

TIFF



DET ÄR MÄNNEN PÅ
MARKEN SOM HÅLLER
PLANEN I LUFTEN

**TEKNISK INFORMATION
UNDERHÅLLSAVDELNINGEN
FLYGMATERIELFÖRVALTNINGEN**

1

1971

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 F Bengtson, FFV/CVA
I Lindstrand FFV/CVM
S Nordin, F10

MANUSKRIFT

adresseras Tidskriften TIFF
FMV-F:UHD, Narvavägen 32
104 50 Stockholm 80
Redaktörens adress:
CVM, 590 57 Malmslätt
Tel: 013/996 00, bostaden 13 65 18

NÄSTA NUMMER

Nr 2/71 utkommer i augusti 1971.

OMSLAGSBILD

Flygplan AJ37 är i blickfånget i
detta nummer av TIFF där vår
"tung" flygindustri presenteras.

TRYCK

ZataTryckerierna Linköping

UR INNEHÅLLET

Kan 2+2 bli 5	3	Den svarta lådan	24
Vår flygindustri	5	Nya skåp för flygare	27
Nu kommer Beagle	8	Kläckt	28
AJ37 kräver mycket	9	Dagens gläfs	29
Kläckt	12	Vi stiger säkert	30
Från stjärna till komet	13	Apparatunderhållet	32
RM8 och mycket mera	15	Lansen blir Lunsen	34
Systemutprovning	18	Att flyga på bildrör	35
Radarn ser dig nu i gräshöjd	20	Spantax	38

KAN 2 + 2 bli 5

när det gäller underhåll?

Kostnaderna för underhållet är inom många områden i dag i paritet med eller i vissa fall högre än inköpskostnaden för en produkt. Inom ramen för underhållet av flygmateriel måste därför de viktigaste besluten fattas redan vid projektering och inköp av ny materiel. Med utgångspunkt härifrån har man inom FMV-F och dess underhållsavdelning bedömt att medverkan i ett tidigt skede vid framtagning av ett vapensystem är en avgörande faktor för flygmaterielhanterings ekonomi i allra vidaste bemärkelse. Just därför har en så tidig planläggning som över huvud taget är möjlig blivit den dominerande faktorn vid utformningen av underhållsavdelningens program. Ett program som utvecklats och effektiviserats under en rad av år och anpassats till de krav på underhållet som FV ställer. De bärande effektivitetsmått är tillgänglighet och materielens livstidskostnad.

Flygmaterieförvaltningens underhållsprogram skiljer sig från många andra länders motsvarighet i väsentliga avseenden. Detta faktum har — till synes utan att man tagit reda på orsakssammanhangen och att döma av vissa yttranden om flygunderhållsarbets organisation — förutsatts vara till nackdel.

Ändå är, paradoxalt nog, situationen den att den strukturella lösningen hos oss ligger mycket nära de önskemål man i andra länder skulle vilja ha, men som av olika skäl — politiska eller andra — inte har kunnat genomföras.

När man nu inom UMA framlägger förslag till lösning av underhållsorganisationen inom FMV bygger man på erfarenheter inom Flygmaterieförvaltningen, där en underhållsenhet sedan länge varit inrättad.

I vilka avseenden är då den struktur man talar om utmärkande för vår verksamhet? Med förhoppningen att i kommande nummer av TUFF närmare utveckla varje ansvarsområde mera ingående kommer

vi här endast att beröra huvuddragen i förvaltningen som helhet.

1. Fördelningen av ansvar mellan flygstab, sakbyråer och underhållsavdelning.

Av särskild betydelse är det nära samarbete som såväl sakbyråer som underhållsavdelningen har med FS och de smidiga arbetsformer som därvid tillämpas. Det är kanske framför allt balansen eller, om man så vill, den naturliga automatiska koordineringen som en produkt av ett litet konkurrensförhållande och en dialog om operativa uppgifter, prestanda och underhållsfunktion som givit resultat. Av detta föl-



Artikelförfattaren, bdir
Erik Vintheden UHDP

jer en naturlig optimering på alla nivåer i organisationen, vilket inte utan vidare kan realiseras på annat känt sätt.

2. Central underhållsteknisk ledning

är en annan del av programmet. Med detta menas att man godtagbart har löst den svåra frågan om en acceptabel nivå på den tekniska expertis som tidsriktigt fattar beslut i ärenden gällande underhåll av flygmateriel. I den dagliga verksamheten, med alla dess akuta problem är det ett absolut krav att snabba beslut kan fattas för att inte äventyra flygsäkerhet och ekonomi.

Bakom gällande centrala underhållsplaner ligger nämligen en informations- och beslutsprocess, vars

Sid 4 ▶

◆ KAN 2+2 BLI ... forts

tillgång till källmaterial och överblick för samordning mellan materielområden, förband, verkstäder, industri- och forskningsresurser kräver en koncentration av personalresurser, vilka torde vara svårt att förvärva till mer än en plats inom ramen för landets resurser.

3. Centrala underhållsverkstäder i egen regi

Här avses att man principiellt inte använder sig av leverantörens verkstäder för materielunderhållet. Kanske har man i detta stycke informerat alldeles för litet om de djupare orsakssammanhangen, vilka i och för sig kräver stort utrymme för att belysas i detalj. Några av de viktigaste aspekterna ska emellertid här framhävas.

För det första har man med ett fåtal styrda centrala verkstäder större möjlighet att påverka dem för en snabb omloppstid. Från år 1951, när detta program lades upp för första gången, hade man en genomsnittlig genomloppstid på ca 6—8 månader. Här-efter pågick en ständigt kampanj, som ledde till en god lösning genom att en snabb omloppstid accepterades och slog igenom på de flesta håll. Omloppstiden har i praktiken reducerats från 6 månader till 1 månad.

Återmatningen av informationer om vad som behövs göras på respektive bruksenhet, jämfört med vad som kan erhållas genom tillverkaren, har haft stor ekonomisk betydelse. Erfarenheterna från underhållsarbetet med utgångspunkt från det ursprungliga tekniska underlaget har lett till förlängda gångtider. En annan minst lika viktig detalj har varit att få en realistisk bedömning av de tekniska *underhållsspecifikationerna för ny materiel* som grund för en förbättring av nästa materielgeneration.

4. Viktig fråga: processen för anskaffning av reservmateriel.

Anskaffningen av flygmateriel sker i huvudsak genom två separata funktioner som samordnas i Flygmaterieförvaltningens anskaffningsprocess.

Anskaffning av utrustning, dvs. flygsystem och marksystem sker genom sakavdelningarna.

Anskaffning av underhållsresurser inklusive utbytesenheter (ue) och reservdelar (rd) sker genom underhållsavdelningen.

Genom denna organisation har man kunnat köpa ue för hela den tid ett vapensystem existerar. Den ekonomiska planeringen läggs upp efter den principen. Det viktigaste i detta sammanhang är, att man därmed binder anskaffningen av ue till den tidpunkt då respektive organisationsenhet bestämmer sig för underhållet för varje enhet i ett vapensystem.

Antag att man i princip måste bestämma sig för anskaffning av ue, dvs. reservmotorer, radarenheter o.dyl., redan i samband med att konstruktionsarbetet pågår. Ett preliminärt beslut sker på sätt och vis redan när det bestäms vilken enhet som skall bytas ut i flygplanet. Det finns ju primärobjekt, t.ex. radar, men också underenheter, subenheter osv. för nästan alla nya utrustningar. Man kan då i en pre-

liminär fördelnings-TO eller — som den numera kallas — Underhållsplan apparater (UPA-A) skissera det framtida underhållet och samtidigt ta ställning till mängden av ue.

Genom samköp med sakbyrå kan man nu tillgodogöra sig den effekten att man baserar anskaffningen av ue till den lösning man inom underhållsavdelningen beslutar sig för när det gäller underhåll på A-, B- eller C-nivå. En sådan samordning innebär en garanti för lägsta pris. Man kan även konstatera att det ytterst sällan förekommer återköp av ue.

När man sedan vet, att kostnaderna för anskaffning av ue sedan produktionen upphört eller mot slutet av produktionstiden ökar med betydande belopp, inser man lätt den ekonomiska fördelen med denna inköpspolitik, oavsett riskerna.

Anskaffningen av reservdelar baseras på en annan filosofi, nämligen att rd anskaffas för en första driftperiod. Denna är i princip anpassad för att få in erfarenheter för hur stor åtgången blir för att man ska hinna leverera mot viss beställningspunkt för varje enskild reservdel. Grunden för anskaffning av reservdelar är alltså förbrukningstakten medan anskaffningen av utbytesenheter baseras på en konstruerad omloppstid som förutsätter alldeles speciella ingrepp.

De beslut om underhåll som man kommit fram till för respektive enhet måste följas av ett flertal samordnade delbeslut. Exempel härpå är bl.a. garantier för tillförlitlighet när man beställer materielen, avtal med centrala verkstäder (cv) om kort omloppstid m.m. För att inte nämna alla åtgärder som utan hård styrning måste åstadkommas för ett resultat som överensstämmer med vad som planerats.

Låt oss göra en liten karikatyrmässig utblick. Under slutet av 40-talet och början av 50-talet levererades flygplan. Därefter föll apparater ur och sändes till cv, som först då på allvar började bereda sig för underhåll på insända apparater. Efter beredning bedömde man reservdelsbehov under tiden som allt flera enheter sändes in — flygplanen blev stående. De reservenheter som fanns var slut, man beställde ny materiel med lång leveranstid och när man så småningom, efter allt för lång tid, äntligen började leverera materielen från cv blev storleken av leveranserna vida större än vad man behövde för kontinuerlig drift.

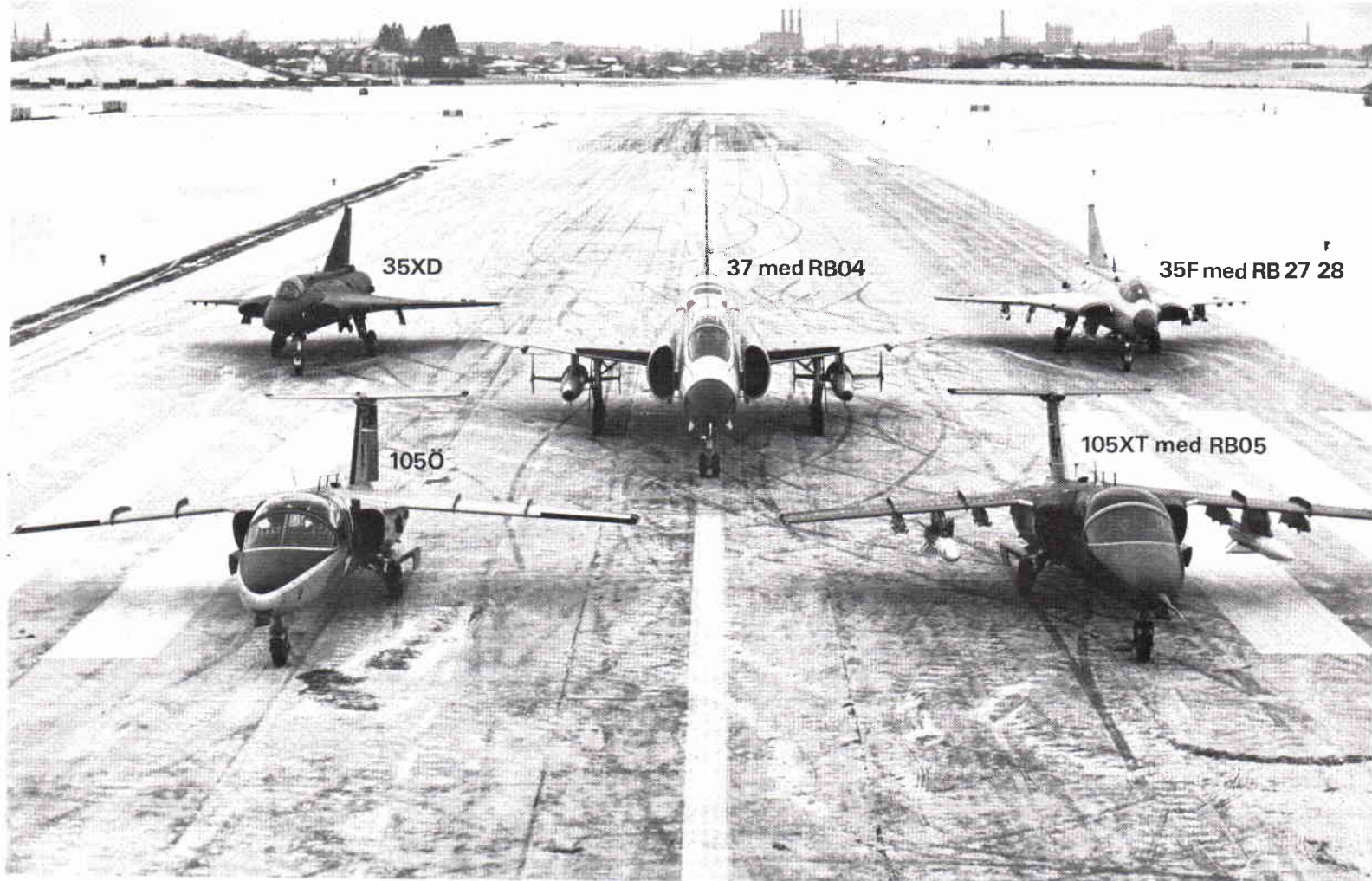
Denna karikatyr, som man numera i stort sett glömt bort i FV, kan bli verklighet och vara svårare att komma ifrån än vad många tillsynes inser.

5. Industriprogrammet vi arbetar efter

Nästa punkt är den integrerade paketylösningen vid framtagningen och medverkan vid anskaffning av nya vapensystem, eller närmare bestämt det industriprogram Flygmaterieförvaltningen arbetar efter.

Kännetecknande för denna verksamhet är de paketlösningar, omfattande såväl kontraktstexter som specifikationer för underhållssidan och som bevisligen underlättat driftstarten för nya vapensystem. Programmet omfattar garantier för såväl funktions-

Sid 22 ◆



Som en följd av det hotfulla läget i Europa i slutet av 1930-talet bildades Saab (Svenska Aeroplan Aktiebolaget) år 1937 av en grupp svenska industrier för att bygga flygplan för det svenska flygvapnets räkning. Efter kriget vidgades verksamheten till att omfatta förutom flygplan även robotar och avionik, personbilar, datamaskiner och medicintekniska produkter, militär och civil övningsmateriel, processregleringssystem samt numeriska styrutrustningar för verktygsmaskiner.

För att stärka resurserna främst på bilsidan beslutades under 1968 om en fusion mellan Saab Aktiebolag och AB Scania-Vabis. Dessutom förvärvade Saab samma år AB Malmö Flygindustri (MFI) samt Nordarmatur AB (NAF).

Saab-Scania-koncernens omsättning uppgick under 1970 till närmare 3,5 miljarder kronor, och totala antalet anställda är drygt 28.000. Organisatoriskt sett är företaget uppdelat i produktionsinriktade divisioner med eget lönsamhetsansvar. *Flygdivisionen* inom Saab-Scania-koncernen, som svarar för tillverkning av flygplan, robotar, avionik och rymdmateriel, sysselsätter idag inemot 6.000 personer, av vilka ett mycket stort antal är forskare och ingenjörer.

Unika lösningar

Redan tidigt intog Saab en framskjuten plats vad det gällde nya och okonventionella lösningar av olika flygtekniska problem. Man var exempelvis bland de första i världen att utveckla katapultstolar för flygplan.

De första åren efter Saabs tillkomst omfattade licenstillverkning av olika utländska flygplantyper, men redan 1940 flög prototypen till Saab 17, som var den första egna konstruktionen — ett tvåsitsigt störtbomb- och spaningsflygplan.

Programmet utvidgades efter hand till att omfatta såväl ett tvåmotorigt bombflygplan — Saab 18, som ett enmotorigt jaktflygplan — Saab 21, med skjutande propeller, noshjul, stjärtbommar och katapultstol — ett mycket okonventionellt flygplan på den tiden (1943).

Civilflygplan och bilar

Freden 1945 med ty påföljande nedgång i behovet av krigsflygplan framtvingade en omställning till den civila marknaden, vilket resulterade dels i två civila flygplan, trafikflygplanet Saab Scandia och skolflygplanet Saab Safir, dels i att företaget år 1948 startade en tillverkning av personbilar.

Med hänsyn till det åter skärpta utrikespolitiska läget blev Saab emellertid redan i slutet av 1940-talet tvunget att ånyo koncentrera sig på tillverkning av militära flygplan, vilket i första hand drabbade produktionen av Scandia-flygplanen. I stället forcerades utvecklingen av ett nytt, jetdrivet jaktflygplan, Saab 29, som redan 1951 började tillföras flygvapnets jaktflottiljer.

Sid 6 ♦

◆ HOTET ... forts

29:an, som var det första pilvingade jetjaktflygplanet i tjänst i Västeuropa, blev ett av flygvapnets mest populära flygplan och var i tjänst som jaktflygplan ända fram till 1967. I början av 60-talet gjorde ett antal 29:or tjänst i en FN-flygstyrka i Kongo, och ungefär vid samma tid såldes trettio 29:or till det österrikiska flygvapnet.

Ungefär samtidigt som 29:an gick i produktion påbörjade Saab utvecklingen av ett enmotorigt, tvåsitsigt jetflygplan avsett att ersätta Saab 18 som attackflygplan i flygvapnet. Flygplanet, som fick beteckningen Saab 32 Lansen, flög första gången i november 1952 och började tillföras flygvapnets attackförband under 1955. Sedermera utvecklades även en spaningsversion och en jaktversion, den senare med starkare motor.

Draken-epoken

Ytterligare en av Saabs många okonventionella lösningar är flygplan 35 Draken med sin karakteristiska dubbla deltagning. Denna vingkonfiguration är aerodynamiskt mycket gynnsam såväl i överljuds fart och under långsamflygning som under start och landning. Samtidigt erbjuder den gott om utrymme för utrustning och bränsle.

Innan 35:an fick sitt luftdop i oktober 1955 hade dess unika vinge utprovats under mer än 1.000 flygtimmar på försöksflygplanet Saab 210.

Under 1959 började flygvapnets jaktflottiljer att efter hand utrustas med Draken-flygplan, och under årens lopp har ett flertal versioner utvecklats och beställts inklusive förbättrade jaktversioner, en foto-spaningsversion och en tvåsitsig skolversion.

Tillverkningsprogrammet vid Saab-Scania, Flygdivisionen, idag är unikt såtillvida att det omfattar samtidig tillverkning av tre olika, taktiska flygplantyper, nämligen Saab 35 Draken, Saab 37 Viggen och Saab 105.

Draken har beställts i mer än 500 exemplar av det svenska flygvapnet, och den senaste versionen, J35F, utgör tillsammans med stridsledningssystemet STRIL 60 ett av de mest effektiva jaktförsvarssystemen i Västeuropa.

Draken tillverkas emellertid även för det danska flygvapnet, som beställt 46 exemplar av en speciell attackversion med ökad lastförmåga och längre räckvidd. Leveranserna till Danmark påbörjades under 1970. Samma år beställde även Finland tolv Draken-flygplan i jaktversion, vilka skall börja levereras under första hälften av 70-talet. Totalt är det således mer än 600 Draken-flygplan i olika versioner som beställts eller är i tjänst i olika länders flygvapen.

Viggen i serietillverkning

Tyngdpunkten i flygplantillverkningen är emellertid koncentrerad till Saab 37 Viggen — flygvapnets nya krigsflygplan under 70- och 80-talen. Det var efter ingående studier under ett flertal år och efter åtskilliga projektutkast som man i början på 60-talet kom



En ovanlig bild av en 35 F, som med hjälp av sin ebk sticker rakt upp mot det blå.

fram till att Viggen skulle utformas som ett enhetsflygplan, dvs. som en grundplattform som med begränsade ändringar skall kunna användas som attack-, jakt-, spanings- eller skolflygplan. Flygvapnets krav innebar också att flygplanet skall kunna starta och landa på 500 m banor. Detta har uppnåtts genom en unik aerodynamisk lösning med en nosvinge i kombination med en deltagning. Till den korta landningssträckan bidrar även dragkraftsreversering. I flygplanet ingår en Saab-konstruerad central, digital kalkylator, som kan matas med uppgifter på marken eller i luften och som hjälper föraren under alla uppdragsfaser. Det första av totalt sju provflygplan flög första gången i februari 1967 och hittills har större delen av flygprovprogrammet genomförts. Serietillverkningen är i full gång och leveranserna till flygvapnet av de hittills beställda 175 Viggen-flygplanen i attack- och skolversion (AJ37 resp. SK37) avses påbörjas under sommaren 1971.

105:an eget initiativ

Saab 105 utvecklades ursprungligen på Saabs eget initiativ och bekostnad och ingår nu i ett stort antal i det svenska flygvapnet som skol-, attack- och spaningsflygplan under beteckningarna SK60A, -B och -C. I början av 1967 provflögs en ny version av flygplanet kallad 105XT och försedd med avsevärt starkare motorer. Denna version har tilldragit sig stort

Sid 7 ◆

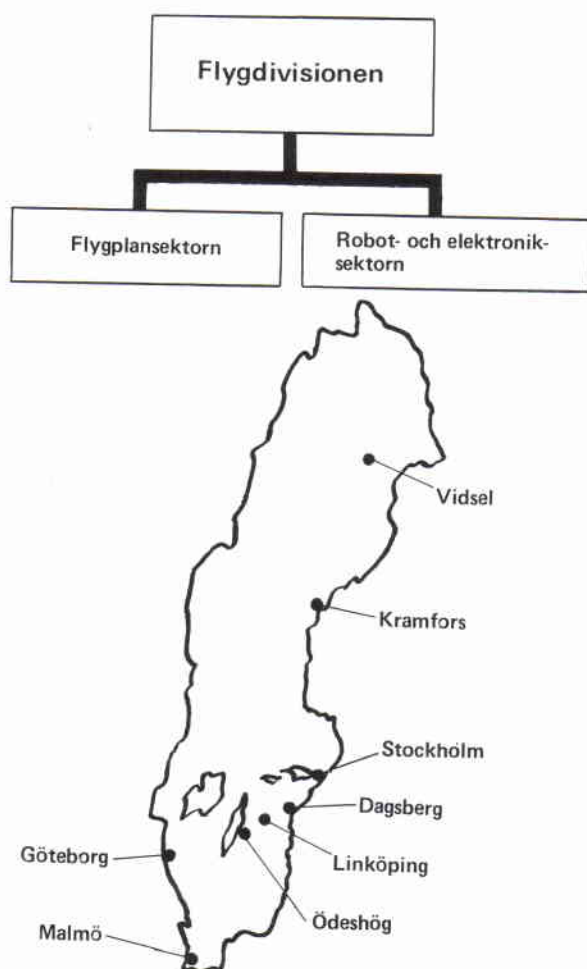
♦ HOTET ... forts

intresse på den internationella marknaden och har beställts av Österrike i 40 exemplar. Leveranserna till Österrike påbörjades sommaren 1970, och flygplanen skall användas för attack-, spanings- och skolupp-gifter.

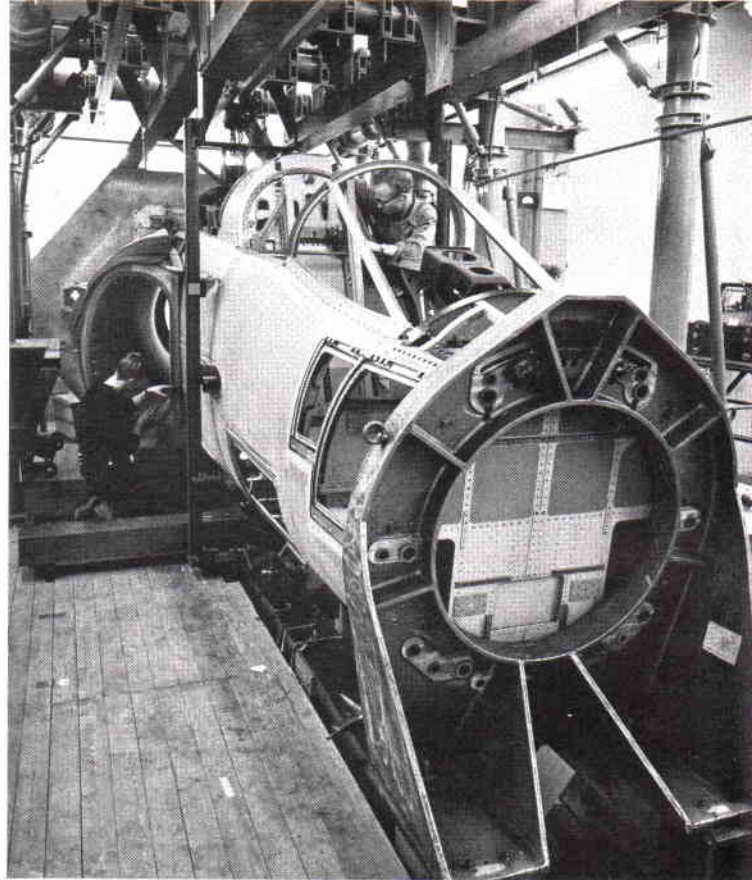
På flygplanprogrammet står även Saab-MFI 15 — ett lätt, propellerdrivet flygplan för grundläggande flygutbildning, skogsbrandbevakning, kraftledningsinspektion m.fl. uppgifter. Grundversionen av flygplanet är utrustad med en 200 hk motor och ett fast nosställ men det skall även kunna levereras med en 160 hk motor och/eller sporrhjulsarrangemang.

Robot- och rymdprogrammet

Förutom flygplan och avionik, dvs. attack- och jakt-sikten, styrautomater, instrumentlandningssystem m.m., ingår även tillverkning av ett flertal olika robotvapen i Flygdivisionens tillverkningsprogram och omfattar licenstillverkning av den amerikanska jaktroboten Hughes Falcon i såväl en radarmålsökande version (RB27) som en infrarödmålsökande version (RB28). Kustförsvarsroboten RB08, som är en vidareutveckling av en ursprungligen fransk målrobot, befinner sig i tjänst. Den Saab-utvecklade attackroboten RB05 är nu under produktion och utgör ett av



Från Vidsel i norr till Malmö i söder har Saab-Scania sina produktionsenheter utspridda.



En ny AJ 37 är här under arbete i en av Saab:s monteringshallar.

huvudbeväpningsalternativen för Viggen. Viggen kan också beväpnas med sjömålsroboten RB04E, som är en vidareutveckling av den ursprungligen av Robotavdelningen vid Försvarets materielverk utvecklade roboten RB04.

Saab's stora erfarenhet av avancerade flygplan- och robotsystem har visat sig vara mycket värdefull vid företagets engagemang på rymdområdet. Saab-Scania's största rymdtekniska program är att på uppdrag av ESRO (den europeiska rymdorganisationen) och inom ramen för det europeiska rymdkonsortiet MESH, svara för telekommunikations-systemet för forskningssatelliten TD 1.

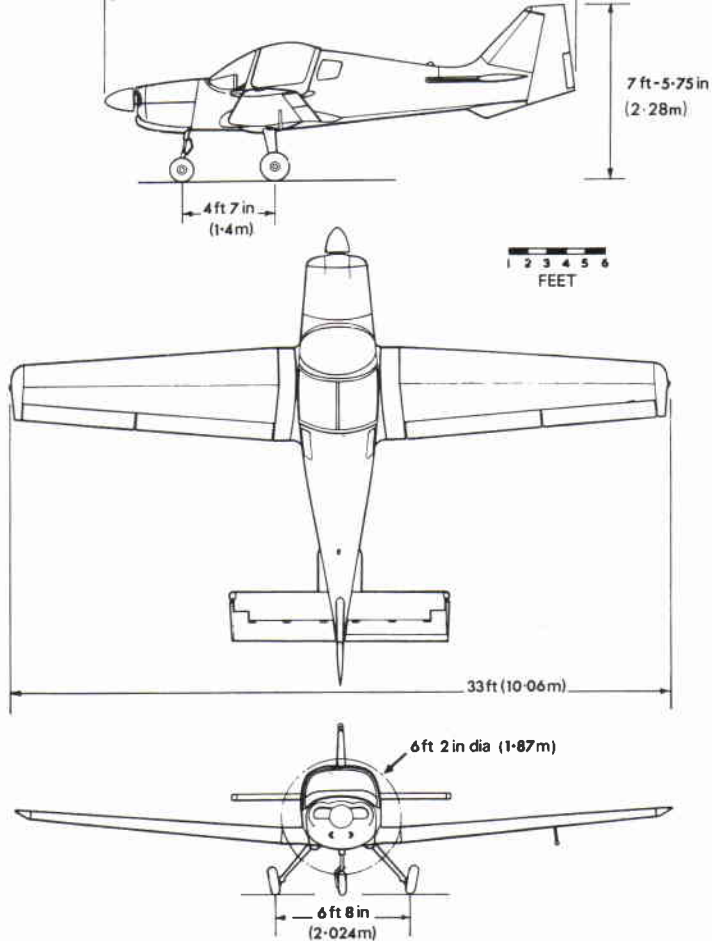
Saab-Scania Flygdivisionen räknas idag som en av Västeuropas ledande tillverkare av militära flygplan. Denna position har uppnåtts inte minst tack vare ett utomordentligt gott samarbete mellan det svenska flygvapnet och industrin.

Vår svenska flygindustri tryggar inte endast flygvapnets flygmaterielbehov, den lämnar också idag ett verksamt bidrag till vår export.

Ulf Delbro, Saab-Scania

Javisst, det skriver jag till TIFF om





Ett nytt skolflygplan är med raska steg på väg mot vår vardag, SK 61 Bulldog. Den första serieprototypen har redan hunnit granskas och provflygas av FMV. Erforderlig utbildning av förvaltningspersonal har i två omgångar ägt rum i Skottland.

Den 1 augusti i år startar flygverksamheten i Sverige. Ett år senare (aug.-72) har den första elevkullen fått sitt luftdop på "kärran". Sannerligen — ingen tveksamhet i den planläggningen. Kommer satsningen att hålla?

Innan jag försöker besvara frågan — låt oss se på förutsättningarna. I början av februari i år hade jag, tillsammans med ytterligare 5 man från UHD och "PUP"-experten Kurt Heidfors från F 5, tillfälle att göra en närmare bekantskap med Bulldogen. Efter 2 veckors hård gnuggning i Bulldogens konstruktion, inklusive dagliga studiebesök i monteringshallen hos Scottish Aviation Ltd, Prestwick, tillsammans med vår charmante och kunnige lärare, Mr Antony Withe, är jag optimist. Bulldogen blir en raritet i vår flygplanflora. Den är genomtänkt. Inte bara förarna utan även mekanikerna kommer att tycka om den.

Vi på underhållssidan har tyvärr — som vanligt — kommit lite väl sent till bordet för att kunna påverka meny'n utan extra fördyringar. Sålunda har t.ex. en hyfsad konstruktion av motorinklädnaden på civila PUP blivit mindre lyckad på Bulldog. Bränsletankarnas urluftning, bromsarnas placering, infästning för motor och nosställ etc. ger också en del övrigt att önska. Det mesta kan dock fixas genom modifieringar här hemma. Håller materialet i flygplanstrukturen vad det subjektiva bedömandet

av konstruktionen lovar kommer underhållet att ha liten inverkan på flygplantillgängligheten.

Genom ASF i Malmö kommer vi att få tillgång till erforderliga föreskrifter. Vad gäller underhållsföreskrifterna, så skall vi under första halvåret endast utnyttja ett begränsat antal kopior av remissutgåvekaraktär. Detta för att balansera den eventuella risken av en skrivbordsprodukt.

Av den speciella basutrustning som Bulldogen kräver skall vi från början hålla tillbaka anskaffningen. Flygplanet är i princip möjligt att flyga utan omfattande utrustning. Den utrustning som är aktuell, krävs för att underlätta arbetet. Därför är det bättre att ha det lite besvärligt i början och ge tid till en vettig konstruktionslösning än att ta risken med oprövade konstruktioner.

Inte råd med kassationer

Konstruktion och tillverkning av basutrustning är idag en så kostnadskrävande historia att vi inte har råd med några kassationer p.g.a. felkonstruktion. Det samma kan sägas om publikationer, där 500:— kr för en A4-sida inte är ovanligt.

NU KOMMER

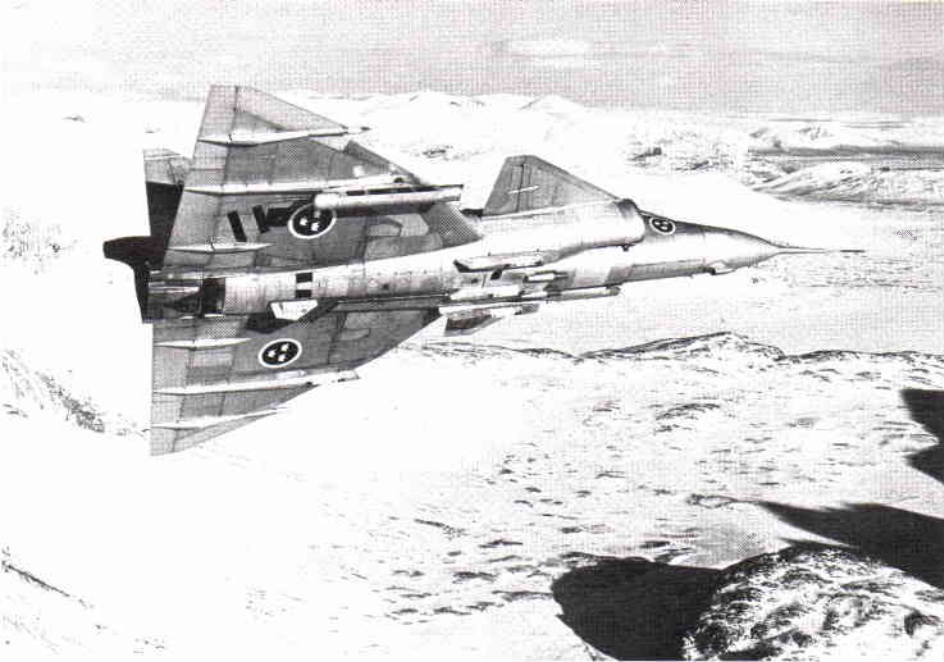


När F 5 efter sommarens två utbildningsomgångar i Prestwick tar hand om sina Bulldog'ar kommer därför inte problem att saknas. Men med känedom om F 5-personalens kunnighet och vilja att positivt verka för en lämplig lösning av problem tror jag på projektet.

Även skottarna har insett Bulldogens möjligheter, så svaret på vår fråga blir: Flygeleverna kommer att få sina flygtimmar och Ljungbyhed blir en attraktion rikare.

Olle Lundback





AJ37

Kräver mycket av underhållspersonalen

Snart kommer 37 Viggen i attackutförande att tillföras det svenska flygvapnet för att bli en viktig länk i vårt försvar. Den tekniska personalen som skall handha flygplanet i daglig tjänst kommer att möta en omfattande och avancerad teknisk utrustning.

I tidigare TIFF-artiklar har påvisats att ett mycket omfattande arbete nedlagts på att göra AJ 37 till ett tillförlitligt och underhållsvänligt flygplan. Icke förty kommer det att krävas en helhjärtad och gedigen insats från underhållspersonalens sida för att en hög målsättning beträffande flygtidsuttag och beredskapsläge skall kunna innehållas.

Det är framförallt elpersonalens arbetsuppgifter som, i förhållande till vad de varit på tidigare attackflygplan, påverkas mest i och med att automatiken tagit ett stort steg in i underhållet av elektroniken.

För att ge perspektiv på elpersonalens roll i underhållet kanske en tillbakablick på tidigare flygplan kan vara på sin plats.

Den första elektronik som installerades i svenska flygvapnets flygplan var flygradion som introducerades någon gång på 30-talet. Den förorsakade inte teknikerna så många gråa hår.

Flygplan 29, "Tunnan" kan väl sägas vara det första flygplan som innehöll el- och elektronikutrustning i någon egentlig omfattning. Många minns säkert problemen med stabilisatoromställningen.

Elektronikutrustningarna bestod i radioutrustningarna, UK-, IK-, pejlradio och kurshorizontanläggning.

Underhållsresurserna utgjordes i stort av enklare typbundna provningsutrustningar och ett universalinstrument, "Simpan". På mjukvarusidan fanns SKI, SMI, STI, schemabok och beskrivningar.

De förebyggande underhållsåtgärderna omfattade bl a förbindelsekontroll med flygradio, deviering av kurshorizontanläggningen samt kontroll av en del elfunktioner.

Fellokaliseringen klarades som regel med hjälp av "Simpan", några elscheman och en beskrivning.

Åtkomligheten för byte av enheter var inte alltid den bästa. Likaså saknades speciella mätuttag i stor utsträckning, varför en relativt stor arbetsinsats behövdes för att hålla tillräckligt många fpl i tjänst, trots att flygplanets utrustning jämförd med dagens var relativt enkel.

Litet framåt i tiden kom 32 "Lansen" i attack- och senare i nattjaktutförande.

Dessa flygplan innehåller betydligt mer el- och elektronik eftersom elsystemens antal och omfattning ökat. Elektronikutrustningar bl a sikte, siktes- och navigeringsradar, har tillkommit. Respektive elektronikutrustning arbetar dock var och en för sig och någon egentlig systemintegrering förekommer inte.

Universalinstrumentet, i detta fall AVO-metern, kompletteras med mera omfattande typbundna provningsutrustningar för utförande av förebyggande- och avhjälpande underhåll. Utrustningarnas omfattning är dock inte större än att man kan transportera dem på en enkel "kärra" eller bära fram dem till aktuellt flygplan.

Som hjälpmedel i det förebyggande underhållet finns olika slag av instruktioner, medan man vid fellokaliseringen — förutom den typbundna provningsutrustningen — använder kursunderlag, schemabok och beskrivningar av olika slag.

Sid 10 ▸

Här får du veta en hel del om Viggen

Elektroniken och integreringen tilltar

I och med flygplan 35 "Draken" tillkom, i varje fall beträffande de senare versionerna, mera avancerade elektronikutrustningar. Dessa utrustningar arbetar inte enbart var och en för sig, utan samverkar även i funktionskedjor — är integrerade.

För att klara det förebyggande och avhjälpande underhållet har därför andra resurser än för tidigare flygplan erfordrats. Som framgått kunde kontroll och fellokalisering av tidigare flygplan ske utrustningsvis men genom systemintegreringen krävs kontroll av hela funktionskedjor för flygplan 35.

Det får bland annat till följd att många av provningsutrustningarna måste användas samtidigt. Eftersom även antalet utrustningar är stort var det lämpligt att inrymma dem och en del andra anordningar i en servicebil, som ansluts till centrala uttag i flygplanet. Övriga underhållsresurser som instruktioner och beskrivningar har också utvecklats för att utgöra effektiva hjälpmedel i underhållet.

Förebyggande underhåll utförs med hjälp av instruktioner i vilka metodiken framgår. Det är dock hela tiden människan-teknikern som spelar den avgörande rollen för kvaliteten på utfört arbete. Även tiden för genomförandet påverkas i hög grad av hans kunskaper och färdighet.

Beträffande åtgärdandet av konstaterade och rapporterade fel har metodik för manuell fellokalisering i viss omfattning framtagits. Personalens kunnande har dock en stor betydelse när det gäller den tid det tar att åtgärda felet.

Automatiken i elektronikunderhållet

Elektroniken i AJ 37 är som framgår av särskild artikel betydligt mer omfattande än i något tidigare svensktillverkat flygplan. Den teknik som används har till stor del inte förekommit tidigare i våra flygplan.

Detta gäller speciellt den centrala datorn, som med sitt program bidrar till att göra systemintegreringen så gott som fullständig.

Den centrala datorn har genom sina egenskaper och sin centrala plats i systemet också blivit ett underhållshjälpmedel som det gäller att utnyttja i lämplig omfattning.

De faktorer som påverkat valet av underhållsmetodik för AJ37 "Viggen" är många. Bland annat kvarstod kraven som påverkat valet av metodik för 35 "Draken".

För att kunna tillgodose detta stod det helt klart att provningsutrustningen skulle inrymmas i ett fordon — den så kallade teletestbilen — som ansluts till flygplanet via centralt placerade anslutningsdon. Genom flygplanets stora systemintegrering och komplexitet måste man, för att klara underhållsarbetet på A-nivå inom rimliga ekonomiska och personella ramar, förse teletestbilen med en autotestare som i viss omfattning samarbetar med flygplanets dator. Härigenom kan det förväntas att tiden för underhållsarbetet minskar jämfört med användandet av tidigare provningsmetoder, speciellt i det förebyggande underhållet vid vilket en prestandakontroll av elektronikutrustningen utförs. Genom användandet av autotestare på alla underhållsnivåer (A, B och C) kan en god överensstämmelse mellan mätvärden, toleranser, m.m. erhållas. Detta bör minska risken för rotation av enheter mellan olika nivåer.

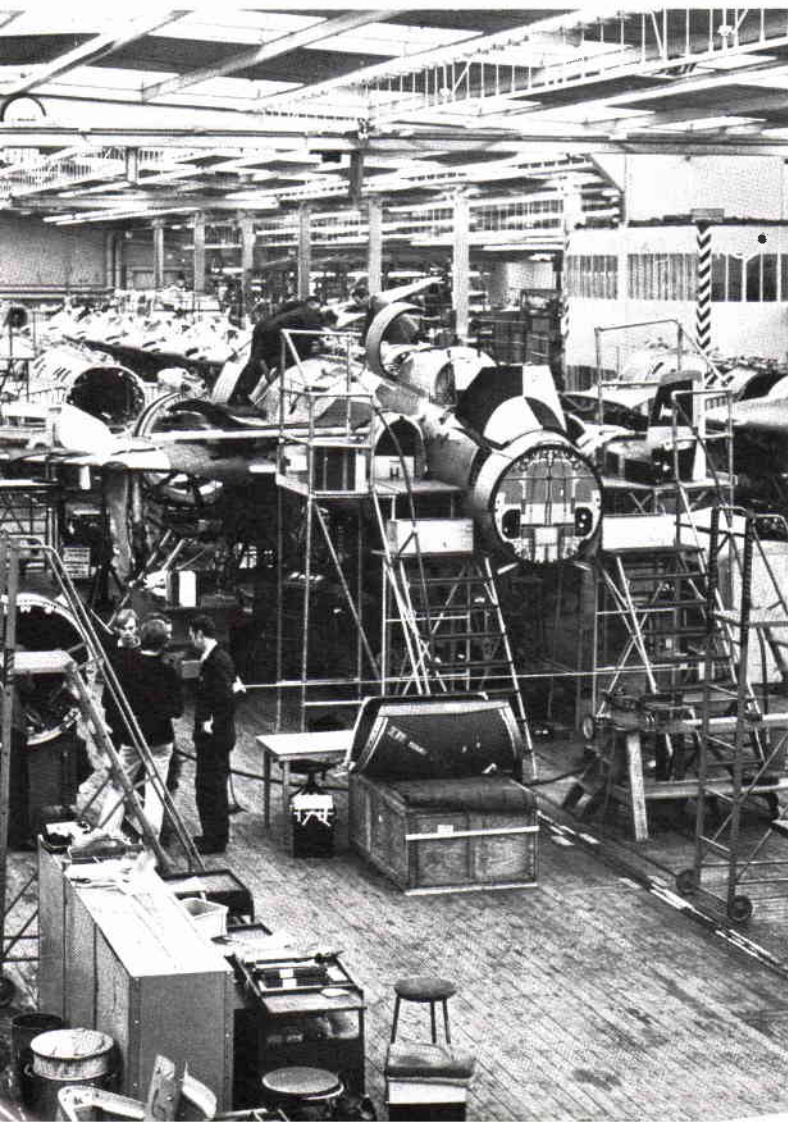
Automatiken — ett hjälpmedel, ej styrmedel

Hur blir då den tekniska personalens roll när det gäller underhållet av de elektroniska utrustningarna i flygplan AJ 37?

När det gäller det förebyggande underhållet har man delat in flygplanets elektronikutrustning i olika delsystem. För varje delsystem har en testmetodik utarbetats. Testmetodiken har programmerats så att autotestaren i teletestbilen utför en prestandakontroll och — vid konstaterat fel — automatisk fellokalisering. Under prestandakontrollen ger autotestaren, via instruktioner, direktiv och anvisningar om vilka åtgärder som skall vidtas. I de flesta fall är det inställning av reglage, avläsning av instrument, byte av enhet och dylikt.

Om jämförelse görs med flygplan 35 framgår det klart att man med autotestaren kan utföra ett större antal mätningar per tidsenhet och dessutom till stor del eliminera individuella subjektiva bedömningar,

Sid 11 ◆



◀ Slutmontering av Viggen i Saab:s stora hangar. Som synes är det åtskilliga skrov som står på tur.

vilket bör ge en bättre kontroll av utrustningarnas prestanda. Jämfört med underhållet på tidigare flygplan avlastas elpersonalen väsentligt när det gäller lokalisering av fel till enhet i samband med prestandakontroll, eftersom autotestaren ger direktiv om vilken enhet som förmodas felaktig.

Även om man vid programframtagning sökt nå en hög fellokaliseringsförmåga torde det vara realistiskt förmoda att autotestaren ibland ger felaktig anvisning, dvs. felet kvarstår trots att anvisat byte av enhet har utförts.

De problem som då uppstår blir av betydligt svårare karaktär än normalt, eftersom det gäller att hitta orsaken till varför autotestaren ger felaktig anvisning. I underhållsföreskrift system (UFS) kommer vissa hjälpmedel, t.ex. testflödesscheman, testbeskrivning och funktionsscheman (felsökningsscheman) att ingå. Med dessa hjälpmedel, tillsammans med den system-autotestarkännedom som personalen har, gäller det att finna orsaken till felet och åtgärda detta.

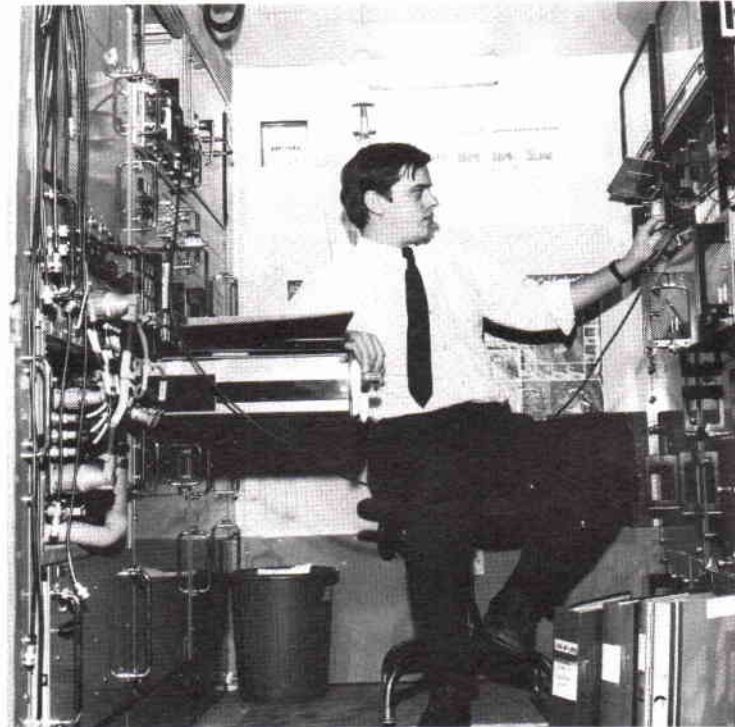
Det kan i många fall bli ett arbete som kräver stor kunskap, initiativ och förmåga att utnyttja de hjälpmedel som finns.

Noggrannare rapportering

Åtgärdandet av flyganmärkningar har alltid utgjort ett svårt problem för elpersonalen beroende på att anmärkningarna upptäcks under förhållanden och miljö som är svår att efterlikna på marken. Dessutom är de i många fall mindre entydigt definierade. Vidare har hjälpmedlen för att lokalisera en felfunktion till utbytbar enhet varit ofullständiga.

I AJ 37 torde funktionsövervakningens indikeringar ge flygföraren större möjligheter till noggrannare rapportering i många fall. Dessutom är autotestaren med sitt program ett bättre hjälpmedel för fellokalisering än vad som förekommit tidigare, främst beroende på att ett relativt stort antal dynamiska kontroller kan utföras med stor noggrannhet. Härigenom kan flygförhållandena i större utsträckning efterliknas. Konstruktionen av testprogrammet, som ju skall fylla den dubbla funktionen att kontrollera prestanda och lokalisera fel, gör emellertid att det ofta kan vara opraktiskt att vid varje anmärkning okritiskt ansluta teletestbilen och låta den genomföra en kontroll av flygplanets samtliga elektronikutrustningar. Ett sådant förfarande skulle i många fall medföra en onödig tidsspillan och onödigt långa drifttider för elektroniken och teletestbil.

I stället bör elpersonalen med hjälp av sina kunskaper, erfarenheter och vissa anvisningar i UFS bedöma om felet kan lokaliseras utan hjälpmedel, med hjälp av den inbyggda funktionskontrollen eller om teletestbilen skall användas. I det senare fallet utnyttjas testprogrammet på ett sådant sätt att endast kontroll sker av den elektronikutrustning som antages vara felaktig.



Uppkopplingen för autotestaren sker i teletestbilen (TTB), där operatören har många "tampar" att hålla reda på.

Elsystemen kräver också underhåll

I elpersonalens arbete ingår ju förutom underhållet på elektroniken även att svara för ett stort antal elsystem med i många fall avancerad teknik. Teletestbil och testprogram är endast dimensionerade för kontroll och fellokalisering av en del av dessa. Anledningen är bland annat att orimligt stor volym testledningar skulle ha erfordrats i flygplan för att möjliggöra autotest av samtliga elsystem. I stället får underhållet utföras på konventionellt sätt med typbunden provningsutrustning samt den standardutrustning som finns.

Under utvecklingen av flygplanet har ur underhållssynpunkt många åtgärder vidtagits för att underlätta arbetet på elsystemen. Det förebyggande underhållet är i de flesta fall relativt enkelt men felavhjälningen kräver en god flygplankännedom och goda kunskaper om de olika elsystemen, speciellt på sådana system som innehåller både mekaniska och elektriska funktioner. I UFS ingår en del anvisningar till hjälp vid fellokaliseringen. Dessutom kommer flygplan-beskrivning och schemabok att finnas.

Det kanske kan vara frestande att tro att allt behov av eget tänkande eliminerats när man valt att införa automatiken i underhållet på A-nivå. Det skrivna vill försöka klargöra, att behovet av kunskaper om utrustningar i flygplanet, kunskaper om konstruktion, filosofi bakom teletestbil och testprogram samt erfarenhet av underhåll fortfarande blir nödvändiga ingredienser i elektronikunderhållet.

Det bör därför bli en stimulerande uppgift för elpersonalen att åstadkomma ett effektivt underhåll på A-nivå med hjälp av de resurser som framtagits för Viggen.

Bertil Andersson

Infettning av koniska rull-lager

Två förslagsärenden som förts vidare och blivit föremål för konstruktion och central anskaffning ska vi denna gång informera om.

Första förslaget gäller infettning av koniska rull-lager för flygplan 35 och har sänts in från F3.

Enligt gängse metod har infettning av ovanstående rullager skett genom att man med handen pressar in fett i lagret. Nu har F 3 föreslagit att man i stället ska placera lagret på ett plant underlag, täckt av förslagsvis plast.

Man placerar lagret med minsta ytterdiametern nedåt, varefter man fyller lagrets mitt med fett. Med lättmetallkolvar pressar man därefter in fett i lagren, som genom denna metod blir mycket väl infettade.

Förfaringssättet är tidsbesparande, man får ökad garanti för effektiv infettning och renlighetskraven blir bättre uppfyllda.

Denna basmateriel beräknas bli levererad till flottiljerna under tredje kvartalet 1971.

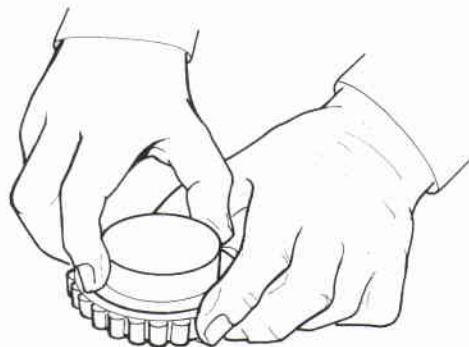
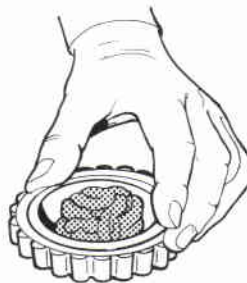
Åtgärder mot ryggsador

Även förslagsärende nr 2 kommer från F 3. Det gäller den universella bogseranordningen M1688-810100. Förslaget gäller att underlätta uppkopplingen av bogsergaffeln till flygplanet och att förebygga ryggsador genom handlyft.

Man föreslår att den nuvarande lyftanordningen och den främre svängbara länkrullen ska utgå. Den borttagna länkrullen och ytterligare en sådan monterar i stället på en konsol som bultas fast på bogseranordningens dragstång i sådant läge att jämvikt uppstår.

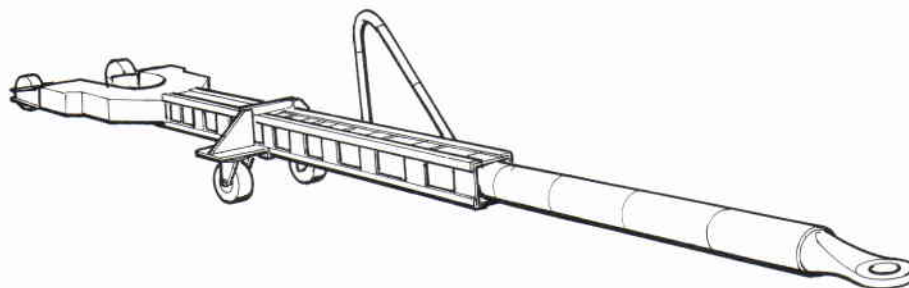
Efter en sådan modifiering kan bogseranordningen mycket lätt kopplas till flygplanet av en man och man underlättar hanteringen i hangaren.

Flyttning av främre länkrullen kan däremot inte komma ifråga då en viss fjädring i fackverkskon-



struktionen uppstår när bogseranordningen är kopplad till flygplanet men inte till dragfordonet. Den omplacerade och den tillkommande länkrullens placering är anpassade till flygplan 35. Bogseranordningen blir härför något tyngre att koppla upp på flygplan SK60 och 32. Dessa båda flygplantyper har dock speciellt framtagna bogseraonrdningar, varför ovanstående nackdel bedömts vara av mindre betydelse.

I samband med utförd modifiering kommer även två lock på lådans översida att kapas för att man ska undvika deformation av locken. Låsspakens hylsa kommer även att ändras. Leverans av det tekniska underlaget (TOMÅ) för ändringarnas genomförande beräknas kunna ske under andra kvartalet 1971.





FRÅN STJÄRNA TILL KOMET

RM8 med full effekt. Motorn hänger i provbocken. Full tillgänglighet till apparaterna på undersidan.

I en maskinverkstad med taktörelser och remdrift började år 1930 delar till en flygmotor ta form. AB Nydqvist & Holm i Trollhättan hade fått en beställning på 40 motorer, som skulle tillverkas på licens. Det var en nio-cylindrisk stjärnmotor, typ Jupiter VI, som i svensk version fick beteckningen Mercury VI eller kortare My VI. Flygmotorsektionen

en i AB Nydqvist & Holm bröts därvid också ut till ett dotterföretag, NOHAB FLYGMOTORFABRIKER AB. Den första My VI som fått arbeta hårt i en S 6 B — Fokker C — och varit med om ett par flyghaverier, står nu som ett historiskt minne i VOLVO FLYGMOTOR AB kontorsentré.

Redan 1924 hade motorsakkunniga i uppdrag att utreda vilken flygmotortyp, som skulle tillverkas inom landet. Denna fråga synades från olika håll och många förslag presenterades innan Kungl. Maj:t 1930 anmodade Flygstyrelsen att träffa avtal med Nydqvist & Holm. En liten flygmotorindustri hade bildats.

Stor förtjänst av att detta företag kom till stånd och för den fortsatta utvecklingen har den förste verkstadschefen, Karl Larsson.

NOHAB Flygmotorfabriker fortlevde som dotterföretag åt Nydqvist & Holm till 1937, då aktierna övertogs av det nybildade Svenska Aeroplan Aktiebolaget — SAAB. Därvid flyttades också verksamheten till nyuppförda lokaler vid Älvstad, norr om Trollhättan.

SAAB:s aktier övergick 1939 till bl.a. AB Bofors för att 1941 i sin tur övertas av AB Volvo. Därvid ändrades namnet till Svenska Flygmotoraktiebolaget — SFA.

Dieselmotorer

Vid övergången till jetmotorer uppkom vissa svårigheter att hålla arbetsstyrkan sysselsatt. Bolaget tog då upp tillverkning av dieselmotor åt Volvo samt — genom övertagande av Grafiska Maskin Aktiebolaget — tryckerimaskiner. Detta är nu helt avvecklat.

För att man själva skulle kunna göra forsknings- och utvecklingsarbeten byggdes 1949 ett motorlaboratorium som nu är utrustat för att prova jetmotorer och komponenter vid olika extrema drifttillstånd. Bland annat kan jetmotorer i full skala köras med

högsta effekt under förhållanden som motsvarar flygning vid överljudshastighet.

Detta kräver stora mängder komprimerad luft, ett problem som man givit en unik lösning: ett stort tryckluftmagasin, som rymmer 130 ton luft har sprängts ned 85 meter i berg. Genom en hävertkonstruktion i förbindelse med Göta älv kan älvvattnet hålla lufttrycket i magasinet konstant. Denna luft kan värmas till 650° C och kylas till —80° C. Med tillsatsluft från en ångturbindriven kompressor kan 250 kg luft per sekund levereras till provbockarna.

I anslutning härtill har man också vindtunnlar och andra provanordningar. I den största vindtunneln kan modeller av flygplan, robotar, projektiler m.m. provas vid hastigheter upp till 3,5 gånger ljudhastigheten.

Kolvmotorer

Den luftkylda stjärnmotorn My VI, som gav en maximal effekt på 600 hk, tillverkades under åren 1933 och 1934 på licens från Bristol Aeroplane Company. My VI avlöstes av en upptrimmad version, My VII, som gav 675 hk och hade kompressor. Motorn blev bland annat 35 kg tyngre. År 1935 varierades motorn på nytt, blev lättare och fick mindre diameter.

Typen hette My S 2. Parallellt härmed gjordes My III, som utan större viktökning gav 820 hk. Dessa motorer satt bland annat i ett för 30-talets förhållanden snabbt jaktflygplan, J8, Gloster Gladiator.

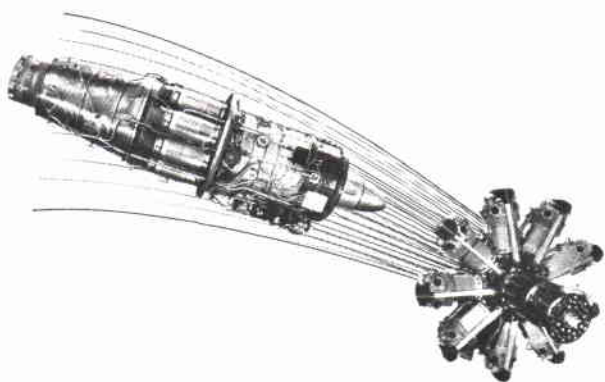
Sid 14 ▸

◆ FRÅN STJÄRNA . . . forts

Efter flyttningen till Älvstad tillkom den kraftigare My XII på 920 hk för bombplanet B 3. Den sista motorn i My-serien, My XXIV levererades 1942 och användes i lätta bombplanen B 5 och B 17 B samt i vissa senare typer av B 3. My-serien var en nio-cylindrig luftkyld stjärnmotor, som i princip trimmades upp från 400 till 920 hk — ett anmärkningsvärt gott resultat.

Bättre än originalet

I början av 1940-talet fordrades en avsevärt starkare motor för bland annat jaktflygplanskonstruktionen J 22. Kriget hindrade licenstillverkning och tiden var inte mogen för en svensk konstruktion. Flygmotor AB kopierade därför en 14-cylindrig stjärnmotor — Pratt & Whitney Twin Wasp. Arbetet var mycket svårt, ty här gällde det inte bara att göra ritningar och materielbeskrivningar, utan varje detalj måste analyseras såväl kemiskt som mekaniskt för att få



rätt råmaterial. Därtill kom att arbetsmetoder måste experimenteras fram ända från gjuteriet och smedjan till slutmonteringen. Som modell hade man två originalmotorer från ABA och en från Finland. Slutprodukten, STW C 3, blev över förväntan. Till att börja med presterade den 1.065 hk, men trimmades sedan upp till 1.200 hk. Detta var bättre än originalet, vilket också den amerikanska huvudfirman i USA gav ett erkännande för.

1943 börjades ett licensbygge från Daimler Benz med motor DB 605. Det var en vattenkyld motor med 12 cylindrar i V-form och direktinsprutning. Styrkan var 1.475 hk. Den satt i fpl 18 B och J 21, som båda tillverkades av SAAB. Det var den sista kolvmotorn hos Flygmotor.

Propellrar

Parallellt med motortillverkningen gjordes också propellrar. De första träpropellrarna med fast bladinställning, typ Fixed Pitch, med beteckningen P 1 tillverkades 1939. Licensgivare var The Hamilton Standard Ltd, Hartford, USA, tillhörande samma koncern som Pratt & Whitney. Senare utökades licensen till 3-bladiga propellrar, typ Constant-Speed, det vill säga automatiskt ställbara, så att motorn ständigt kunde gå på mest ekonomiska varvtal. Dessa propellrar gjordes i två versioner: VP 1, som var vänstergående och avsedd för flygplan B 17 B och VP 2,

högergående för B 17 A och J 22, det vill säga till motor STW C 3.

För flygplan B 18 A och STM C 3 gjordes senare Hydromatic-propellrar. Slutligen producerades på licens från Vereinigte Deutsche Metallwerke vänstergående metallpropeller för J 21 och motsvarande högergående för B 18 B.

Jetmotorer

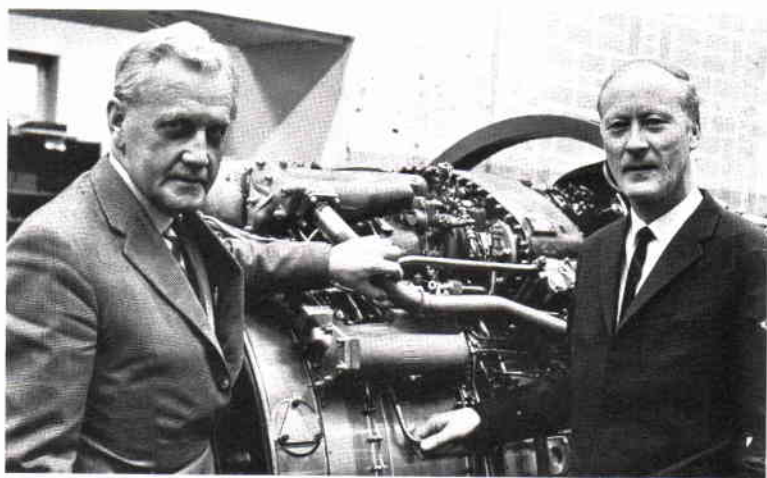
Under krigsåren blev det en oerhörd utveckling, bland annat på motorområdet. Jetmotorn, som var känd sedan 1930-talet, utvecklades då till en fullt flygvärdig motor och därmed kunde flygplanen uppnå drömhastigheter.

År 1949 träffades licensavtal med The de Havilland Engine Co i England om tillverkningen av Goblin-motorn. Denna — RM 1 — blev färdig 1948 och serietillverkades redan påföljande år. Nästa motor från samma licensgivare Ghost — RM 2 — startades nästan parallellt och första motorn blev klar 1951. Denna serie blev mycket stor och i något varierande versioner kom den i flygplan J 33 och J 29. RM 2 utrustades sedan med en svenskkonstruerad efterbrännkammare som ytterligare ökade motorns prestanda.

Vid slutet av 1952 undertecknades ett licensavtal med Rolls-Royce om tillverkning av deras motor med axialkompressor typ Avon. Till att börja med blev det typen RM 5 för A 32 A och S 32 C. Sedermera kom RM 6 med mantelformig brännkammare för J 32 B och 35-serien. Samtliga Avon-motorer har försetts med efterbrännkammare och torde betecknas som motorkometer. Utvecklingen av "stjärnan" My VI till produktionen av "kometen" RM 5 omspannar en tid av 25 år.

Utveckling

Trots att Flygmotor sedan starten tillverkat motorer på licens från utländska bolag, har det visat sig nöd-



De kvalitetsansvariga är kontrollchef Sigvard Larsson och FMV-F:Ki Malte Svensson.

vändigt att göra egna utvecklingsarbeten på motorerna och modifieringar, som betingats av svenska förhållanden. I regel har licenserna gällt motorer som legat väl framme i utvecklingen. Licensgivarna själva

Sid 36 ◆

Stig Johansson och Bengt Andersson har mycket att bestyra med motorbjässen RM8 innan den är klar att placeras i Viggen.

VOLVO FLYGMOTOR AB

RM8

och mycket mera

Trollhättan — namnet ger kanske turisten en association till de berömda fallen men för personal inom försvaret finns säkert en annan energikälla i medvetandet, nämligen flygmotorer. Volvo Flygmotor AB, närmaste granne till Saab-Scantias bildivision och Trollhättans andra industri i storleksordning, tyglar just nu ca 100.000 hästkrafter (enligt gammalt mått) i en motor som ska ge vårt senaste (eller sista?) bemannade flygplan — AJ 37 — energi för hastigheter som sällan skådats i luftrummet.

Nu ska emellertid ingen tro att Volvo Flygmotors 2.300 anställda endast sysslar med flygmotorer. Nej, produktionsprogrammet innesluter många andra ting. T.ex. motoraggregat till bandkanonvagn, och till stridsvagn S, styrinrättningar till Volvo personbilar, reservdelar till turbojetmotorer, hydraulmaskiner, axialkolvpumpar med sfäriska kolvar och kolringar, rammotorer, översynsarbeten och — naturligtvis — tekniskt utvecklingsarbete är en del av vad man sysslar med.

I takt med krympande försvarsanslag går emellertid utvecklingen mer och mer mot den civila marknaden produktmässigt. Naturligtvis ligger dock tyngdpunkten på det militära området. Vi har här att göra med en utpräglad precisionsindustri, ständigt stadd i förnyelse och beredd att bearbeta den nya materiel som bl.a. rymdäventyren framtvingat.

Titan är ett sådant material. Cirka en femtedel av den 2.000 kg tunga motorn RM 8 utgörs av titan, en metall som genom sin höga värmebeständighet, låga specifika vikt och sina goda hållfasthetsegenskaper tidigare endast varit förbehållna rymdfarkosterna. Men det är förstås inget billigt material, kostnaden ligger på drygt 100 kr/kg för precisionsgjutgods. Undra sedan på om utvecklingskostnader och materielkostnader gör RM 8 till en relativt dyr motor, cirka 4 miljoner per enhet. Då har man emellertid en turbojetmotor, vars effekt kunde ligga åtskilligt högre än vad som nu kommer att tas ut. Förutsättningen för detta är dock ännu högvärdigare material i vissa delar av konstruktionen.

Under det här året kommer ju flygplan AJ 37 som nytt flygsystem till F 7 i Sätenäs. Utbildningsdriven

Sid 16 ♦

◆ VOLVO FLYGMOTOR ... forts

på flygplanet och dess beväpningssystem pågår för fullt. Vi har ställt frågan om Viggen blir ett servicevänligare flygplan än flygplan 35. Ingen — inte ens Saab — har direkt kunnat besvara frågan. I vissa avseenden blir flygsystemet servicevänligare, i andra inte. Erfarenheten får väl ge besked så småningom.

Att det är en mera komplicerad motor i AJ 37 kan man väl konstatera. Bränslereglersystemet — motorns hjärta och hjärna — är Volvo Flygmotors mest komplicerade tillverkningsprojekt. Det omfattar egentligen två enheter, nämligen gasgeneratoren (gg) och ebk-regulatorn. Den senare styr bränsletillförseln till efterbrännkammaren och kontrollerar det ställbara utloppet. Hela motorn består av 40.000 delar, varav 6.100 olika. Volvo Flygmotor tillverkar 3.300 medan övriga detaljer köps färdiga, eftersom det inte lönar sig att konkurrera med världsmarknadens masstillverkning av vissa standarddetaljer.



Chefen för Volvo Flygmotor direktör Inge Löjdquist.

Precisionsindustri

För att klara av sina åtaganden har Volvo Flygmotor tvingats till omfattande nyinvesteringar för sin maskinutrustning. En sinnrik och programmerad fleroperationsmaskin är alldeles nyinstallerad och utgör ett komplement till en något mindre sådan av äldre datum. Man förfogar också över en elektronsvets av för vårt land unikt slag. Metoden ger ytterst liten värmespridning och därmed liten risk för deformation. Elektronen accelererar i en "kanon" till hastigheter över 150.000 km/sek och fokuseras till en

Detta är en maskin för elektrokemisk bearbetning av detaljer. Vid manöverpanelen Heinrich Laschitzka.



Elektronsvetsaggregatet som accelererar elektronerna till 150.000 km/sek med en svetsstråle bara 0,1 mm tjock.

svetsstråle bara 0,1 mm tjock. Svetsningen sker i vakuum vid ett tryck av endast 0,0001 Hg.

Att det blir utsökta och hållbara svetsar kan vi försäkra. Men inte bara detta. Elektronstrålen skär också igenom metallen och smälter igen brottstället efter sig, vilket gör att man i princip kan svetsa samman flera enheter samtidigt utan att förstöra de yttre ytorna.

Ny produktionsteknik

Licenstagningen av RM 8 — en vidareutvecklad Pratt & Whitney som bekant — har tvingat Volvo Flygmotor till en helt ny produktionsteknik. Bl.a. har man fått ge sig i kast med finmekanik man inte arbetat med tidigare. Man hade vidare inga större erfarenheter på området skärande bearbetning av titan osv. Svetsning av titan och aluminiumlegeringar i plasttält fyllt med argon eller under vakuum (elektronstrålesvets) för oxidfria fogar är andra nya metoder.

EMC (elektrokemisk bearbetning) är ett annat specialområde som anammats. Metoden är avsedd för

Sid 17 ◆



◆ VOLVO FLYGMOTOR ... forts

svårarbetat material med krångliga former. Man bearbetar här materialet med likström och saltvatten. Principen är att man för material från arbetsstycket i stället för till detsamma. Titan och stål bearbetas i EMC-anläggningen lika snabbt som mjukaste järn. Toleranserna ligger inom 0,01 mm, vilket ger fina ytor.

Hydraulik

Tillverkning av hydraulmaskiner tog Volvo Flygmotor upp år 1967, sedan man utvecklat tekniken en följd av år. S.k. axialkolvpumpar med sfäriska kolvar och kolringar, en idé som utvecklats i USA av den svenske ingenjören Gunnar Wahlmark, — har man skaffat sig rätten att utnyttja.

Vi nämnde att bränslereglersystemet är både hjärna och hjärta för motor RM 8. Kravet för motorn är automatisk reglering. Flygföraren ska kunna behärska hela motoraggregatet endast med hjälp av gasspaken. Att få detta att klaffa är inget enkelt problem. Apparaterna som sådana, vikt ca 75 kg, har inte mindre än 5.700 detaljer, varav 2.000 olika. De ska portionera ut maximalt 50 ton bränsle per timme med ett högsta arbetstryck på 150 atö. Fel-sökning utan autotest skulle vara förödande tids-mässigt.

Dynamiskt företag

De väl tilltagna verkstadsutrymmena i två plan, varav ett under jord, bjuder mycket intressant att beskåda. Att gå runt och titta tar emellertid sin rundliga tid. Därför ställer man specialvagnar till förfogande för en rullande inspektion.

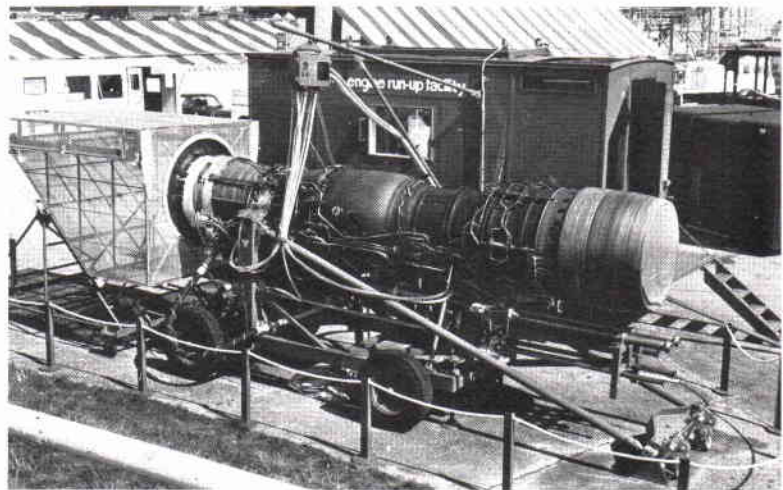
Dynamiken inom företaget åskådliggörs inte bara genom moderna maskiner utan även genom omdisponeringar av resurserna allt eftersom behov uppstår. Företagets PR-män hrr Petzäll och Lander, den senare även personaltidningens redaktör, känner sitt företag utan och innan, även om turerna är snabba. Frågar man dem t.ex. varför den civila versionen av turbojetmotorn har en gångtid runt 5.000 timmar medan den militära versionen beräknas få en gångtid av 500—600 timmar har de en plausibel förklaring: RM 8 är nämligen en produkt som ska ha betydligt hårdare tjänstgöring än den civila motorn. I civilt bruk tar man t.ex. ut högsta effekt endast vid start, dvs. några minuter för varje flygning. Den militära versionen ska kunna tåla maximal påfrestning i väsentligt högre grad. Det är ju en s.k. stressad motor, byggd för höga prestanda från start till landning.

Att man sedan ställer sig frågan: är flygplan 37 vårt sista bemannade flygsystem är naturligt. Vem som ska kunna besvara spörsmålet är dock ovist. Vad som planeras för år 2000 och senare är väl förborgat. Rymdprogrammen kommer kanske att ge besked så småningom. Säkert är emellertid att drivkällor behövs. Av vilket slag, är ju en annan fråga.

Kåwe

Motorprovbock för 37 tas fram

Inom ramen för förberedelserna att möta flygplan AJ 37 Viggen på förband ligger också att ta fram en motorprovbock. Avsikten är att man på förband ska kunna göra en motorkörning med motorn utanför flygplanet, för att efter ett apparatbyte eller annat ingrepp i motorn kunna kontrollera att den är tät eller att motordata stämmer.

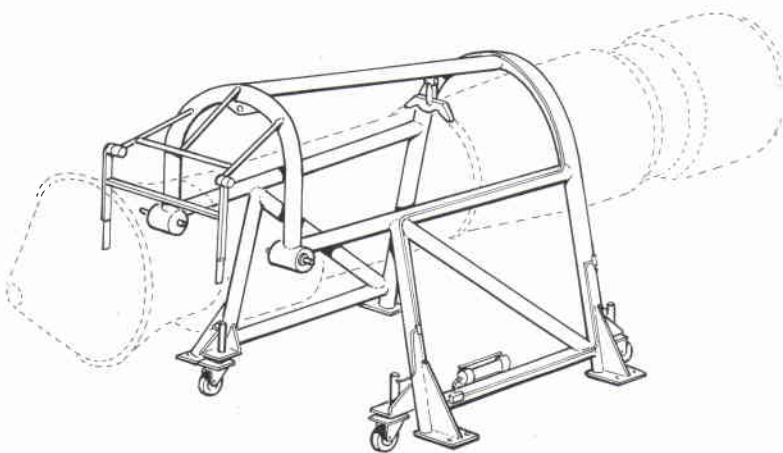


På flygutställningen i Farnborough sågs den här avbildade motorbocken, som i princip är vad vi önskar oss. Det är en både intressant och användbar konstruktion.

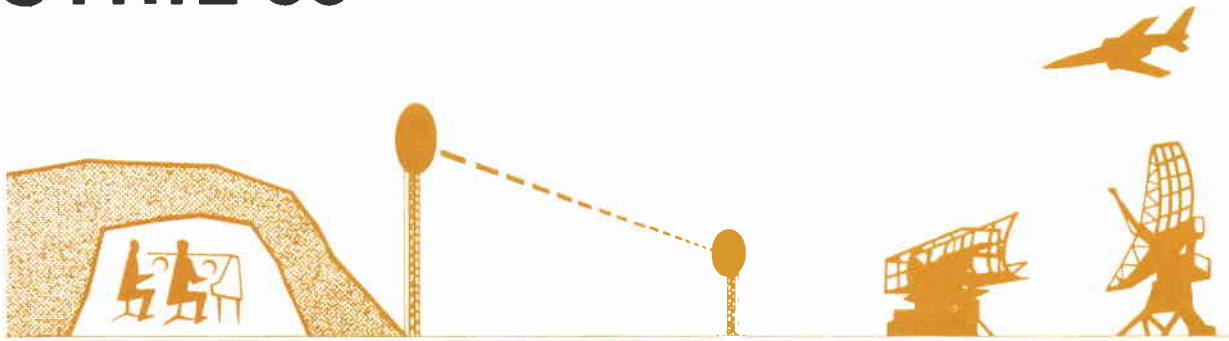
Vårt eget konstruktionsarbete är emellertid nu så långt framskridet, att någon tillämpning av den avbildade motorprovbockens principer eller köp av konstruktionen ifråga inte är aktuell. Lösningen med luftintagsskyddet kanske kan ge våra konstruktörer några idéer.

Den här avbildade bocken kostar ca 700.000 kr men vi räknar inomskärs med att komma billigare undan. Emellertid var ljudisoleringen i den transportabla provhytten mycket bra, vilket engelsmännen ska ha en eloge för.

Öst



En principskiss på den provbock Volvo Flygmotor konstruerar för FMV-F räkning.



I föregående nummer gavs en kortfattad beskrivning av de båda begreppen "systemkontroll" (SK) och "teknisk-taktisk systemutprovning" (TTU) vilket är benämningar på de verksamhetsområden, som betr. Stril 60 ombesörjes av utprovningssektionen F:ELB5. I den artikeln gavs också en översiktlig redogörelse för systemkontrollen. En motsvarande redogörelse för systemutprovning följer här:

Den egentliga benämningen på verksamheten är "teknisk och teknisk-taktisk systemutprovning", vilket anger den tekniska aspekten. Renodlad taktisk utprovning utförs ej inom FMV-F utan lyder under CFV.

Som alltid vid undersökning av noggrannhet hos en positionsangivelse krävs någon form av referensvärden. Då målflygplanet i allmänhet har så hög hastighet och flyghöjd att markorientering är omöjlig används Deccas navigeringssystem. Detta system fungerar i stort sett så, att man med hjälp av en speciell mottagare kan avläsa sin position i förhållande till en utefter kusten placerad kedja med radiosändare. Målflygplanet är därför utrustat med Decca-mottagare av digital typ, som ger registrering av lägeskoordinater på en håltremsa. Dessa värden omräknas senare i en datamaskin till strilkoordinater och när man då även kompenserar för lutande avstånd, tidsfördröjningar m.m. erhålles referensvärden med fel i

SYSTEMUTPROVNING

Enligt den definition som citerades i föregående nummer skall systemutprovningens målsättning vara att: "undersöka provobjektets funktion och ändamålsenlighet i dess tänkta operativa miljö och härigenom ge underlag för systemanalys och för den fortsatta taktiska utprovningen". Man eftersträvar vid denna typ av verksamhet att få en serie mätvärden som kan utgöra ett statistiskt underlag för utvärdering av den funktion som är objekt för utprovningen. Önskvärt är även att för varje serie mätvärden få ett väl definierat fall där för utvärderingen ointressanta parametrar i största möjliga utsträckning hållas konstanta. Vid radarutprovning måste även variationer i vädersituationen noteras då man därigenom kan få förklaring till avvikelser i resultaten som annars skulle vara svåra att utreda i efterhand.

Det vanligaste utprovningens objekt är den funktionskedja, som omfattar en radarstation, en dataöverföring (vanligen en radiolänk) och i en strilcentral placerad databehandlingsutrustning. Som ett representativt exempel på en sådan utprovning kan vi välja undersökningen av inmätningnogggrannheten hos en planradar. Av utrymmesskäl kan inte alla detaljer i arbetsgången beskrivas och skulle heller inte vara motiverat då stor kunskap om berörda utrustningar skulle krävas av läsaren. Andra detaljer har utelämnas av sekretesskäl.

storleksordningen tiotal meter. För att erhålla denna noggrannhet läggs flygbanorna över Östersjön (ej över land) och flygningarna utförs under dagsljus för att få minsta möjliga reflektion av Deccasändarnas rymdvåg.

Tidssynkronisering och registrering

I strilcentralen följs målflygplanet samtidigt av en radarobservatör som får sin information från den radarstation som är föremål för utprovningen. Även där sker, genom ett speciellt program, en registrering av målflygplanets position i strilkoordinater. I vissa fall kan två radarstationer utprovas samtidigt på detta sätt med individuella registreringar.

Genom att ansluta en Decca-mottagare till datamaskinen även i strilcentralen kan registreringarna där tidssynkroniseras med registreringen i flygplanet.

För att få fram den information som utprovningen avser körs slutligen de erhållna registreringarna med ett utvärderingsprogram i en dator, som då skriver ut inmätningsskillnaden radar/Decca på önskat sätt. Man kan välja att t.ex. åskådliggöra resultatet genom inritning av målpositionerna i ett rätvinkligt koordinatsystem eller utskrift av tabeller som anger antalet registreringar, indelade i grupper, som klassas efter differensens storlek. Om så önskas kan man då direkt

Sid 19 ▾

◆ SYSTEMUTPROVNING ... forts

få fram hur många procent av antalet registreringar, som låg inom den eller den differensgruppen, uttryckt i bäring eller avstånd från radarstationen.

Resultatet blir senare föremål för studier och bedömning huruvida det är acceptabelt, om speciella åtgärder krävs för erhållande av bättre inmättningsnoggrannhet eller om någon oklarhet föreligger som motiverar ytterligare utprovning.

Arbetsrutiner och dokumentation

Systemutprovningens ärenden handläggs av en arbetsgrupp inom projektledning stril 60, som går under benämningen "Strilg TTU" och leds av C F:ELB5. I gruppen ingår representanter för berörda sakinstanser inom F:EL, F:UHDT och FS.

Gruppens sekreterare är en konsultingenjör från TELEPLAN (f.d. TALAB och TUAB). Detta företag utför på uppdrag av F:ELB5 de flesta systemutprovningarna ute på anläggningarna och ombesörjer som regel även framtagning av erforderlig dokumentation. Även sakkunniga från de industriföretag vars produkter ingår i funktionskedjan anlitas. Sådan medverkan kan ofta gälla behov av speciella datamaskin-

program eller hjälp med drift och övervakning av nylevererad materiel.

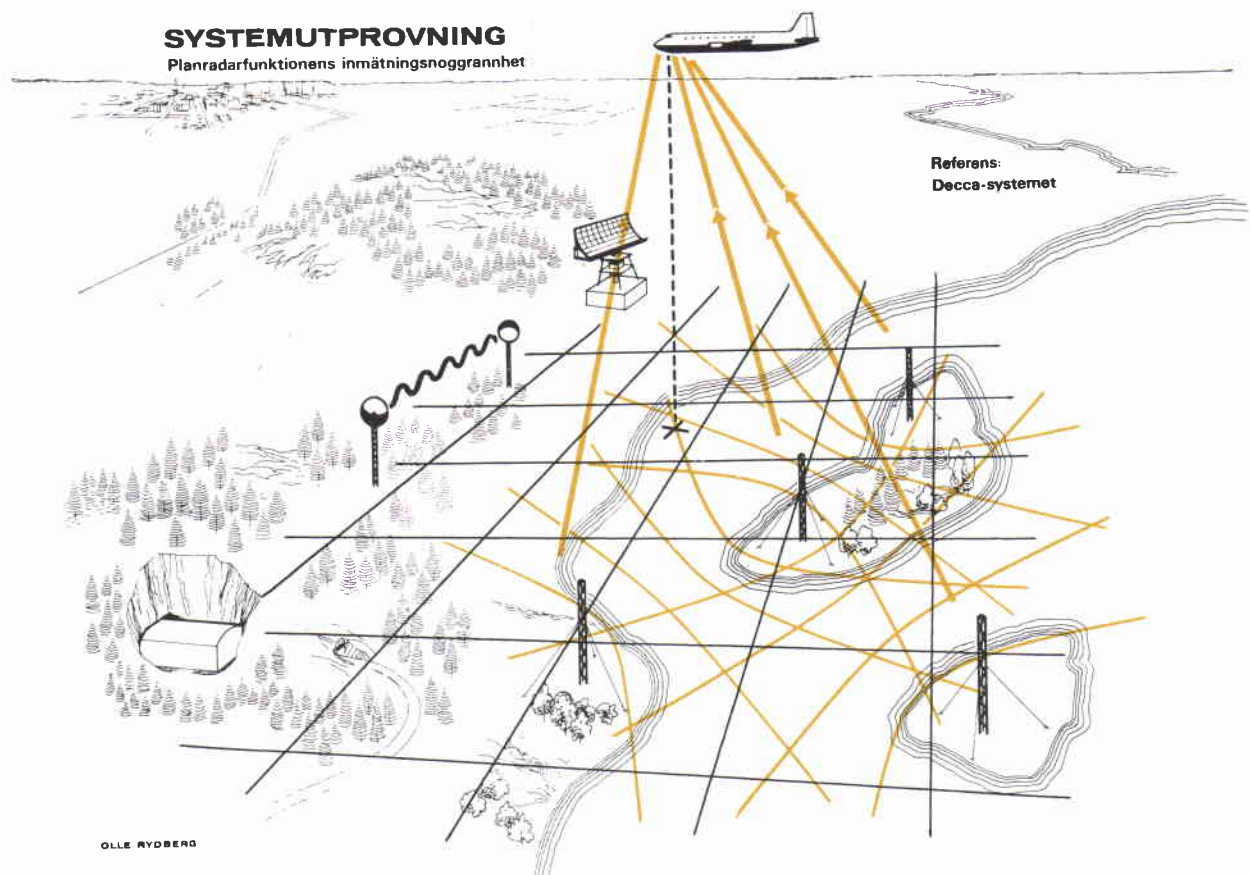
Inom Strilg TTU utförs dels en långsiktig planering av verksamheten dels utarbetas "Plan för systemutprovning" (PUP) som revideras två gånger om året.

Systemutprovningsspecifikationer tas fram för varje aktivitet och godkänns av arbetsgruppen. Vissa detaljanvisningar utsänds via FS i orderform till berörda förband.

Utprovningens resultat sammanställs slutligen i en redovisning som utsänds till berörda inom FMV-F och FS samt till sektorernas strilchefer och strilsystemingenjörer.

Denna typ av verksamhet har under den tid som pågått varit föremål för ett flertal utredningar och nu senast i UMA (försvarets materialanskaffningsutredning) där man anser att systemutprovningen inom stril skall utökas och ges bättre resurser. Det är därför tänkbart att vissa av de ovan beskrivna arbetsrutinerna kan komma att ändras.

L. Ljungstedt
F:ELB



RADARN SER DIG NU I GRÄSHÖJD



Mölnadal (TIFF) Gårdagens problem är till övervägande delen lösta i dag och tekniken gör snabba framsteg mot det som i går var utopi. L M Ericsons MI-division har utnyttjat vetenskapen om att den utsända vågens frekvens ändras något vid reflexion mot rörliga mål — dopplereffekten — till att undertrycka ekon från stillastående mål i radarn. Även den som smyger sig fram i mörkret i skydd av skog eller berg kan upptäckas. Radarn har verkligen blivit det allseende ögat.

L M Ericson-koncernen — ett av världens 200 största företag utanför USA och nr fyra i Sverige¹⁾ — ägnar bara 5 procent av sin verksamhet åt militär elektronik. Hela koncernens omsättning har stigit från 1 till 3 miljarder (9 nollor) de senaste 10 åren och man sysselsätter enbart i Sverige ca 28.000 personer. LM är landets största tillverkare av avancerad militärelektronikmateriel.

Enbart i Sverige har LME 35 fabriker från Piteå i norr till Kristianstad i söder; för övrigt omfattar LME-koncernen ett 80-tal företag fördelade på 50 länder. Huvuddelen av MI-divisionen belägen i Mölnadal arbetar med radar, laser- och IR-teknik samt därmed förknippad signalbehandling, medan den del av divisionen som ligger i Stockholm enbart har produkter för civilt bruk såsom signalsystem för järnvägar och gator, produktionsstyrssystem m.fl.

MI-divisionen bildades 1965 efter att ha varit en avdelning som utvecklade och tillverkade radarsystem. I dag sysselsätts ca 1.400 personer.

Av tillgängliga lokalutrymmen är 10.300 m² verkstadslokaler, 9.400 m² kontor och 6.600 m² laboratorier. Givetvis finns också rymliga förråd, läkarmottagning, en trivsamt restaurang och personalbutik.

Antennmätsträcka: Radarantenn som skall mätas är placerad i ekofritt rum överst i laboratoriebyggnaden.

Radarn huvudprodukt

LME började redan 1942 att utveckla och tillverka ett frekvensmodulerat radarsystem för marinen. Sedan dess har man konstruerat många andra typer av skilda slag och enligt varierande principer. Bl.a. tillverkar man radarsystem för fpl 32, 35 och 37. Nämnade radaranläggningar fyller i sina respektive flygplan många olika funktioner.

Även markradaranläggningarna har utvecklats och blivit effektivare. Ett problem inte minst för trafikledare var att landningssystemen endast var tillförlitliga över en viss höjd. På låg höjd försvann flygplanens "blipp" bland en massa markekon. Genom utveckling av pulsdopplerradarn har man nu frilagt flygplansekon så att full kontroll erhålls ända ner till marken. Betydelsen för luftbevakningen behöver knappast påpekas. Likaså kan den vara en god hjälp för kustbevakningen.

All materiel för försvaret är underkastad grundlig kontroll. FMV-F har kontrollingenjör stationerad i Mölnadal (bdir Evert Ericsson). Varje radarsystem typprovas ur funktionssynpunkt i olika miljöer. Enheterna får tjänstgöra i extremt hög resp. mycket låg

Sid 21 ♦

♦ RADARN SER DIG ... forts

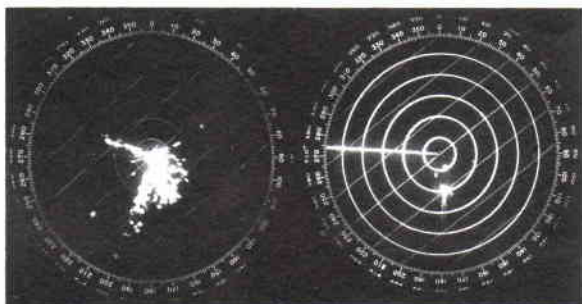
temperatur, i undertryck, i fukt, vid skakningar, vibrationer och stötar. Kan de klara proven bör enheterna också vara funktionssäkra i tjänst.

Antenner är detaljer som LME lagt ner mycket utvecklingsarbete på för att få lång räckvidd och god täckning. Flygradarn har antennerna rörliga i tre dimensioner genom separata motorer, vilka för underhåll var för sig kan utbytas utan att den 230 kg tunga anläggningen behöver demonteras. Laboratorieutrustningen för antennmätning är mycket avancerad och känslig. Provningsrummet är därför utformat så att all ovidkommande mikrovågstrålning absorberas och inte påverkar mätresultatet.

Radaranläggningarna tillhörande indikatorer tillverkas av Svenska Radio-Aktiebolaget, som tillhör LME-koncernen.

Elektrooptik

1962 började LME utveckla avståndsmätare baserade på laserprincipen. 1965 var den första prototypen färdig. Det var en bärbar modell med en räckvidd av



Normal PPI-bild: rörliga ekon bland ett antal fasta ekon.

Dopplerbehandlad PPI-bild: endast rörliga ekon presenteras.

LME MI-division Mölndal.



ca 10 km med en noggrannhet av ± 10 m. För kustartilleriet tillverkas nu en avståndsmätare med räckvidden 30 km. Sändaren är en rubinlaser och har en uteffekt av 5 MW. Ljuspulsen är mycket kort — 25 ns — vilket motsvarar 7,5 m lång ljusstråle.

En annan liten LME-produkt är *passagedetektorn*, som har en lysdiod som givare. Det är ett driftsäkrare medium än fotocellsystemet och är dessutom utan lysande stråle, som kan upptäckas. Slutligen har passagedetektorn lägre effektbehov.

Underhållsutrustning

All radarmateriel fordrar systematiskt underhåll; därför har fasta provbänkar utvecklats och tillverkats för olika funktioner. Bänkarna är utformade som rationellt ordnade arbetsplatser och har bl.a. levererats till flottiljverkstäder, huvudverkstäder m.fl. De är uppbyggda av standardenheter för att förbilliga produkten och underlätta eventuella utbyten. Även automatiska testutrustningar har MI-divisionen utvecklat. Fyra anläggningar med plattformsuppställning har tillverkats och levererats till FMV (TIFF nr 2/70 sid 14). Nödvändiga specialapparater tillverkas inom koncernen.

En liknande testare för "logiska" funktioner är *kortprovaren*. Då kretskorten i regel är uppbyggda efter ett visst standardsystem vid anslutningsramperna kan, genom ett enklare testprogram, felaktiga komponenter lätt avslöjas.

Övrig produktion

LME utvecklar och tillverkar radiolänksystem uppbyggda på halvledarkomponenter. De arbetar inom frekvensbandet 7125—7725 GHz och kan överföra 960 telefonkanaler alternativt en färg TV-kanal med programkanal.

Med all den övriga elektroniken har också datorerna kommit med i bilden. I första hand är det data-länksystem, som möjliggör att kunder långt från en datacentral snabbt kan lämna och få informationer.

År 1970 medverkade företaget med kommunikationsenheter i en satellit. Denna sköts upp från Woomera i Australien av ESRO²⁾ och avsågs få en bana över polerna. Genom att värmeskyddsskölden inte

Sid 31 ♦





◆ KAN 2+2 BLI ... forts

säkerhet som underhållsmässighet, vilket förhandlas om vid kontraktsskrivning. I korthet skulle man kunna döpa det här programmet till "driftsäkerhetsförvärvande program (DFP)". Antalet aktiviteter för system 37 är för närvarande uppe i 8.200, varav 60 procent är att hänföra till ovan nämnda program.

6. Omfattande ADB-system

Flygmaterieförvaltningens ADB-system för underhåll är vida känt och har existerat under lång tid. Erfarenheterna från en evolutionsmässig utveckling har lett till ett program, vars huvud- och delprinciper hunnit provas i sina detaljer genom åren. En tidig satsning på ADB är en av förklaringarna till att personalbehovet för underhåll kunnat hållas lågt.

7. Långtidsplanering och kostnadsmedvetande

Den struktur som valts inom de här beskrivna huvudfunktionerna, dvs. centralt underhåll, ansvarsfördelningen mellan FS och samlad teknisk expertis i Flygmaterieförvaltningen m.m. har gjort det möjligt att frambringa begrepp som klarar sambandet mellan effektiviteten på fältet (mantimmar för utfört underhåll, kostnader/flygtim), som i sig själv är begrepp som definierar och bildar en länk mellan förbandets verksamhet och den långsiktiga planeringen.

Strävandena att reducera kostnaderna för underhåll och öka effektiviteten har varit möjliga genom att det ekonomiska ansvaret hittills legat på samma händer som kunnat påverka kostnaderna och prestationerna.

De här nämnda huvuddragen i underhållsverksamheten bildar tillsammans en struktur som prövats mot andra lösningar. I all verksamhet utvecklas successivt en teknologi, där sambanden klarnar och bildar ett sammanhängande mönster på samma sätt som man lär sig att 2+2 är 4.

Vi lever i en föränderlig värld, där, såvitt man kan förstå, flygmaterielunderhållet hängt med i de flesta sammanhang. Vad man däremot bör vara mycket försiktig med är att försöka få 2+2 till 5, den nya matematiken till trots och för att inte hamna i en helt onödig och dyrbar "karusell-gungeffekt".

Erik Vintheden

Heltäckning ska de vara

Till den basmateriel som måste anskaffas och skräddarsys i samband med en ny flygplantypens införlivande i FV hör de så kallade trampmattorna. De brukar normalt placeras på vingarna närmast flygkroppen och ska skydda vingarna från yttre åverkan, tjänstgöra som halkskydd och vara ett mjukt underlag för oss något äldre mekaniker med ömtåliga och knarriga knän.

De trampmattor vi nu har för fpl 35 har varit klädda med smärting och gummerade på undersidan för att kunna ligga kvar på vingarna. Dessa mattor har varit dyra och besvärliga att hantera.

I samband med nyanskaffning av trampmattor för fpl AJ 37 har därför andra matt-konstruktioner kommit i blickpunkten. Det visade sig, att en närmare kontakt med Wahlbecks fabriker i Linköping gav ett oväntat resultat. Det går nämligen att använda en helt vanlig heltäckningsmatta av klass 3 BAMSE 3236, blå och bestående av syntetisk väv med lugg av 100 % nylon och en PVC sviktväffla.

Laboratorieprov har visat att mattan inte nämnvärt påverkas av tillfällig kontakt med smärre kvantiteter olja eller reabränsle. Tendensen till statisk uppladdning är också mycket liten.

Mattkvaliteten har sedan en tid använts på provflygplan av AJ 37, hittills utan anmärkning. Att det blir 3—4 gånger billigare med en standardmatta för 37-an, än de specialmattor som används för fpl 35 gör ju inte saken sämre.

L. Edbom CVM





Oförvanskade order till operatörer

I luftförsvaret finns ett stort antal trådförbindelser mellan olika objekt och befattningshavare. Dessa förbindelser går till övervägande del i Televerkets nät, men en stor del även på egna nät. I de här förbindelserna framförs dels telefonsamtal, t.ex. startorder till flygplan i högsta beredskap, luftförsvarsorientering (lufor) m.m., dels datainformation mellan höjdmätare, pejl osv. till luftförvarscentral. Det är av största vikt att den avsedda informationen går fram oförvanskad, en utebliven eller felaktig startorder, höjd etc. kan ju få allvarliga konsekvenser. Vi måste således se till att materielen, dvs. förbindelserna underhålls och håller avsedda krav.

För detta ändamål verkar inom FMV-F en arbetsgrupp med representanter för driftledning i sektor, regionala televerkstäder, huvudverkstad samt UHD och ELT med avsikt att ta fram erforderliga resurser för underhåll och så småningom även inmätning av nya förbindelser.

Så har exempelvis kurser för kabelskarvare igångsatts, vidare pågår anskaffning av mätinstrument.

Om nämnda pågående instrumentanskaffning informeras här kort:

- 1 För mätning i LF-kanal (300—3400 Hz) har beställts ett paket från Hewlett-Packard bestående av
 - LF-generator 236A-H10 med frekvensområde 50Hz-560 kHz med varierbar uhnivå + 10 dBm



Nivåmeter 3556A
LF-generator 236A—H10

----- 31 dBm i steg om 0,1 dB. Utimpedansen kan väljas 600, 150 ohm symmetrisk och 75 ohm osymmetrisk.

Generatoren drivs endera från nät eller inbyggt 45 V torrbatteri (TUDOR 45 A5). Vikt 6,1 kg.

- Nivåmeter 3556 A med följande data. 100 Hz — 20 kHz, 600 ohm —90 + 30 dBm. 10 kHz — 3 MHz, 600, 150 och 75 ohm — 60 + 12 dBm.

Detta instrument går även att använda för brusmätning, s.k. psfometermätning, i talkanal enl. CCITT. Drivs av nät eller inbyggd laddningsbar ackumulator. Vikt 6,8 kg.

- Leveranskontroll pågår på FFV-CVA och fördelning till resp. förband sker under II kvartalet 1971.
- 2 För underhållsmätningar på kablar har infordrats offert på pulsekometrar. Leverans omkring juli—



Kraftutttag på stolpen vid uppställningsplatsen på 3 komp. F 16.

NÄTKRAFT för START

Vid F 16 har man endast positiva erfarenheter av den installation som gjorts (på förslag av ing. Pålsson) där man dragit fram 380 V/50 Hz till fpl 35 uppställningsplatser på 3:e kompaniets platta.

Det har nämligen visat sig fördelaktigt att starta fpl 35A över fpl likriktare med markström 200 V/400 Hz. Man vinner då extra markkörningstid för fpl, vilket tidigare möjliggjorts endast med bensindrivna kraftvagnar. Nu kan omformarvagnar tas i bruk och kraftvagnarna helt användas för andra viktigare ändamål såsom telekörning etc. Vidare faller startaggregatet och startbilen i stort sett helt bort vid start av fpl 35C, varför drifts- och underhållskostnaderna på aggregatet och bilen minskar avsevärt. Samma gäller kraftvagnarnas bensinmotorer vid start av fpl 35A.

Kanske kan man även elektrifiera pumpaggregaten, så att de blir omkopplingsbara mellan bensin- och eldrift. Härmed skulle bullernivån från aggregaten minskas och även så drifts- och underhållskostnaderna, samtidigt som ytterligare ett driftsalternativ ges.

Kostnaderna för installationen på 3 komp uppgick till ca 4.500:— kronor, vilket borde vara överkomligt med tanke på vad man vinner.

G. Hannée F 16

aug. 1971 och fördelning under IV kvartalet 1971. Dessutom finns behov av felfrekvensanalysator för dataförbindelser, överkörningsmätare, grupplöptidmeter, komplettering av kabelskarvutrustning m.m.

Som framgått är behoven stora men under 1971 beräknas övervägande del finnas tillgängliga.

S. Möller
FFV-CVA

I varje fpl 37 ingår omkring 600 kg elektronikutrustning till ett sammanlagt värde av i runt tal ett par miljoner kronor. Denna utrustning består av ett femtiotal "svarta lådor", som är placerade i särskilda apparaturer i flygplanet. Vidare hör flertalet instrument och manöverpaneler i förarkabinen ihop med elektronikutrustningen. Utanpå flygplanet finns slutligen ett antal antenner och mätorgan som är förbundna med denna utrustning.

Fpl 37 kan flygas utan någon elektronikutrustning, vilket är ett led i det flygsäkerhetstänkande som präglat flygplanets konstruktion. Detta skall inte tolkas så att elektronik (numera) skulle vara mindre tillförlitligt än andra konstruktionselement. Skälet är helt enkelt att man sökt bringa ner det antal funktionselement som behövs för den primära flygsäkerheten till ett absolut minimum.

Elektroniken skall vara det komplement till "grundflygplanet" som fordras för att fullt ut kunna utnyttja flygplanets prestanda, oberoende av väder- och ljusförhållanden och inom hela dess fart-

raren med sådan styrinformation att han kan flyga in flygplanet i anfallsäge och därefter utföra siktning och avfyring med erforderlig hög precision.

Elektroniksystemets utformning

Flera av de uppgifter som elektroniken skall ha enligt föregående avsnitt består av tre slags deluppgifter:

- 1 Mätning. Att mäta de storheter som erfordras för att lösa den angivna uppgiften.
 - 2 Informationsbehandling. De uppmätta storheterna enligt 1 är i allmänhet ej samma som de som skall presenteras. Informationen från mätorganen måste omformas och sammanlagras på ett sådant sätt att innehåll och form anpassas till vad föraren bäst kan utnyttja för att fullgöra sitt uppdrag.
 - 3 Presentation. Att presentera den enligt 2 resulterande informationen för föraren i lämplig form och på lämpliga instrument, så att föraren kan uppfatta den snabbt och utan risk för feltolkning.
- Gränsdragningen mellan dessa deluppgifter kan inte bli alldeles skarp: I såväl mätande utrustning

Den SVARTA lådan

höjdområde, och för att fullgöra dess stridsuppgifter. Elektronikutrustningen i fpl 37 har därför i huvudsak följande uppgifter:

A. *Förse föraren med flygdata.* För att kunna styra flygplanet måste föraren praktiskt taget under all flygning, men framförallt i mörker och vid nedsatt eller obefintlig sikt, på instrument kunna avläsa bl.a. flyghöjd, fart, kurs och flygplanets läge i rymden.

B. *Navigering.* Eftersom flygplanet är ensigtsigt måste navigeringsberäkningarna ske helt automatiskt och resultera i att styrorder etc. presenteras för föraren.

C. *Kommunikation.* Radioutrustning för förbindelse med trafikledning etc. är numera en självklar och för flygsäkerheten synnerligen viktig del av varje flygplans utrustning. I ett stridsflygplan som fpl 37 tjänar kommunikationsutrustningen även andra ändamål, t.ex. stridsledning.

D. *Komplement till den mekaniska styranläggningen i fpl.* Elektroniken skall underlätta flygplanets styrning genom att åstadkomma önskade styregenskaper hos flygplanet inom hela dess fart-höjdområde. Vidare skall elektroniken temporärt kunna överta styrningen av flygplanet och bl.a. bibehålla givet flygläge och given kurs eller given höjd och kurs.

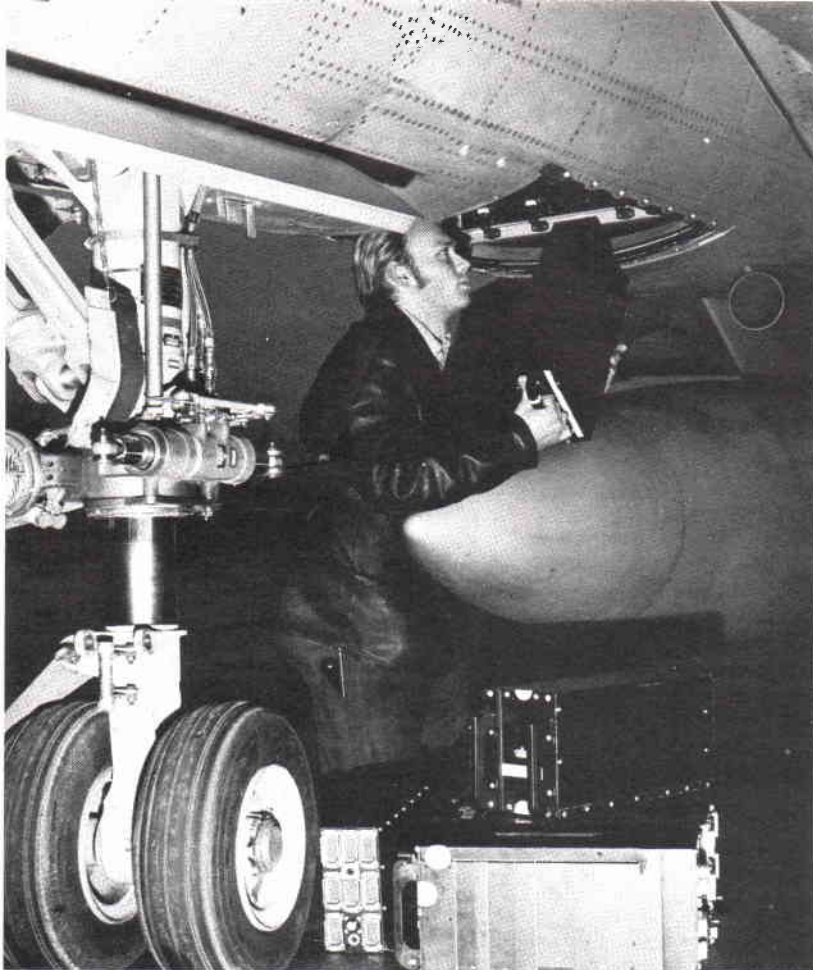
E. *Målspaning, målinmätning och vapeninsats.* Fpl 37 skall kunna fullgöra stridsuppdrag under alla väder- och siktförhållanden. Med hjälp av elektronikutrustningen skall föraren kunna upptäcka målet och inmäta dess läge. Vidare skall elektroniken förse fö-

rem som presentationsutrustning ingår ofta informationsbehandlade funktioner.

Den mätande utrustningen består huvudsakligen av:

- Ett *flyglägesinstrument* som innehåller en gyroplattform och som mäter flygplanets kurs och läge i rymden.
- Ett *luftdatasystem*, som ur lufttryck från pitotröret i flygplanets nos ger information om bl.a. höjd, fart och machtal.
- En *radarhöjdmätare*, som sänder radiosignaler ner mot marken och mäter tiden tills ekosignalen återvänder, vilket utgör ett mått på flyghöjden över jordytan.
- *Navigeringsutrustning*, som ger information om flygplanets position.
- *Landningsutrustning TILS* (taktiskt instrumentlandningssystem) bestående av en mottagare i fpl, som genom behandling av signaler från en markbaserad sändare ger avvikelser i sida och höjd från en ideal glidebana.
- En *radar*, med vars hjälp mål kan upptäckas under alla väder- och ljusförhållanden och riktning och avstånd till dem bestämmas. Radarn kan även utnyttjas bl.a. för kartritning, dvs. för presentation på radarindikatorn av en bild av terräng inom ett många mil stort område framför flygplanet, och

Sid 25 ▶



Ett femtiotal "svarta lådor" innehåller fpl 37 elektronik-
utrustning.

◆ DEN SVARTA LÅDAN . . . forts

för hinderindikering, som upplyser föraren om uppskjutande hinder utmed flygvägen.

Informationsbehandling sker primärt redan i den mätande utrustningen, t.ex. i luftdataenheten, som utgör luftdatasystemets "hjärna" och som beräknar dess förutnämnda utsignaler (höjd, fart, machtal m.m.). Huvuddelen av informationsbehandlingen sker dock i flygplanets dator. Denna får information från den mätande utrustningen och utför bl.a. följande beräkningar:

- Navigeringsberäkningar, som ger den styrinformation som föraren skall följa för att flyga utmed den förplanerade färdvägen mot målet, anlända dit vid korrekt tidpunkt samt återvända till landningsbasen.
- Beräkning av erforderligt bränsle för att fullfölja återstående del av uppdraget.
- Siktesberäkningar för insats av såväl styrda som ostyrda vapen.
- Beräkning av optimal flygbana före vapenavfyring.
- Beräkning av styrinformation etc. för hela landningsproceduren.

Dessutom används datamaskinen i flygplanet till att höja systemets stridsberedskap genom medverkan vid funktionskontroller av flygplanets elektroniksystem på marken och till att höja flygsäkerheten ge-

nom automatisk övervakning av systemets funktion under pågående flyguppdrag.

Presentation av informationen för flygföraren.

I kabinen finns ett antal indikatorer och manöverpaneler. Bland dessa märks bl.a. följande:

- Siktlinjeindikatorn, varom mera i det följande.
- Den centralt placerade radarindikatorn, omkring vilken kursindikatorn som visar verklig och beordrad kurs är placerad.
- Flyglägesindikatorn, en treaxlig klotindikator, som ger flygläge och kurs och som även är försedd med korsvisare för styrorder.
- Bränsleindikatorn, som visar såväl befintlig bränslemängd som bränslemängd erforderlig för att fullfölja uppdraget.
- Anordningar för indikering av fel i systemet. Dessa består bl.a. av huvudvarningslampor och upplysningstablåer, vilka visar vilken funktion som är felaktig.
- Panel för inmatning av data till datorn.
- Skedesväljaren med vars hjälp föraren anpassar elektronikutrustningens funktion, datorberäkningarna och presentationen på de olika indikatorerna till det skede av uppdraget (navigering, anfall etc.) som är för handen.

I siktlinjeindikatorn, som hämtar sin information från datorn, ritas elektroniskt symboler på ett mycket ljusstarkt katodstrålrör. Genom ett linssystem projiceras symbolerna upp mot en glasskiva där de reflekteras in i förarens synfält. För föraren syns symbolerna överlagrade på omvärlden och placerade på oändligt avstånd.

Siktlinjeindikatorn är ett hjälpmedel bl.a. för lågflygning, då den ju ger föraren styrorder och flygdatainformation utan att han behöver se ner i kabinen.

De grundläggande symbolelementen i siktlinjeindikatorn ansluter på ett perspektiviskt korrekt sätt till motsvarande synbilder av omvärlden, varigenom de underlättar normal flygning med optisk sikt, möjliggör blindflygning på låg höjd utan optisk sikt och ger möjlighet för föraren till en snabb inläring och naturlig övergång mellan optisk sikt och blindflygning.

De grundläggande symbolelementen i siktlinjeindikatorn är:

- Stolpbana, som ger en perspektivisk bild av den anvisade flygbanan. (Som en allé av stolpar, där det gäller att flyga mitt i allén och i höjd med stolparnas överändar).
- Konsthorisont. (Sammanfaller med den yttre horisonten, när denna är synlig).
- Hastighetsvektor, som i varje ögonblick utpekar den punkt i rymden mot vilken flygplanet är på väg.

I siktlinjeindikatorn kan även avläsas bl.a. kurs och höjd. Siktlinjeindikatorn utnyttjas även som sikte vid optisk siktning.

Hur elektronikutrustningen utnyttjas

Vi skall nu följa elektronikens användning under ett

Sid 26 ◆

◆ DEN SVARTA LÅDAN . . . forts

attackuppdrag, vilket kommer att belysa förutom de tidigare nämnda ytterligare några av de funktioner som utförts av Viggens elektronik.

Uppdraget

Uppdraget består i att med erforderlig noggrannhet med given beväpning anfälla målet och återvända tillbaka.

Förberedelser

Med hjälp av styrorder som beräknas i datorn kommer föraren att ledas mot målet. Före start måste därför inmatas

- Målets position liksom positionerna hos brytpunkter i flygbanan
- Exakt tidpunkt för attacken (nödvändig vid samordnade anfall)
- Position m.m. för avsedd och alternativa landningsbaser
- Typ av vapen och anfallssätt.

Start

Start vid rätt tidpunkt kan vara viktigt vid samordnade anfall.

Datorn ger information om när det är tid att starta motorn och när start skall ske.

Attackuppdrag måste kunna utföras under alla väder- och ljusförhållanden.

Siktlinjeindikatorn har en särskild startpresentation, vilken är ett värdefullt komplement till den normala flygplaninstrumenteringen för start i dåligt väder och från marginalt korta banor.

Navigation

För att skydda sig mot ett starkt luftförsvar måste flygplanet kunna flyga långa sträckor på lägsta höjd. Detta ger föraren mycket begränsade möjligheter att se ner på instrumenten i kabinen.

Den information som föraren behöver för att kunna styra flygplanet genom uppdraget visas i sikt-

linjeindikatorn, överlagrad på det yttre synfältet. Datorn avlastar föraren från alla beräkningar och ger fortlöpande information om vad han måste göra för att genomföra uppdraget som planerat. Den ger också information om avvikelser från den planerade tidtabellen för uppdraget.

Ibland måste de på förhand uppgjorda planerna för uppdraget ändras under flygningen.

Genom panelen för inmatning av data till datorn kan föraren mata in nya uppgifter, exempelvis positionen hos ett nytt mål.

Inledning av anfallet

På ett förplanerat avstånd från målet forceras far- ten, och anflygningen sker på lägsta möjliga höjd. Härigenom dras fördel av fiendens svårighet att upptäcka och bekämpa attackflygplan som flyger med hög fart på lägsta höjd.

Symbolerna i siktlinjeindikatorn är speciellt anpassade för flygning med hög fart på låg höjd.

Anfall

För att kunna upptäcka målet måste föraren stiga från lägsta höjd. Denna stigning måste utföras vid rätt tidpunkt. En för tidig stigning ger försvaret ökad chans att bekämpa flygplanet. En för sen stigning kan medföra att tiden blir för knapp för att upptäcka målet, inrikta flygplanet för vapeninsats och avfyra vapnen.

Navigeringsberäkningarna i datorn ger information till siktlinjeindikatorn när stigning skall påbörjas.

Vissa mål är mycket svåra att upptäcka.

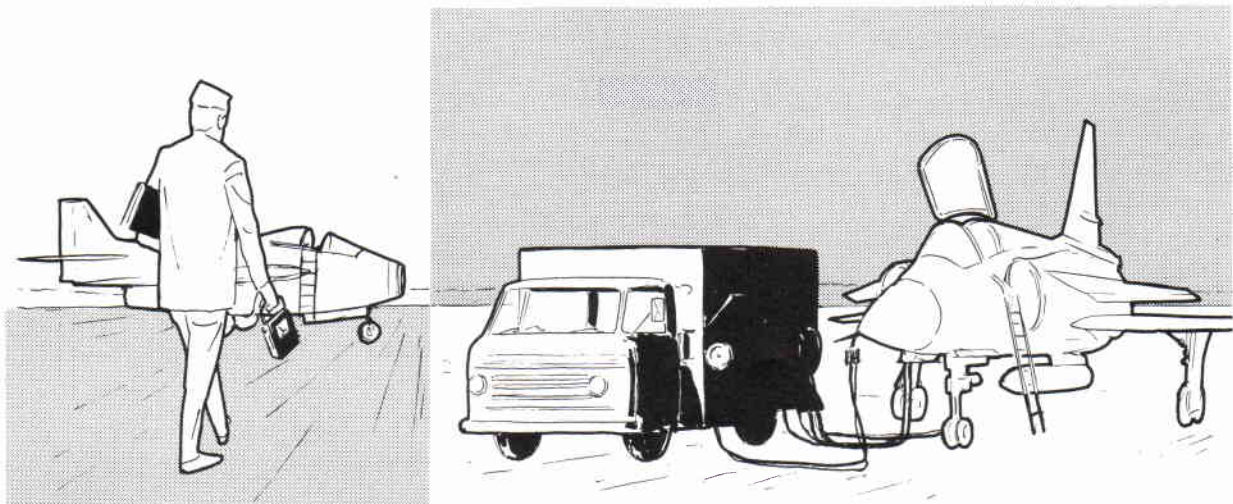
Genom navigeringsberäkningarna i datorn utpekas målets läge både i siktlinjeindikatorn och på radarindikatorn.

För vapeninsats fordras siktberäkningar och presentation av siktesinformation för föraren.

Alla siktesberäkningar utförs i datorn, varvid utnyttjas data från radar, flyglägesinstrument etc.

Sid 27 ◆

DA och NU. När meken skulle pyssla med J 29 hade han verktygen och sitt förstånd att låta till. AJ 37 däremot har automattestare — teletestbuss (TTB) — som kontrollerar elektroniken. Men det finns god plats för det mänskliga förståndet även här.



NYA SKÅP för flygare

Att fotografier kan ljuga är ju allom bekant. Säkert tror därför den som flera gånger sedan 1967 hört talas om nya skåp för flygande personal att den här bilden är arrangerad. Så är emellertid inte fallet. Bilden är autentisk och tagen på F13, som är den första flottilj som fått full uppsättning av de nya skåpen. Även F11 har nu fått sina skåp och sedan följer ytterligare 6 flottiljer under 1971 och övriga under 1972.

Nu skall F13 och F11 i första hand använda skåpen under en tid, varefter man lovat lämna synpunkter på skåpens inredning, isolerdräktorkens kapacitet, hjälm-skåpens placering etc. Detta för att motiverade ändringar skall kunna göras på skåp som i fortsättningen skall levereras.

Det är alltså för tidigt att redovisa några synpunkter men TIFP kunde inte underlåta att höra sig för om de första intrycken. UHD representant när det gäller underhåll av säkerhetsmateriel konstaterade:

— Jag har haft viss förståelse för att flygande personalen ibland varit slarvig med sin utrustning, eftersom de haft undermåliga förhållanden när det gäller att vårda utrustningen. Jag har därför tagit den flygande personalen i försvar gentemot markpersonalen, som haft till uppgift att försöka hålla efter ordan. Efter den här satsningen av UH förutsätter



jag att man slipper hålla några försvarstal för den flygande personalen i den här frågan.

Vid F13 är man glada för de nya skåpen men vissa inredningsändringar har man att föreslå. Fläktsystemet behöver också ses över innan skåpen är fullt OK.

♦ DEN SVARTA LÅDAN ... forts

Siktinformation visas för föraren i siklinjeindikatorn och på radarindikatorn. Vid vissa typer av vapeninsats faller även vapnen automatiskt genom en signal från datorn.

Hemflygning

Under hemflygningen är hög fart nödvändig, eftersom fiendens luftförsvar säkert då hunnit varnas. Det är viktigt för föraren att kunna överblicka bränslesituationen.

Bränsleindikatorn visar fortlöpande bränslesituationen. Föraren kan därför med en enda blick på denna indikator avgöra om han kan fortsätta forceringen med hög fart.

Navigeringssystemet kan korrigeras genom fixtagning (med radar eller optiskt), varvid utnyttjas en punkt i terrängen vars position är känd.

Alternativ landningsbas

Om föraren av något skäl beslutar att välja en alternativ landningsbas, accentueras kraven på automatiska navigeringsberäkningar.

I fpl 37 trycker föraren på en knapp för att välja

en alternativ landningsbas. Om bränslemätaren visar att han kan nå dit har han bara att följa de nya styrkommandona i siklinjeindikatorn, vilka visar honom vägen till den alternativa landningsbasen.

Landning

Landning i dåligt väder kräver effektiv instrumentering, både i flygplanet och på marken.

Eftersom fpl 37 är avsett att operera från små krigsbaser, ingår i flygplanet ett komplett landningssystem, som bygger på mottagning av signaler från en markbaserad sändare. (TILS), beräkningar i datorn och presentation av landningsinformation i siklinjeindikatorn.

Landning skall kunna ske på 500 m banlängd. Information från TILS och den automatiska fartkontrollen hjälper föraren att styra med den noggrannhet som erfordras för att med hög precision landa på anvisad sättningspunkt. Med hjälp av siklinjeindikatorn kan föraren styra flygplanet ner mot denna sättningspunkt och samtidigt hela tiden övervaka att sjunkhastigheten ej blir för hög.

H. G. Andersson, Saab



Isotoper spårar

Som bekant efterlyste TIFF goda förslag för att man bättre ska kunna hålla reda på sina verktyg vid arbete med flygplan. Artikeln har tydligen väckt intresse och man har på flera håll satt "de små grå" i arbete med att försöka lösa problemet. Här är några förslag som kommer med i vår bedömning när det gäller lämpliga belöningar. Men vi väntar på flera uppslag. Välkomna med dem till nr 2/71.

Förslag 1: Färgmärkning

Färgmärk alla verktyg som skall användas för arbetets utförande, där efterkontrollmöjligheterna är svåra att utföra, med en skarp självlysande färg eller plast, som underlättar för mekanikern att finna verktygen.

Förslag 2: Ny väska

Inför en typ av väska där alla verktyg, vanliga för arbetets utförande, förvaras. Väskan kan sedan kontrolleras av mekanikern efter slutfört arbete.

Man kan här även komplettera enligt förslag nr 1.

Roland Hedqvist, FMV-F:FC

Flitiga resenärer

En grupp fritidsstuderande vid F16 i Uppsala hade även under fjolåret en kombinerad studie- och språkresa till England. Sådana har man också gjort tidigare, nämligen. Den här gången reste man i fyra privatbilar, som skeppades över från Göteborg till Hull. Via Sheffield och Manchester for man sedan till Crewe. Här besökte man Rolls Royce verkstäder (bilar) den första dagen. Därefter reste man norrut. Nästa gång fick man studera en annan slags tillverkning, nämligen den vid John Walker Destillery i Kilmarnock.

Men det var inte bara besök hos olika producenter som stod på reseprogrammet. Man fiskade också, man shoppade och man besåg olika sevärdheter på de orter man besökte. Resan blev en ny trevlig upplevelse för gruppen, som läser engelska på sin fritid och sparar ihop till sina resor. Vartannat år ger man sig iväg på en englandsresa, varvid man bl.a. har med sig den svenske "vikingen" som hedersgåva till värdarna.

we

Förslag 3: Isotoper

Varje verktyg förses med ett radioaktivt spårämne (isotoper), vars förekomst sedan kan upptäckas och lokaliseras med hjälp av standardinstrument som finns för spårning av radioaktiva isotoper (spårämnen).

Sven Englund, CVM

Förslag 4: Affisch

Apropå artikeln "Den förlorade skruvmejseln" i nr 3/70 av TIFF, erinrar jag mig att jag i dec. 1966 skrev ihop texten till en orienterande affisch betr. förkomna verktyg, skriver tekniske chefen F4 H. Enderlein. Förslaget bifogas. Avsikten var närmast att komma tillrätta med stulna eller "lånade" verktyg — vi har ju många olika kategorier människor omkring flygplanen och alla kanske inte är så mogna att de drar konsekvenserna av sina handlingar. Priset för verktyget kan oftast vara helt försumbart i förhållande till kostnaderna för eftersöket. — Meningen med affischen var sålunda inte att betona flygsäkerhetsfaktorn vid förkomna verktyg, den förutsattes bekant.

Och så här skulle affischen se ut:

Ett förkommet verktyg . . .

i samband med arbete i eller vid flygplan kan ha konsekvenser, som Du kanske inte tänkt på.

Det förkomna verktyget måste alltid förut-sättas ha hamnat någonstans i flygplanet och med hänsyn till flygsäkerheten utlöser förlusten en ingående undersökning av flygplanet. Om inte verktyget återfinnes kan denna undersökning pågå 2—3 veckor innan man är helt säker på att verktyget inte finns i flygplanet. Detta kostar — som Du nog förstår — mycket pengar och en dyrbar maskin står utan att kunna utnyttjas. Är ett litet verktyg värt så mycket?

Alltså:

Håll reda på Dina verktyg.

Låna ej verktyg av arbetskamrater utan att tala om det.

Anmäl omedelbart förlust, när Du märkt den.

Förslag 5: Kortare mejsel

En kortare skruvmejsel, endast 160 mm lång, föreslår 1 fte *Bengt Berggren*, F3. Det har länge varit ett önskemål bland mek-personalen att en lämpligare skruvmejsel införs i meksatserna. Den föreslagna korta typen skulle bättre passa för blåställets tumstocksficka och speciellt till grönstället är det lämpligare med en kortare mejsel, förslagsvis med ett skaft på 100 mm och en klinga på 60 mm. En sådan mejsel med specialslipning för flygplan 35 är önskvärd, menar förslagsställaren.

Dagens "gläfs"



Renlighet ger säkerhet

Bilderna visar hur det ser ut på 2:a baskompaniets, F 13 hangarplatta. På denna uppställningsplats sker dagligen klargöring av fpl, alltså A-service, tankning, laddning och plundring av olika va-alternativ. Som framgår av bilderna måste vapen-personalen uppehålla sig utanför plattkanten vid arbete under höger vinge. Detsamma gäller när tankmunstycket monteraras och demonteras. Hangarplattan är naturligtvis för liten och det bör vara en överkomlig kostnad att låta utöka plattan cirka 2 meter. Med en utökad platta undviker man att dra upp en mängd grus och jord på uppställningsplatsen.

Vad blir billigast, att utöka plattan eller att byta motorer p.g.a kompressorskador.

Missförhållandet har vid upprepade tillfällen påtalats men svaret blir alltid detsamma: "Det finns inga pengar".

Stig Hjulström F 13

GODDAG, YXSKAFT

En man höll på att hacka loss is från en tröskel med ett spett vid en av våra mesta flottiljer. Han tyckte emellertid att spettet var "skämt" (dålig skärpa), så han gick till verkmästaren och undrade om det kunde slipas.

— Jodå, sa verkmästaren, det går bra men inte för tillfället, eftersom ingen fanns disponibel som kunde hjälpa till med jobbet. Ta en yxa i stället, sa verkmästaren.

Mannen gick något konfunderad till sina kompisar och beklagade sej:

— Vilken j-a dum verkare dom har. Han sa jag skulle vässa spettet med en yxa . . .

VÄRDEANALYS ELLER VAD?

Serviceingenjören: Vissa flottiljer har svåra problem med snedtömning, hur är det hos er?

Norrlänning: — Vi har inga snedtömningar, i varje fall inte under senaste halvåret.

— Konstigt, hur har ni löst detta?

— Vi satte in blankett F-FE 329/70 i loggböckerna och gav förarna direktiv att alltid fylla i blanketten vid snedtömning. Sedan dess har vi inte haft ett enda fall . . .

S Hedkvist F21



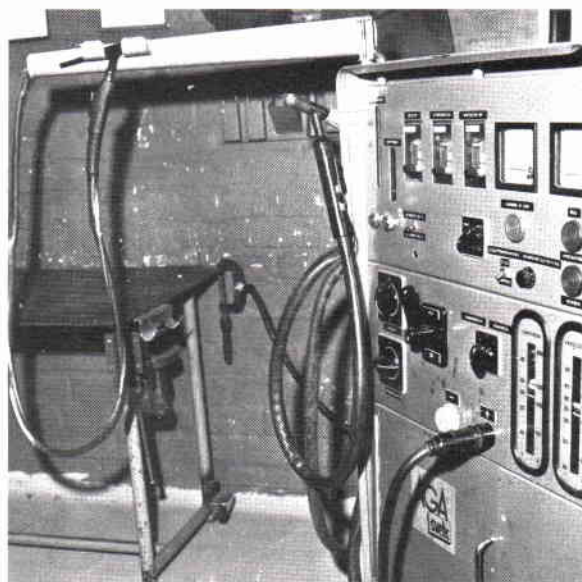
Två meter platta till och det blir renligare, säger man vid F 13.

Mera kläckt

Ränna för svets

Plåtslagare Stig Källström vid F13 har föreslagit att argonsvets DA33 ska förses med en ränna för svets-slangen, hållare för svetsbrännaren och en skyddsplåt för instrument och manöverorgan. Fördelarna är att svets-slangen inte är i vägen vid arbete, att brännaren alltid är lättåtkomlig och att instrument m.m. på aggregatets framsida skyddas bättre, t.ex. vid transporter.

Förslaget har blivit upptaget för belöning. De verkstäder som vill utnyttja förslaget kan tillverka detaljerna lokalt. Ritning kan erhållas från F13. Det bör väl tilläggas att rännan för svets-slangen är svängbar.



FMV-F:ELP har uppdragit åt CVA att i anslutning till pågående monterings- och installationsarbeten på markradarstationer av olika typer producera ett antal smal- och stillfilmer avsedda som instruktionshjälpmedel för information till kommande driftpersonal.

Den första filmen i paketet är en stillfilm med namnet "Körinstruktion masthiss". Den är avsedd att instruera personal, som ska köra s.k. självklättrande hiss, som förekommer i en masttyp. Hissen har bensinmotor som drivkälla och genom utväxlings- och kugghjulsmekanism bringas hissen att klättra utmed en pinnstång i masten. Det är givetvis endast personal med speciellt tillstånd som får köra hissen och för att instruera denna personal används stillfilmen. Utöver driftsinstruktion framhäver man alla skyddsmoment som ska iakttas vid hisstransporter.

Rasrisker

"Rasrisker intill höga master" är en smalfilm, som behandlar isbildning på master och dess staglinor samt faror för liv och egendom, som uppstår när is-

VI STIGER

stycken lossnar och faller ner från hög höjd. Dessa fallande isstycken, ofta med vikt upp till 50 kg styck, får en oerhörd levandekraft när de faller ner från höga höjder. Vid arbeten i master finns också risken att verktyg och andra föremål kan tappas och falla ner med de faror detta innebär för personal på marken.

Filmen visar hur olika typer av bärbara skärmtak som personskydd har utsatts för nedfallande snö och is och resultaten av dessa fallprov. Även fordon utsätts för motsvarande fallprov i filmen. Som bilförare används en mansstor docka.

Filmen visar att fullgott skydd inte kan erbjudas med rimliga medel och uppmanar berörd personal till ytterst skärpt vaksamhet.

I samband med filmarbetet och i samarbete med FMV-F:UHDU har skyddsanslag satts upp vid berörda anläggningar.

Radarmast

En dokumentärfilm över uppbyggnad av hög radarmast har gjorts. Det är en smalfilm med namnet "Radarmast", som med monterings- och installationsdel har en visningstid av över en timme. Filmen beskriver arbetsmetoder, användning av redskap och andra hjälpmedel, användning av skyddsutrustning och mycket annat. Den är avsedd att instruera monteringspersonal och redovisar därför ganska ingående vissa svåra arbetsmoment.

En till 15 minuters visningstid nedklippt variant av filmen har gjorts, för att användas vid information och orientering om projektet.

Skyddsföreskrifter

Stillfilmen "B696 Skyddsföreskrifter" behandlar



skyddsföreskrifter som drifts- och underhållspersonal har att iaktta. Filmen visar faromoment, skyddsutrustningars placering och användning.

Filmen, som bygger helt på gällande skyddsföreskrifter för dessa anläggningar, är avsedd som ett komplement till föreskriftstexten.

Teleskopmast

Teleskopmaster är ofta svårhanterliga ur den synpunkten att de ofta skadas vid felaktig behandling vid uppsättning och nertagning. Arbetsmomenten,

SÄKERT

som är många och kräver viss precision, ska göras på rätt sätt och i rätt ordningsföljd.

Stillfilmen "Teleskopmast 23M" ger en ingående instruktion om denna masttyps hantering. Bilder och speakertext lär ut tillvägagångssättet.

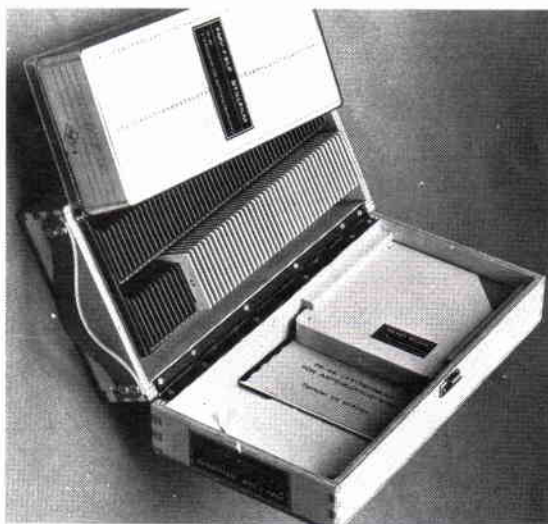
Lyftredskap för antennutrustning

Förändra en antennutrustning för radarstation PE-44 från transportläge i specialemballage på lastbil till driftsläge på ett antennfundament är en invecklad procedur som kräver ett stort antal speciella arbetsinsatser.

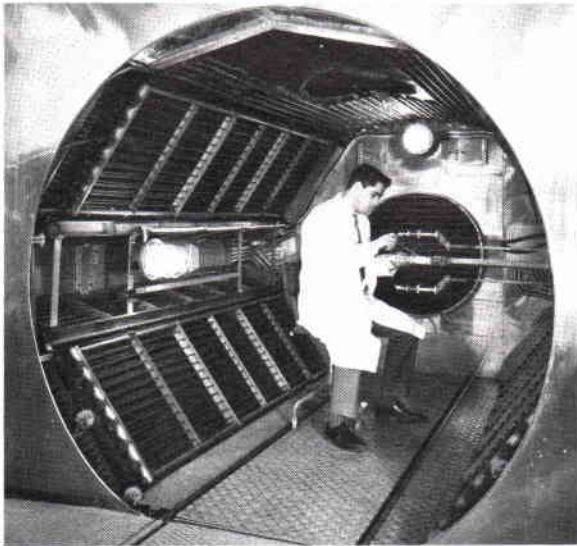
En stillfilm "Lyftredskap för antennutrustning PE-44" har därför framtagits för instruktionsverksamheten vid förbanden.

Distribution av filmerna

Instruktionsfilmerna distribueras till flottiljernas



Den gedigna förpackningen med bilder, reserommagasin, bandkassett och texthäfte. T o m en putslapp finns med.



Vågledarprov i temperatur- och undertryckschammare.

◆ RADARN SER DIG ... forts

skilde sig från satelliten — orsaken var att en kontakt i bortskjutningssystemet lossnat — blev det bara en kastbana och kommunikationsaggregatet vilar nu på havsbotten vid Små Antillerna. Försöket med ett LME signalaggregat i bana kring jorden kommer säkerligen att upprepas.

MIC — direktör Sven Fagerlind

MI-divisionens chef, direktör Sven Fagerlind, konstaterar en nedgång i den militära ordergången under slutet av 60-talet. LME söker nu nya områden på den civila marknaden, där det finns anknäring till den tidigare produktionen. Radiolänkanläggningar och

Chefen för MI-divisionen direktör S. Fagerlind.



datateknik för produktionsstyrning är ett par av de projekt som prövats med viss framgång. Man hoppas emellertid på en långsam återgång av militärelektroniken till den gamla nivån. Någon idébrist lider man tydligen inte av. Så världen får nog skåda många nya LME-produkter i framåtskridandets tjänst; både av militär och civil karaktär.

RFB

1) I Sverige är rangordningen:

1. Volvo
2. SKF
3. SAAB-SCANIA
4. LM Ericson

2) ESRO förkortning för European Space Research Organisation. ESRO:s raketbas i Sverige heter Esrange och ligger vid Kronogård i Lappland.

◆ VI STIGER SÄKERT ... forts

bokförråd, där de kan lånas vid behov. Distributionen meddelas på TOMT. Varje film är placerad i en förvaringslåda tillsammans med utskrivna speakertext och — när det gäller stillfilmer — även bildförteckning.

Dokumentärfilmerna framtas endast i ett fåtal kopior. Filmerna utlånas utan kostnad från CVA. Verkstaden har tidigare gett ut en katalog över egen produktion av filmer och här berörda filmer kommer efterhand att införas i denna katalog. Intresserade kan få katalogen efter hänvändelse till CVA.



PS 15 lågspaningsradar på en 120 m hög mast och med bensindriven kuggstångshiss.

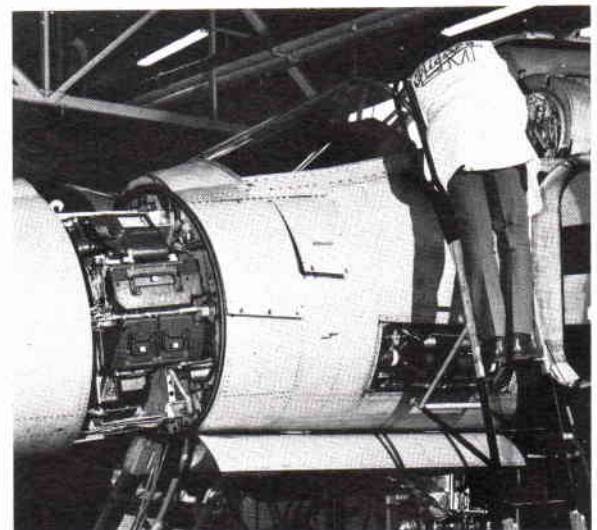
Flera filmer

Ytterligare ett antal filmer inom radarområdet i huvudsak behandlade skyddsfilmer är under produktion. Det blir därför senare tillfälle att återkomma till dessa.

Initiativtagare och drivande krafter bakom detta speciella filmprojekt är byrådirektörerna Dick Fjellander och Valter Naeslund vid FMV—F:ELP och vid CVA är driftingenjör Ingvar Lagerstedt den sammanhållande. Fotograf Reinhold Carlsson i Arboga svarar för bild och ljud.

Arne Norberg

Viggens flygradaranläggning under intrimning.



KAN APPARATUNDERHÅLLET MINSKAS?

Det har sedan länge varit en målmedveten strävan att minska underhållskostnaderna på flygplanmateriel. För att så skall kunna ske måste alla erfarenheter tillvaratas. Som ett led i denna strävan har CVM i samråd med flottiljer och på begäran av FMV utfört tillståndsuppföljning av apparater i hydraul-, luft- och bränslesystem i fpl 32. Avsikten härmed var att komplettera tidigare erfarenheter beträffande åldring hos bl.a O-ringar, membran etc, och att följa upp tillstånd och förslitning på apparater som inte varit föremål för underhåll under lång kalender- och gångtid.

Undersökningen har omfattat 60 apparater representerande 23 olika typer. De flesta apparaterna hade varit monterade i flygplan 9—11 år och hade en gångtid av 1000—1400 timmar. Apparater med gummimembran som förvarats i förråd 10—14 år

ELKUNNIGA FLYGPLANMONTÖRER

På flygverkstaden på F 16, speciellt vid tillsyn på fpl 35 A och 35 C har det visat sig under 1970 och början av 1971, att förslitningsanmärkningar på fpl (mer än 10 år i tjänst) har blivit mer och mer påfallande, speciellt på fpl elsystem (kabelaggregat, skarvdon o.dyl.). Detta gör att elpersonalen fått mer arbete än vad man hinner med.

Eftersom flygtidsuttaget och därmed antalet tillsyner ökar i snabb takt och det samtidigt är problem med rekryteringen av elpersonal, skall arbetsledningen på försök vidareutbilda fpl-montörer för demontering och eventuellt montering av el- och teleapparater i fpl. Då kan elmontörerna avlastas från enklare former av arbeten inom kategorin "el" och utföra mer tidsödande kabelarbeten.

På så sätt kan, under väntetider som uppstår, fpl-personalen utnyttjas till effektivt arbete, vilket gör verksamheten mer rationell. Personalen ifråga är positiv till arbetsledningens beslut och man väntar nu bara på att utbildningen skall ta sin början, så att de får komma igång.

En grupp vid avd 6 under ledning av CT med representanter från arbetsledningen och arbetstagarerna diskuterar just nu vidareutbildningens omfattning.

G. Hannée F 16



Erik Gabrielsson, CVM.

undersöktes. Vidare undersöktes apparater som förvarats 6—7 år i Ekof-förråd (kallförråd).

Av undersökningen framgår att åldringsförändringarna i O-ringar, membran och dylikt varit liten både hos apparater som förrådsförvarats och sådana som varit i tjänst.

Mest negativa förändringen hos O-ringarna var slitskador och "rullning" speciellt hos O-ringar som utgjort tätning omkring kolvstänger i yttre ändstyc-ken i manövercylindrar. Detta förhållande bidrar till att vissa manövercylindrar i tjänst får en kortare användningstid, beroende på att läckning efter hand uppstår vid kolvstången.

Orsaken är dels att föroreningar fastnar på kolvstången och dels att kolvstången utsätts för höga sidolaster, varigenom en ökad friktion mot O-ringen uppstår.

Formförändringen i O-ringarnas profil beroende på sammanpressning var särskilt framträdande hos vissa statiskt tätande O-ringar. Formförändring hos rörliga O-ringar var däremot mindre. Funktionsstörningar på grund av ovannämnda förändringar har inte kunnat påvisas.

I samband med okulärkontroll efter isärtagning har smärre mekaniska fel, dock inte direkt funktionsstörande, konstaterats.

Som exempel kan nämnas nötmärken på glidytor och korrosionsangrepp huvudsakligen i luftapparater, beroende på kondensbildning på grund av temperaturväxlingar. Små korrosionsangrepp har även konstaterats i hydraulapparater. Detta kan bero på att vatten kommit in i apparaten vid hantering av tryckvätska och/eller genom att fukt trängt in i systemet genom dåliga yttre tätningar i t.ex. manövercylindrarna.

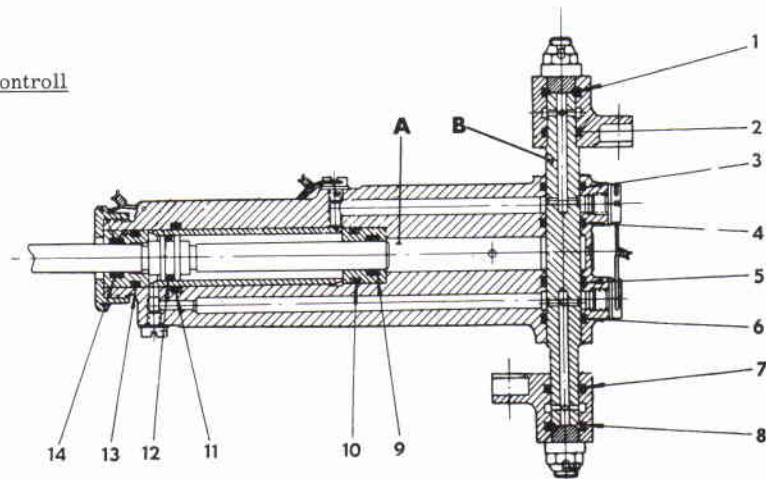
Resultat av undersökningarna visar att gummidetaljernas och apparaternas allmänna tillstånd och funktion varit förhållandevis gott efter den långa gång- och kalendertid som de utvalda apparaterna haft.

Undersökningen, liksom tjänsteerfarenheter, har även visat att man inte bör ha underhållsperiod vid behov på manövercylindrar som är utsatta för hårda påfrestningar. I stället bör dessa tillses vid större flygplantillsyner, varigenom många ingrepp med åtföljande störningar i systemen mellan tillsynerna kan undvikas.

Erik Gabrielsson, CVM

Benämning Manövercylinder		Beteckning SAAB-1108248-1		T-nr 66	System Hydraul	
Monterad i fpl	<input checked="" type="checkbox"/>	Gångtid	Kalendertid		Fpl-nr	Flj
Förvarad i förråd	<input type="checkbox"/>	1202 tim	11 år	4 mån	32058	F17
Modifieringsläge						

Okulärkontroll



Pos enligt bild	Benämning	Beteckning	Norm (MG)	Hårdhet σ_{1RH}		Tät-nings-fall	Anm vid okulärkontroll
				Verklig	Norm Shore		
1	O-ring	AS215206-16	59/75	76	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
2	O-ring	AS215206-16	59/75	78	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
3	O-ring	AS215206-16	59/75	77	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
4	O-ring	AS215206-16	59/75	79	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
5	O-ring	AS215206-16	59/75	79	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
6	O-ring	AS215206-16	59/75	77	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
7	O-ring	AS215206-16	59/75	78	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
8	O-ring	AS215206-16	59/75	76	75 ± 3	rörlig radiellt	u a
9	O-ring	AS215206-14	59/75	77	75 ± 3	rörlig axiellt	Slitskadad
10	O-ring	AS215206-20	59/75	76	75 ± 3	statisk	Mindre formförändring
11	O-ring	AS215206-25	59/75	81	75 ± 3	statisk	u a
12	O-ring	AS215206-16	59/75	76	75 ± 3	rörlig axiellt	Mindre formförändring
13	O-ring	AS215206-20	59/75	78	75 ± 3	statisk	Mindre formförändring
14	O-ring	AS215206-14	59/75	76	75 ± 3	rörlig axiellt	Deformerad och slitskadad. Har rullat

- A. Gummipartiklar från slitskadad O-ring 9.
B. Mindre korrosionsangrepp vid O-ringarnas anliggning.

LUFTJÄTTE HIT



På F 10-fältet utanför Ängelholm får man det verkliga storbesöket våren 1972, om planerna går i lås. Världens största passagerarplan, Boeing 747, som tar 420 passagerare är nämligen tänkt som dragplåster vid den skandinaviska flygutställningen 11—14 maj. Den Boeing 747 som eventuellt kommer får endast ha högst 30 procent av den normala bränslelasten vid landningen i Ängelholm.

LANSEN blir LUNSEN för LÄNSEN

TIFF har tidigare rapporterat om försök med ny basmateriel anpassad för vinterförhållande. Här visar vi ett par nya maskiner som provats för att hålla start- och landningsbanor halkfria.

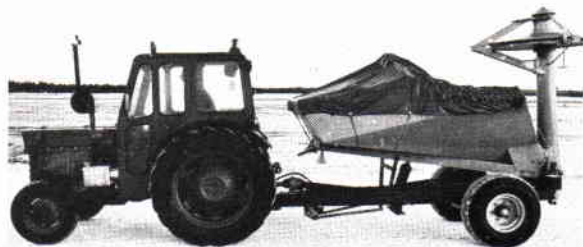
UHDF har under två vintrar bl.a. gjort försök med att smälta snö och is med utloppsgasen från en ombyggd J32B, som folkhumorn på F21 döpt till "Lunsen". Genom ett jättelikt "damsugarmunstycke" sprids gasen nära markytan med en effektbredd på bortåt 15 meter. Frost och snö smälter och blåser undan, men hård is påverkas inte så lätt. I kombination med utspridd UREA (kvävegödsel) har goda resultat erhållits.

Det är ännu för tidigt att slutgiltigt bedöma proven, men vi hoppas att UHDF kommer med en rapport längre fram. Så även beträffande den andra nyheten, gödselspridaren FFV 606, avsedd för storjordbruk. Den är utvecklad av Torpedverkstaden i Motala och tillverkad av CVM, som förra året tog fram en mindre prototypserie och nu håller på med serietillverkning. Detta att en jordbruksmaskin även kan komma till användning vintertid var en trevlig överraskning för konstruktörerna och basmateriel-troppens folk på F21 är mycket nöjda med spridarens arbetsresultat. Utprovningen har gjorts på förslag av

"NÖDSIGNALER"



Utsändandet av nödskrig från fåglar för att på detta sättet skrämna bort fåglar från flygplatserna är en metod som tillämpats i Norge. Där har man nämligen mycket svårt med fåglarna, eftersom flygplatserna som regel ligger nära vattnet. "Skrikmetoden" lär ha varit framgångsrik, sägs det.



FFV 606 är en centrifugalspridare för kornad konstgödsel. Den fördelar — i detta fall — urea på en bredd av upptill 30 m. CVM tillverkar spridaren.

FFV, men någon anskaffning för flygvapnet är inte aktuell för närvarande, då maskinbehovet för nuvarande uppgifter är täckt av konventionella spridare. Både Lunsen och gödselspridaren har emellertid väckt intresse hos Luftfartsverket och utländska intressenter.

Det kan nämnas att det finns en fransk specialbyggd snösmältningssmaskin — med jetmotor — som också kan bli aktuell att utprova. Firman, Bertin & Cie, ska sända representanter till F21 i slutet av april för att prova om deras patenterade anordning kan kombineras med Lunsen. Det läggs som synes ner mycken möda och pengar för bekämpning av Kung Bores flygsäkerhetskämmande (lakan och) täcke.

E.I.L.

F 21 har byggt om den här Lunsen till Lunsen. Munstycket kommer från Åsbrink-Eiker AB i Lund. "Snömannen" spakar RMS:an från lastbilshytten — med nacken i flygriktningen. Ekipaget styrs av traktorföraren.



SRA



VIGGENS INDIKATOR- ENHETER

1. Kraftenhet
2. Vågformsgenerator
3. Centralindikator
4. Fotocellenhet
5. Siktlinjesindikator med optik och spegel.

Svenska Radioaktiebolaget — SRA — är en av de största tillverkarna av elektronik i Sverige och har nu ca 2.000 anställda. Företaget ingår i LME-koncernen och har kontor och laboratorier i Stockholm samt produktionsenheter i Bromma och Kumla. SRA har förutom en mycket omfattande civilproduktion levererat många avancerade anläggningar till Försvaret. Bland de större märks stor del av STRIL 60,

tidigt kunna visa två bilder med olika efterlysnings-tider, den ena noll för symboler och den andra variabel upp till mycket stora värden för radarpresenta-

ATT FLYGA PÅ BILDRÖR

radiolänksystem och målsökarelektroniken i RB 27 och RB 28.

I det största utvecklingsprojektet för försvaret, flygplan 37 Viggen, har SRA konstruerat den omfattande indikatorutrustningen, som kompletterar anläggningen, leverad av LME.

Denna består av två separata indikatorer, en siktlinjeindikator och centralindikator samt tillhörande apparater för omvandling av information och generering av symboler. Indikatorerna tillsammans presenterar för föraren en sammanställning av den information han behöver för att flyga och anfälla.

Siktlinjeindikatorn användes förutom för navigering under flygning och landning som sikte där optisk sikte är nödvändig.

Centralindikatorn är placerad under siktlinjeindikatorn och är ett flygdatainstrument utan vinkeldområdesbegränsningar. Indikatorn är tillsammans med radarn ett navigationshjälpmedel och elektromiskt sikte.

När föraren använder radarn visas på centralindikatorn en radarkartbild över marken framför honom och överlagrat på denna symboler, som visar var målet kommer att visa sig och hjälper honom välja vapen. I detta fall har för första gången använts katodstrålerör, som har den unika egenskapen att sam-

tidigt kunna visa två bilder med olika efterlysnings-tider, den ena noll för symboler och den andra variabel upp till mycket stora värden för radarpresenta-

KURS 37

Personalutbildningen för att ta emot flygplan AJ 37 på förband inleddes den 11 januari i år. Man har lagt upp kursverksamheten så, att blivande lärare och viss mekanikerpersonal utbildas vid kurser upplagda gemensamt av Flygvapnet och Saab-Scania och med kurserna förlagda till Flygdivisionen i Linköping. Lärarna utbildar sedan personal för Viggen-förbanden vid Flygvapnets centrala skolor i Halmstad.

Den första kursen, gällande Viggens elektronik, inleddes med en introduktion och visning av Saab-Scania i Linköping. Elektronikavsnittet av totalkursen avslutas i september. Då har eleverna först fått en tre veckors systemorientering. Därefter reser ele-

Sid 36 ▶

◆ FRÅN STJÄRNA TILL KOMET . . . forts

hade liten erfarenhet, varför Flygmotor fick delta i utvecklingen. Utvecklingslaboratoriet, som byggdes för att utexperimentera egna motorer, används nu helt för vidareutvecklingen.

Dock har Flygmotor arbetat på nykonstruktioner. År 1936 utvecklades en nio-cylindrig stjärnmotor med roterande slidventiler. Ursprungligen hade den konstruerats av ungraren Sklenar. En provmotor på 100 hk tillverkades och fungerade tillfredsställande, men presterade inte mer än konventionella ventilmotorer. Projektet lades ner vid krigsutbrottet, då arbetet med STW C 3 krävde alla resurser.

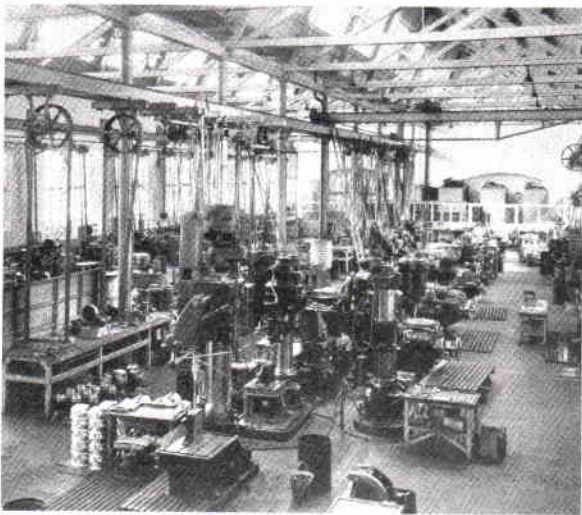
En 24-cylindrig stjärnmotor MX påbörjades 1943, men då motorutvecklingen gick i andra riktningar nedlades också detta projekt. I stället fick Flygmotor i uppdrag att konstruera en jetmotor på 1500 kp. Den skulle ha radialkompressor. Samtidigt skulle STAL i Finspång göra motsvarande motor med axialkompressor. Flygmotors projekt provkördes 1947. Därefter blev det ett samarbete mellan de två företagen med en kompromisstyp, benämnd "Dovern". Båda företagen fick snart därefter släppa projektet för att ta itu med större motorer.

Även en mindre luftkyld flygmotor — kolvmotor — "Trollet", togs fram och producerades men den hamnade som drivkraft i en stridsvagn.

Rammotorer

Steget till robotmotorer är inte så stort. Flygmotor har konstruerat rammotorer, vätskeraketmotorer och hybridmotorer. Den senaste typen av rammotor konstruerades i samarbete med Bristol Siddeley Engine Ltd i den så kallade RRX-serien och är kombinerad med startraket.

Utveckling av vätskeraketmotorer har pågått sedan 1950. Ett exempel härpå är drivaggregatet till robot 05, som i övrigt tillverkas av Saab-Scania. Det är en "förpackad" motor, där drivmedlen (bränsle och oxidator) fylls på vid tillverkningen och förseglas. Motorn görs helt klar hos tillverkaren, som sedan sänder den till Saab-Scania, där den monteras



1930 Verkestad med remdrift — manuell styrning av arbetsprocessen

◆ KURS 37 . . . forts

verna runt till underleverantörer av Viggen-komponenter för att på ort och ställe få fortsatt utbildning i elektronikenheternas funktion och uppbyggnad. Efter den "ambulerande undervisningen" återsamlas eleverna i Linköping för kompletterande systemteori.

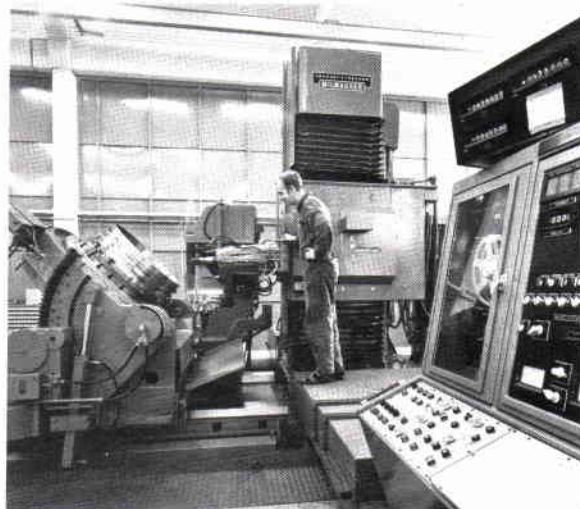
Ett andra kursavsnitt i Linköping är elservicekurs. Den startar på senhösten i år och är avsedd för elektronikutbildad personal, lärare och elmekaniker för att täcka förstahandsbehovet. Kursen omfattar både teori och praktiskt arbete.

Parallellt med elservicekursen arrangeras en kurs för flygplanets mekaniska delar och omfattande både teori och praktik. Tre övningsflygplan har flygvapnet ställt till förfogande liksom en komplett underhållsutrustning. Totala utbildningstiden i Saab-Scania-kurserna är 13 månader. Praktisk tjänst vid FC i Malmslätt och kompanioskolning vid F 14 följer. I första omgången är det personal från F 7 i Såtenäs som omskolas. Utbildning av personal i bastjänst förläggs också till F 14 i Halmstad. Endast om det är ekonomiskt motiverat kommer viss utbildning att ske vid flottilj men även därvidlag svarar F 14 för administration och ledning.

in i själva robotkroppen. Sedan är den ständigt startklar. Drivmedlen är en spontantändande kombination, som utexperimenterats av Volvo Flygmotor.

Hybridraketmotorn HR 4 har fast bränsle lagrat i brännkammaren medan den flytande oxidatorn tillförs när motorn skall arbeta. Bränslet är därvid också skydd för brännkamarväggarna mot brännskador. Dessa hybridmotorer är billiga i tillverkning, ofarliga att handskas med, har hög prestanda, dragkraften kan regleras, de tål vibrationer, slag och temperaturväxlingar. Kompletta raketer har konstruerats för höjder upp till 300 km och är lämpade för sondstudier i atmosfären.

RFB



1971 Helautomatik. Datastyrd fleroptionsmaskin. Operatör Magnus Krantz.



Ni har väl hört historien om mannen som per postorder sände efter ett dragspel från Ählén & Holm men blev besviken, när det visade sig att det inte var så lätt att locka fram de "ljuveliga tonerna". Han skrev till firman:

— Hej svejs, Ählén & Holm, dragspelet Ni skickade var bara sk-t.

Så där torde man inte utlåta sig om ett annat slags "dragspel", ett sådant som kan rädda liv. Vi tänker

Dragspel med livsviktig bälg

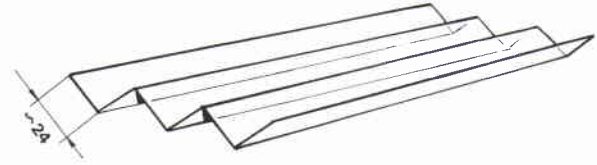
då på Livräddningsfilt M7314-800110 som numera finns i samtliga nödutrustningspackar.

Filten består av en plastfolie 213×142 cm, på båda sidor belagd med ett mycket tunt skikt av aluminium. Sveper man filten omkring sej utgör den ett bra skydd mot bläst och regn samtidigt som den reflekterar kroppsvärme. Filten håller sej flexibel i temperaturer ner till -60° . Den är i viss mån elastisk och tål ganska stora belastningar av föremål som inte är skarpa. Skarpa föremål (kottar pinnar o dyl.) petar däremot lätt hål på filten, vilket man bör ta hänsyn till vid användandet.

Till filten är också framtaget ett Tejpsset F 1230-

403829 som kommer att ingå i nödutrustningspackarna. Det består av tio ca 10 cm långa bitar av linnetejp uppsatta på en skiva av plexiglas.

I fpl 35 viks filten till en storlek av ca 150×290 mm och placeras tillsammans med trikåmössan i dens ventilpåse. I Sk 60 viks filten till en storlek av ca 260×280 mm och placeras i skyddet för tramp-



Vikt 53gram



Så här viker man räddningsfilten.

plattorna. I övriga nödutrustningspackar medförs filten i originalförpackning.

Fältflygare 440605-073 Larsson 1 div F 12 har till företagsnämnden lämnat ett förslag att filten i fpl 35 skall dragspelsvikas, se bild.

Motiveringen är att den då lättare går att veckla ut när den behövs. Förslaget är bra och skall inarbetas i nästa utgåva av tillsyns-T0 för Fpl 35 och 60 nödutrustningspackar.

Livet i Finnskogarna!

För att klara underhållet av amröjsökare 3 och 4 har ett speciellt trimningshus uppförts vid FFV/CVA Arboga.

Eftersom amröjsökarnas arbetsprincip bygger på avkänning av variationer i det jordmagnetiska fältet har speciella åtgärder vidtagits vid uppförandet av

DIT JORDMAGNETISM INTE NÅR

huset. Byggnadsdetaljer såsom spik, armeringsjärn etc. förorsakar variationer i det jordmagnetiska fältet varför endast koppar- och aluminiumspik använts för att foga samman huset. Övriga detaljer i huset såsom dörrhandtag, gångjärn och ventiler är likaledes av sådant material som inte påverkar det jordmagnetiska fältet.

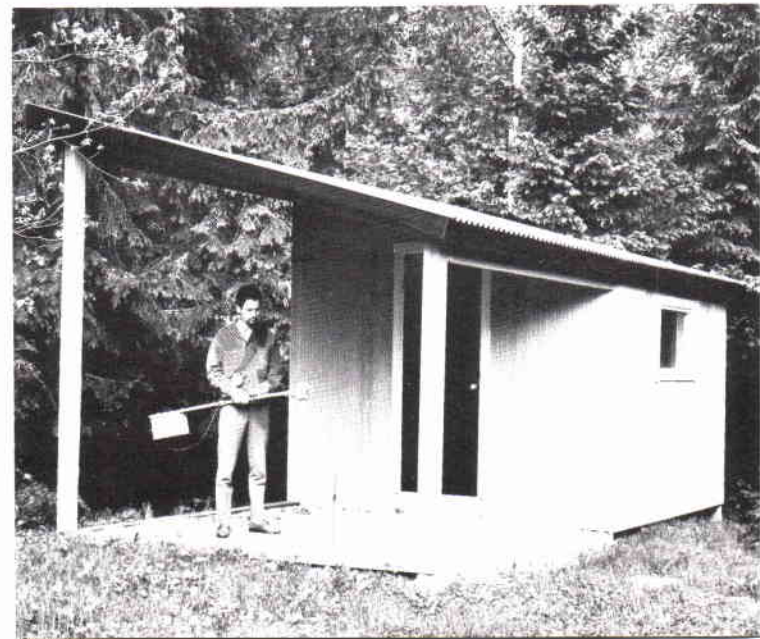
Vintertid värms huset upp elektriskt med ett fristående element som vid sluttrimning av sökarna flyttas ut till en avställningshylla på betryggande avstånd från huset. Den instrumentutrustning som

finns i huset flyttas också ut till avställningshyllan under själva sluttrimningen.

Genom att det nu finns tillgång till en ändamålsenlig lokal bör det framtida underhållsarbetet kunna bedrivas betydligt rationellare än vad som hittills varit möjligt

Bengt Bayard, CVA

Kontroll av känsligheten hos en amröjsökare 3 på det helt järnfria husets veranda.



SPANTAX

Den 5 januari 1970 havererade ett flygplan typ Con-
vair, tillhörande det spanska flygbolaget Spantax,
straxt utanför Arlanda. Som bekant omkom fem per-
soner. En haverikommission under ledning av hov-
rättsrådet Göran Steen — välkänd i samband med
haveriutredningar — och med överingenjör Gunnar
Wällgren, Flygtekniska försöksanstalten, som teknisk
ledare tillsattes. I den tekniska expertgruppen ingick
även drifingenjör C. G. Hegstam, F16. Försvarets
materielverk har i denna utredning genom medverkan
av FFV-CVA och -CVM gjort uppmärksammade in-
satser.

Bland de viktiga enheter man närmare ville under-
söka var naturligtvis motorerna. De var kraftigt ska-
dade men ändå så intakta att närmare undersök-
ning kunde utföras. På uppdrag av kommissionen
och med tillstyrkan av motortillverkaren i Amerika
(General Electric) fick CVA uppdraget utföra un-
dersökningen i närvaro av en representant för Ge-
neral Electric och en medlem av haverikommissio-
nen.

Man lyfte motorerna med helikopter från F8 och
transporterade dem sedan med bil till Arboga. Här
svarade civilingenjör Christer Nilsson för uppläg-
gningen av undersökningen medan ingenjör Yngve
Brinkmark var sammanhållande.

Gott betyg

Utredningen utfördes i princip enligt de normer man
arbetar efter vid flygvapnets haveriutredningar. Ge-
neral Electrics representant uttalade härvid vid flera
tillfällen sin tillfredsställelse över det sätt, på vilket
utredningen genomfördes. Han gav även högsta be-
tyg åt Christer Nilsson personligen.

Vid FFV centrala materiallaboratorium CVM ut-
fördes metallurgisk undersökning av turbinskolvarna
och analys av motoroljan.

Fel i vertikalgyron

Vissa instrument fick också FFV experter undersöka.
Vid CVM fick man flygplanets lodgyron på sin lott.
I samband härmed konstaterades att gyronas elled-
ningar på många ställen var brända och avklippta,
skador som orsakats av haveriet.

Vid CVM reparerade man först de skadade led-
ningarna för att få gyrona att fungera. Tillsam-
mans med en Bendix-indikator provade man sedan
lodgyrona. Härvid uppdagades att förstepilotens gyro
visade 4 grader fel i roll. Man underrättade nu till-
verkaren — Sperry, USA — som sände sin represen-
tant Mr McGowen till CVM. På hans förslag sände
man de båda lodgyrona till USA. Sperry och ameri-
kanska luftfartsverket undersökte gyrona och kon-
staterade att CVM hade rätt.

Sedan gyrona returnerats till CVM återupptogs
undersökningen. På förstepilotens gyro visade det sig
vid undersökning av rollelgonen att statorn inte var

C-F. Hegstam F 16.



låst (tillverkningsfel) och hade ändrat läge. Läges-
förändringen hade dock skett i samband med flyg-
planets krasch mot marken.

Haverikommissionen underströk i sin sammanfatt-
ning av olycksorsakerna att flera olika faktorer
medverkat till störtningen. Flygplanet hade som be-
kant fått tillstånd att utföra tremotorstart för att
flyga till Schweiz, där motoröversyn skulle utföras.
Planet har kommit i ett okontrollerbart flygläge med
ökande motstånd och minskande fart, orsakat bl.a.
av s.k. temperaturinversion (-omkastningar) som
medförde dragkrafts- och fartförlust.

Den svårt skadade andreföraren, flygkapten Gra-
nado, fick efter sin sjukhusvistelse många vänner vid
F16 och F20, som han gästade ett par gånger. Här
fick han bl.a. prova 35-simulatorn och göra en tur
med SK60 med löjtnant P. O. Persson som förare.

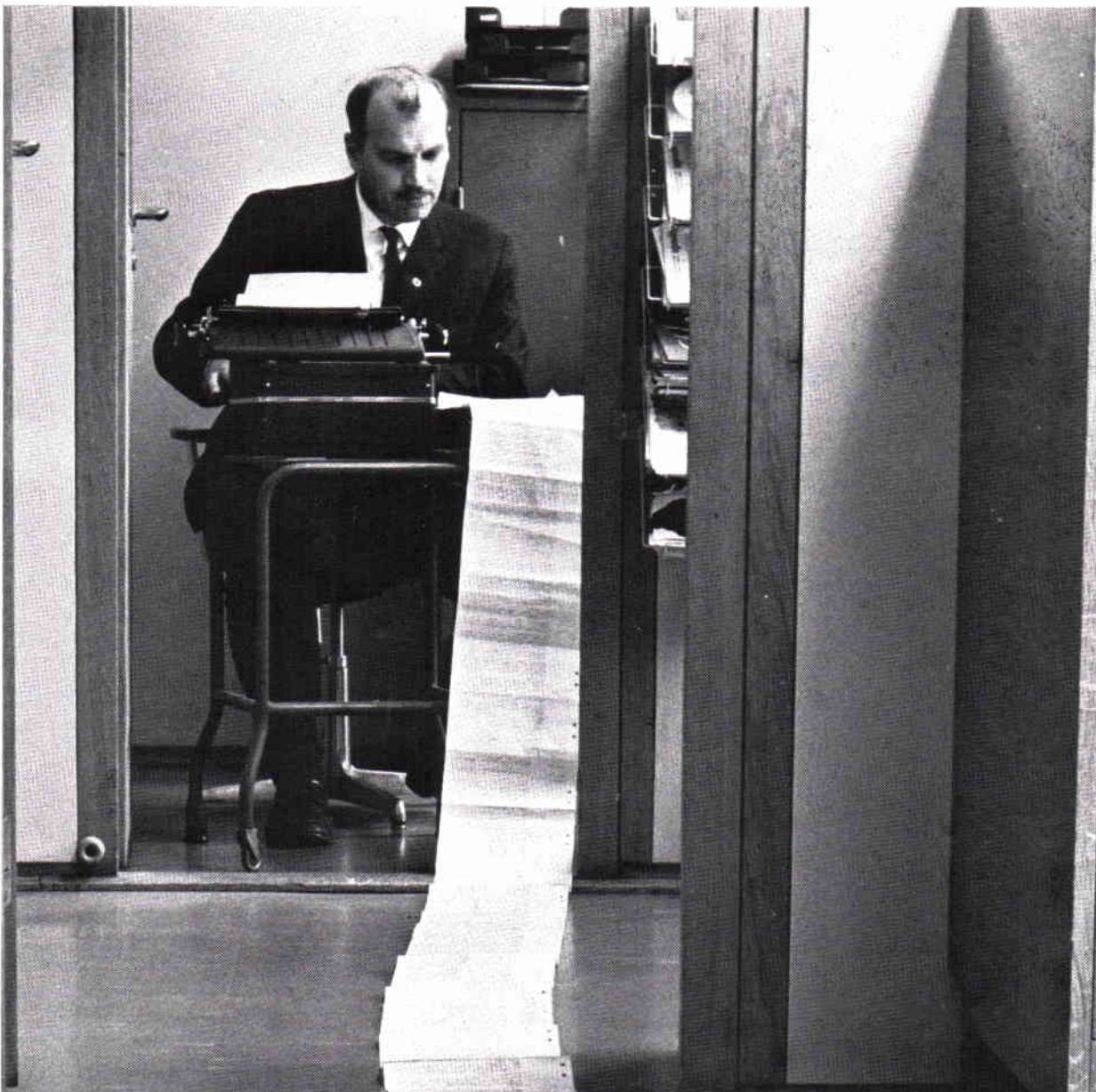
I FLYGANDE FLÄNG

Det är lördag. Snabb rytm på sta'n och mycket folk.
Många med stress i blicken tar målmedvetna steg mot
affären med den lilla gröna skylten. Klockan är myc-
ket, det gäller att komma in före stängningsdags,
för moder Svea håller på tiderna, som bekant.

Näväl, en kund kommer in i butiken, ställer sig
i kön till betjäningsställe 1. Det är bara några före
honom och han ska bara ha en flaska mouserande vin
av en viss sort, alltså en man som gärna följer för-
säljningsställets rekommendationer.

Det blir hans tur. Systemmannen bakom disken
har bara "de vanliga" sortererna i sina hyllor och för-
svinner ut till lagret. Under tiden växer kön bakom
vår vinkännare och irritationen stiger medan sekun-
derna tickar iväg. Det muttras i kön bland stressade
— och törstande — och när biträdet äntligen åter-
vänder, mannen betalat sin vinflaska och är på väg
ut hörs en röst ur ledet:

— Måste du köpa *arkivsorter* just på en lördag,
va...



REDAKTÖREN

Han sitter där troget och hamrar
Tangenterna rasslar och slamrar
och meningar präntas i rader
Om nyheter han informerar
och dessa i spalter sorterar
men aldrig han drabbas av spader

Från valsen ett oändligt papper
ses rulla alltefter hans klapper
den flitige redaktör Lander
Och Flygmotors folk får en tidning
som har en allt ökande spridning
och sällan den möter nått klander

Här finns inga statssubventioner
och ej någon plats för schabloner
ty information vill han sprida
Men håret har glesnat i pannan
av tankar han tänkt för nån annan
och spritt uti världen, den vida



ÄR DU FRÅN KALMAR, LULE ELLER HJÖ
STOCKHOLM ELLER KANSKE VÄRNAMO
SKRIV TILL **TIFF** ÄR DU SNÄLL
SKICKA ROSOR ELLER SKÅLL
VI MÅSTE HÖRA AV DEJ, YOU KNOW!

TIFF

