tipp. Denna återställer kardan 1 via kardan 3 till lodgyrots vågläge. Flygplanets aktuella tipp-läge avläses av elgon tipp (ET). På liknande sätt fungerar övriga servosystem i plattformen.

♦ JA 37 ... forts

intervallet vid C-nivå som från början var 3 år har kunnat utsträckas till 6 år. Detta har möjliggjorts tack vare bättre renlighet och högre noggrannhet vid tillverkningen, under översynsarbetet vid CVM samt förbättrade smörjmedel.

När dåvarande Kungl. Flygförvaltningen lade ut uppdraget till AGA att utveckla plattformen (Fli 37)



till flygplan AJ 37, hette det att den nya plattformen skulle bygga på Fli 25 konstruktionsprincip, men att anläggningen skulle minskas i volym och vikt samt ha förbättrade prestanda. Det medförde att Fli 37 transistoriserades, kardanerna komprimerades, utbytesenheterna konstruerades som "plug-in"-enheter etc.

Man finner vid första påseende att Fli 37 liknar Fli 25. Det finns dock ett antal väsentliga olikheter.

För att minska gyrodriften på grund av vilofriktion i de icke servodrivna kardanernas lättgångslager har man infört så kallade oscillerande kullager. Sådana har förutom innerring och ytterring också en mellanring. Denna drivs av en motor som ändrar rotationsriktning med jämna tidsintervaller. På detta sätt hålls kulorna i lagren ständigt i rörelse och vilofriktionen försvinner.

Servomotorn som driver yttre rollkardanen är i Fli 37 en likströmsmotor som möjliggör snabbare omställning av kardanen. Kugghjulsväxeln mellan lod- och kursgyro i Fli 25 har ersatts med ett elektriskt servo. Pendlarna för lodövervakning är av elektrolyttyp, som ger analoga signaler till lodgyrots vridmotorer via respektive förstärkare.

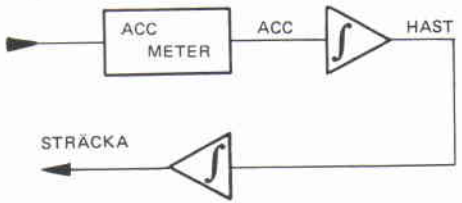
Fli 37 har visat sig uppfylla kravspecifikationen. Den är nu i serieproduktion och i tjänst i flygplan 37 på flottilj. På grund av kort drifttid finns inte tillräcklig erfarenhet av hur stort behovet av underhåll är för Fli 37. Ett exempel på detta är gyrodriftens långtidsstabilitet som har en enorm inverkan på underhållskostnaden. Man har dock givetvis gjort beräkningar av underhållsbehovet för planering av insatserna.

Navigation

Flygplan 35 navigeringssystem består huvudsakligen av klocka, luftdata och gyroplattform om man undantar flygplanets radionavigeringshjälpmedel. Flygföraren måste hålla reda på tid, hastighet och riktning och själv beräkna sin kurs.

I flygplan 37 går informationen från primärdata-givarna förutom till instrumenten på panelen också till den centrala kalkylatorn, CK, som samlar in data, beräknar dem och presenterar flygplanets position för föraren, som alltså avlastas från navigeringsarbete. För att leverera en noggrannare hastighetsinformation har också en dopplerradar installerats i Viggen.

Grundprincipen för tröghetsnavigering, TN-navigering, är att varje förflyttning av en kropp mellan två punkter innebär att kroppen utsätts för accelerationer och retardationer (negativa accelerationer). Om man mäter och registrerar alla accelerationer och samtidigt håller reda på tiden så kan man räkna ut avståndet mellan två punkter. Beräkningen går så till att man integrerar accelerationerna med sitt tecken till hastighet och hastigheten till sträcka. För att få





information om sin geografiska position erfordras dessutom kännedom om de vinkelförändringar som från en given begynnelse-riktning ägt rum under förflyttningen.

### Amerikansk TN

För TN-navigering erfordras instrument för mätning av accelerationer, vinkelreferenser samt en beräkningsenhet som kan utföra nödvändiga integrationer plus annat beräkningsarbete. Detta möjliggörs med hjälp av accelerometrar, gyron och flygplanets centrala dator.

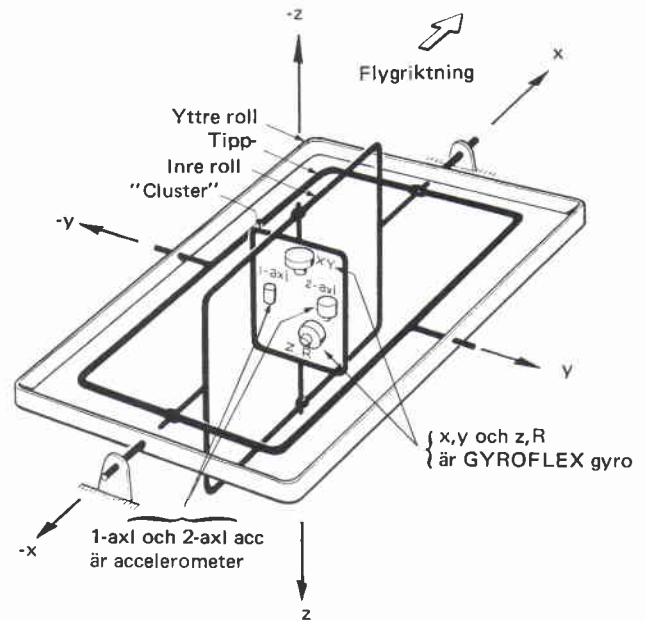
Det finns ett antal olika konstruktioner av TN-plattformar på marknaden men här beskrivs enbart Singer-Kearfotts konstruktion. Bilden visar kardanarrangemanget i Kearfotts så kallade KT 70, vilket är den plattform materielverket har köpt. Kurskardanen, som i fortsättningen kallas "cluster" (det engelska ordet cluster betyder egentligen anhopning, gruppering), härbärgerar både lod- och kursgyro, vilket är en skillnad gentemot Fli 25 och Fli 37. Konstruktionen medger ett kardansystem mindre, vilket innebär en besparing både vid tillverkning och underhåll, förutom volym- och viktminskning. Problemet att hålla reda på vad som är roll respektive tipp vid olika kursvinklar löses med hjälp av en resolver ("vinkelomvandlare") mellan cluster och inre rollkardan. Utanför clustret finns sedan de isolerade kardanerna, inre roll, tipp och yttre roll.

För att rätt kunna registrera flygplanets acceleration och inte störas av jordaccelerationen måste clustret hållas i vågläge. Detta möjliggörs som förut nämnts med kardansystemet. Vågläget uppsöks automatiskt av plattformen under tiden flygplanet står stilla på marken och clustrets vågläge under flygningen bibehålls av gyrona.

### "Torra" Gyron

Då man kräver en relativt hög noggrannhet av TN-systemet (ett fåtal km fel per flygtimme) erfordras mycket känsliga accelerometrar. Tröskelvärden, det vill säga det minsta värde på accelerationer som accelerometern registrerar, ligger omkring 0,001 G. För att isolera bort jordaccelerationen erfordras en i det närmaste perfekt våghållning, och eftersom våghållningen under flygning styrs av gyrona så måste de ha extremt liten egendrift. Kardansystemet med dess avkännare, motorer och elektronik måste också vara snabbt och precist för att inte flygplanets rörelser skall påverka clustret, det vill säga störa våghållningen och försämra navigeringsnoggrannheten. Ett bra TN-gyro får inte driva mer än cirka 0,01° per timme. Som jämförelse kan nämnas att Fli 25-gyrona driver cirka 3° per timme och Fli 37 1° per timme.

Hur skall då ett gyro konstrueras och tillverkas för att innehålla sådana värden? I tröghetsnavigeringens barndom använde man sig i princip av samma sorts gyron som i konventionella plattformar, men gyrona tillverkades och sattes samman med extremt noggranna toleranser och i superren miljö. Detta tillvägagångssätt medförde mycket höga till-



Kardanarrangemang i SKD TN-plattform KT-70

verkningskostnader men också instabilitet och dålig tillförlitlighet hos TN-utrustningarna, som ofta krävde kalibreringar och övrigt underhåll.

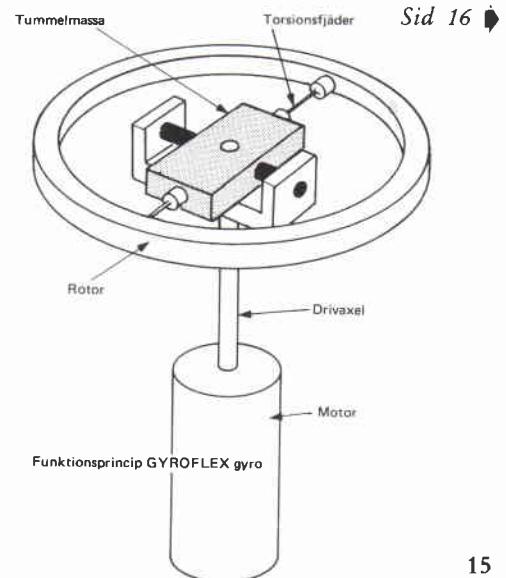
Ett betydande genombrott i förbilligandet av tillverkningen samtidigt med en kvalitetshöjning hos TN-utrustningarna utgjorde utvecklingen av den dynamiskt avstämda så kallade "torra" gyrona. Dessa finns i ett antal olika utföranden och fabrikerat men de har ungefärligen samma funktionsprincip.

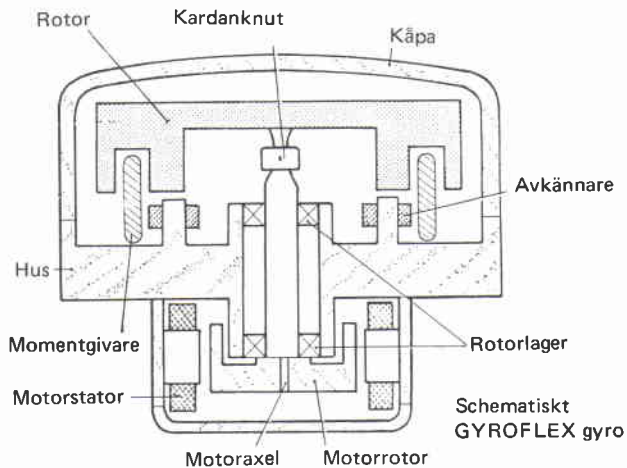
### Gyroflexgyrot — "friktionslöst"

Gyroflexgyrot är Singer-Kearfotts version och namn på sitt torra gyro. Sedan 1967 har över 4.500 exemplar tillverkats. Dessa har visat sig tillförlitliga och uppfyller kraven på relativt låg fabriktions- och ägandekostnad.

Rotorn ligger utanför en mellanram och utgör i princip den yttre delen av en kardanknut. Om rotorn via drivaxeln snurrar med visst konstant varvtal tenderar rotorn att behålla sitt rymdfasta läge vid godtyckliga rörelser hos drivaxel och motor.

Tummelmassan kommer att utföra en tumlande rörelse (därför namnet) och därvid ge upphov till



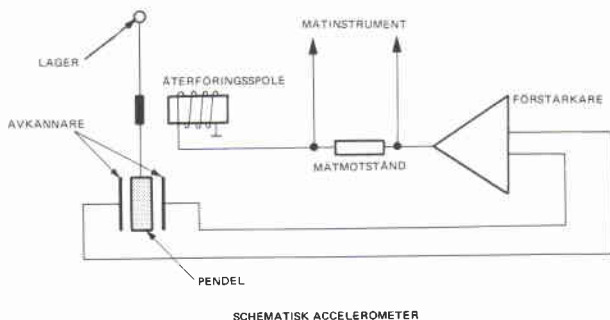


► JA 37 ... forts

dynamiska moment, som kompenseras med gyrots torsionsfjädrar. Den totala verkan blir att rotorn vid ett visst varvtal verkar helt fritt och friktionslöst upphängd. Man har på så sätt fått ett fritt, tvåaxligt gyro med synnerligen låg egendrift.

**Accelerometrarna**

Accelerometrarna arbetar enligt den återkopplade principen. Se schemat. Vid en acceleration kommer pendeln att svänga ut. Detta ger en obalans i avkännarbryggan som i Singer-Kearfotts konstruktion är av kapacitiv typ. Denna obalans förstärks i förstärkaren som skickar en ström så kopplad till åter-



föringsspolen att pendeln magnetiskt dras tillbaka mot avkännarbryggans balansläge. Strömmen som mäts över mätmotståndet till återföringsspolen är ett mått på accelerationen.

**Underhållsaspekter**

Singer-Kearfott, som också har kontraktet på den centrala datorn, har i Linköping öppnat ett kontor för assistans till FMV och SAAB-SCANIA och detta kontor kommer nu att utökas med TN-specialister. En av ingenjörerna är Håkan Lindell, utlånad från CVM på ett år. Underhållet av prototyperna skall utföras av Singer-Kearfott på CVM, som i gyroverkstadens nya tillbyggnad kommer att utrustas med erforderlig underhållsutrustning. Detta utgör en god förutsättning för start av serieunderhållet då det blir aktuellt i slutet av 70-talet.

Före undertecknandet av kontraktet med Singer-Kearfott gjordes en ingående analys av underhållskostnaderna för de olika anbudsgivarnas konstruk-

tioner. Säkerheten i beräkningen höjdes av garantier av såväl tiden mellan fel på komplett IME som ingående kostnadstunga delar, till exempel gyron och accelerometrar. (IME=Inertial Measuring Equipment).

Underhållskostnaden för C-nivåunderhåll är garanterad genom en maximalsiffra på antalet underhållsmantimmar per drifttimme. För att kunna kontrollera att denna siffra innehålls skall först underhållsmetodiken slutligen specificeras av CVM och Singer-Kearfott och godkännas av FMV. När innehållet väl kommit igång vid CVM skall, efter en viss inlärningsperiod, regelbundna möten äga rum där underhållsinsatsen och kostnaden skall följas upp och jämföras med vad som beräknats.

För att möjliggöra att underhållet av TN-anläggningarna inte överskrider beräknade kostnader erfordras en stor arbetsinsats med planläggning och förberedelser. En snabb återkoppling av erfarenheter från prototyperna i drift vid SAAB-SCANIA kommer att erhållas genom att man följer Singer-Kearfotts underhållsarbete på CVM, vars personal kommer att ha full insyn i allt test- och reparationsarbete.

Jan Brogren, FE3



När kommer nästa objektingenjör i FMV-F med en presentation av sin specialitet?

Red.

# Dom vann böcker

Lösning till GÅTAN i TIFF nr 2/1973

”Storleken på den icke rumsliga storheten ökar efter hopvikning av föremålet men förblir oförändrad efter halvering. Sök föremålet och storheten som båda är omnämnda i detta TIFF-nummer”.

Rätt svar: Storheten var tryck och föremålet en sida ur TIFF. Det gällde att först koppla ihop gåtan med artikeln om Pascal och sedan tänka ”fysikaliskt” att tryck är kraft per area.

Godkända svar har inkommit från Elisabet Sahlin FMV-F:VA, S-E Sjöstedt FMV-F:FE, kapten Darestam F 10.

Dock ett påpekande: man har genomgående svarat pascal i stället för tryck. Pascal är en enhet och ej någon storhet.

Storhet är en egenskap hos föremål eller företeelse som kan mätas eller beräknas t.ex. längd, volym, hastighet, tryck osv., medan enhet är ett fastställt storhetsvärde såsom 1 m, 1 kg, 1 Pa osv.

Red. tackar för svaren och sänder dem som svarat rätt var sin bok som belöning.



CF2 överste Klas Normelius.

## En epok går i graven

Roslagens flygkår, F 2, skall jämlikt beslut av 1970 års riksdag läggas ned. Verksamheten vid Hägernäs skall vara avvecklad senast 1 oktober 1974. Skolverksamheten flyttas då över till F 18 som samtidigt omvandlas till Flygvapnets Södertörnsskolor, säger CF2 överste Normelius.

F 2 tillkom genom 1925 års försvarsbeslut och benämndes då Andra Flygkåren. Förbandet fick när flygvapnet bildades, överta marinflygets uppgifter. Genom 1936 års försvarsbeslut fick kåren flottiljs rang, till en början under namnet Upplands, efter kort tid omdöpt till Roslagens flygflottilj.

Som marinspaningsflottilj fungerade F 2 fram till 1947—48 då flottiljens roll som flygande förband succesivt reducerades. Divisionerna avvecklades och F 2 ombildades, även om Flygräddningsgruppen (FRÄD) fortfarande ingick i organisationen intill

*I förrådet är Andersson beredd på flyttningsbestyr nästa år. Här finns åtskilliga "prylar" som ska packas och transporteras till ny adress.*

1960, till ett skolförband med huvudinriktning mot stridsledning- och luftbevakningsutbildning.

För närvarande pågår, utöver den rutinmässiga utbildningsverksamheten, aktiviteter som syftar till att skolorna före 1 juli nästa år skall vara i verksamhet i Tullinge samt de tusen och en åtgärder som måste vidtas när ett förband definitivt skall läggas ned.

Med F 2 försvinner ett av flygvapnets äldsta förband. En epok i flygvapnets historia — marinflygepoken — går definitivt i graven.

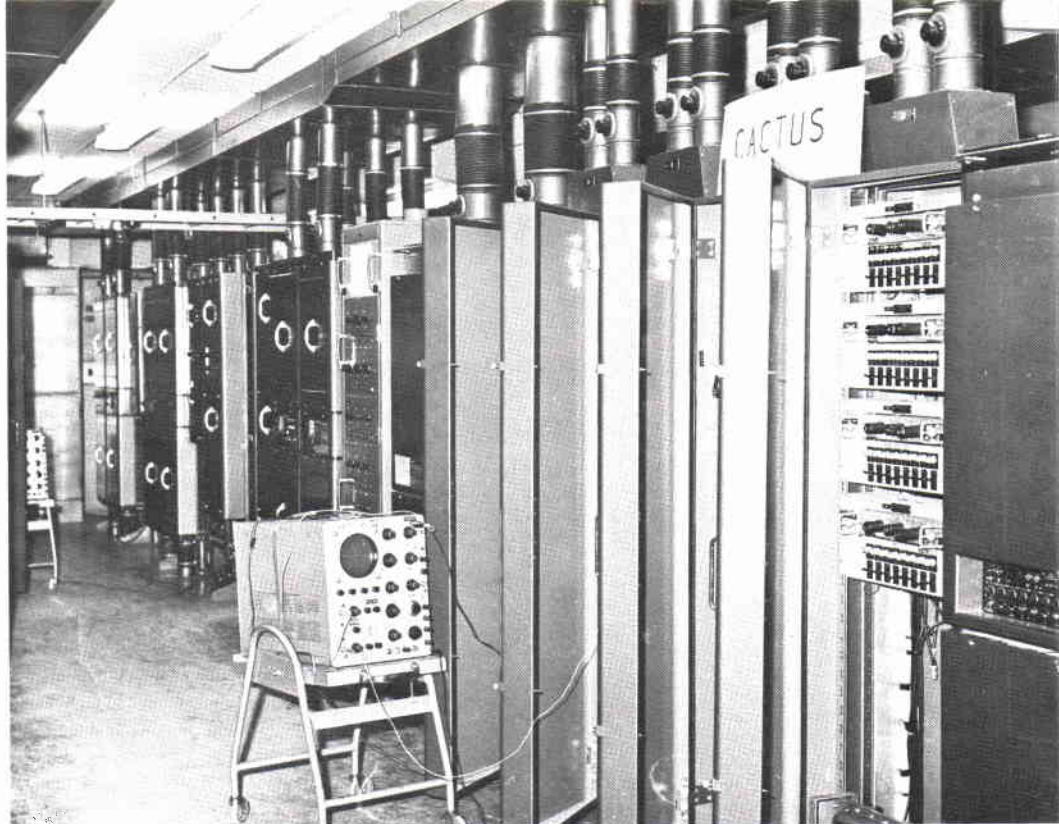
## CF2:





# FRÅN Ö1 - Ö7 till CACTUS

## F2



Tekn. chefen Sten Colliander:

— Jag har känt synnerligen stor trivsel på gamla F 2 och finner det vara tragiskt att verkstaden skall försvinna. Min pension infaller den 1/10 -74, precis samtidigt som F 2 tar slut. Det är alltså med blandade känslor jag går tillbaka och redogör för hur det fungerade här under den effektiva tiden.

— Sälunda finns kvar en del av kårverkstaden och den regionala televerkstaden jämte en mycket omfattande radioteknisk utrustning vid F 2, den senare omfattar bl.a.

### Ö1 Övningsanläggning

Används för utbildning av observatörer i luftbevakningstjänst.

Utrustningen består av 12 indikatorer för horisontalspaning (PPI) och 6 indikatorer för höjdmätning (HPI). En lägeskarta och en lärarestrad med övervakningsutrustning kompletterar anläggningen.

Information till indikatorerna erhålls från en radarsimulator (ST 3000) över fördelningscentral Cactus. Fyra ekon kan kontrolleras avseende kurs/fart

*Fördelningscentral Cactus är en imponerande anläggning som drar åtskilligt med kylluft när den är i full verksamhet.*

och höjd från lärarplatsen. Övriga ekon (8) styrs från en särskild givarcentral.

### Ö2 Övningsanläggning

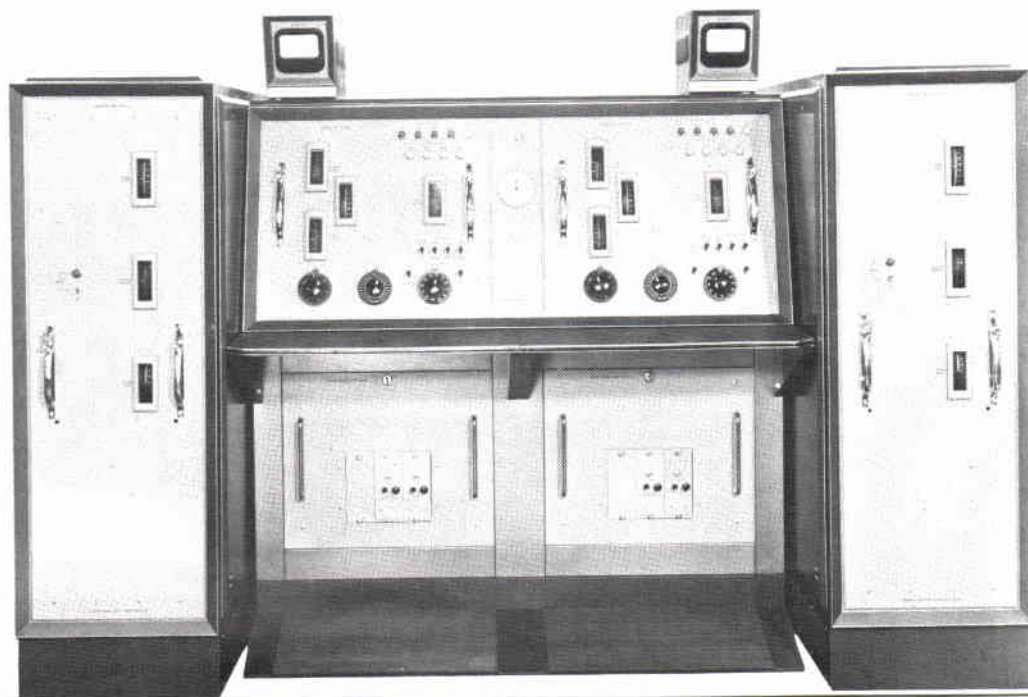
Anläggningen är i allt väsentligt samma Ö1 men har endast 2 höjdmättningsindikatorer (HPI) och en enklare lärarestrad.

### Ö3 Indikatorutrustning

Utrustningen motsvarar innehållet i en indikatorvagn till en transportabel radarstation av typ PJ 21 och omfattar två indikatorer för horisontalspaning (PPI) och en höjdmättningsindikator (HPI). Vidare finns viss störutrustning för demonstration av radarbild under störda förhållanden.

Verklig radarinformation erhålls från spaningsradar PS 141 över fördelningscentral Cactus.

*Solartron radarsimulator är en av F2 övningsanläggningar.*



#### Ö4 Bisto övningsanläggning

Utrustningen hörde tidigare till robotsystem RB 365. Den omfattar sex indikatorer för horisontalspaning och en höjdmättningsindikator. Vidare finns teknisk centralutrustning för strömförsörjning och för framställning av s.k. peksymboler m.m.

Information till bisto kommer via fördelningscentral cactus från simulator ST 3000/3100, spaningsradar PS 141, höjdmättningsradar PH 13, kartgivare och videobandspelare.

Anläggningen används i stor utsträckning för trafikledarutbildning.

#### Ö5 Decca indikatorer

Omfattar åtta indikatorer för horisontalspaning (PPI) fördelade på två grupper om sex elev-PPI. Lärarna har tillgång till elektroniska peksymboler, med vilka intressanta ekon (=flygföretag) kan utpekas för eleverna. Utrustningen kompletteras DBU 208 (PS 08) anläggningen.

#### Ö6 DBU 208 (PS 08 Indikatorsystem)

Används för utbildning i jaktstridsledning samt luftbevakning och är i allt väsentligt av samma typ och omfattning som DBU 208 i stril 60.

DBU 208 består av elva indikatorer för horisontalspaning (PPI) och en höjdmättningsindikator (HPI), monterade i tolv manöverbord som är placerade i ett eller flera operationsrum. I ett apparatrum finns en omfattande centralutrustning innehållande apparatur för databehandling (kurs- fart kalkylator) peksymbolframställning och alstring av drivspänningar och signaler som behövs vid de olika indikatorerna.

Utrustningen kan användas för halvautomatisk målföljning. Höjdmätningen är automatisk bl.a. avseende höjdmättningsradarns avsökning av luftrummet, därigenom att den kan programmeras att söka målen i en given ordning, "läsa" på utvalt mål, mäta höjden på detta tills höjddetektorerna avläst och distribuerat höjdvärdet till övriga operatörers sifvertabläer. Därefter söker höjdmättningsradarn automatiskt nästa aktuella mål, låser på detta, mäter höjd o.s.v.

Information till DBU 208 erhålls över fördelningscentral Cactus från: simulator ST 3000/3100, simulator ST 3800 och spaningsradar PS 141. Tillsatsinformation kan erhållas från kartgivare, videobandspelare och videograf PT 20. Övningsradio, telefonsystem och lägeskarta med div. utrustning ingår också. Möjlighet att sända styrdata finns.

#### Ö7 Övningsanläggning

Denna anläggning används för utbildning av radartrafikledare.

#### Fördelningsanläggning Cactus

Cactus är en central för alla de komplicerade anordningar och funktioner som behövs för insamling och behandling av den signalinformation som kommer från simulatorer, radarstationer, kartgivare och videobandspelare samt (film) videograf och som skall vidarebefordras till mottagarna d.v.s. de olika presentationsutrustningarna (indikatorerna).

Anläggningarnas totala verknings- eller utnyttjningsgrad är helt beroende av Cactus flexibilitet. Denna är efter en nyligen genomförd ombyggnad mycket god.

#### ST3000/3100 Simulatorer

ST3000/3100 är en elektromekanisk radarsimulator som kan leverera 20 tredimensionella ekon, d.v.s. ekona är bestämda till kurs- fart och höjd. Simulatorens för utbildning av jaktstridsledare, radarobservatörer och trafikledare.

Simulatorens innehåller ca 4000 elektronrör och har nu gått omkring 20000 timmar. Den har nyligen återstartats efter en stor översyn som pågått ca två månader.

Simulatorens kopplas till samtliga mottagare (Ö1—Ö7) över fördelningscentral Cactus. Den kan köras separat eller tillsammans med verklig radar, t.ex. någon av de lokala spaningsstationerna PS 141/1 och 2 alternativt spaningsradar PS 08 på annan ort. PS 08 informationssignaler överförs då med radiolänk. Lokal kartgivare alternativt kartgivare vid PS 08 kan användas.

#### ST3800 Simulator

ST3800 är en heltransistoriserad simulator med 12 tredimensionella ekon som distribuerar över Cactus till mottagarna — ett trettiotal indikatorer — i Ö1

Sid 22 ▶

Ö4 "Bisto" betar den här anläggningen där trafikledarskolan låter sina elever öva.





# F2 överger Hägernäs nästa år

I Täby (TIFF) i Roslagens famn, för att citera Evert Taube, ligger Hägernäs och enkannerligen Kungl. Roslagens Flygkår. Ätminstone till den 1 oktober 1974 men inte längre. De krympande försvarsanslagen har nämligen framvingat en nyordning. Som innebär att alla F 2-are måste lämna sin vackra miljö. Några tårar fälls emellertid inte, man bara undrar:

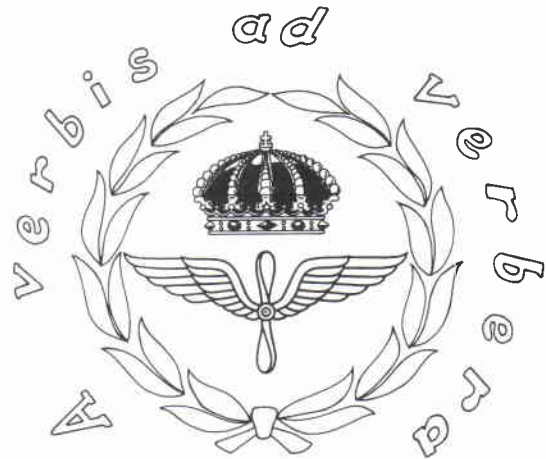
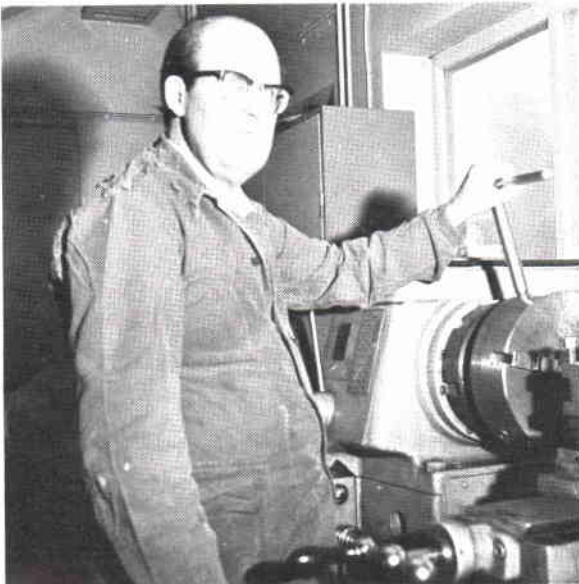
vad månede bliva utav detta fina område? Något vakuum vill vår enda marinflygkår nämligen inte lämna efter sig.

Det blir förresten även en ö som blir ledig när F 2 evakuerat sina nuvarande domäner. Tornön heter den och har bl.a. varit platsen för F 2 övningsbana för handgranatkastning. Det sägs f.ö. att platsen för Sveriges marinflygs vagga är lite diffus i historiens ljus. De två första sjöflygplanen — Farman biplan och Donnet-Lévêque flygbåt — stationerades först



*Så här vacker är utsikten från regoff-mässen via F 2. T.v. ligger Tornön.*

*Holger Alm är siste man på skansen i maskinverkstaden.*

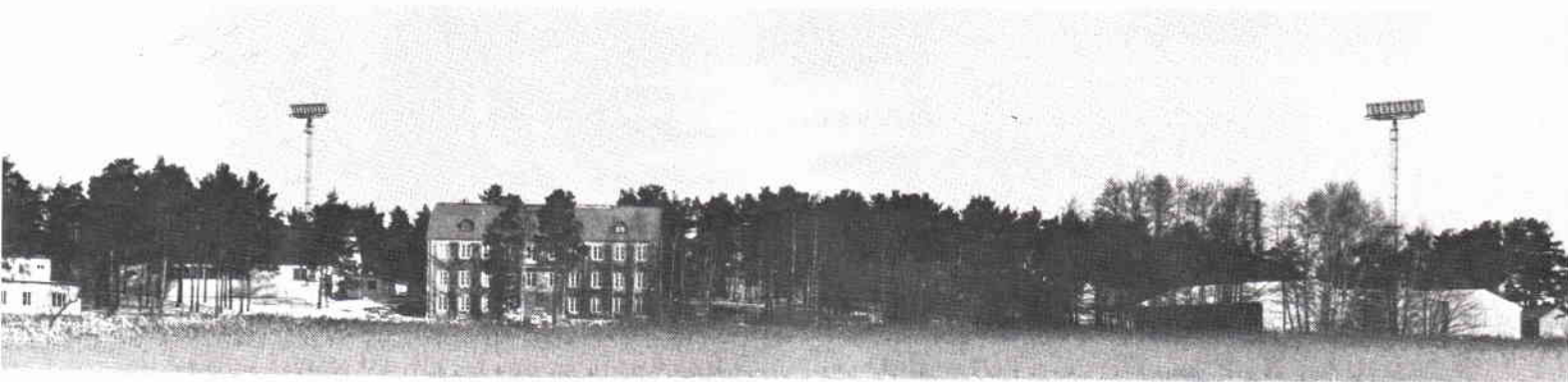


*Från ord till handling betyder inskriptionen fritt översatt.*

F







Om knappt ett år ska de här byggnaderna utrymmas. I fonden: F 2 kanslibus.

2

Solartron simulator för stridsledning och trafikledning ses här nedan. T.h. operatörsbord för radarjaktledare.

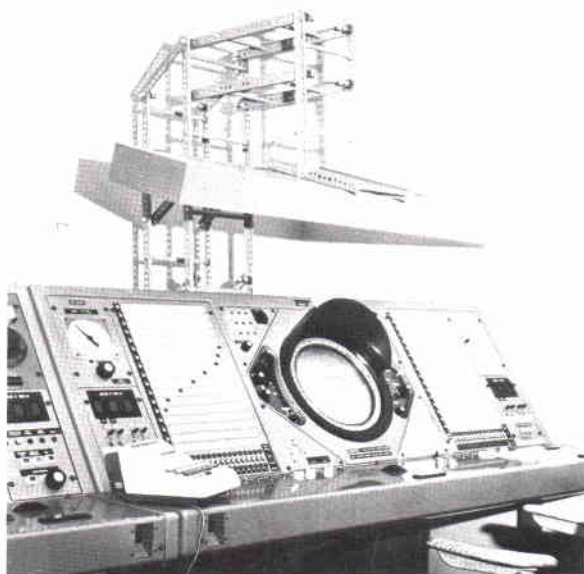


vid Oscar Fredriksborg, där man även hade en ballongavdelning. Platsen var inte så bra utan sommaren 1914 flyttade man marinflygskolan till en ö i Hårsfjärden, där civilingenjör Arvid Falke, en av våra första flygingenjörer, hade en stor tälthangar och en slip.

#### Freja kommer

År 1921 förlades logementsfartyget FREJA till Hägernäsviken och samtidigt uppfördes tälthangarer för 5 flygplan. Chef var då kapten S A Flory. Vid 1925 års riksdag framlades en proposition om bildande av ett flygvapen under enhetlig ledning. Detta förslag

Sid 24 ▶



# En blomma till chefen



Kåradjutant vid F2 är sedan 5 år kapten Eric Tendler. Han blir själv pensionär den 1 oktober 1974, när F2 definitivt har flyttat till Tullinge. Kapten Tendler minns att sista flygande personalen vid F2 var flygräddningsgruppen, som ombaserades i början av 1960-talet. Sedan dess har det varit om inte alldeles fritt, så i varje fall tämligen fritt från flygbuller och det enda som numera kan räknas dit är väl de övningsflygningar som andra förband ibland får göra över Hägernäs för att eleverna vid radarborden ska få övning eller när traktens livaktiga civila flygklubbs medlemmar tar sej en träningstur.

— Roligt att behöva lämna den här platsen är

---

◆ *Från Ö1 till ... forts från sid 19*

och Ö2 samt till Ö4 t.o.m. Ö6 har ett tjugotal indikatorer.

## Marconi simulator

Simulatorn ger fyra ekon som kan kontrolleras avseende kurs, fart och höjd från fyra kontrollenheter. Distributionen sker via Cactus till mottagarna i Ö1 och Ö2 samt Ö4 t.o.m. Ö6.

## PS141/1 12 spaningsradar

PS141/1 12 är en spaningsstation för horisontalspaning, placerad på F2. Den är försedd med en antenn monterad på en ca 30 meter hög, roterande, mast. Den används för att lämna verklig radarbild till Ö1 t.o.m. Ö6.

I den verkliga radarbilden kan simulerade ekon och kartbilder blandas in. Denna blandning sker i Cactus i samband med distributionen till Ö1 t.o.m. Ö6.

## Kartgivare Decca och Solartron

Utrustningarna ger kartbilder och rutnät som kan blandas in i radarbilden på indikatorerna. Inblandningen sker i Cactus.

Kartgivare Decca är en äldre utrustning som ger en något grovt linjerad bild. Solartron är en nyligen installerad kartgivare som mera svarar mot nyare krav på exakthet.

## F2



*Kåradjutanten kapten Eric Tendler på trappan till kanslibuset.*

det ju inte och vi har väl försökt kämpa emot, så gott det nu är. Dessbättre följer ju huvudparten av befattningshavarna med till F18, även om vi inte kan räkna med en lika vacker arbetsplats där.

— På minnen går det ju inte att leva, alla måste se framåt och försöka göra det bästa av situationen. En ljuspunkt är ju bl.a. att det blir nya lokaler och nya bostäder. Jag vill gärna ge chefen en blomma i detta sammanhang, han har arbetat hårt för att flyttningen inte ska behöva kännas så betungande för den enskilde.

— En mindre grupp av personalen är ju ännu inte placerade men för den hyser man gott hopp att de skall få tjänster här i Täby, speciellt som kommunens styrande visat sig intresserade och hjälpsamma.

---

## Man kan inte bromsa utvecklingen

— Man kan ju inte bromsa utvecklingen, så det är väl bara att hänga med i svängarna, kommenterar förrådsman Erik Andersson den förestående flyttningen från Hägernäs.

— Jag litar på att vi får bra lokaler även i fortsättningen, säger han vidare och ger samtidigt kårchefen en blomma för att han informerat sin personal på ett riktigt sätt. För övrigt får Andersson närmare till jobbet efter flyttningen, vilket han tacksamt konstaterat.

# FRAS

## var en fin skolenhet

1 driftingenjör Sten Tyrfelt blir chef för radiodetaljen vid TSBM 05. Fram till den 1/7 i år var han chef för driftenhet skolor vid F 2.

— Ännu så länge har vi oförminskad skolverksamhet, berättar ing. Tyrfelt för TIFF. Men omkring den 1 juli 1974 ska vi ha klarat av de sista omgångarna vid F 2. Främst gäller det jaktstridsledare och luftbevakare.

— Under de här åren vid Hägernäs är det förstås åtskilliga personer som utbildats. Först när det hette FRAS och senare under FTTS. Jag vill förresten gärna passa på att skryta litet med gamla FRAS. Det var en av de finaste skolenheter vi haft på markutbildningsnivån. Skolan hade goda lärare som dessutom visade sig ha fina pedagogiska talanger. Jag kan erinra om namn som Åke Rydberg och Lindell, vilka säkert många f.d. elever minns med glädje och tacksamhet.



Förvaltare Bo Paulsson, F 2.



Teknische chefen vid F 2 flygdir. Sten Colliander.

## F2



Ulla-Brita Bardach lyser upp teknische chefens omgivning. Ulla-Brita har mycket att bestyra, inte minst nu inför den förestående flyttningen.



## ► F 2 ... forts från sid 21

bifölls 1926, vi fick fyra flygkårer och en flygskola samt två centrala flygverkstäder. Den andra flygkåren vid Hägernäs var grunden till F 2. Ursprungligen som spaningsflygplan för samverkan med marinen kom så småningom sjöflygplanen ur bruk medan de snabbare landflygplanen vann terräng. Detta till trots att sjöflygplanen under flera år haft världsrekorden i hastighetsflygning. Ett riksdagsbeslut år 1948 innebar en betydande tillbakagång för F 2 beträffande flygplanparken. Efter att några år haft rang och värdighet av flygflottilj blev nu F 2 Kungl. Roslagens Flygkår igen.

Man satte nu upp en flygräddningsgrupp (FRÄD) med två flygplan typ 47 (Catalina), två flygplan typ 78 (Norseman) för ambulanstjänst och dessutom en SK 50 med flottörer.

Man etablerade även en radarskola (FRAS), en väderbiträdesskola (VÄDS) och en förberedande fältflygarskola (FÖFS). Dessutom delades flottiljverkstaden, så att en regional televerkstad (TV 2) kom till. Mot slutet av 50-talet utökades kåren med en televerkstad för luftbevakningsmateriel (TVL).

Noterbart är att personal ur FRÄD deltog i Antarktisexpeditionen 1951—1952 och 1957 var en Tp 47 med besättning baserad vid Spetsbergen för att man ville undersöka möjligheterna att undsätta de vetenskapliga expeditionerna där uppe under det geofysiska året. Man utförde samtidigt flygfotografering av Spetsbergen för glaciologiskt och geologiskt ändamål.

### Radarkåren F 2

Även i dag domineras F 2 av utbildningsverksamheten. Radarobservatörer, radarjaktstridsledare och trafikledare utbildas bl.a. i en aldrig sinande ström. Den elektronikutrustning man förfogar över omspannar både äldre och nyare materiel. Man noterar också med tacksamhet att man lyckats undgå allvarligare olyckor vid hantering av högspänningsmaterialet. Remarkabelt är, att utbildningen ännu fortgår med full intensitet och först framåt mitten av 1974 börjar den stora "omgrupperingen", som alltså inte är någon nedläggning utan en förflyttning. Att de flesta befattningshavare med vemod tänker på vad som förestår är klart. Det är väl inte för intet som våra militära chefer utsett F 2 och dess regementsofficer till "Flygvapnets utvårdshus", väl presentabelt för gäster. En vidunderlig utsikt över Hägernäsviken genom stora panoramafönster kommer säkert gästerna att må gott. Men de gamla hangarerna för däremot en tynande tillvaro, nu degraderade till förrådslokaler. Vi måste dessutom orda om F 2 bibliotek och dess verksamhet. Här står dörrarna öppna dygnet runt för den hugade boklånaren och skötseln av det hela är byggt på självbetjäningsprincipen. Verksamheten har utfallit bra, dvs. alla vårdar sig om denna kulturskatt inom kåren.

För övning i trafikledning finns även en skalenlig modell av en flygplats, med landningsljusen illusoriskt tända och små flygplan som dirigeras ner resp. upp.



Stabschefen vid F 2 överstelöjtnant Edmark.

### Inga svallande känslor

Naturligtvis har ingen befattningshavare direkt ropat hurra när signalerna om flyttning kom. Inte heller har känslorna svallat över åt andra hållet. Därför kan stabschefen överstelöjtnant Edmark konstatera, att man med lugn avvaktar den dag då man inte längre har Täby som stationeringsort. Nu hör förstås till saken att rätt många befattningshavare blir pensionerade ungefär samtidigt. De allra flesta flyttar emellertid med sin materiel till F 8 eller till Sturup (Trafikledarutbildningen). Det finns emellertid ytterligare några anställda som vid tiden för detta reportags tillkomst ännu inte blivit placerade.

Det är alltså ingen begravningsstämning vid Hägernäs, även om tiden galopperar minst lika snabbt som hästarna på galoppbanan. Den 1 oktober 1974 är Kungl. Roslagens Flygkår vid Hägernäs ett minne blott.

Vad månne komma efter?

Kårve och RFB



# fyller 100 år i vårt land 1878

# 1978

Någon form av längdbegrepp torde ha använts av människan alltifrån de första spirande kulturerna. I bibeln berättas t.ex. att Gud, innan han släppte loss syndafloren, befalld Noa att bygga en ark — "och så skall du göra arken: den skall vara trehundra alnar lång, femtio alnar bred och trettio alnar hög." Överhuvudtaget känner vi rätt väl hebreernas måttenheter genom bibelns detaljerade berättelser. Man tror dessa som så mycket annat härstammar från det gamla Egypten. Araberna, som under medeltiden idkade livlig handel med länderna kring Medelhavet, hade ett väl utbildat måttssystem. Tjockleken av ett kamelhår var deras minsta längdmått, bredden av sex sädeskorn var ett annat.

De äldre längdmåtten hade ofta mänsklig anknytning. Alnen som varit i bruk hos de flesta indoeuropeiska folk och som i Sverige omtalas redan i de gamla landskapslagarna utgjorde sålunda längden av en mans arm från armbågen till spetsen av långfingret. En tum svarade mot tummens bredd och en fot . . . ja precis. På mera försigkomna kulturstadier anpassades de från början självständiga måtten till varandra och infogades i system, t.ex: 1 aln=2 fot, 1 fot=12 tum o.s.v.

Under nyare tiden när yrkesverksamhet och vetenskap kraftigt utvecklades och handeln blev mer internationell ökade behovet av en reform och likformighet i den vildvuxna måttfloran som fanns såväl inom som mellan länderna. Många och långvariga överläggningar, ofta präglade av nationell prestige, har också hållits i frågan. När det gäller längdmåttet har åtskilliga förslag att finna en naturlig utgångspunkt gemensam för olika länder framkommit. Så föreslogs år 1727 avståndet mellan pupillerna hos vuxna personer som normalenhet, år 1731 en kropps fall under första sekunden i lufttomt rum, astronomen Herschel föreslog  $1/10\,000\,000\,000$  av jordaxelns längd och fysikern Bouger sekundpendelns längd vid 45:e breddgraden för att nämna några exempel.

Sistnämnda mått var ofta uppe till diskussion. En kommitté som tillsattes strax efter den första franska revolutionen och bestående av bl.a. astronomen Laplace och matematikern Lagrange förkastade dock förslaget slutgiltigt år 1791. Man framförde som skäl härför att sekundpendelns längd var beroende av en annan *nödvändig* storhet, tiden, och vidare av en *godtycklig* indelning av denna i sekunder. I stället



ISAC NEWTON

Sid 26 ▾

## Den långa vägen ... forts

föreslog man att den nya längdenheten skulle baseras på jordklotets dimension, närmare bestämt på dess omkrets genom polerna.

Man skulle mäta en båge av ett känt gradtal från Dunkerque till Barcelona, härav räkna fram längden på jordmeridianens kvadrat (fjärdedel) och sedan taga en tiomilliondel av denna som enhet.

### Araberna först med gradtal

Mätningar på jordklotets storleksförhållanden var vid denna tidpunkt intet nytt. Redan de gamla grekerna hade försökt bestämma storleken sedan de bevisat att jorden var rund. De första egentliga gradmätningarna lär dock ha utförts av araberna under det nionde århundradet på kalifen Al-Mamums befallning i en öken vid Röda havet. Två expeditioner mätte, oberoende av varandra, båglängden för en grad ( $1/360$  av omkretsen). Den ena expeditionen fick som resultat 46 och den andra 56,5 arabiska mil. Tråkigt nog vet vi inte vem som var sanningen närmast då man nu inte känner längden av dåtidens arabiska mil. Intresset för de geografiska vetenskaperna ökade starkt framåt 1500-talet och speciellt efter den första världsomseglingen år 1522 vann ämnet allmänt intresse. Från denna tid utfördes ett stort antal gradmätningar, alla med mer eller mindre olika resultat. Principen var att man med astronomiska metoder delade in en meridian i noga bestämda snitt som svarade mot ett visst antal grader eller delar därav. Härefter mätte man upp avståndet mellan snitten och beräknade meridianens längd. Den praktiska mätningen skedde i vissa fall direkt, t.ex. med mätkedja, i andra fall med triangulationsmetoder.

### Isaac Newton

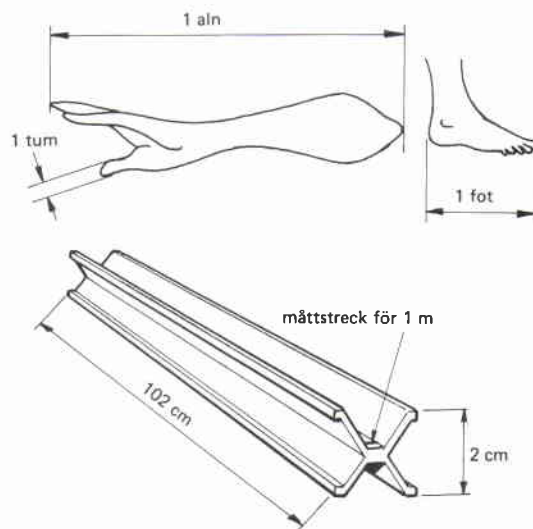
Man fick olika resultat för varje mätning. Detta berodde naturligtvis till en del på att mätnoggrannheten varierade vid de olika försöken. En iakttagelse man emellertid så småningom gjorde var att båglängden var beroende av var någonstans på jordytan man mätte. Från början hade man av religiösa eller filosofiska skäl antagit att jorden hade ideal klotform. Flera mätresultat tydde nu på att jorden var tillplattad mot polerna.

Teorin om varför det borde förhålla sig så framställdes av ingen mindre än Isaac Newton. Han antog att förändringen var en följd av centrifugalkraften som alstrades genom jordens rotation. Därav slöt han att då denna kraft var störst vid ekvatorn borde mera av jordens massa ha hopats där än vid polerna och att jorden därför måste vara en tillplattad sfäroid.

### Arkivmetern

Vi återgår nu till kommittéförslaget från år 1791.

Detta godkändes av nationalförsamlingen samma år och ett år senare genomfördes den föreslagna gradmätningen med all den noggrannhet man var



Överst några exempel på mättenheter med mänsklig anknytning.

Underst meterprototypen av år 1889. Den är tillverkad av 9 delar platina och 1 del iridium för att motstå korrosion.

mäktig. Med ledning av mätresultatet förfärdigades den första metriska prototypen. Den var tillverkad av platina och deponerades år 1799 i franska republikens arkiv — därav namnet arkivmeter. Man var medveten om att prototypen inte exakt svarade mot en tiomilliondel av meridiankvadraten då storleken av jordens avplattning mot polerna fortfarande var något oviss. Man ville dock inte i avvaktan på säkrare resultat skjuta längdenhetens fastställande på en oviss framtid.

Indelningen av metern skedde enligt decimalsystemet. För beteckningarna nyttjades två gamla språk, grekiskan och latinet. Man hoppades nämligen att den nya tidens folk skulle hysa pietet för de som lagt grunden för vår bildning. Man valde att låta meterns överavdelningar (t.ex. kilo-) uppkallas från grekiskan och underavdelningarna (deci-, centi- och milli-) från latinet. Längdenheten själv kallade man helt enkelt för *meter* av det grekiska ordet *métron* (mått).

### Till Sverige 1878

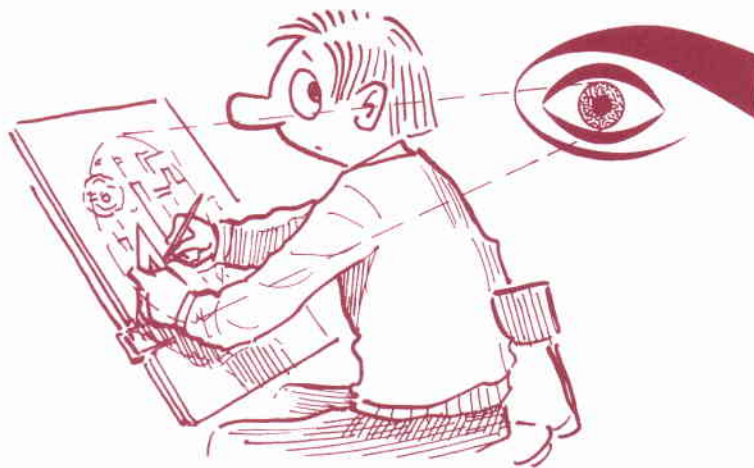
Flera meterkonferenser hölls under 1800-talet i syfte att få till stånd internationell giltighet för metern. År 1875 slöts slutligen ett fördrag mellan 17 stater, däribland Sverige, vilket innebar upprättandet av Internationella byrån för mått och vikt. I Sverige infördes metern med vissa övergångsbestämmelser enligt ett beslut år 1878.

Förbättrad mätteknik gjorde det snart tydligt att normalen inte stämde överens med den önskade definitionen. Det visade sig att arkivmetern var lite för kort. Då man vidare antog att den mättekniska utvecklingen bara skulle avslöja ytterligare förändringar i förhållande till definitionerna så vände man på det hela och definierade enheterna till normalerna.

Sid 29



# Varför behövs underhåll



För att läsaren skall få rätt perspektiv på ovanstående rubrik bör några grundläggande principer klarläggas. Låt oss då börja med följande konstaterande:

## Underhållet styrs av konstruktionsutformningen

Detta innebär i själva verket att om det skulle vara möjligt att konstruera helt slitagefria produkter som har 100-procentig funktionssäkerhet och som dessutom fungerar utan någon påfyllning av förbrukningsmedia (bränsle, smörjmedel etc), så kunde vi glömma allt om underhåll. Ännu verkar emellertid inte den tekniska utvecklingen nått så långt, på rak arm dyker det inte i minnet upp någon enda produkt som fungerar utan underhåll, såvida inte dess livslängd är starkt begränsad. Åtminstone gäller detta för produkter som har någon form av aktiv funktion.

Alltså byggs underhållsbehovet in i produkterna redan på ritbrädet. Det är därför inte bara lämpligt utan helt nödvändigt att den utvecklande instansen, d.v.s. i regel tillverkaren, förutom att konstruera produkter med specificerade prestanda och funktions-säkerhetsgenskaper, även åläggs att analysera underhållsbehovet och förbereda produkten så att det erforderliga underhållet kan utföras på ett rationellt sätt.

För en så komplex produkt som ett modernt stridsflygplan, där ett stort antal människor hos många tillverkare samverkar under utvecklingsarbetet, kan man självfallet ej överlåta åt varje individ att bedöma vad som är rationellt underhåll.

Den nödvändiga samordningen åstadkomms genom olika former av kravsättning samt genom metoder för att optimera kompromisserna mellan olika kravklasser, främst prestanda och ekonomi (kostnad — effektivitet). Detta har behandlats i tidigare nummer av TIFF och här behandlas därför den fortsatta verksamheten för "Produktens anpassning till underhållet". Verksamheten har som delmålsättningar att förbereda produkten så att:

- fel kan upptäckas
- fel kan åtgärdas
- erforderliga förebyggande åtgärder kan utföras
- dessa aktiviteter kan utföras inom ramen för avsedd underhållsorganisation (personal, miljö etc.)

Denna typ av verksamhet kräver en delvis speciell inriktning och erfarenhet hos handläggarna bestående

av en kombination av nyfikenhet/klåfingrighet, förmåga till tekniskt handarbete och insikter i ergonomi. Eftersom huvuddelen av de för utvecklingsarbetet ansvariga konstruktörerna dels måste ta hänsyn till stor mängd andra krav och förutsättningar (se närmare längre fram), dels inte alltid har ovannämnd inriktning och erfarenhet, har det såväl i Sverige som flestades utomlands, befunnits lämpligt att låta särskilt avdelad personal medverka i **PRODUKTENS ANPASSNING TILL UNDERHÅLLET**. Det centrala begreppet för denna medverkan är **UNDERHÅLLSMÄSSIGHETSGRANSKNINGEN** vilken egentligen omfattar följande frågekedja:

VAD behöver underhållas?

HUR utföra underhållet?

NÄR utföra underhållet?

HUR utforma produkten för underhållet?

## Underhållsmässighetsgranskning — effektivt hjälpmedel?

Underhållsmässighetsgranskningen bedrivs hos SAAB-SCANIA huvudsakligen som en del av den totala typgranskningsverksamheten. Förutsättningar för hantering och underhåll av t.ex. fpl JA37 samt målsättning för dess underhållsmässighet har specificerats i ett dokument med titeln "Bas- och underhållsförutsättningar, JA37" populärt kallat BUF. BUF-en är avsedd att ligga till grund både för konstruktörernas och för underhållsteknikernas arbete. För att i tidigast möjliga skede få igång ett dubbelriktat informationsutbyte mellan de utvecklande och granskande instanserna anordnas sammankomster som kallas "Konstruktionskontakter". Idén bakom dessa är att alla parter skall få tillfälle att ventilera sina synpunkter på förutsättningar, problem och på en acceptabel lösning av respektive systemkonstruktion. Första omgången av dessa Konstruktionskontakter sker redan i projekt- och utkastskedet. I detta skede är inga konstruktioner frusna, i princip är inga idéer alltför vilda och det ges alltså tillfälle till allmän "brainstorm". Underhållsmässighetsgranskarna har då inte några färdiga konstruktioner att betygsätta utan får mera ägna sig åt underhållsindoktrinering, kravtydning och idégivning samt skall tillgodogöra sig

Sid 29 ▀

mesta möjliga information om de tekniska lösningarna. Med denna uppläggning hoppas man få till stånd ett bättre samarbete och en ömsesidigt positiv inställning till parternas krav och problem.

Därefter startar det egentliga konstruktionsarbetet och efterhand som ritningarna blir färdiga distribueras de till granskarna för enskilda studier och härvid sker bl.a. analys av underhållsbehovet.

Nästa omgång i granskningsverksamheten kallas "Kritisk konstruktionskontakt". Då skall konstruktörerna ha åstadkommit fullständiga konstruktioner där informationerna från Preliminär Konstruktionskontakt har beaktats.

Granskarna får här återgå till sin traditionella roll och det är viktigt att man verkligen följer upp läget, detta är nämligen i princip sista chansen att begära ritningsändringar. Ungefär samtidigt kommer attrappgranskningarna att infalla. Dessa ger möjligheter att kolla upp konstruktionerna på ett 3-dimensionellt och därmed mera realistiskt sätt. Just ett av huvudproblemen vid underhållsmässighetsgranskningen nämligen åtkomstmöjligheten, är mycket svårt att få en riktig uppfattning om av de 2-dimensionella ritningarna. Ritningarna är dessutom specialiserade på olika skrov- och funktionsgrupper, varför man för att få en helt rättvisande bild av ett visst utrymme egentligen borde överlagra en mängd olika ritningar ovanpå varandra. Attrappgranskningen ger därmed möjlighet att bedöma olika utrymmen 3-dimensionellt och dessa utrymmen är även i stora drag kompletta avseende vad de slutgiltigt kommer att innehålla. Helt verklighetstrogen och detaljerad uppfattning om en ny fpl-typs utrymmen och uppbyggnad får man emellertid först vid granskning av provflygplanen och även mellan provflygplan och serieflygplan kan vissa skillnader finnas. För JA37 är dock målsättningen att skillnaden mellan prov- och serieflygplan skall vara minimal.

Under en stor del av granskningsverksamheten deltar även kundens representanter och på underhållsområdet pågår ett kontinuerligt informationsutbyte, som är av största vikt för alla parter.

#### **Vilka problem möter underhållsgranskningen?**

Svårigheten med målsättningen att kunna frysa konstruktionerna i ett så tidigt skede, är att man "på papperet" måste kunna förutse och därefter undvika huvuddelen av de problem som kan uppstå under produktion, utprovning och underhållsverksamhet. Detta ställer mycket stora krav på kvalifikationerna hos de inblandade instanserna, vilka man bör hålla i minnet när man ställs inför någon av de (trots allt relativt fåtaliga) punkter där resultatet inte blir helt lyckat.

Anledningen till den höga målsättningen och kraven på tidiga beslut när det gäller bl.a. underhållsmässigheten är i huvudsak av ekonomisk art. Det är billigt (relativt sätt) att ändra på mjukvara (ritningar) men oerhört dyrt att ändra på färdig hårdvara

(flygplan, flygplanapparater, reservmateriel och underhållsutrustning) särskilt när flygplanet redan kommit in i serietillverkningskedet. Ju senare i serieproduktionen man försöker ändra, dess mer detaljer har hunnit färdigställas och dessa måste man kassera eller modifiera och även följdändringarna kan bli större varför kostnaderna snabbt stiger. Med tanke på att man nu allmänt arbetar enligt s.k. "fastpris-kontrakt" är det naturligtvis ett livsvillkor för tillverkarna att hålla ned ändringsmängden i serietillverkningskedet och även brukaren är i långa loppet mest betjänt av att ändringsverksamheten begränsas i volym, så att de resurser som finns kan koncentreras på det (förhoppningsvis) fåtaliga men i viss mån oundvikliga antalet typutvecklingsmål som påverkar flygsäkerheten.

Det är därför av största vikt att man vid granskningsarbetet lägger ned stor omsorg på att i tidigt skede finna de punkter som är kritiska med hänsyn till underhållsmässigheten och hjälper till att finna lösningar som tillgodoser kravsättningen. Självfallet är det lika viktigt att konstruktörerna hela tiden har underhållsmässighetskraven i åtanke och verkligen bemödar sig att tillgodose dessa krav samt håller kontakten med underhållsteknikerna, så att man kan finna lämpliga lösningar genom ett ömsesidigt utbyte av informationer.

#### **Kan problemen lösas?**

Vilka möjligheter finns då att kunna åstadkomma så mycket i ett tidigt skede av utvecklingsarbetet, när man samtidigt lätt kan konstatera de stora svårigheterna att vara tillräckligt förutseende innan prov och undersökningar kan göras med komplett hårdvara?

Det är främst en allmän utveckling av metodiken, baserad på erfarenheter från AJ37-arbetet, som ger anledning till optimism. Vidare har vi nu kvantitativa krav beräknade på teoretisk väg att stödja oss på, när konstruktörerna har svårt att inse det berättigade i önskemål av kvalitativ art. Om diskussion uppstår huruvida en viss apparat verkligen behöver vara åtkomlig utan att det fordras bortmontering av andra enheter, kan vi nu visa hur detta påverkar både mantimmeinsatsen per flygtimme och förändringen i totala underhållskostnader under flygplantypens livslängd.

Här är det på sin plats med ett förtydligande. Samarbetet mellan konstruktörer och underhållstekniker är på det hela taget mycket gott. Men självfallet finns det många tillfällen till intressekonflikter och missförstånd. Konstruktörerna måste ju tillgodose en stor mängd olika krav och prestanda t.ex. beträffande funktion, aerodynamik, hållfasthet, vikt, kostnad m.m. och arbetar dessutom under hård tidspress. Det är därför förståeligt, om än inte alltid förlåtligt, att underhållsaspekterna ibland glöms bort.

Vi har redan märkt att konstruktörerna är mer lyhörda för ovannämnd typ av argument, än påståenden från underhållsteknikernas sida att något är

mindre bra, baserat på komplikationer kring hanteringen vid det enskilda åtgärdsstillfället. Först när de ackumulerade konsekvenserna av åtgärdsfrekvens, antal fpl, mantimmekostnad och hindertid blir klara, fattar man hur viktig en god och välavvägd underhållsmässighet är. Tjänsteerfarenheterna från AJ37 är också fakta som vi tror kommer att göra konstruktör och projektledning mottaglig för underhållsargument. Även för AJ37 har ju fel- och utbytesfrekvenser använts som argument för åtkomlighet och provningsfaciliteter, men fel- eller utbytesintensitet uttryckt i ett visst siffervärde per 10<sup>6</sup> flygtimmar har ofta tydligen inte uppfattats tillräckligt konkret. När det nu däremot har börjat "drälla in" felrapporter på vissa apparater, reagerar man emellertid och inser att flygplanet borde användas till annat än sysselsättningsterapi för mekaniker.

Saab-Scania's underhållstekniker tar även aktiv del i den värdering av olika felrapporter (MR, TR etc.) som nu görs för AJ37 för att prioritera typutvecklingsarbetet. De får därigenom god kännedom både om felfrekvenser för olika typer av materiel och möjlighet att kolla upp om deras predikteringar angående underhållsåtgärder varit riktiga. Dessa kunskaper är av stort värde när det gäller att vara "förtutseende" i tidigast möjliga skede.

Därmed kommer vi in på nästa fas i tillverkarens underhållsmässighetsaktiviteter, som Saab-Scania fäster mycket stort avseende vid.

#### **Knytning underhållsanpassning — underhållsmetodik**

Underhållsteknikerna har som framgår ovan haft tillfälle, under produktens utveckling genom att arbeta med mjuk- och hårdvaruarbete, att samarbeta med konstruktörerna för att tillförsäkra att produkten får en uppbyggnad som dels kräver minimalt underhåll, dels möjliggör att underhållsåtgärderna kan utföras med måttlig arbetsinsats. De har alltså skaffat sig goda kunskaper dels om vad som behöver underhållas, dels hur detta underhåll bör göras. Det är därför helt logiskt att samma personer får arbeta vidare med underhållsutrustningen. På Saab-Scania fungerar detta så att "granskarna" använder sin materielkännedom för att ta fram underhållsplaner (UHPLAN-F, UHPLAN-A), grundunderlag för underhållsföreskrifter och underhållsutrustningsrekommendationer. Närmare redogörelse för hur denna del av verksamheten går till kommer att lämnas i en artikel med rubriken **UTVECKLING AV UNDERHÅLLSMETODIK** i nästa nummer av TIFF.

*L. Wramell Saab-Scania*



## **Glad träkarl**

I senaste TIFF lämnar Pelle Säberg F:MO en uppgift om att träpropellrar för flygplan bl.a. innebär minskad risk för utmattningsbrott i jämförelse med metallpropellrar. Detta är ett faktum som konstaterades för över 30 år sedan, när träblad fanns på exempelvis B 17 och sedermera S 31 — och det var träblad som hade hög belastning från starka motorer. Därtill kom ännu en fördel: träbladen kunde repareras vid bladbrott, t.ex. efter buklandning, när motorfundamenten för övrigt var oskadade. Med metallpropellrar blev ofta hela "motorbädden" snedvriden vid buklandning.

En träpropeller var visserligen mera sårbar än metallpropellern, men betydligt lättare att reparera och dessutom billigare. Men träpropellern kom ur modet trots sina fördelar. Metaller blev populära som konstruktionsmaterial, inte minst inom flyget.

Därför är det glädjande för en propellersnickare att idag, efter så många år, få läsa att experter ser och framhåller fördelar hos träpropellern året 1973.

*Karl-Erik Thellman, FFV-U/CVM*

#### **Den långa vägen . . . forts från sid 26**

Detta var just vad som hände år 1889 då Internationella byrån sammanträdde i Paris. Man beslöt då anta två internationella prototyper, en för metern och en för kilogrammet och vidare att dessa skulle bilda grundenheterna i det metriska systemet. Prototypens utformning framgår av bild 3.

#### **Riksprototyp**

På prototypen finns två streck uppdragna vilkas avstånd definierar metern vid temperaturen för smältande is under en atmosfärs tryck.

Längdprototypen utvaldes ur inte mindre än 30 längdmått som samtidigt framställdes av samma materiel. De övriga 29 lottades ut mellan de olika staterna. Sverige fick härvid exemplar nummer 29. Detta exemplar utgör sedan dess vår riksprototyp och förvaras i ett valv hos Kungl. Mynt- och justeringsverket. Den begagnas normalt en gång vart tionde år då den jämförs med en huvudlikare, vilken sedan nyttjas som praktisk normal inom landet.

År 1960 var det dags att ånyo ändra på definitionen för längd. Nu är en meter lika med ett visst antal våglängder av strålningen från atomen krypton 86, se bild 4. Ändringen är mer att se som en definitionsfråga, meterns längd har inte förändrats härigenom.

Så är man ånyo tillbaka vid anknytningen till naturmått. Mätnoggrannheten har sedan 1875 förbättrats med en faktor på 100 men det naturmätt man nu använder är så komplicerat att återge i laboratorier att det finns alla skäl att anta att prototypen från 1889 ännu länge skall ha sitt berättigande för praktisk normaltjänst.

*Hjr*





**P**å F:UH uppdrag har den miljötekniska gruppen vid CVM gjort en studie av F 7 nya tillsynsverkstad.

Bullerkällor i mekanikertjänsten har alltid varit uppmärksammade av TIFF, varför den delen av studien är av särskilt intresse för våra läsare.

Sedan länge har man tittat snett på hydraulprovningssaggregaten, vars bullernivå varit besvärande. Nu har aggregaten för fpl 37 försetts med ljudisoleringshytter, som reducerar ljudnivån till rimliga värden.

Under pågående tillsyn av fpl 37 visade det sig att fyra bullerkällor dominerade:

Aerotemprar	70dB(A)
Fpl kylflödesystem	68
Testbuss kylflödesystem	67
Hydraulprovningssaggregat	67

Från att tidigare ha varit mest besvärande är alltså hydraulprovningssaggregatet nu ganska tyst tack vare ljudisoleringshytt F1230-020287, som är en träkonstruktion, invändigt klädd med mineralullsmattor. Två ljudfällor av mineralullsrör möjliggör fullgod ventilation och kylning. Aggregatet kan köras in i hytten genom "garagedörrar". Hytten kan också lyftas eller köras på nedfällbara hjul.

Enligt ett rykte skulle man vid något tillfälle ha glömt att stänga av aggregatet efter verkstadskör-

*Ljudisoleringshytten över hydraulprovningssaggregatet kapar obehagliga bullertoppar. Den enkla luckan av akrylatglas över manöverpanelen dämpar ljudet ganska bra: När luckan öppnas stiger nivån från 67 till 82 dB(A). Den ökningen uppfattas som en tredubbling av bullret. Bilden är från FC och det är flygmontör S. Jensdal som ställer om trycket för SK 37.*

ning — "för det hörs ju inte längre". Men det är väl bara reklamskryt från konstruktören på CVM.

#### **Även för 35:an**

På ett förslag från F 11 kommer man att centralt föra in ljudisoleringsmatta i hydraulprovningssaggregaten för fpl 35, vilket betyder en förbättring även av den bullernivån. ■

*Flygingenjör G B Öhman tittar på ing L I Lidéns CVM ljudmätning i F 7 nya tillsynshall.*



# Svårt fall, sa doktorn

1. försvarsläkaren, med dr Eva Bergqvist, har gripts av oro för en av de allvarigaste och mest frekventa sjukdomarna hos medelålders statstjänstemän, nämligen tjänsteresesyndromet. Doktor Bergqvist anser det värdefullt att nedanstående populärmedicinska artikel om vissa fakta rörande nämnda syndrom publiceras i den allmänna hälsoupplysningens namn. Officersförbundsbladet har välvilligt gett TIFF tillåtelse att återge artikeln.

Termen syndrom är hämtad från grekiskans syndrome (sun=tillsammans, dromos=lopp) och används inom medicinen för att beteckna en kombination av symptom, symptomkomplex, karakteriserande ett sjukdomstillstånd. Tjänsteresesyndromet (TS) är ett från det normala avvikande tillstånd, vars främsta kännetecken är en sjuklig böjelse för tjänsteresor.

TS drabbar huvudsakligen manliga tjänstemän i åldern 35—60 år. Tillståndet har beskrivits hos kvinnor, men torde hos dem vara sällsynt.

Insjukandet i TS sker vanligen gradvis under loppet av flera år. I litteraturen har dock beskrivits enskilda akuta former av TS med fulminant (stormande) förlopp hos nyblivna statstjänstemän.

Patienten uppvisar i det klassiska fallet mycket typiska symtom. Han finner allt fler anledningar att företa tjänsteresor kors och tvärs i landet och syns alltmer sällan på sin ordinarie arbetsplats, där han dock dyker upp med regelbundna intervaller för att inkassera reseersättningar. Så småningom blir fler och fler av patientens rutinuppgifter så komplicerade att de ej kan avhandlas per brev eller telefon. Problemet måste studeras på ort och ställe.

Patienten hastar iväg på sin tjänsteresa och ses nästa dag vanligen idogt arbeta en eller ett par timmar på den besökta orten. På kvällen återfinns patienten oftast på ortens stadshotell eller liknande inrättning, där han mer eller mindre framgångsrikt konkurrerar med handelsresanden om gunsten hos de lokala skönhetererna. Nästa morgon startar patienten vanligen sent med ett kortvarigt besök på förrättningsstället, dymedelst motiverande övernattningen, varefter återresan anträds i vilsam första klass.

Typiskt för TS är dessutom patientens totala brist på sjukdomsinsikt. Liksom andra missbrukare t.ex. alkoholister, narkomaner och nikotinister, är TS-patienten kroniskt mytoman (verklighetsförskönande). Han försöker hela tiden övertyga sin omgivning om den absoluta nödvändigheten av alla sina resor.

I likhet med andra kategorier av missbrukare försöker TS-patienten oftast dra med andra i missbruket. Lyckas han, uppstår en mer elakartad sjukdomsbild, nämligen det s.k. internatsyndromet (IS).

IS utmärks av att ett varierande antal tjänstemän släpas iväg 10—60 mil för att under någon vecka



sitta på ett konferenshotell och sammanträda. IS-patienterna motiverar internaten med behovet av att arbeta koncentrerat, att ej störas av vardagslivets rutinproblem på arbetsplatsen och i hemmet. IS-patienterna brukar dessutom framhålla värdet av att komma tillsammans och få en riktig intim kontakt, utan att störas av vardagens hämningar. I detta syfte brukar internaten följaktligen karakteriseras av ett hektiskt nattligt nöjesliv. De tjänstemän, som till äventyrs opponerar sig mot internattvånget, betraktas med djup misstro av IS-patienterna. Animositeten mellan dessa två grupper liknar den som utmärker förhållandet ickerökare—rökare.

Etiologin (den bakomliggande orsaken) till TS torde ofta vara att söka i ett händelsefattigt och slentrianmässigt hemliv. Vissa forskare har velat se TS som ett utslag av climacterium virile (manligt klimakterium) dvs. den period i mannens liv, då han grips av ångest över sin svinnande ungdom och minskade sexuella attraktionskraft.

Prognosen vid TS och IS är vanligen pessima (dålig). Speciellt hopplös är prognosen vid den högmaligna (synnerligen elakartade) form av TS, som utgörs av utlandsresesyndromet, US, ett hittills relativt sällsynt tillstånd som nästan uteslutande drabbar topptjänstemän och politiker.

Den enda kända terapin (behandlingen) mot TS, IS och US består av ett drastiskt avlägsnande av alla möjligheter till tjänsteresor. Detta bör kombineras med en kraftigt fördömande attityd från omgivningen. Inför hotet att själv få bekosta sina resor brukar även den mest invetererade (inbitne) TS-patient kunna bli abstinent (avhållsam).

Den nyligen genomförda restidsersättningsreformen torde tyvärr komma att sprida missbruket över allt flera kategorier av stats tjänare med lavinartad fart, eftersom marginalskatteeffekten gör att tjänsteresandet blir speciellt premierat i lägre inkomstskikt. ■



# 37-info

## intresserade alla våra Ki

**FV flj-Ki har hållit sitt vartannat år återkommande kontaktmöte, denna gång på Statens Kursgård i Sigtuna och med ett synnerligen komprimerat program under den knappt 3 dagar långa konferensen.**

**Det är alltid givande och trevligt att få tillfälle att utbyta tankar och erfarenheter med kollegor, föredragshållare och representanter från materielverk och huvudverkstäder, även om programets uppläggning inte ger tid till några längre diskussioner om kontrollingenjörspådrag.**

Många intressanta ämnen berördes under konferensen som avslutades med ett studiebesök på AGA i Lidingö. Att dessa Ki möten fyller en viktig funktion är dock alla villiga att skriva under på, utvecklingen sker ju olikartat och ibland med stora språng inom vårt område och vi som är begåvade med äldre fpl-typer är ju synnerligen intresserade av den nya materiel som tillförs FV. Hur såg då programmet ut och vilka frågor berördes? Här några intressanta spörsmål.

Första ämnet berörde problematiken autotest av fpl-elektronik. Alla har väl tidigare hört talas om den autotestutrustning som tillämpas i och med fpl 37 tillkomst, men riktigt hur stort användningsområdet är och vilka vinster man kan göra med ett sådant system, både personellt och materiellt, har väl inte stått klart för de flesta. Vad som främst fastnade i vårt minne var väl möjligheterna till utbyggnad av datorns minne, det omfattade felsökningsprogram som kan inmatas, snabbheten i testmetoden och möjligheten att verkligen slå ut "rätt" felaktig enhet.

Minskningen av mängden publikationer var också frapperande. Däremot fordras en ytterst noggrann uppföljning av modifieringar i fpl eller enheter så att testprogrammet verkligen följer dessa och samma sak gäller ju också TO-ändringar, ändringar i metodik m.m.

Utan tvekan är detta en synnerligen intressant utveckling av underhållsfilosofin i framtiden, även om det kanske inte är så enkelt när man övergår till det praktiska.

### **Fruktbart miljöprogram**

Miljö i materielhantering presenterades för första gången för ca 10 år sedan när vi första gången ställdes inför renlighet i materielhanteringen, ett ämne som chockade och gav en tankeställare hur viktigt

detta var för flygsäkerheten. Mycket har hänt sedan dess och idag har betydelsen av renlighet gått in i det allmänna medvetandet hos all personal. Resultatet har ju verkligen visat sig i kostnadsbesparingar, i form av förlängda gångtider, mindre felfunktioner hos materielen och inte minst även vår egen arbetsmiljö har genom detta förändrats till det bättre. Ingenjörerna från CVM, vilka en gång introducerade begreppet renlighet i materieltjänst, kan verkligen se ett område där propagandan burit frukt.

Utvecklingen står ju inte stilla och även om kostnadsskäl gjort att man har sänkt ambitionsnivån något fortgår hela tiden arbetet för att förbättra miljön. Under konferensen fick deltagarna del av de undersökningar som gjorts inom detta område, vilka undersökningsmetoder som tillämpats och vad som skall hända i framtiden. Och naturligtvis togs också fram bilder på avskräckande exempel.

Därefter följde orienteringar om arbetarskyddsverksamheten, förslagsverksamhet, orienteringar om



*Folke Järde CVM demonstrerar en ny luftprovare för kontrollingenjör Carlsson F 7, Granberg F 1, Nordin F 10 och Gustavsson CVA, bdir Folby och 1 bing Nordin F:UH samt Ki Wrengel F 12.*

organisationsändringar inom FMV och slutligen denna första dag interna Ki-problem innan trötta deltagare kunde sluta ögonen.

### **TR-system som fungerar**

Nästa dag började med informationer från motorbyrån, fpl-byrån och flygelektrobyrån. I och för sig intressanta frågor om materielproblem drogs upp, men skall icke här i detalj beröras.

Som vanligt vid sådana möten kom DIDAS på tapeten och som vanligt slutade denna diskussion med olika uppfattningar om hur systemet skall fungera. Öst är öst o.s.v. En ny dator SAAB D23 kommer i



# KLÄCKT



bruk 1975. Vi får kanske ett fungerande TR-system med tiden.

UHF lämnade en orientering om det nya uppföljningssystemet av materiel i förråd. Systemet innebär en klar förbättring, då ju det idag är svårt att klara av kalendertidsuppföljning omkontroller m.m. av just denna materiel.

FRI organisationsförslag framkallade, efter det inledande anförandet en synnerligen livlig debatt om innehållet i denna utredning. Den har ju mottagits med blandade känslor på de flesta flotttiljer och det finns säkerligen anledning att diskutera hur flj framtida organisation bör se ut.

## Orientering om fpl 37

För samtliga deltagare framstod det föredrag som en representant från Saab höll om framtagningen av 37 i alla dess faser som kanske det mest intresseväckande inslaget. Det är ju inte så vanligt att flj-personal får reda på hur man resonerar på projektstadiet och höra om målsättningen när en ny fpl-typ utformas och slutligen om denna målsättning lyckas. En lyckad utformning av ett fpl i vissa avseenden medför ju i allmänhet stora nackdelar i andra. Det verkar som om man lyckats med att kombinera dessa för- och nackdelar till ett lyckat resultat, där även nackdelar, t.ex. ett högt inducerat motstånd, kan användas och ge ökad värdbarhet. Detta i kombination med att man har en motor med stor dragkraft. Fpl 37 har stort dragkraftsöverskott även med stor yttre last, vilket vi har kunnat se av uppvisningar och filmer. Något som också framgått av uppgifter om fpl är den goda förarpresentationen, centralkalkylatorn, som i ett minimum av utrymme kan lämna all önskvärd presentation till föraren.

Här kan inte avslöjas alla uppgifter men efter detta utmärkta föredrag om fpl 37 fick vi alla den uppfattningen att med den nya utrustning som tillförs JA 37 kommer detta flygplan att under många år vara i toppklass.

*Stieg Nordin F 10*



## Ljus idé

Det föreligger ibland vissa svårigheter att byta lysrör i hangarer, flygplan eller utrustning står i vägen och det är svårt att placera stegen på rätt ställe.

Fte Åke Eriksson F 10, har tagit fram ett verktyg med vilket de flesta lysrör kan bytas, trots utrymmebrist.

Verktyget består av två rörhalvor som klämmas runt lysröret. Rörhalvorna är monterade på en ledad stång ca 3 m lång. Rörhalvorna är fjäderbelastade och öppnas med en vajer. När lysröret skall bytas, klämmer man halvorna om lysröret och stängen tryckes uppåt, varvid lysröret vrids och kan lossas från sina fästen. Vid montering sätter man lysröret på plats och drar stängen nedåt så att lysröret vrids i sitt läge.

## Dé vá katten

En gammal man gick förbi några pojkar som höll på att bada en katt.

— Ni skall aldrig tvätta en katt, då dör den, sade han.

Men pojkarna fortsatte att tvätta katten.

Efter en tid kom mannen förbi igen och frågade hur det var med pojkarnas katt.

— Den dog, sa de.

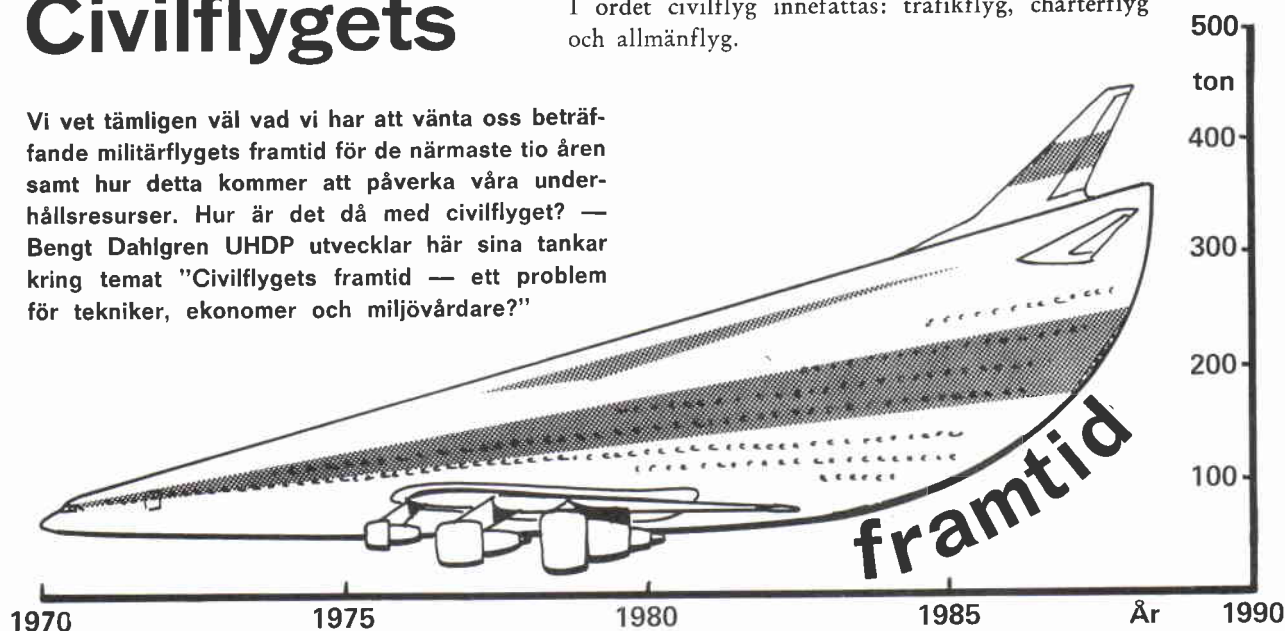
— Ja va sa jag, de tål inte att tvättas.

— Jodå, men det var manglingen den inte klarade!

# Civilflygets

I ordet civilflyg innefattas: trafikflyg, charterflyg och allmänflyg.

Vi vet tämligen väl vad vi har att vänta oss beträffande militärflygets framtid för de närmaste tio åren samt hur detta kommer att påverka våra underhållsresurser. Hur är det då med civilflyget? — Bengt Dahlgren UHDP utvecklar här sina tankar kring temat "Civilflygets framtid — ett problem för tekniker, ekonomer och miljövärdare?"



Civilflyget av i dag är i jämförelse med andra verksamhetsområden mycket ungt. Genom den enormt snabba tekniska utvecklingen har civilflyget ständigt fått ompröva sina förutsättningar. Regeringar, flygbolag och övriga flygplansägare försöker genom samgående och föreningar minska utvecklingstakten och om möjligt få en ekonomisk planering. De hämmas eller stressas i sina försök av felaktigt förd luftfartspolitik, av överambitiösa tekniska kreationer samt av profitintressen.

Jag skall här redogöra för ekonomiska, tekniska och miljövärdande aspekter, och hur dessa påverkar det civila flygets framtid.

Ekonomin är den största och avgörande faktorn för huvudmannskapet att forma det globala framtida civilflyget. Utformningen av förd handelspolitik är en känslig och lättpåverkad sträng för civilflygets framtid. Flygindustrin av idag kännetecknas av några få firmor i den industrialiserade världen, som medvetet och med hjälp av olika vetenskaper, bedömer olika länders lokala och kontinuerliga flygtransportbehov. Dessa undersökningar görs på lång sikt, 15—20 år, och är givetvis baserade på seriösa ambitioner men framför allt i vinstsyfte, vilket resulterar i en ekonomisk styrande effekt.

Tekniken ligger i dag långt före människans möjlighet att som konventionell passagerare följa med teknikerns flygplan. Teknikern har alltså egentligen ingen svårighet att konstruera morgondagens flygplan.

De internationella synpunkterna vad avser miljökrav i samband med luftfart är i dag det största problemet för flygindustrin.

Hur ter sig då civilflygets framtid mot bakgrunden av här anförda svårigheter för ekonomer, tekniker och miljövärdare? I princip kan sägas, att vi går mot en ljusnande framtid.

Civilflyget kommer att utvecklas och utnyttjas i större utsträckning än i dag. De ekonomiska svårig-

heterna övervinns inom flygindustrin genom lokalisering till större fabriker, större serier, mer kunnande. Flygbolagens ekonomi förbättras genom trafikteknisk och underhållsteknisk samverkan.

Miljövärdarens krav på den civila luftfarten har allmänt accepterats och ingår som en faktor i konstruktörens beräkningar vid skapandet av morgondagens flygplan. Miljövärdskraven stoppar ej utvecklingen utan påskyndar trenden mot ett folkflyg.

Som tidigare nämnts har teknikern, utöver accepterade miljövärdskrav, egentligen inget problem som hindrar civilflygets framtid och utveckling. Han har att väga ställda krav på billiga, snabba och komfortabla flygplan mot miljövärdskrav. Flygplanmotorkonstruktören är på väg att lyckas vad avser motorn. I dag tillverkas motorer som har lägre störnivå än ett tåg. Störande ljud som uppstår vid flygning med hög hastighet elimineras genom att man flyger på högre höjd. Enda begränsningen i det sammanhanget är människans möjlighet att tåla höjder utan att använda speciell utrustning. Detta är återigen en avvägning mellan kraven på snabbhet och miljövärd, som på intet sätt sätter stopp för utvecklingen.

Mot bakgrunden av ovanstående argumentering synes civilflygets framtid inte hindras i sin utveckling av nu kända problem för tekniker, ekonomer och miljövärdare.

De läsare som inte hade möjligheten att lyssna till Boeings vice president J E Steiners föredrag i Stockholm den 8 nov. 1972 över ämnet "The technology and economics of commercial airplane design" rekommenderas att läsa föredraget som finns i tryck hos Flygtekniska Föreningen, Stockholm.

Mr Steiners föredrag är en studie som bl.a. analyserar och i detalj belyser frågeställningarna i min artikel. Jag tycker att han i princip bekräftar riktigheten av mina påståenden.

Bengt Dahlgren UHDP

# Funktionsinriktat



## markteleunderhåll

Ja, mycket riktigt, ämnet har behandlats i TIFF ganska nyligen, närmare bestämt i nr 1/72. Av denna orsak ska vi här bara kort repetera vad funktionsinriktat underhåll är och i stället stanna vid vilka konsekvenser det för med sig.

Funktionsinriktat underhåll innebär alltså att man, i stället för att som tidigare underhålla apparater och enheter och hålla tummarna för att de sedan fungerar tillsammans, provar hela funktionen där detta är möjligt för att sedan åtgärda materielobjekten enbart när detta behövs för totalfunktionen. På detta sätt återstår bara en del av innehållet i de gamla materieltillsynerna, och genom omstuvning kan därmed de planerbara arbetena samordnas och förenklas.

Det hela kan lättast åskådliggöras med ett exempel i bild, som visar att funktionsföreskriften i huvudsak innehåller kontrollmoment samt därutöver fellokalisering till ingående större materielblock, t.ex. radar. Felsökning till ue-nivå och reparation utförs sedan med hjälp av tillsynsföreskrift.

Vad har vi då fått för resultat? Ja, ser man det ur TSB-synpunkt, blir följden en övervältring av arbetsinsatserna från planerbara aktiviteter till irrationella avhjälpande underhållsåtgärder, alltså ett svårt planerings- och arbetsledningsproblem. Samtidigt ger den moderna materielen en mindre total arbetsinsats med kapacitetsöverskott som följd innan insvängning skett till den nya nivån.

Men låt oss då göra klart för oss varför, trots dessa problem, processen fortgår i allt snabbare takt. För det första får vi inte glömma bort att FMV-F:UH kund, CFV med FS som språkrör, ställer krav på tillgängligheten för de hjälpmedel som finns till buds att klara de taktiska problemen, bl.a. alltså på de tekniska systemen inom STRIL, FYL osv. Men taktikerna är inte intresserade av materielen utan i första hand av prestanda och tillgänglighet för funktionerna. Med funktion menar vi då målföljning, höjdmätning, kommunikation trafikledare-flygplan, för att ta några exempel.

Dialogen FS-UH handlar alltså om tillgängligheten av funktioner och kostnaden för de underhållsresurser som leder till denna tillgänglighet. Och det är kostnaden som har kommit alltmer i förgrunden, kostnaden som för markteleunderhåll till kanske 99 procent består av personalkostnader.

En rationalisering och samordning av underhålls-

insatserna är alltså den enda framkomliga vägen till ett billigare markteleunderhåll.

I dialogen måste självfallet tillgängligheten kvantifieras för att kunna relateras till ekonomisiffrorna. Därmed är vi inne på uppföljning av uppnådd funktions-tillgänglighet och orsakerna till brister i denna. En arbetsgrupp inom F:UH, Ag DIDAS MARK, arbetar sedan en tid tillbaka med detta problem, som vi har anledning att mera utförligt återkomma till vid ett senare tillfälle. Vissa praktiska försök pågår, t.ex. inom FYL-radio vid F 21, som redan har gett resultat av stort intresse både för FS och UH.

Sammanfattningsvis kan alltså konstateras, att trots svårigheter med arbetsplanering inom underhållsområdet, en övergång mot funktionsinriktat underhåll ger ett billigare underhåll genom färre anläggningsbesök och en förskjutning mot större andel behovsstyrda åtgärder. Dessutom kan samordning ske i större skala av kontrollaktiviteterna vilket ger en större tillgänglighet för de tekniska funktionerna inom markteleområdet. Samtidigt kan en meningsfull dialog mellan FS och UH föras i konkreta termer.

Lars Frennemo FFV-U/CVA



## Samla för historien

Enligt TKG 730185 av den 29 juni 1973 verkar nu chefen för flygvapnet för att ett militärt flyghistoriskt museum skall komma till stånd. Men för att nå målet att samla flyghistorisk värdefull materiel i museiform fordras alla goda krafter medverkan. Förband som har flygmateriel, i första hand flygplan med utrustning men även kringutrustning såsom marktelemateriel, basutrustning m.m. som kan beläsa den utveckling flygvapnet undergått ska alltså tänka på museisamlingarna. Intresset gäller förstas även litteratur, dokument, foton, ritningar, tidningsurklipp m.m. Även modeller och prydnadsföremål är av intresse.

Plats för samlare.



Vid sektionen för rörlig radiokommunikation, F:ELT2, påbörjades 1969 projektering och framtagning av ett nytt radiosystem, avsett att ingå i FYL vid militära flygplatser. Den utrustning som då och fortfarande nyttjas, utgörs beträffande manöversystem av expeditionspanel och anpassare samt en korskopplingscentral (vilken består av kontakt- och anslutningsenheter samt kablar, delvis sammanförda i ett s.k. apparatskåp). Radioutrustningen utgörs av RK-01, FMR 13 och FMR 16 med tillhörande reläenheter och manöverenheter. Denna materiel har en högst varierande ålder genom att enheterna är tillverkade från i början på 50-talet och framåt och utrustningen fyller inte längre kraven beträffande operativ drift och underhåll.

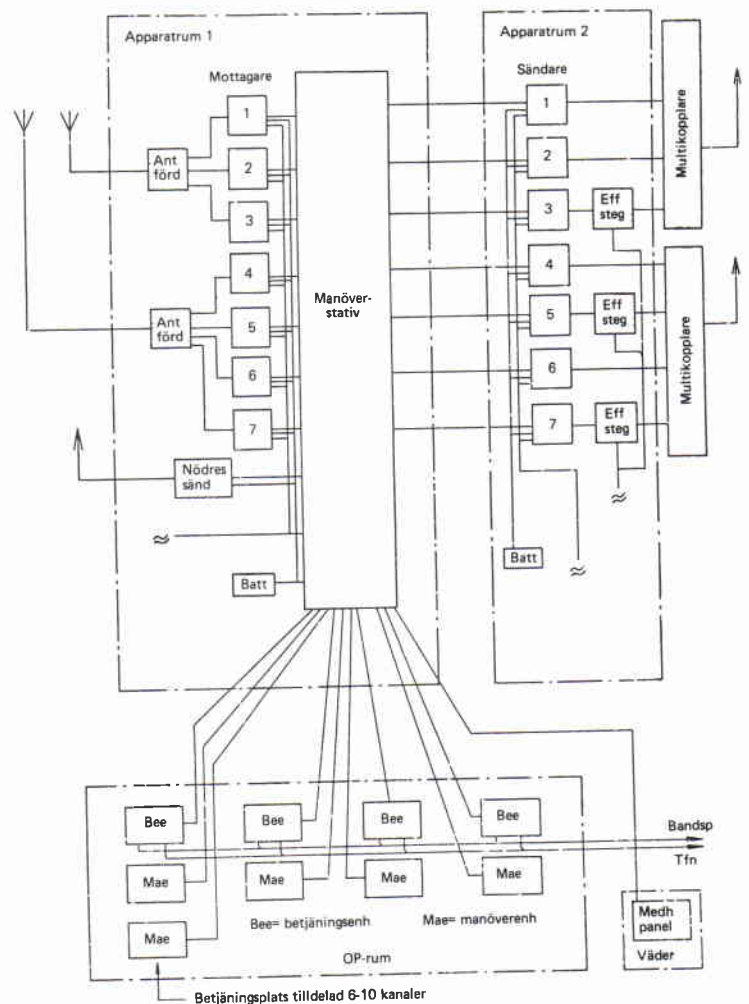
Vid projekteringen av de nya utrustningarna hade man kravbild klar för sig. Utrustningen tas fram i full överensstämmelse med kraven och beskrivningen i det följande utgör sålunda också en genomgång av specifikationens primärkrav.

### Materiel i det nya radiosystemet

Den nya materiel som tillförs och som samtidigt kommer att utgöra huvuddelen av radiosystemet är:

- Radiomanöversystem MARA
- Radiostation RK-03 och stativutrustning
- Antennmultikopplare

Viss befintlig materiel ingår i radiosystemet, såsom



# Flygledningsradionyheter

radiostation RK-11, antennfördelare, radiostation FMR 25, medhörningspanel och bandspelare. Denna materiel, med undantag av radiostation RK-11, behandlas inte i detta sammanhang.

Den systemmässiga uppbyggnaden framgår av bilden. Radiokanaler ansluts till ett manöverstativ, till vilket även ansluts betjänings- och manöverenheter vid varje operatör.

Radiomanöversystemet MARA består av ett manöverstativ med manöverutrustning samt betjänings- och manöverenheter och medger fördelning av tillgängliga radiokanaler till varje operatör på sådant sätt att antalet kanaler vid varje operatör begränsas till ett minimum. Antalet radiokanaler är maximalt tjugo. Antalet operatörer som kan anslutas är tjugo.

### Allmänt

Såväl mottagar- som sändarutrustning kan uppställas skilda från manöverutrustningen. Sändar- och mottagarlinjer termineras i en linjeanslutningsenhet med linjeförstärkare. För varje betjäningsplats förväljes ett antal kanaler till en fördelningskassett (max fem kanaler per kassett) och av dessa kanaler väljer

operatören sedan på manöverenheten aktuella kanaler för passning respektive trafik. Operatörens talgarnityr, fotomkopplare m.m. ansluts till betjäningsenheten.

Utrustningen får ström från en kontrollenhet i manöverstativet. Till kontrollenheten ansluts 24 V-batterier och en kraftenhet som går på 220 V.

### Operativ funktion

Till systemet anslutna radiokanaler fördelas till respektive betjäningsplats genom programmeringsblock i en fördelningsram i manöverstativet. Betjänings- och manöverenheter är anslutna till en fördelningskassett och operatören får normalt tillgång till fem kanaler.

Varje betjäningsplats utrustas med en betjäningsenhet och en manöverenhet (om fler än fem kanaler erfordras inkopplas fler manöverenheter). Den LF-mässiga radiotrafiken sker genom betjäningsenheten. Via denna enhet sker även positionsinspelning och telefontrafik.

På manöverenheten väljs med tryckknappar önskad kanal för passning eller trafik. Lampor på manöver-

enhetens frontpanel indikerar anrop på kanal samt beläggning av tillgängliga kanaler. Reglering av ljusstyrka för indikeringslampor och ljudstyrka i hörtelefon och högtalare sker från betjäningseenheten.

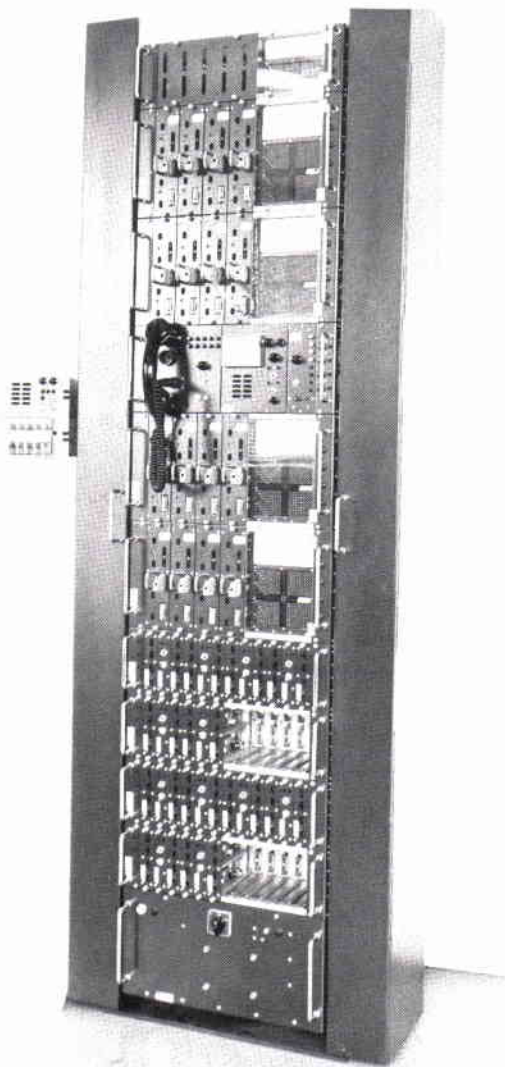
Med strömställare på betjäningseenheten kan LF från trafikbelagd kanal kopplas till passningshögtalaren. Anrop indikeras då även på betjäningseenheten.

För de viktigare kanalerna sker automatiskt omkoppling till reservenhet vid fel på sändare eller mottagare. Vid fel på manöverförbindelser som berör kanal H inkopplas automatiskt en nödreservsändare.

Bilden nedan visar ett bestyckat manöverstativ (medhörningsenhet för anslutning av medhörningspanel på väderavd, två fördelningsenheter, kontrollenhet, två fördelningsenheter, fyra linjeanslutningsenheter, kraftenhet samt betjäningseenhet och manöverenhet.

*Radiostation RK-03* utgörs av enkanal sändarenhet och mottagarenhet. Frekvensområdet är 103—156 MHz med möjlighet till 25 kHz kanalindelning. Vågtypen är AM. Sändarens respektive effekthenhetens bärvågseffekt är 10 respektive 40 W. Mottaga-

*Radiosystem FYL.*



rens känslighet är  $5 \mu\text{V}$  EMK (50 ohm) vid 10 dB signalbrusförhållande och 30 % modulering. Matningsspänningen är 220 V, men vid nätbortfall kan sändarenhet och mottagarenhet matas med 24 V (med batteri anslutet sker omkopplingen automatiskt och batteriet laddas vid normal 220 V drift).

RK-03 är en modernt uppbyggd station baserad på senaste halvledarteknik och har hög tillförlitlighet som ger säker drift och god underhållsmässighet.

#### Stativutrustning

Enheterna är avsedda att monteras i 19"-stativ och är försedda med gejdrar. Stativutrustningen utgörs av sändarstativ och mottagarstativ, uppbyggda som ett ramverk med sidor och bakstycke av perforerad plåt. I stativen ingår en anslutningsenhet för fördelning av linjer och strömförsörjning till enheterna. Mottagarstativet med anslutningsenhet har en kapacitet av 16 mottagare samt antennfördelare och sändarstativet med anslutningsenhet har en kapacitet av åtta sändare och fyra effekthenheter. Stativen är även avsedda att vid behov inrymma radiostationen RK-11.

Det växande antalet radiokanaler har inneburit problem vid antenntplaceringen, speciellt på sändarsidan. På mottagarsidan har sedan ett antal år använts antennfördelare och antalet antenner har kunnat hållas nere. För sändarsidan har utvecklats en s.k. antennmultikopplare.

*Antennmultikopplaren* utgörs av 2—6 kavitetsfilter och ett stjärnnät som kopplar ihop utgångarna. Filtren monteras parvis i en monteringsram, som i sin tur monteras i ett 19"-stativ. Multikopplareutrustningen medger anslutning av 2—6 sändare och möjliggör samtidigt och oberoende sändning med dessa på en antenn.

Frekvensområde: 103—156 MHz

Överförd effekt: 50 W bärvågseffekt från varje sändare

Effektminskning: Max 0,5 dB

*Radiostation RK-11* har redan levererats och installerats på ett antal platser. RK-11 består av enkanal sändarenhet och mottagarenhet. Frekvensområdet är 225—400 MHz med möjlighet till 50 kHz kanalindelning. Vågtypen är AM. Sändarens bärvågseffekt är 10 W. Mottagarens känslighet är  $5 \mu\text{V}$  EMK (50 ohm) vid 10 dB signalbrusförhållande och 30 % modulering. Panelhöjden är för sändaren 132,6 och för mottagaren 88,1. De är avsedda att placeras i samma stativ som RK-03. Mottagaren har en inbyggd antennfördelare som gör det möjligt att mata två mottagare från en antenn.

#### Underhåll

Planlösningen av underhållet är redovisad i UHPLAN-S för SYSTEM FYL RADIO (TOMT 851-67).

Utgångspunkt är kravet på den operativa tillgängligheten som uttrycks som att

Forts sid 38 ♦

### ◆ Flygledningsradio ... forts

- den totala avbrotts tiden för en funktionskanal inte får överstiga 30 minuter.
- radiosystemets operativa status skall vara återställd inom två timmar.

Kravet gäller för hela funktionskedjan med undantag av effekthenheten. Vid fel på denna kopplas automatiskt sändarenheten in och talkommunikationen kan fortsätta, men med reducerad effekt.

#### Tillsyn

En underhållsföreskrift system för det integrerade radiosystemet skall tas fram. Åtgärder enligt denna skall utföras i form av prestandakontroll, där en känd signal ansluts till en i systemet centralt belägen punkt och som över manöverutrustning, sändare, koaxialkablar, sändarantenn, mottagarantenn, antennerfordelare, mottagarenhet och manöverutrustning åter mottas och jämförs med den utsända signalen. Föreskriften skall även innehålla felsöknings-, trimnings- och justeringsföreskrifter. För de i det integrerade radiosystemet ingående olika utrustningarna skall speciella underhållsföreskrifter apparat tas fram, vilka skall tillämpas vid behov. Utrustningarnas verkliga tillförlitlighet får utvisa om dessa "vid behov"-föreskrifter skall användas för förebyggande underhåll.

För de radioanslutningar som inte ingår i det integrerade radiosystemet samt för koaxialkablar, antenner, batterier och sådan kringutrustning som inte kontrolleras i samband med funktionskontrollen och för de utrustningar som kräver förebyggande underhåll, skall tillsynsföreskrifter med lämpliga tillsynsintervaller tas fram.

#### Översyn

Översyn skall i huvudsak utföras vid behov. Översyn och större reparationer utförs av hvst. Översynsföreskrifter skall tas fram när speciellt behov därav föreligger.

#### Drift- och underhållshjälpmedel

MARA manöverstativ samt radiostativen innehåller vardera en servicetelefonkassett (Teka) med hand- och uppkallningsanordningar och används när kontakt erfordras mellan främst sändarplats och apparaturum. Förbindelsen utgörs av STATIV TILL-branschen och jord, varför samtal kan utväxlas utan att ordinarie manöverlinjer berörs.

Radiosystemet innehåller larmfunktioner för effekthenhetsfel, radiokanalfel, kraftfel och kabelfel. Samtliga fellarmar är anslutna till kontrollenhetens indikeringskassett i manöverstativet. Indikeringskassetten har fyra fellampor och från kassetten utgår ett summafellarm till anläggningens centrala feltablå, där en indikering RADIO FEL finns.

Fellarmen indikerar följande:

- Effekthenhetsfel. Fel på RK-03 effekthenhet. Indikeringslampa på anslutningsenhet S utvisar felaktig effekthenhet.

### Problemhörnan

## Matematiker!

### Hitåt!

Har du löst den gamla välkända additionen

$$\begin{array}{r} \text{SEND} \\ + \text{MORE} \\ \hline \text{MONEY} \end{array}$$

Med varje bokstav ersatt med siffra, ska du få pröva tålmodet riktigt med följande aktuella problem:

$$\begin{array}{r} \text{NOSE} \\ \text{CONE} \\ \text{UPON} \\ + \text{OCEAN} \\ \hline \text{RESCUE} \end{array}$$

#### Pris att vinna

Sänd in Din lösning till TUFF-red, avd 1934, FFV UNDERHÅLLSSEKTORN CVM, 581 82 LINKÖPING (obs ny adress) före 15 jan 74 så deltar Du i pristävlingen om några flygböcker. Märk kuvertet "tävling". Först öppnade rätta lösningar får pris. Förklara gärna hur Du löste problemet. Och bifogar Du något tips till bidrag i TUFF är brevet dubbelt välskommet.

- Radiokanalfel. Avbrott på kanal vid nyckling. Indikeringslampa på linjeanslutningsenheten utvisar felaktig kanal.
- Kraftfel. Nätavbrott under en tid överstigande 45 sekunder.
- Kabelfel. Avbrott på kabel till anslutna radiostativ. Utebliven indikering SÄNDARE TILL eller MOTTAGARE TILL utvisar vilken kabel som blivit felaktig. Om avbrottet avser sändarstativ bestyckat med kanal H sker automatisk omkoppling till en vid manöverutrustningen placerad nödreservsändare.

#### Drifterfarenheter

För att få en uppfattning om de nya utrustningarnas tillförlitlighet samt för att beräkna funktionskedjans verkliga tillgänglighet kommer speciell felrapportering att begäras under en tidsperiod av några år efter nyinstallation.

#### Leveranstider

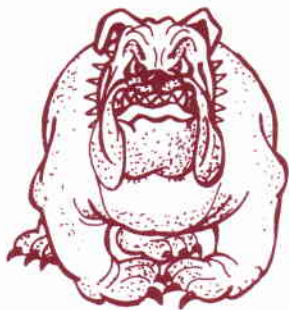
Den omtalade materielen levereras succesivt med följande tidsschema:

MARA 4:e kv 1973 — 2:a kv 1976  
RK-03 3:e kv 1975 — 4:e kv 1976  
Stativ 4:e kv 1973 — 4:e kv 1974  
Antennomkoppl 1:a halvåret 1974  
RK-11 är levererad.

A. Jendemo FFV-U/CVA



## Dagens ”gläfs” . . .



Det är med glädje jag alltid läser hus- och livsorganet TIFF och naturligtvis med extra glädje när artiklar om DF materiel förekommer. Tyvärr har det även i denna tidning insmugit sig en del mindre lyckade formuleringar, för att inte säga rena fel, t.ex. i nr 2/73.

Om jag börjar med artikeln betr. snabbtankning så tycker jag inte, att tankning är en enkel affär: ”Men, en enkel tankning, ska den verkligen behöva bli en så stor affär?” En trycktankning med renhetskravet 5/1000-dels mm vad gäller fasta partiklar och absolut vattenfrihet vad gäller fritt vatten är definitivt inte en av de enklare klargöringsåtgärderna utan kanske en av de kinkigaste.

Så över till artikeln om Röda hanen, farlig lek-kamrat. Under bilden på sid. 36 står haveribrandbil GAC. Skall givetvis vara GMC, men ett tryckfel insmyger sig ju så lätt.

På sid 37 sägs betr. räddningsbil 915: ”Flottiljerna tilldelades denna 1960 men den togs ur tjänst samma år, då chassiet var för svagt. ”Sanningen är att det är fortfarande fyra 915 i tjänst och det är först under 1970-talet som kassationen har skett. Slutomdömet om 915 är nog, att det i förhållande till inköpspriset är en mycket lyckad och tjänsteduglig bil.

Hoppas TIFF inte tar illa upp, men det är som bekant lätt att se felen hos andra och glömma sina egna, men frågan är om det inte vore lämpligt att låta sakinstanten, var den nu än sitter läsa igenom artikeln, innan den publiceras, även om de inte är författare eller medansvariga i övrigt. En del fel liknande de nu påtalade skulle ju då kunna undvikas, och tidningen skulle på så sätt bli ännu bättre.

Med hjärtliga hälsningar!

Olle Björkman  
FMV-F:UHDF

Svar:

Det är med glädje som vi tar emot reaktioner från läsekretsen. Och visst gör vi fel ibland. Om vi får veta det rättar vi gärna. Att ”låta sakinstanten” kontrollera artiklar är inte alltid möjligt — om ens önskvärt alla gånger.

Men vi är tacksamma för alla förslag och rättelser!

Red.

## Över Atlanten med Concorde- fart

Den 26 september i år satte det engelsk-franska supersonicplanet Concorde nytt transatlantiskt hastighetsrekord. Färden från ”take-off” i Washington till ”touch down” på Orly-fältet i Paris tog 3 timmar och 33 minuter. Detta är bara ett av de många rekord överljudsplanet hittills har noterat.



## Fundering

Debatten om förebyggande underhåll eller underhåll vid behov har i dagarna tillförts ny näring om man tittar på bilar kontra flygplan. Volvo har nämligen presenterat en service som bygger på att man ska ta in bilen på verkstad var tusende mil.

Förslaget är intressant om man kostar på sig en jämförelse med vårt krigsflygplanmässiga underhållsområde och dess program. Volvos förslag ligger långt ifrån vår strävan mot ett billigare underhåll. Det blir nämligen rätt kostsamt för en bilägare som kör, låt oss säga 2000—4000 mil/år, sådana bilägare finns det ju rätt gott om. Man har en känsla av att de bilägarna hellre strävar mot ett underhåll vid behov, så långt det nu går — vi har ju den årliga obligatoriska bilbesiktningen dessutom.

Volvos förslag om tusenmilaservice verkar kanske bar för en bil som rullat mer än 5000 mil men knappast för nyare bilar. Det förefaller alltså som om bilsidans folk skulle ha litet att lära av oss inom Flygvapnet, så kanske man får en chans att minimera verkstadsbesöken ytterligare.

Men, ok, förslaget och dess uppläggning är intressant och bör ge ytterligare ”säkra mil” för Volvoägarna. Kostnaderna för detta verkar dock inte acceptabla, nota bene om man rullar några tusen mil på ett år. Dessutom ska bilägaren några gånger om året vara utan bilen, vilket kanske ställer till vissa besvär.

J Ö

NU ÄR DET JUL IGEN  
NU ÄR DET JUL IGEN  
OCH JULEN VARAR FRAM TILL PÅSKA  
JA, DET ÄR VISST OCH SANT  
VI SLÖSAR BORT VÅR SLANT  
OCH REPAR OSS FÖRUTAN BRÅDSKA



**TIFF**

