

TIFF



TEKNISK INFORMATION FÖR FLYGMATERIELTJÄNSTEN NR 1|2001

TEMA – Flygunderhåll Minnets hemlighet röjd



FOLKET PÅ MARKEN HÅLLER PLANEN I LUFTEN

UTKOMMER

med fyra nummer per år. Utgives av Försvarets materielverk på uppdrag av Försvarsmakten. Distribueras till försvarets instanser, teknisk personal och berörda industrier m fl.

ANSVARIG UTGIVARE

Övlt Sten-Inge Drie, HKV

REDAKTION

Sten-Inge Drie, HKV
Olle Bååthe, FMV
Håkan Rugeland, FMV
Jan-Erik Björk, FMV
Mats Öhgren, FMV
Helene Holmgren, FMV
Per Lönn, AerotechTelub

REDAKTÖR

Kaj Palmqvist
FMV:ILSDrifts
Box 1002
732 26 Arboga
Telefon: 0589-81299
Fax: 0589-17809
E-mail: kapal@fmv.se

MANUSKRIFT

Adresseras till redaktören

ARTIKLAR

Redaktionell hjälp kan erhållas från redaktören

ADRESSREGISTER

Se redaktör
Adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast

KONTAKTPERSONER

Pär Kask, F 4
Håkan Persson, F 7
Peter Löwgren, F 10
Jörgen Eriksson, FM HS
Rune Wadström, F 16
Rune Pettersson, F 17
Hans Öhlund, F 21
Ove Huuva, Norrlands hkpskvad
Fredrik Söderlund, Östgöta hkpbat
Bernt Svedman, Uhreg M
K-G Andersson, Uhreg N

MANUSSTOPP

2001-04-17 för nummer 2/01.
För insänt ej beställt material ansvaras inte. Återgivande av textinnehållet medges. Källan önskas då tydligt angiven

NÄSTA NUMMER

2/01 beräknas utkomma i juni -01.

GRAFISK FORM OCH TRYCK

www.globograf.se

ISSN 0347-0601

TOPPMODERN FÖRETAGSPARK VID F D FLYGFLOTTILT

Hälsinge Flygflottilt, F 15, har på drygt två år förvandlats till en toppmodern företagspark.



4

MINNETS HEMLIGHET RÖJD

Fjorton månader efter JAS 39-haveriet i Vänern hittades "svarta lådan" på 80 meters djup.



6

FEL HANTERING – FÖRÖDANDE KONSEKVENSER

Blanketten Teknisk Rapport/ArbetsBeställning (TRAB) är helt avgörande för att följa upp händelser som berör materiel på flygplan- och apparatnivå.



8

KEMIKALIER I HYPERBAR ARBETSMILJÖ

Vad kan hända när man befinner sig i en sluten arbetsmiljö med förhöjt omgivningstryck.



12

FLYGUNDERHÅLL INOM FÖRSVARSMAKTEN – EN ARTIKELSERIE, DEL III

Sista delen av vår uppmärksammade serie om flygunderhållssystemens omfattning, ledningen och inblandade.

TEMA

18

FLYGSÄKERHETSMATERIEL FÖR ÖVNING

För att genomföra övningar krävs materiel som är typenlig och av rätt kvalitet.

26

smått och gott...

SJU TEKNIKKONTOR

HKV har gått ut med principer för fortsatt anpassning av den marina tekniska tjänsten till ett försvarsgemensamt arbetssätt.

10

GLOBALT SEMINARIUM

FMV:ILSDrifts bjöd i höstas in till seminarium.

11

SÄNGERS SHUTTLE

Pionjären som jämnade vägen för USA:s rymdskyttele och vars forskning fortfarande är oundgänglig för utvecklandet av ett europeiskt rymdtransportsystem.

15

-HÅLL TYST, PAGANINI!

Bekanta er med den ljudliga spricklekningsmetoden.

21

TVÅ ELLER FYRA VINGAR?

Försök att förena goda flygegenskaper genom att konstruera flygplan som kunde förvandla sig från biplan till monoplane (och vice versa) i luften.

24

NYTT & KRYTT

Korta notiser från FMV:ILSTinfo.

27

MODIFIERAD KLARGÖRINGSKÄRRA

Ger snabbare men framför allt säkrare hantering när helikoptrar skall tankas.

29

FLYGVAPENMUSEUM

Flygvapenmuseets årsbok IKAROS finns för läsning. Flygdag lördagen den 19 maj på Malmen.

30

VÅRNÖTEN

Problem med flaskor. Vinternötens lösningar och pristagare presenteras.

31

NYTT ÅR OCH NYA MÖJLIGHETER

Vid årsskiftet inrättades ett antal teknikkontor inom Försvarmakten. Dessa kontor inrättades för att styrning och uppföljning av den tekniska tjänsten skall kunna bedrivas på ett effektivare sätt. Det är inte längre bara flygvapnet som har teknikkontor utan nu finns de även inom armén och marinen. Orsaken till detta är bland annat att olika rutiner för den tekniska tjänsten har utvecklats över åren inom de olika försvarsgrenarna. För att ändra på detta måste en ny syn på den tekniska tjänsten till. I tidningen redovisas det arbete som nu pågår inom marinen. Se artikel "Sju Teknikkontor".

Under ett antal internat utformades kontoren samt utpekades de materielsystem som skulle omfattas. Teknikkontoren inom flygvapnet har varit modell men teknikkontoren är trots detta inte identiska. Kontorens huvuduppgifter är lika men eftersom systemen är olika kommer bemanning och sätt att lösa uppgifterna att kunna variera.

Kontoren agerar som ägarföreträdare för sina system och är därmed HKV förlängda arm ut i organisationen. De skall i samverkan med berörda förband och med stöd av FMV svara för systemens status, användning och ekonomi.

I närtid kommer teknikkontoren att medverka i utformningen av budgetdirektiven för materielunderhåll i direktiven för uppdragsförslag (DUF). Stora förväntningar och förhoppningar ställs på kontorens verksamhet.



I dagspressen har stått att läsa om Försvarmaktens problem med ekonomin. Pengarna räcker inte till den förbandsverksamhet man vill genomföra. I det reduceringsarbete som pågår har nämnts att ambitionen för materielunderhållet kan komma att sänkas med en ökad risktagning som följd. Åtgärden är inte obekant och kan om den genomförs okontrollerat skapa långsiktiga problem som odefinierade reparationsköer.

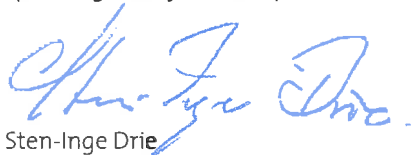
Den erbjuder även möjlighet att under kontrollerade former pröva effekten av att senarelägga underhållsaktiviteter. En värdering förutsätter dock att uteblivna åtgärder och dess effekter registreras. Det är heller inte utan betydelse att anpassa åtgärderna för vad som skall inträffa nästa och efterföljande år med respektive system och dess användning. Detta är en uppgift för de berörda teknikkontoren och förbandens tekniska chefer.

Den mängd informationssystem som idag utnyttjas inom Försvarmakten är ett arv från marinen, armén och flygvapnet. Tillsammans utgör de en mängd dubblerade funktionaliteter med ett komplext förhållande till varandra. Systemen skall ackrediteras och som ett led i den processen har ett underlag utarbetats för att fastställa en säkerhetsmålsättning för respektive system. I samband med det nu pågående ackrediteringsarbetet kommer en genomlysning att ske för att reducera antalet system men att behålla funktionaliteterna.

Ett projekt att utveckla ett försvarmaktsgemensamt driftuppföljningssystem har startats med arbetsnamnet DU FM 2000. Avsikten är att det skall avlösa DIDAS och med DIDAS ansluta system samt delar av LIFT. I arbetet deltar representanter från teknikkontoren 37/39, fartyg och stridsfordon. Intill DU FM 2000 kan driftsättas försöker man att kortsiktigt lösa de nya teknikkontorens behov av systeminformation för driftuppföljning och konfigurationskontroll.

Utformningen av FORGUS, ersättaren för underhållsregementen, flygverkstäder och varv, håller på att slutföras. Resultat av remiss som rör organisation och arbetsuppgifter värderas nu och utformningen av regeringsskrivelsen skall beslutas av ÖB under februari. Förhoppningarna är stora att vi skall få en intern leverantör av underhållstjänster med ett utpräglat kund-, leverantörsförhållande. Organisatoriskt kommer FORGUS sannolikt att vara indelad i Verkstads-, Förråd- och Stöd- divisionen med en gemensam ledning. Benämningarna är fortfarande en öppen fråga. Verkstadsdivisionen kommer främst att innehålla miloverkstäderna, ÖVM och FMF. Ett utpräglat kund- leverantörsförhållande kräver att verksamhetens krav utformar organisationen och dess volym.

Trots de ekonomiska problemen tycker jag nog att de nya möjligheterna som erbjuds skapar en viss spänning och nyfikenhet på framtiden.


Sten-Inge Drie

OMSLAGSBILDER

*Framsidan:
Mats Jansson och
Anders Widén på
Aerotech leub förbereder
utläsning av flygplansdata
från det kraschskyddade
minnet tillhörigt den JAS 39
som havererade i Väneri
september 1999.*

*Foto: Peter Lindström,
Örebro.*

*Baksidan:
Annorlunda musik-
instrument. Som spricklet-
ningsmetod på kompressor-
skivan i Tunnans motor
användes en cellostråke som
satte skovelarna i svängning.
Ett vant musiköra kunde
höra om skoveln var sprickfri
eller inte. På bilden är det
Harry Berlin, Malmsslätt,
som "spelar".*

*Foto: Niklas Forslind,
Foto Malmen.*



Toppmodern företagspark vid f.d. Flygflottilj

På drygt två år har Hälsinge Flygflottilj, F 15 förvandlats till en toppmodern företagspark där det sjuder av aktiviteter. Antalet arbetstillfällen inom området har i det närmaste fördubblats från flottiljens 500 anställda upp till närmare 1 000 människor verksamma inom området - och utvecklingen fortsätter.

Text: Sven Johnsson, Söderhamn.

UTVECKLINGSPROJEKT

Allt började den 13 december 1996 då riksdagen beslutade att lägga ner dåvarande Hälsinge Flygflottilj, F 15. Direkt efter beslutet startade Söderhamns kommun ett utvecklingsprojekt av flottiljområdet med stöd från länsstyrelsen, landstinget, arbetsförmedlingen, trygghetsstiftelsen, Fortifikationsverket och EU Regionala fonden Mål 5b. Projektledare blev dåvarande flottiljchefen Christer Hjort med stabschefen Sven Johnsson som biträdande projektledare.

Uppgiften löd: "Utveckla F 15-området på tre år inom ramen för 15 miljoner." Projektet delades in i två etapper där etapp 1 kom att omfatta tiden 97-03-01-00-04-30 och etapp 2 fram till 00-12-31 då projektet avslutades. Totalt har endast ca 13 miljoner utnyttjats.

Det övergripande målet med "Utvecklingsprojekt F 15-området" var att skapa en Första Rangens Företagspark/First Class Industrial Park (FCIP) vilket skulle ge en positiv bild av f.d. F 15-området som etableringsplats för framtidsinriktad verksamhet. Målgruppen var mindre och medelstora företag - inom och utanför kommunen, - företag i samverkan, branschgrupper samt nyföretagare.

De mer konkreta målen var att etablera nya livskraftiga verksamheter vilka tillsammans skulle ge:

- 100 - 200 nya arbetstillfällen
- 10 nya företagsetableringar
- 10 nya tillfälliga arbetstillfällen

LÅNGSIKTIG ANALYS GER RESULTAT

En av de inledningsvis viktigaste nyckelfrågorna för utvecklingen av F 15-området var den framtida ägarstrukturen eftersom ett sammanhållet område bedömdes som en viktig förutsättning för etablering av ny verksamhet. Dessa förhandlingar drog ut på tiden och kommunen kunde inte köpa området förrän på våren 1998. Tidig uthyrning av lokaler, fastställande av utvecklingsplaner m. m. var i princip inte möjligt förrän ägarbildningen klarlagts. Senare under våren såldes delar av området vidare till Flygstaden

Projekt Flygstaden



SÖDERHAMN

AB, då ägt av PEAB till 65 % och kommunen till 35 %. Från årsskiftet 2000/2001 äger PEAB 95 % och kommunen 5 % av Flygstaden AB.

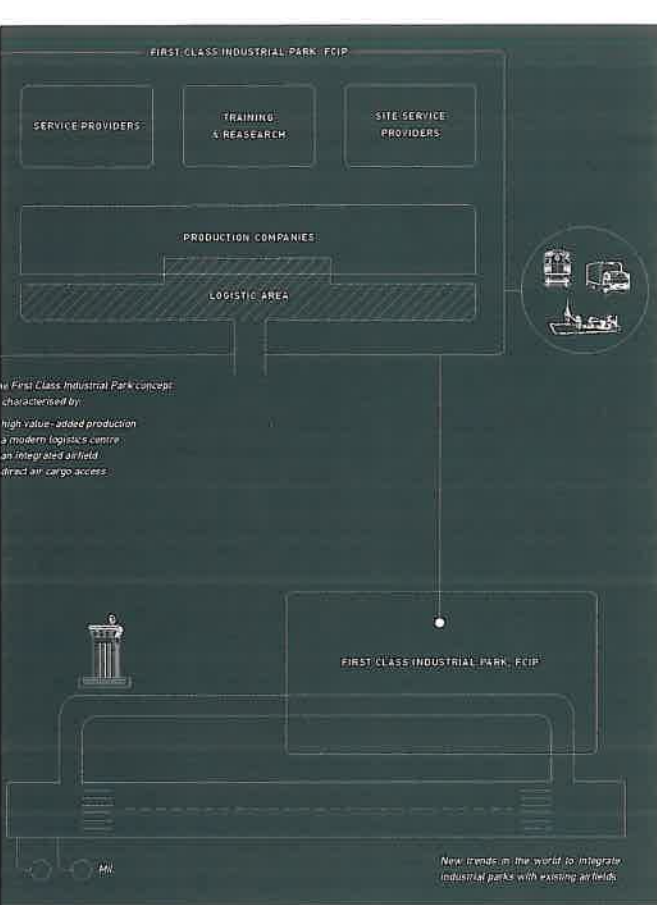
Utvecklingen har gått mycket snabbt. Den långsiktiga analysen och utvecklingsplanen som projektet tagit fram skapade en helhetsbild som visade sig vara mycket attraktiv för företagen. Resultatet i skrivande stund (jan -01) är att beläggningen på lokalerna inom Flygstaden är ca 85 % påskrivna hyresavtal med ytterligare ett antal företag i "tuben". Med dessa inräknat kommer hyresnivån att ligga på 90 - 95 %. Antalet verksamma inom området är uppe i närmare 1 000 personer varav ca 670 är fasta arbetstillfällen, ett 50-tal tillfälliga och ca 250 är elever. Antalet företag är ca 50 stycken. Ungefär hälften av företagen och arbetstillfällena är nya i Söderhamn. Samarbetet mellan projektet och ägaren Flygstaden AB har fungerat utmärkt. Projektet har arbetat med visioner, utveckling och marknadsföring som sedan har förankrats och realiserats av Flygstaden AB. Flygstaden har hittills investerat knappt 60 miljoner i ombyggnationer och anpassningar. Dessa investeringar är helt och hållet marknadsinvesteringar och innehåller inte en enda skattekrona.

Då nedläggningsbeslutet kom fanns det 508 arbetstillfällen inom flottiljen.

Infrastrukturen vid företagsparken har utvecklats med fiberoptisk dataförbindelse mellan Söderhamns stadsnät och befintligt fiberoptiskt nät inom området. Servicefunktioner som restaurang, konferenslokaler och övermattningsrum har varit i drift under hela utvecklingsperioden och vidareutvecklas fortlöpande.

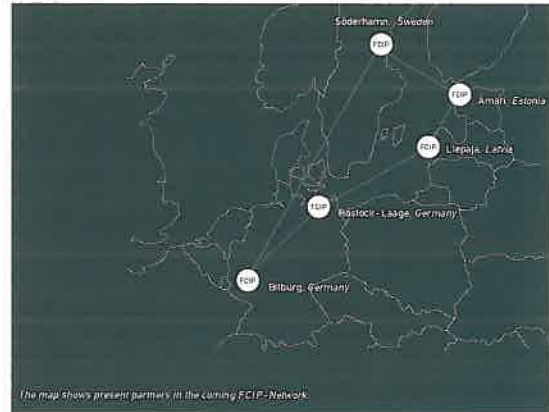
FIRST CLASS INDUSTRIAL PARK (FCIP)

Grundidén med FCIP är egentligen lika självklar som enkel. En modern företagspark integrerad med en flygplats. Företagsparken har en balanserad struktur med högteknologiska tillverkningsföretag med högt värderade produkter tillsammans med företagsanpassad utbildning och forskning. Serviceföretag och personalintensiva tjänsteföretag kompletterar företagsparken till en funktionell helhet.



ker regionernas internationella konkurrenskraft. Alla anslutna regioner ges möjlighet att utnyttja och utveckla de styrkor och fördelar som respektive FCIP i nätverket har. Varje enskild FCIP får ökad tyngd och blir en starkare aktör på marknaden.

FCIP-Network möjliggör gemensam upphandling av nyckelfunktioner i form av tredjepartslogistik, flygoperatörer, riskkapital och andra övergripande funktioner. Det blir lättare för FCIP-företagen att nå marknaden i form av nya kunder och business to businessrelationer. Den moderna logistiken inom FCIP-Network knyts till globala transportnät och ger ekonomiska och miljömässiga vinster.



Med en gemensam tredjepartslogistik inom företagsparken och med direktaccess till alla transportslag har man lagt grunden till ett logistikcentrum. Från att normalt ha ett flertal aktörer som hanterar godset på vägen från produktionslinjen till kund kan man med företagsparkens egen logistik kapa tidsödande logistikled och minimera antalet kostnadskrävande aktörer. Ledtiderna för till exempel flygfrakt minskar från dygn till timmar. Man kommer helt enkelt närmare kunden till ett lägre pris. Vid Söderhamn Flygstad pågår etablering av en internationell tredjepartslogistik som har kapacitet att sköta företagens godshantering på alla nivåer - inte bara lokalt inom Flygstaden utan inom hela närregionen.

Genom att ha en övergripande organisation för parken kan man styra företagssammansättning och optimala strukturer kan bildas. Det är en allmän trend hos världens företag att koncentrera sig på kärnverksamheten (genom "outsourcing") och på att kapa logistikled. Man eftersträvar samlokalisering av företag i den här typen av företagsparker på flygplatser utanför passagerarnaven. Fraktflyget behöver härmed bara bära sina egna kostnader vilket rationaliserar logistiken. Världsledande fraktföretag utvecklar samtidigt matarfraktflyget genom nya fraktpassade flygplan för att få ner kostnaderna och göra flygtransporter mer konkurrenskraftiga.

I en FCIP ger företagens sammansättning synergieffekter, som tillsammans med optimala infrastrukturella lösningar, skapar de bästa förutsättningarna för företagen att verka och utvecklas i. Före detta militära flygbaser innehåller ofta rätt grundförutsättningar. Där kan man dra nytta av gjorda investeringar och anpassa dem till morgondagens företagskrav. Vid Söderhamns flygplats är första steget i flygplatsens utveckling att bli en civilt godkänd flygplats på nuvarande nivå. Efterhand som logistikcentrum utvecklas och det skapas ett godsflöde genom Flygstaden anpassas flygplatsen till kommande fraktbehov.

INTERNATIONELLA MARKNADEN

Genom att bygga internationella nätverk av FCIP (FCIP-Network) kommer företagen närmare marknaden. FCIP-Network förstär-

ker FCIP-Network ger en bred kunskapsbas och stora kontaktytor. Varje företag i FCIP-Network är alltid välinformerat om den senaste utvecklingen. Den gemensamma kunskapsbanken inom nätverket kan utnyttjas effektivt för vidareutveckling av företagsparkerna och de ingående företagen. När man drar nytta av varandras kunskaper och erfarenheter bildas ett dynamiskt klimat och starka regioner.

INTERNATIONELLT

Söderhamns kommun arbetar tillsammans med Flygstaden AB för att skapa ett internationellt EU-projekt som skulle ge de bästa förutsättningarna att bygga upp ett FCIP-Network.

Huvudmålsättning för ett sådant projekt är att: Förbättra de regionala ekonomiska strukturerna genom ett nätverk av FCIP inom EU och till EU kandiderande länder.

Ett sådant gemensamt EU-projekt syftar till att:

- utveckla de ekonomiska och regionala strukturerna
- ta tillvara gjorda investeringar
- finna en optimal struktur och ledningsorganisation för nätverket
- garantera långsiktighet och skapa kontakter med andra nätverk
- genom modern logistik förbättra miljön
- i företagsparken skapa företag och arbetstillfällen

Med en gemensam ledningsorganisation:

- upphandla strategiska nyckelfunktioner
- överföra ett erfarenhets- och kunskapsutbyte

I dag är ett Letter of Intent undertecknat av landshövdingen i Gävleborg i Sverige och av motsvarande nivå i Bitburg-Prüm och Rostock i Tyskland, Harju i Estland och Liepaja i Lettland för att befärma denna utveckling.

Utformningen av EU-ansökan slutförs under våren 2001 med Söderhamn, Sverige i en informell sekreterarfunktion. EU-projektet planeras till att löpa under tre år med beräknad start under hösten 2001.



För ett antal år sedan läste jag ett klotter på en vägg någonstans. Det stod: »Du har inte en chans ... Ta den!« Innebörden i detta budskap har varit höljt i dunkel för mig fram till i januari i år, då några medarbetare visade vad det betyder.

MINNETS HEMLIGHET RÖJD

**Text: Roland Pettersson, AerotechTelub.
Foto: Peter Lindström, Örebro.**

Den 20 september 1999 fick vi höra på nyheterna att ett JAS 39 Gripen hade havererat och slagit ner i Vänern. Som väl var klarade sig flygföraren med livet i behåll och kan fortsätta sitt flygande.

Ett haveri ger olika signaler till olika människor. Anhöriga blir oroliga för sina nära och kära som är inblandade, tekniker oroar sig för att flygplanet kanske inte var helt kurant, konstruktörer undrar om det var "den skruven som inte höll måttet...", etc.

För Mats Jansson, Anders Widén och Tommy Larsson på AerotechTelub, division Communications affärsenhet KFA i Arboga var signalerna helt klara: "Snart kommer det kraschskyddade minnet, KSM, att anlända för utläsning av flygplansdata". KSM-enheten kallas ibland också för "svarta lådan".

VÅLDSAMT NEDSLAG

Efter haveriet kom information om att nedslaget i vattnet hade varit våldsamt, och att enheter som tagits upp från sjöbotten, 80 meters djup, var starkt deformerade. Men minnet, som är byggt att klara påfrestningar borde väl ha klarat sig och borde dessutom vara lätt att hitta med tanke på den s.k. pingsändaren.

I avvaktan på att "svarta lådan" skulle fiskas upp genomfördes en flygning med ett flygplan med samma seriestatus som för haveristen. Efter denna flygning togs detta minnet till oss för utläsning av minnesinnehåll i syfte att utvärdera organisation, instruktioner och utrustning.

Nu var det bara att vänta på den havererade minnesenheten.

Efter någon dags letande på Vänerns botten hittades pingsändaren till minnet, men tyvärr hade den separerat från minnesenheten. Men man hade ändå hopp om att hitta enheten inom en snar framtid.

Tommy, Mats och Anders väntade och hörde sig för dagligen hos haverikommissionen om någon minnesenhet hittats, men min-



Så här såg det kraschskyddade minnet ut före den lyckade utläsningen. Ska vi klara det här undrar från vänster Mats Jansson och Anders Widén.

net låg där på 80 meters djup i Vänern och bevarade hemligheterna runt haveriorsaken. Dagar, veckor, månader gick och den snara framtiden kom sent omsider, fjorton månader efter haveriet, dvs den 12 december 2000.

MINNET I EN PLASTHINK

Statens haverikommission och representanter från Saab kom till Arboga och hade med sig det kraschskyddade minnet i en plasthink med Vänernvatten. Den yttre miljön fick nämligen inte förändras för enheten innan den öppnades.

Förberedelserna bestod i att

man noggrant granskade det tänkta arbetssättet. Man gick igenom de instruktioner som finns upprättade för ändamålet. Konstruktören av utläsningsutrustningen kallades in för att redogöra för vissa oklarheter. Gör man fel raderas minneshållet!

Det är hela tiden haverikommissionen som tar beslut om vilka åtgärder som ska göras innan man går vidare. Beslut togs nu att man skulle ta isär det "skarpa" minnet och under överinseende av haverikommissionen och de övriga i gruppen. Arbetet utfördes av Staffan Nyberg från Celsius Test Systems.

Minnesenheten var, trots sin konstruktion, ganska deformerad. En skruv till locket var bortsliten, och det såg ut som om vatten kunde ha trängt in i enheten. Delar som inte behövdes för utläsningen avlägsnades försiktigt från minnesenheten. Locket frigjordes genom att resterande skruvar borrades ur. Locket satt hårt och måste bändas loss.

HUR STORA VAR FUKTSKADORNA

Minnesenheten var fylld med en gjutmassa, som försiktigt skrapades bort. Gjutmassan hade tagit åt sig fukt och det fanns risk för att fukten trängt in djupare i enheten. Kylkroppen, som omsluter minneskortet, togs ur och den omslutande gummiläkande massan avlägsnades. Även under gummiläget var det

fuktigt. När kylkroppens lock avlägsnats kändes även fiberduken, som omger minnesenhetens kretskort, fuktig. För att inte bruka mer våld än nöden kräver behövde vi bättre information om hur kortet satt infäst i kylkroppen.

Tillverkaren i USA kontaktades. Kretskortet togs ur kylvätskylkroppen, och fiberduken under kretskortet var mycket fuktig. Man kunde dock vid avsyning i mikroskop konstatera att varken kretskort eller kretsar hade några synliga skador.

”...alla höll andan...”

SKULLE DET FUNGERA

För utläsningen behövdes en flexkabel, som dock inte längre fanns kvar på kretskortet. Därför var man tvungen att löda dit en ny. Men varje åtgärd, där man måste manipulera med enheten, innebär naturligtvis stora risker. Hela utläsningsförfarandet kan äventyras speciellt med tanke på den ”misshandel” kortet redan utsatts för. Efter beslut från haverikommissionen lödde Anders Lersäter, som kallats in från Celsius Metech, dit en ny kabel - och så var det dags.

Haverikommissionen beslöt att kortet skulle anslutas till utläsningsutrustningen... Alla höll andan. Nu gällde det ”skarp” utläsning... DET FUNGERADE!



Klart för avslöjanden.

HEMLIGHETEN GÅR ATT AVSLÖJA

De data som minneskapslarna innehöll överfördes till disketter via utläsningsutrustningen, och vid en första undersökning ser det ut som om rådata är intakt och kan användas för vidare analys. Och därmed var hemligheterna, som det kraschskyddade minnet gömde, röjda.

Visst är det fantastiskt! En elektronikapparat utsätts för oerhörda krafter, ligger sedan på sjöbotten i fjorton månader, plockas isär, man löder på ny kabel och ändå går det att läsa ut innehållet i minnet.

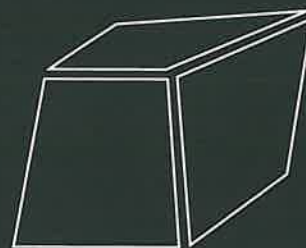
Avslutningsvis kan sägas, att det fanns inte en chans att detta skulle lyckas, men chansen togs.

Så om du känner att du inte har en chans, men ändå vill ta den - vänd dig till avdelning KF inom division Communications!



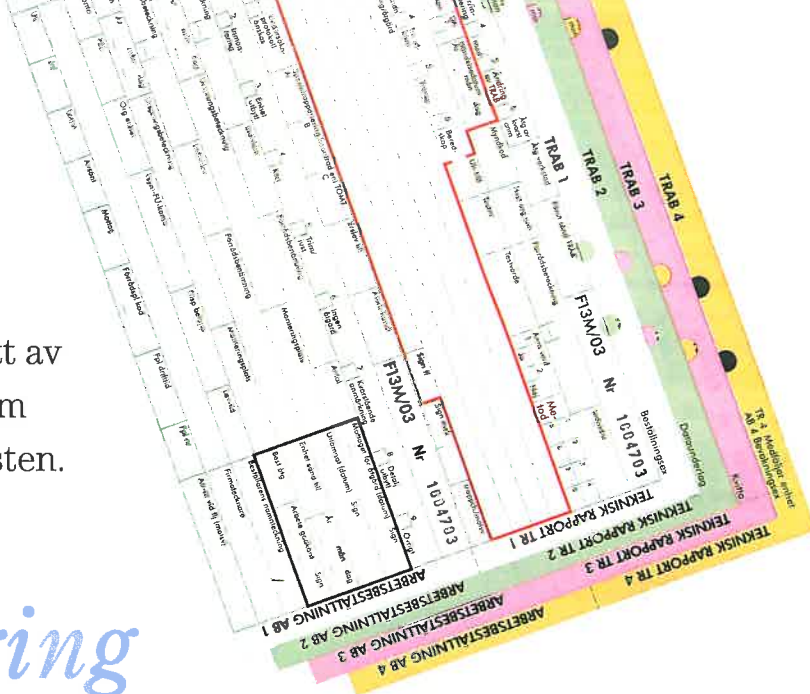
FAKTA OM »SVARTA LÅDAN«

Kraschskyddade minnet, KSM, som i folkmun kallas »svarta lådan« är en enhet som registrerar en massa data från flygplanet och lagrar dessa data i en minnesenhet. »Svarta lådan« är orange-vit-randig för att lättare kunna upptäckas på en haveriplats, även under vatten. Minnesenheten i KSM är skyddad mot alla tänkbara skador och konstruerat för att stå emot vålds- och miljöpåverkan av värsta slag. Syftet med minnet är att efter ett eventuellt haveri kunna läsa ut data från flygningen och därmed kunna se vad som hänt. För att underlätta lokaliseringen av KSM under vatten finns en pingsändare vidhäftad på minnesenheten. Denna sändare börjar sända ut pejlingsbara signaler när den hamnar under vatten och sänder dessa signaler under en viss tid, dvs så länge batteriet orkar.



Varför skriva TRAB?

Några funderingar kring ett av de viktigaste dokument som används i flygmaterieltjänsten.



Fel hantering – förödande konsekvenser

Blanketten Teknisk Rapport/ArbetsBeställning, i dagligt tal kallad TRAB, är ett grundläggande dokument för rapportering av felhändelser, underhåll och (delvis) åtgärder på flyg- och basmateriel. En korrekt och snabb inrapportering av TRAB är helt avgörande för möjligheten att följa upp händelser som berör materielen, både på flygplan- och apparatnivå.

God dokumentation av alla händelser på/kring materiel som kan påverka luftvärdigheten är ett uttryckligt krav enligt RML. Detta gäller både felutfall, underhållsutfall och modifieringar.

Informationen på en TRAB har många funktioner och många avnämare:

- verkstäderna behöver tydliga uppgifter om vilka åtgärder som beställs och vilka felyttringar som har upplevts
- redovisningen på förbandet och ekonomerna på FMV och Högkvarteret (HKV) vill ha tydliga och korrekta uppgifter för registrering och uppföljning av kostnader i ekonomiska system som FS-Lokal och ESYM-FU
- teknikkontoren vill ha data kring felhändelser för uppföljning av materielens tekniska status
- industrin vill ha uppgifter kring bl.a. felhändelser och effekten av underhåll och modifieringar för sin uppföljning av materiefel och vidareutveckling av materielen
- förband som övertar underhållsansvaret för ett flygplan måste få en korrekt historik över felhändelser, utförda underhåll, modifieringar m.m.

Eftersom det i många fall är angeläget att informationen kommer in så snart som möjligt har det diskuterats om en tidsgräns skall sättas för senaste registrering av TRAB i DIDAS. På grund av de många olika vägar en TRAB kan ta i hanteringen från det att den skrivs tills den terminalbehandlas, är det troligen inte realistiskt att sätta en tidsgräns som kan gälla i alla situationer. Inriktningen måste istället vara att en TRAB skall terminalbe-

handlas snarast möjligt. Lång tid mellan exempelvis felhändelser och terminalbehandling av rapporten kan orsaka felaktiga bedömningar av materielens status, vilket kan medföra allt emellan rena flygsäkerhetsrisker till onödigt arbete för teknisk personal.



Dessutom kan en försenad terminalbehandling fördröja senare led i hanteringen av materielen. Det är tyvärr inte ovanligt att Central Verkstad inte kan avrapportera utförda åtgärder därför att den TRAB som åtgärdsrapporten (ÄR) hänvisar till ännu inte har terminalbehandlats. Detta försenar i sin tur återleverans av materielen till förband.

Ett flygplans eller en apparats historik är det som rapporteras och inget annat! "Mannaminne" på ett förband kan i någon mån kompensera en bristande rapportering av exempelvis felhändelser om ett flygplan går på samma ställe år efter år. Så är dock sällan fallet. Både flygplan och apparater byter "hemvist" ofta,

och de nya brukarnas främsta källa till information om materielen är just DIDAS.

All personal som är involverad i flygverksamheten på både främre och bakre nivå önskar ju - för allas vår säkerhet, för att underlätta det egna arbetet - att historik för flyg- och basmateriel skall vara klart och tydligt redovisad på ett lättåtkomligt sätt. Då är det också allas ansvar att rapportera alla de händelser - felutfall, förebyggande underhåll, åtgärder - som utgör materielens historik på ett motsvarande klart och tydligt sätt!

Ett skräckexempel på hur det inte får gå till är JA 37: an som hade uppvisat gungningar i styrsystemet. Flygförarna skrev inga anmärkningar på det "eftersom flygplanet ändå snart skulle skrotas". Den flygförare som flög planet till demonteringsverkstaden skrev dock en TRAB med anmärkning på gungningarna.

Detta gjorde att demonteringspersonalen - sent men ändå - fick information om felyttringen, och kunde undvika att ta tillvara apparater ingående i styrsystemet. Risken var annars mycket stor att felaktig materiel hade gått ut i reservmaterielhanteringen för användning på förband igen. P.g.a. att materiel tas tillvara från flygplan som skall skrotas, är det mycket viktigt att skriva TRAB på felyttringar "ända in i det sista", så att informationen om materielens status blir fullständig! Om bedömningen görs att felet inte ska åtgärdas p.g.a. kort återstående flygtjänst skall felyttringen ändå dokumenteras som en kvarstående anmärkning.

Det är alltså oerhört viktigt att TRAB verkligen skrivs, att den skrivs rätt och tydligt, och att den så snart som möjligt kommer till terminalbehandling!



Personalen på dokumentationsdetaljer tvingas ägna mycken tid åt att reda ut felaktigheter och komplettera ofullständigheter på bl.a. TRAB, vilket i sin tur stjälar tid från registreringen av rapporterna samtidigt som risk finns att viktig information går förlorad eller förvanskas.

Det finns alla schatteringar av dåligt ifyllda TRAB: från sådana som är så felaktiga att de över huvud taget inte är inrapporteringsbara till dem som går att rapportera in, men med ofullständiga eller missvisande uppgifter som orsakar problem längre fram i kedjan.

- Felaktiga uppgifter om händelsedatum och/eller felaktiga eller bristande uppgifter om in- och urmonteringsdatum kan ge fel drifttid och fel utfallsdatum för kalendertidsbundet underhåll på in- och urmonterade apparater.
- En svårtolkad handstil kan medföra att text läses och terminalbehandlas felaktigt, vilket kan orsaka stor förvirring vid bl.a. materiefelsuppföljning.
- Klartext som inte tillräckligt tydligt redovisar en felhändelse och felsökning eller anger vilken åtgärd som beställs av en verkstad, kan orsaka onödiga timmar av felsökning eller utredning om vad som inträffat, vilket i sin tur leder till onödiga underhållskostnader. I värsta fall kan det inträffa att erforderliga åtgärder aldrig blir utförda på en enhet som sänts in för underhåll.

Exempel på föga upplysande klartexter:

- "Kablageskada." Vilket kablage avses? Vad för typ av skada? Hur och varför uppstod den? Speciellt om en fiktiv förrådsbeteckning (M5899-) är angiven som felaktig enhet på TRAB istället för kablages egen förrådsbeteckning, så är det inte lätt för någon som inte var med att veta vad det egentligen är som har hänt.
- "Spricka, stopphål." Spricka i vad? Har man borrar stopphål eller vill man att någon skall borra ett?
- "Skruv på kåpa saknas." Vilken kåpa? En förrådsbeteckning på kåpan ger ju klart besked, men om det står fiktiv förrådsbeteckning (M5899-) för skrov? Letar man, kan man hitta åtskilliga ting som kallas kåpa i ett flygplan och som ingår i gruppen skrov.
- TRAB som helt saknar klartext förekommer också. Då kan sannemligen alla som läser TRAB: en, från teknikkontoren till industrin och FMV undra förgäves över vilken felyttring som förevarit och vad man ville ha gjort åt den, eller vilket underhåll eller modifiering som beställdes!

Anm.: en fiktiv, påhittad, förrådsbeteckning är något man inte riktigt kan "ta på", till exempel ett system i ett flygplan. (skrov, data- och navigeringsinstallation, styrsystem etc.)

Det händer att "fel individer" sitter monterade i flygplanet. Detta kan bli följden av bristande rutiner kring materielbyten, exempelvis då de utförs på andra ställen än på hemmaförbandet, eller vid hastiga chansbyten. Det förekommer också speciella lokala TRAB-rutiner (såsom bromsbyten och byten av hjulnav med åtgärd av dito på kompaninivå) som kanske inte fungerar hundra procentigt. Detta är ett av den "värsta sortens" fel.

Vid exempelvis ett haveri är det vanligt att man tittar på felhändelser i historiken för både flygplan och apparatindivider. Om då felaktiga uppgifter om inmonterade enheter finns i

DIDAS säger det sig självt att bedömningar riskerar att ej bli riktiga. Det är dessutom ofta mycket besvärligt för dokumentationsdetaljen att i efterhand gå tillbaka och korrigera felaktiga uppgifter om in- och urmonterade apparatindivider.

Det är alltså mycket viktigt att TRAB verkligen skrivs på alla händelser och att TRAB och eventuella ÅR ofördröjligen kommer dokumentationsdetaljen tillhanda för terminalbehandling, och inte "slammas upp" på kompaniet. Ett ytterligare problem är att modifieringar inte blir införda på enheter vars placering är okänd!

"...en svårtolkad handstil..."

Vid kvarstående anmärkningar på flygplan har det hänt att TRAB med anmärkningen ej har terminalbehandlats i DIDAS, utan sparats på kompani medan flygplanet fortsätter att flyga för att man "ska se hur det går" med felyttringen. Det har t.o.m. förekommit att hela TRAB: en (ex 1-4) med anmärkningen har suttit kvar i loggboken! Helt förkastligt och dessutom förbjudet! Vid ett eventuellt haveri kanske rapporten om ett fel som utvecklar sig till en haveriorsak försvinner med flygplanet. Det är inte utan anledning som det är förbjudet att medföra flygplanhandlingar i det flygplan som de avser.

Läs RAFT, flik 4 om hur du skall fylla i en TRAB. Undrar du över något, fråga gärna din dokumentationsdetalj. Tycker du att något är oklart och behöver tydliggöras i RAFT, kontakta FMV:ILSDrifts Arboga.

PAROLL:

Hellre 10 TRAB för mycket i handen än ett flygplan och kanske människoliv åt skogen! ■ ■ ■ ■

**Text: Annelie Ivonen TeK 37/39,
Tommy Tyrberg AerotechTelub.
Illustrationer: Krister Ericsson TeK 37/39.**

Sju Teknikkontor

Försvarsmakten inrättade 2000-07-01 sju Teknikkontor (TeK) (Se även ledaren på sidan 3).

Dessa verkar i princip fullt ut sedan den 1 januari 2001.

Detta medförde ett behov av att genomföra en genomlysning av rollspelet mellan marina förband inklusive marina basbataljoner, teknikkontor fartyg, FMV och verkstäder.

Marinen antog ledningsprinciperna enligt VI-90 fullt ut 1994. Dessa principer har inneburit att ansvar och arbetsuppgifter inom det marina materielområdet varit delegerat långt ut i organisationen. Beslut om vissa modifieringar på fartygen har tagits av förbandscheferna. FMV har efter 1 juli 1994 nedprioriterat resurser för vidmakthållandefasen avseende marina materielssystem och ej heller fullt ut tagit det tekniska ansvaret för alla dessa materielssystem.

ROLLSPEL

Beroende på olika arbetssätt, resurser, infrastruktur, stödsystem samt att materielsystemens antal och komplexitet varierat inom de tidigare försvarsgrenarna, är förutsättningarna olika för den tekniska tjänsten.

Det har funnits ett behov av att styra upp den tekniska tjänsten inom det marina materielområdet för att öka spårbarheten mellan planering, beslut, genomförande och uppföljning, samt stärka kopplingen mellan ansvar, befogenheter och kompetens. För att nå detta har rollspelet behövt klargöras mellan berörda aktörer.

Det nya rollspelet innebär i praktiken stora förändringar för dessa aktörers ansvar och uppgifter jämfört med hur den marina tekniska tjänsten utövades under slutet av 1990-talet. Den största förändringen består i att FMV tar konfigurationsansvaret och skall besluta om alla större modifieringar samtidigt som utbildningsförbandscheferna inte längre får ta dessa beslut.

Dock kommer FMV att delegera en del av detta ansvar, så att någon utpekad person inom teknikkontoret respektive basbataljon får besluta om vissa mindre ändringar och modifieringar för utpekade materielssystem.

FÖRSVARGEMENSAMT

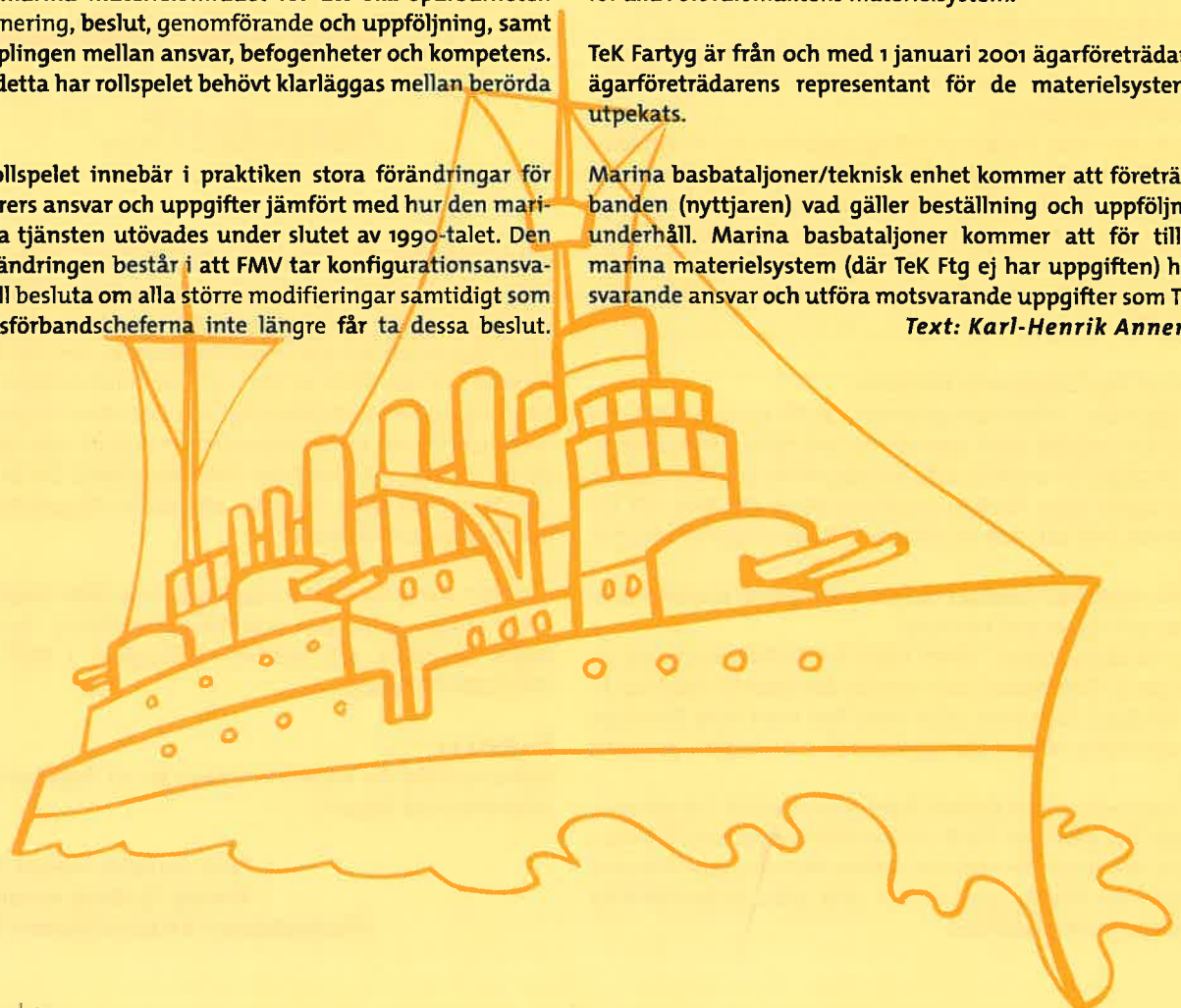
Organisationsutveckling pågår inom samtliga medverkande organisationer. Organisation, resursbehov, uppgiftsfördelning och processer för aktörer inom den marina tekniska tjänsten är ej slutligt utformade. HKV har därför gått ut med de principer och den inriktning som utgör ett underlag för fortsatt anpassning av verksamheten inom den marina tekniska tjänsten, till ett försvarsgemensamt arbetssätt.

Försvarsmakten och FMV Samordningsavtal gäller även för marin materiel. Ansvarsfördelningen skall principiellt vara lika för alla Försvarsmaktens materielssystem.

TeK Fartyg är från och med 1 januari 2001 ägarföreträdare eller ägarföreträdarens representant för de materielssystem som utpekats.

Marina basbataljoner/teknisk enhet kommer att företräda förbanden (nyttjaren) vad gäller beställning och uppföljning av underhåll. Marina basbataljoner kommer att för tilldelade marina materielssystem (där TeK Ftg ej har uppgiften) ha motsvarande ansvar och utföra motsvarande uppgifter som TeK Ftg.

Text: Karl-Henrik Anner, HKV.



Globalt seminarium

FMV:ILSDrifts brukar, med vissa uppehåll, bjuda in till seminarium och där informera om pågående aktiviteter inom Driftstöds verksamhetsområde.



Den här typen av seminarier, som har en lång tradition, vänder sig i första hand till personal som i sitt arbete sysslar uppföljning och dokumentation av försvarsmaktens flygmateriel.

Förra gången FMV:ILSDrifts, som då hette FuhDI, arrangerade ett informationsseminarium, lovades att vi skulle ses någonstans i Sverige året därpå, alltså 1999. Så blev det nu inte.

Organisationsförändringar inom försvarsmakten och FMV rörde om en del för oss. Men sent förra året var det dags och den här gången var träffen arrangerad i (på) Globen, Stockholm. Dock inte som vanligt en sensommarvecka utan en grämulen höstvecka i november. Vädret spelade dock ingen roll eftersom alla aktiviteter klarades av inomhus.

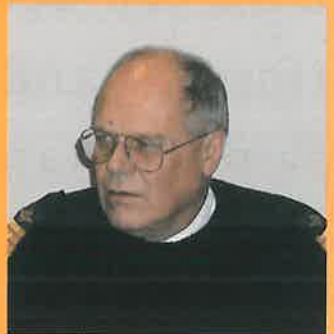
För många var det kanske en nyhet att Globen, förutom sedvanliga arrangemang, bedriver både hotell- och konferensverksamhet. Bra rum och god mat förtog heller inte nöjet.

Under seminariedagarna informerade bland annat Olle Bååthe FMV om RMA (Revolution in Military Affairs) och dess konsekvenser för underhållstjänsten. Andra områden som är aktuella just nu är stundande förändringar inom försvarsmakten. Om det berättade Steve Burström, FlygTaktiskt Kommando (FTK). Projektet FORGUS presenterades av Bengt-Lennart Larsson från Högkvarteret. Från Saab kom Patrik Larsson och berättade, med hjälp av egna bilder, inlevelsefullt om Sydafrikakampanjen för en eventuell försäljning av JAS 39.

Som sist bland många flera programpunkter berättade Björn Johansson, FMV:PROV, hur det är att vara provflygare för JAS 39. Det var nog många som kände ett sting av avundsjuka då.

Vi hann också med att besöka Naturhistoriska Museet och där samtidigt se en film på Cosmonova om delfiner. En annorlunda upplevelse i ett annorlunda rum.

Text och foto: Redaktören.



Kemikalier i hyperbar arbetsmiljö



En hyperbar arbetsmiljö kan skrivas som en sluten arbetsmiljö med förhöjt omgivningstryck. En sådan miljö förekommer vanligen i ubåtar men kan också finnas i andra sammanhang.

**Text: Kristina Jansson,
FM marintaktiska kommandot.**

Den specifikt submarina och hyperbara militära arbetsmiljön bevakas under SÄKINSP av Navalmedicinska sektionen vid Dykeri och Navalmedicinskt Centrum (DNC). Detta berör i första hand ubåtar, dykning och tryckkammararbete. Sektionen bildades 1994 inom MTC och har därefter funnits inom MarinC och MTK med väsentligen oförändrade arbetsuppgifter.

2001-01-01 påbörjades organiserandet av DNC som en separat avdelning inom MTK genom att navalmedicinska och dyksektionerna inom MTK/Förbutvavd överfördes till DNC. Avsikten är att 2002-01-01 skall också FM Dykarskola bildas och införas i DNC. Detta skapar en försvarsgemensam organisation som har ansvar för allt som har med submarin verksamhet inom FM att göra.

Navalmedicinska sektionen har också annan verksamhet inom specialmedicinen, exempelvis medicinska synpunkter på sjöräddning, räddning av nedkylda och drunknade personer men också sådant som till exempel problem med helkroppsvibrationer i stridsbåtar.

Införandet av ubåtar med luftoberoende maskineri, AIP (Air Independent Propulsion), har gjort det möjligt att stanna längre tider i undervattensläge. Svenska Marinens behov av att kartlägga eventuella hälso- och arbetsmiljörisiker ombord, med avseende på kemiska produkter, har därför ökat eftersom besättningarna kommer att vistas längre tider i slutna utrymmen.

Som ett led i detta arbete har (MTK) DNC/Navalmedicin i samarbete med FOI-MSI och 1.Ubflj initierat en dokumentation över vilka kemikalier som bör, respektive inte bör, hanteras ombord på svenska ubåtar. Målsättningen är att kartlägga eventuella riskkemikalier och minska både antalet produkter och mängden kemikalier ombord för att klara de allt högre arbetsmiljökraven, men också det "yttre" miljökravet.

NAVALMEDICINSKT ENGAGEMANG

(Naval kan översättas till sjöfart. Red.)

KEMISKA HÄLSORISKER

I den slutna arbetsmiljön ombord förekommer inte bara luftföroreningar i form av damm, ångor eller gaser. Individerna kan också utsättas för påverkan genom stänk, spill och allmänt slarv med hygien. Effekterna kan ta sig många uttryck. Vissa ämnen har en tydlig verkan redan vid första kontakten. Andra ger sig tillkännan först efter en längre tids exponering.

För att ha en möjlighet att kunna bedöma riskerna vid hantering av kemiska ämnen fordras kunskaper om hur människan reagerar på olika ämnen sedan de tagits upp i kroppen. Läran om gifter och deras verkan på organismen benämns toxikologi.

En förgiftning är följden av en kemisk påverkan av det giftiga ämnet. Verkningarna består i att mycket känsliga cellfunktioner i kroppen blir störda eller skadade. Det är många och komplicerade mekanismer som är inblandade. De flesta är till stor del okända. Kroppens yttre reaktioner på förgiftningar är mer kända, men även här kan det vara svårt att finna de verkliga orsakerna till en viss reaktion.

Orsakerna får sökas m h a erfarenheter från tidigare förgiftningar och i den forskning som pågår. De individuella variationerna

kan dessutom vara mycket stora. Människor som utsätts för ett ämne med lika stor dos under lika lång tid reagerar ibland på olika sätt. Svårigheten att göra försök på människa är uppenbar då man inte kan utsätta försökspersoner för risk att skadas.

Reaktionen hos en individ som utsätts för en giftig kemisk substans är beroende av många faktorer. Responsen har i allmänhet en biokemisk grund, men kan resultera i olika typer av toxiska effekter. Dessa brukar kategoriseras beroende på vilken typ av påverkan som gör sig gällande;

- Direkta vävnadsskador
- Farmakologiska, fysiologiska och biokemiska effekter
- Reproduktionsskadande (fortplantningsskadande) effekter
- Fosterskadande effekter
- Immunologiska effekter
- Mutagena effekter (effekter på arvsmassan)
- Cancerframkallande effekter

Dessa effekter är många gånger sammanlänkade med varandra och det kan ibland vara svårt att skilja dem åt. En kemisk substans med metaboliska effekter, d v s en substans som påverkar kroppens ämnesomsättning och i grunden har en rent biokemisk verkan, kan resultera i en fysiologisk respons med t ex muskelförlamning eller ett blodtrycksfall.

HYGIENISKA GRÄNSVÄRDEN

Arbetskyddsstyrelsen utfärdar föreskrifter om hygieniska gränsvärden. När man hanterar ämnen som kan ge upphov till flyktiga gaser, ångor, dimma eller damm finns det risk för att man andas in dessa i mängder som är hälsofarliga. Det hygieniska gränsvärdet anger ungefär var gränsen för riskabla mängder går. Även om luftkoncentrationen av ämnet underskrider det hygieniska gränsvärdet är inte det någon garanti mot skador. Det finns alltid människor som är känsligare än andra och får obehag vid koncentrationer långt under gränsvärdet. Skadeverkningarna av de flesta kemiska ämnen är dessutom ofullständigt utredda. Ett gränsvärde kan ändras när forskarna gör nya upptäckter och bedömningar och nya vetenskapliga fakta tillkommer.

En stor del av de toxikologiska data som finns att tillgå på området är av akuttoxisk karaktär. Studier av kemikaliers långtidseffekter är inte lika vanligt förekommande och är dessutom ofta baserade på industriarbetare, som i allmänhet exponeras för en relativt hög dos under en klart avgränsad 8-timmars arbetsdag, fem arbetsdagar i veckan. Mycket få data finns tillgängliga för kontinuerlig exponering med låga koncentrationer under längre tider, vilket är fallet för ubåtsbesättningarna.

ACKUMULERADE LUFTFÖRORENINGAR OCH TOXIKOLOGISKA SAMVERKANSEFFEKTER

Förlängda tider i undervattensläge medför att en större andel luftföroreningar kan komma att ackumuleras (ansamlas) i den slutna ubåtsatmosfären, då filterkapaciteten och lämpligheten av befintligt luftreningsystem (aktivt kol) kan vara otillräckliga.

Det finns många frågeställningar i sammanhanget som inte har några konkreta svar. Sönderfaller dessa kemiska substanser efter en tid? Och i så fall i vilka beståndsdelar? Är det möjligt att vissa

ämnen påverkas av atmosfären ombord och blir mer eller mindre reaktiva efter en tid? Finns det risk för att helt nya kemiska föreningar bildas med påtagliga hälsoeffekter?

Dessa betingelser, med *multipla exponeringar* (samtidig exponering för flera luftföroreningar), skapar utrymme för s.k. *toxikologiska samverkans effekter*, d v s en kemisk substans kan förstärka eller motverka toxiciteten av en annan substans. Dessa samverkans effekter är idag till stor del okända! Påvisade interaktionseffekter är inte heller begränsade till sökandet efter eventuella hälsovådliga kombinationsexponeringar för kemiska och fysikaliska agens (ämnen).

Det är ett faktum att bl a stress och infektioner kan försämra förmågan att motstå exponering för toxiska ämnen. Extrema miljöer med abnorma temperaturer, dehydrering (vätskebrist i vävnader och blod) och hypoxitillstånd (oxygenbrist eller syrebrist i kroppsvävnaderna) kan dramatiskt förändra kemiska ämnens biologiska effekter, i synnerhet vid multipla exponeringar!

HYPERBAR ARBETSMILJÖ

En sluten arbetsmiljö med ett förhöjt omgivningstryck, i t ex submarin verksamhet, kallas för en *hyperbar miljö*. Ett ökat omgivningstryck (totaltryck) innebär också att trycket som varje enskild gas utövar på omgivningen, det s.k. *partialtrycket* av gasen, ökar (summan av alla ingående gasers partialtryck ger totaltrycket). Ökade partialtryck av toxiska gaser kan ge effekter även vid mycket låga koncentrationer, som vid normala atmosfärstryck inte utgör några problem.

”...från början
göra ett
riktigt val...”

FÖRHÖJDA TRYCK OCH TOXICITET

Toxikologiska samverkans effekter och toxicitetens beroende av partialtrycket vet man idag mycket lite om. Det är många gånger bara antaganden man grundar sig på.

Partialtryckets effekt på gasers verkan och toxicitet är sannolikt störst för de kontaminanter (luftföroreningar), som utövar en s.k. *systemeffekt*. Substansen absorberas till blodbanan, distribueras (fördelas, sprids) med blodet till specifika målorgan (t ex lever, njurar, centrala nervsystemet) och utövar där sin toxiska effekt. Substansen absorberas till följd av en tryckgradient mellan blodbanan och lungalveolerna. Ett ökat omgivningstryck (totaltryck) ger ett ökat partialtryck av gasen. Detta i sin tur ökar hastigheten med vilken gasen löser sig i blodet och också mängden gas som kan lösas i kroppen. Sammantaget leder detta till en ökad toxicitet. För de gaser som har en måttligt irriterande *lokal effekt*, d v s ej absorberas till blodbanan, är partialtrycket troligtvis av mindre betydelse. Ökade partialtryck ökar dock känsligheten för irriterande gaser.

Ökade partialtryck påverkar inte bara absorptionen av kontaminanter, utan med stor sannolikhet också distributionen och metabolismen (ämnesomsättningen) av kontaminanterna i kroppen. Ett ökat tryck ger en högre gastäthet och kräver därför ett större andningsarbete, vilket kan påverka andningsmönstret. Detta i sin tur kan förändra gasutbytet i lungorna och effekten kan bli en ökad toxicitet.

Ett förhöjt omgivningstryck kan också, på så sätt, förändra mängden löst syre och koldioxid i blodet. Eftersom dessa gaser har en stor metabolisk och fysiologisk aktivitet i kroppen är det fullt möjligt att förändrade partialtryck av dessa gaser, tillsammans



med kontaminanter (t ex kolmonoxid), kan leda till förändrade metaboliska och fysiologiska förlopp. En förändrad metabolism kan drastiskt påverka toxiciteten av kontaminanter och resultera i helt andra biologiska effekter än vad man förväntar sig!

NEDBRYTNING AV KEMISKA SUBSTANSER

De flesta icke-kroppsegna kemiska substanser är mer eller mindre fettlösliga föreningar, som är svåra att utsöndra och lätt återabsorberas i tarm eller njure. Genom kroppens metabolism, eller s.k. *biotransformation*, omvandlas dessa substanser till mer vattenlösliga föreningar, som går lätt att utsöndra med urinen. Syftet med biotransformationen är att oskadliggöra substansen, genom att förändra dess biologiska verkan, och på relativt kort tid eliminera den ur kroppen. Genom biotransformationen minskar också tiden för skadeverkningar och ackumulering i framförallt fettvävnad undviks. Ibland sker dock en biotransformation som istället ökar substansens toxicitet.

Biotransformationen utförs av mer eller mindre specifika avgiftningsenzymer. De avgiftningsvägar som används bestäms av substansens struktur, dess kemiska och fysikaliska egenskaper och tillgängligheten av enzymer. Ett stort antal kemiska föreningar verkar genom att inhibera dessa avgiftningsenzymer, d v s hindrar enzymen från att verka. Hypoxitillstånd (oxygenbrist i kroppsvävnader) och hypotermi (kraftig nedkylning) kan ha liknande effekt. Enzymaktiviteten minskar och substansen blir kvar i kroppen i oförändrat skick och kan där utöva sin toxiska effekt.

En blockerad avgiftningsväg, till följd av ett inhiberat enzym, kan också medföra alternativa metaboliska vägar. Konsekvensen kan bli att en kemisk substans biotransformeras till en metabolit med högre toxicitet, d v s *bioaktiveras*, än ursprungssubstansen! För att kunna förutsäga en kemisk substans toxiska verkan är det därför av största betydelse att i första hand ha kunskap om substansens metabolism under normala betingelser. Multipel exponering och extrema miljöer komplicerar den toxikologiska bedömningen avsevärt!

AKTUELLA YRKESTOXIKOLOGISKA FRÅGESTÄLLNINGAR

Utöver det löpande arbetet med att kartlägga eventuella riskkemikalier i ubåtsmiljön pågår också annat yrkestoxikologiskt arbete. Haloner (brandsläckning), freoner (kylmedium, brandsläckning) och flamskyddsmedel (används i elektronik, plast, textil m m) är aktuella i flera sammanhang.

Internationellt pågår arbete med att klarlägga eventuella samverkans effekter av koldioxid och kolmonoxid. Dessa gaser bildas i de flesta typer av förbränningsmotorer och monitoreras på ubåtarna.

GÅR DET ATT MINSKA HÄLSO- OCH MILJÖRISKERNA?

Utbudet av kemiska produkter är mycket stort och varierande. Vid val av produkter krävs bl a kunskaper om funktion, hälsa och miljö för att göra ett bra val.

Genom att från början göra ett riktigt val av produkt kan man troligtvis minska en del av hälso- och miljöriskerna. Till detta kommer behovet av specifika kemikalier ombord. Vilka produkter kan man avvara helt? Vilka kan man inte avvara? Och vilka av de redan befintliga kemikalierna kan bytas ut mot mindre hälsovådliga alternativ?

Alla dessa frågeställningar kräver ett engagemang från flera håll för att man ska kunna ta ett så riktigt beslut som möjligt med avseende på vilka kemiska produkter som skall hanteras ombord.

Arbetet med att göra toxikologiska bedömningar är mycket komplext och är till stor del beroende av den vetenskapliga forskningen på området. Erforderliga litteratursökningar, tolkningar och sammanställningar av befintliga toxikologiska data är mycket tidsödande och kräver djupa kunskaper. Detta yrkestoxikologiska, och mycket expansiva, arbetsfält har visat sig vara ett kraftfullt eftersatt område och det finns inom FM ett stort behov av både kompetens och personal för att driva arbetet vidare på ett professionellt sätt!



**”...blockerad
avgiftningsväg,
till följd av ett inhiberat
enzym, kan också
medföra alternativa
metaboliska vägar...”**



SÄNGERS SHUTTLE

**I sina studier i teoretisk raketeknik
från 1930 fram till sin död
och i sina talrika bidrag till utvecklingen av
vätskedrivna raketmotorer och rammjetmotorer
utförde Eugen Sänger pionjärbete
som erkändes världen över.**

Text: Kjell Norling, FMV:ILS Tinfa.

1 Han föddes den 22 september 1905 i Preßnitz, erhöill Tysklands första professur i rymdteknik vid Tekniska universitetet i Berlin 1963. Han dog i Berlin den 10 februari 1964 vid 58 års ålder. Hans grundläggande forskning inte bara jämnade vägen för USA:s rymdskyttel, utan är fortfarande oundgänglig för utvecklandet av ett europeiskt rymdtransportsystem.

Sänger kan sägas vara hjärnan bakom den återanvändningsbara rymdfarkosten och han inspirerades till ett intresse för rymdflygning när han läste "Två planeter" (*Auf zwei Planeten*) en science-fiction-roman av Kurd Laßwitz, utgiven 1897. Det avgörande inflytandet vid valet av karriär hade Prof. Hermann Oberths bok "Raketen till den interplanetariska rymden" (*Die Rakete zu den Planetenräumen*) publicerad 1923. Denna bok påverkade Sänger så till den grad, att efter att han påbörjat studier till ingenjör vid Tekniska institutet i Graz hösten 1923, ändrade inriktningen mot aeronautik, flygstatik och flygplandesign.

REFUSERADES

Hans första doktorandarbete lämnades in till Tekniska högskolan i Wien sommaren 1929. Det handlade om raketflygningsteknik. I motsats till Hermann Oberth och den amerikanske raketpionjären Roberth H. Goddard, vilka båda utvecklade den ballistiska roboten, så var Eugen Sänger – liksom österrikiske kollegan Max Valier – övertygad om att bästa sättet att nå rymden var med flygning. Sänger beskrev sin "aeronautiska väg till rymden" som målet för "Wienskolan". Vägen beskrev han i följande steg:

1. Stratosfärflygplan
2. Rymdfarkost (rymdfärja)
3. Rymdstation
4. Planetskepp
5. Rymdskepp.

Rymdfarkosten skulle endast nå rymdstationen. Från rymdstationen skulle planetskepp föra resenärer och last vidare, medan rymdfarkosten glidflyger tillbaka till jorden. Doktorandarbetet refuserades. I doktorandarbetet återfinns för första gången exakta, vetenskapliga beräkningar för ett rymdskepp som skulle nå hastigheter på Mach 10 på en höjd av 60-70 km. Först 28 år senare, 11/10 1960, nådde Robert White 65,5 km höjd med X-15.

I början av juli 1930 doktorerade han vid Tekniska högskolan i Wien med ett arbete om statistiska krafter i en flygplansvinge under olika belastning, och erhöill sin doktorstitel.

RÖRSYSTEM FÖR KYLNING

Som assistent vid Institutet för materialvetenskap vid Tekniska högskolan i Wien utvecklade Sänger sina beräkningar för raketmotorer 1930-1935. Han designade raketdrivna flygplan, gjorde motorberäkningar, undersökte olika bränslealternativ och upprättade slutligen ett experimentlaboratorium till Tekniska högskolan i Wien. Där utvecklade han rörsystem för kylning av brännkammare och munstycken och med vätskeraketmotorer i egen manufaktur. Han tog patent på raketmotorer 1935.

I sina praktiska försök använde han flytande syre som oxidant och vanligtvis kerosin som bränsle. Men Sänger var också medveten om att den optimala kombinationen för raketmotorer med flytande bränsle måste vara flytande väte/flytande syre. Han kunde påvisa att raketmotorer kunde nå en utblåshastighet av upp till 3 000 m/s. Han erhöill även stor kunskap om metoden att kyla brännkammare som måste utstå temperaturer på mer än 3 000 °C. Dessa ännu mycket små högtrycksmotorer på 50 bar var prototypen för moderna raketmotorer som idag återfinns till exempel i USA:s rymdskyttel.

TRETTIO ÅR SENARE

Resultatet av hans arbete mynnade ut i en självfinansierad bok som utkom 1933 med titeln "Raketflygningsteknik" (*Raketenflugtechnik*) på R. Oldenburgs förlag, med samma rubrik som hans refuserade doktorandarbete 1929. Denna vetenskapliga bok som översattes till engelska 1945, tyska 1947 och japanska 1959, initierade den första vetenskapliga studien av ett koncept som idag brukar kallas ett "rymdtransportsystem".

På grund av dåliga bidrag från regeringen accepterade han ett erbjudande om arbete från Reichsluftfahrtministerium (RLM) i Tyskland. Där fick han uppdraget att bereda ett förslag till ett raketforskningsinstitut och ett forskningsprogram för vätske-drivna raketmotorer. Det var först efter flyttningen till Fabberg i närheten av Trauen i slutet av augusti 1937 och fullbordandet av sin nya testrigganläggning som Sänger kunde återuppta sina Wienska experiment, det vill säga utvecklandet av raketer med flytande bränsle med 3 ton (30 kN) eller mer med den redan framgångsrikt testade bränsleblandningen.

Att bränsleblandningen var korrekt bevisas av det faktum att 30 år senare första steget av USA:s Saturn IB-raket gick till väders med exakt samma bränsleblandning. Sängers raketmotorer hade nu upp till 100 ton dragkraft med 100 bar brännkammertryck och en utblåshastighet av mer än 3000 m/s.

VON BRAUN NEGATIV

Wernher von Braun som helt arbetade med Heeresraketenprogrammet åt Heereswaffenamt (Armén) kan misstänkas ha sett en konkurrent i Eugen Sänger. Samarbetet mellan Armén och Luftwaffe startade 1935 och förflöt i början friktionsfritt. När Sänger kom till Tyskland så intresserade sig Reichsluftfahrtministerium för hans arbete. von Braun uttalade sig negativt om Sänger och försökte få ministeriet att slå Sänger ur hågen. Sänger fick ändå klartecken och fick bygga sitt Raketenforschungsinstitut nära Trauen med täcknamnet *Flugzeugprüfstelle*.

Parallellt med raketforskningen utvecklade och byggde Sänger de första rammjetmotorerna 1939-1944. Efter framgångsrika försök med en lastbilsmonterad högtemperaturs Lorin-jetmotor för jaktplan, gjordes de första flygtesterna med en Dornier Do 217 E-2 under april 1942. Sänger fick flyga tillsammans med den oförfärdiga Paul Sprenberg och testa det "flygande kaminröret", som motorn skämtsamt kallades. Den utvecklade upp till 20 000 PS (hästkrafter).

För första gången utforskades också friktionsvärmen på metall som rör sig i 800 km/h i luft. Projektiler sköts in i en ringformig skena för att skapa friktion. Försöken utgjorde grundstudier för en startsläde för det projekterade rymdskeppet.

PARALLELLA SPÅR

Bränslebrist betingad av kriget avbröt de storskaliga försöken vid rakettestriggan i Trauen i april 1942. RLM stoppade arbetet vid Trauen 1942 då man ansåg att raketforskningen gick i två parallella spår. Sänger hade aldrig fått de nödvändiga pengarna för att utgöra en riktig konkurrens till Peenemünde-Ost.

Samarbetet mellan Armén och Luftwaffe hade upphört sedan de senare velat göra sig självständiga och Göring utsett Ernst Udet (flyghjälte från 1:a världskriget) till chef för Technisches Amt (Teknikkontor) i RLM. Ernst Udet visade sig vara en ja-sägare som var underdånig mot Göring och fullständigt oduglig administrativt. Armén som sponsrade von Braun tog över initiativet i Ministeriet. Så påföljande september flyttade Sänger till tyska

forskningsinstitutet för segelflygning och fortsatte sina försök med rammjetmotorer. Vid samma tid tog hans idéer mer och mer form rörande överljudshastighetsflygning.

2/6 1942 erhöll Eugen Sänger ett patent på en "flygkropp för hastigheter över Mach 5". Patentet beskrev flygkroppen på ett raketrymdskepp kallat "Silverfågeln" och senare kallad "Raketbombaren". Det i rapporten beskrivna rymdskeppet var inget annat än den i det refuserade doktorandarbetet 1929 beskrivna rymdfarkosten (rymdfärjan) som skulle agera färja till en rymdstation.

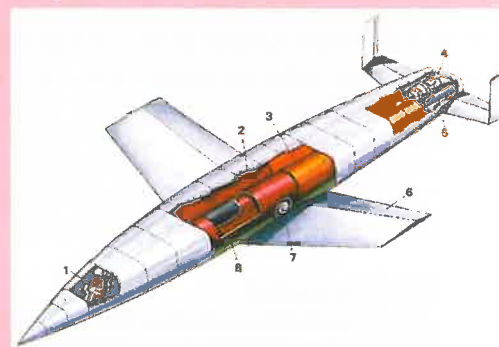
RYMDRAKETBOMBARE

Sänger gjorde beräkningar för en jordnära flygning med lägsta möjliga energiförbrukning, en så kallad "rikoschettflygning". Resultaten beskrevs i en teknisk rapport med namnet "Raketrymdskepp" som en fortsättning på boken "Raketflygningsteknik" – som var standardverket i ämnet sedan 1933. Rapporten utökades med militära avsnitt och fick titeln "Raketdrift för fjärrbombare" som författades i samarbete med kollegan och senare hustrun Dr. Irene Bredt. Rapporten fick stämpeln "Geheime Kommandosache", "Topp hemligt"! Rymdfärjan hade blivit en rymdraketbombare på beställning av militären.

I denna rapport, av vilken endast 100 exemplar trycktes i augusti 1944, beskrevs ett jorden-runt-flygande 1-stegs raketflygplan - 24 m långt - med 100 ton startvikt (av vilket 90 ton var bränsle) och en raketmotor för flytande bränsle bestående av flytande syre och högverkande bränsle. Motorn var designad att utveckla 100 ton (1 MN) dragkraft vid ett brännkammertryck av 100 bar och med ett expansionsförhållande på munstycket på 100:1 vid ett öppningsförhållande på 50:1. Vid en tänkt semiballistisk bana och en brinntid av 400 s hade Antipodbombaren eller Silverfågeln – som den kallades i rapporten – följande flygdata:

- Hastighet vid slutet av brinntiden runt 8 000 m/s med motsvarande drivkraft för hastigheten för kretslopp runt jorden och 1 ton nyttolast
- Maximihöjd av 300 km under den ballistiska delen av banan
- Nyttolastkapacitet av maximalt 8 ton för transport till jordens antipod (20 000 km)
- Räckvidd motsvarande en jorden-runt-flygning vid 4 ton nyttolast eller 2 1/2 cirklar runt jorden vid 1 ton last.

Bilden visar Silverfågeln delar:
 1 Pilot i tryckkabin.
 2, 3 Bränsletankar.
 4 Raketmotor.
 5 Extra motorer.
 6 Vinge. 7 Indraget landningsställ.
 8 Bomb.

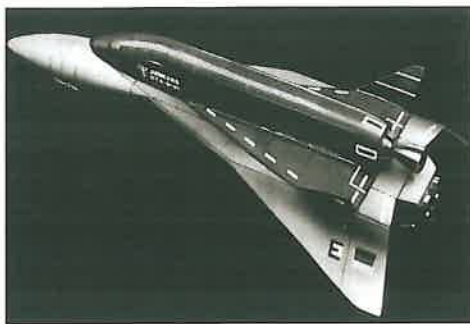


"Fjärrbombaren"

startar från en raketdriven startsläde 3 km lång. Den accelererar på släden till en utgångshastighet av 300 m/s för att spara bränsle.

Silverfågelns bana beskriver först en parabel med högsta punkten 300 km hög. När raketmotorn stängs av efter 400 sekunders brinntid har rymdskeppet 8 km/s hastighet (motsvarande kretshastigheten runt jorden) med 1 ton nyttolast.

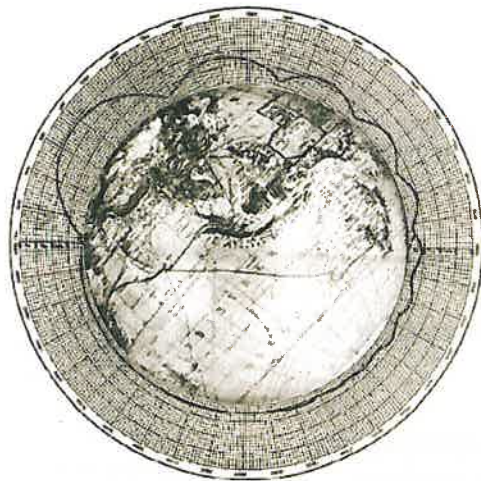




RIKOSCHETTFLYGNING

Därefter inträder rikoschettflygningen - som skulle vara den minst energikrävande - där rymdskeppet studsar mot atmosfären ut i tunnare luftlager och tillbaka så länge rörelseenergin tillåter. På bilden ses det ursprungliga diagrammet som visar rikoschettflygningen i höjddled.

I rapporten finns anflygningstekniker beskrivna inför bombfällningssekvensen som är tänkt äga rum någonstans över ett mål i USA. Till slut glidflyger skeppet tillbaka till basen och landar.



Wernher von Braun å sin sida var mer eller mindre helt koncentrerad på sitt A4-projekt (V2) som fick sin operativa användning först i september 1944. Walter Dornberger, von Braun och de andra forskarna på Peenemünde-anläggningen hade tiden fram till 1940 kalkylerat fram ett koncept för en 2-stegsraket med en räckvidd på 4800 km under arbetsnamnet A9/A10. 2-stegsraketen skulle ha fått samma höjd som längden på Sängers "Silverfågel" - 24 meter.

Under 24 sekunders brinntid skulle det första steget (A10) - i princip en bärraket med klustermonterade V2-motorer med en enda utblåsningdysa släppa iväg det övre steget A9 - en ombyggd V2 med en typ av vingar. När motorn förbrukat sitt bränsle efter ungefär 60 sekunder hade rymdskeppet en utgångshastighet på 15 000 km/h, vilket skulle föra den upp på en parabolisk bana med maximihöjden 400 km.

När raketerna på väg ner i atmosfären kunde styra med vingarnas roder så skulle den utnyttja rörelseenergin för att hålla den höga hastigheten fram till nedslagsplatsen upp till 4800 km från uppskjutningsplatsen. Projektet lades på is för att samla krafterna kring utvecklandet av A4.

FÖRAREN I NOSEN

När det började gå dåligt för Tyskland under 1944 blåstes det liv igen i projekt A9/A10. För att få testa en A4 (V2) med vingar utan att väcka mistankar kallades projektet A4B. Man lyckades (enligt Dornberger) skicka upp en vingförsedd A4B till drygt 80 km höjd med framgång tidigt 1945, vilket gjorde det till det första överljudsflygplanet i historien. Visserligen styrde man inte farkosten, men i alla fall.

För att kunna styra skeppet mot målet så dög inte de riktmedel som fanns tillgängliga på långa vägar. Därför planerades en förarplats med tryckkabin i nosdelen. Piloten skulle navigera utifrån radiopejlsignaler från ubåtar som måste ligga på linje längs inflygningen mot målet. Strax innan nerslaget skulle piloten skjuta ut sig med katapultstol och sedan bli upplockad av en ubåt eller av de snälla amerikanerna som tack för att han bombat

"...med sitt älsklingsprojekt igen..."

deras hembygd. Hela spektaklet skulle gå av stapeln för att transportera ett ton sprängämnen till USA.

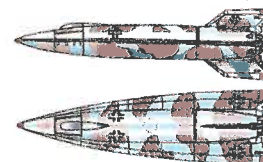
Efter kriget, när några exemplar av rapporten hamnade i de allierades händer, väckte projektet sådan förvirring att Stalins son Wassily till och med planerade att bortföra Sängers och hans kollega Dr. Bredt. Dessa planer förverkligades inte. Sängers arbete bildade senare grunden för USA:s projekt Dyna Soar och för utvecklingen av X-15, forskningsraketflygplanet, och USA:s rymdskyttel.

Ungefär 17 år senare, i augusti 1961 fick han arbeta med sitt älsklingsprojekt igen inom ramen för ett rådgivningsuppdrag av Junkers Flugzeug- und Motorenwerke AG.



Sina rika erfarenheter och kunskaper om återanvändbara rymd-flygplan sammanfattade han i studien "Proposals for the Development of a European Spacecraft". På grund av studien blev Sängers projektledare för projektet "Raumtransporter" inom EUROSPACE.

Det gällde ett litet bemannat transportskepp för antipodflygning eller omlopps bana på 300 km höjd. Startvikten var 180 ton, nyttolast i omlopps bana beträffade 2,3 ton. Katapultstart med ångdriven raketsläde, i början raketdrift i ett 2-stegsförfarande, matad med flytande väte och syre (brinntid=430 sec), under 1-stegsfasen impulsökning av utblåsstrålen (upp till 540 sec brinntid) genom rammjetaktig ommantling av vätskeraketdriften.



Det 32:a kapitlet av studien åt Junkers avslutades på förmiddagen 10:e februari 1964 några timmar innan han dog, 58 år gammal.





Flygunderhåll inom försvarsmakten – en artikelserie

Text: Björn Ekstedt, FHS.

Här följer sista delen av Björn Ekstedts uppmärksammade artikelserie där han försöker tydliggöra flygunderhålls-systemets omfattning, hur ledningen går till och vilka som är inblandade.

INLEDNING

Den virtuella resan genom de vindlande processerna i Försvarsmaktens flygunderhåll närmar sig sitt slut. Lite väl dramatisk beskrivning kanske, men faktum är att det något abstrakta begreppet processer kan betraktas som ett flöde initierat av ett beslut eller en händelse och som resulterar i ett visst utfall eller resultat. Flödet vindlar hit och dit mellan organisationer, instanser, avdelningar, enheter och beslutsfattare. Om man kan tydliggöra och illustrera de essentiella (väsentliga, red. anm.) aktiviteterna i detta flöde kan många onödiga krökar och svängar rätas ut, till allas fördel. Min förhoppning är att denna och de tidigare två artiklarna i något avseende kan bidra.

Nu är arbetet med, eller processerna för, långsiktig flygplanplanering, underhållsledning och flygplantillgång avklarade. Då har vi en uppfattning av vad Försvarsmakten tänker sig med flygsystemet under det kommande året och på lång sikt. Vi har anpassat nödvändiga underhållsresurser för att hantera detta och utvecklat en underhållsresursstrategi. Vi har slutligen så långt som möjligt säkerställt tillgång till flygplan och materiel vid flygförbanden.

Då är det dags att se till att driftekonomin hanteras på ett bra sätt, driftsäkerhetsutvecklingen leds och hanteras samt att nya teknisk-taktiska funktioner kan införas. Det är alltså de sista tre processerna *Driftekonomihantering*, *Förbättrad driftsäkerhet* och *Införande av nya teknisk-taktiska funktioner* som behandlas i denna avslutande artikel. Den är rätt tung, så hämta en stor kopp kaffe och dra ett djupt andetag innan ni sätter igång och läser.

DRIFTEKONOMIHANTERING

Pengar och ekonomi är ett komplicerat kapitel såväl inom Försvarsmakten som i övriga samhället. Inom flygmaterieltjän-

sten får nog sägas att vi varit framgångsrika i utvecklingen av så väl ekonomisystemet som hanteringen av kostnader, vilket Försvarsmaktens flygverkstäder (FMF) och det tidigare FMV:FUH kan ta åt sig en stor del av äran för. Ett betydelsefullt steg framåt togs för några år sen när dåvarande Typkontor 37/39 utvecklade en ny ekonomimodell, vilken började tillämpas för 37- och 39-systemen och framöver kan komma att användas också för andra materielsystem.

Mycket förenklat beskriver jag här ekonomimodellen, vill ni ha en djupare beskrivning så hänvisar jag till Teknikkontor 37/39 (TeK 37/39) där "arkitekten" finns (skulle för övrigt vara ett bra område för en egen artikel). TeK 37/39 får anslaget för modifieringar på helt flygplan, motorer och hjälpkraftaggregat (APU) i sin budget, ansvarar för att beställningar görs hos FMF och industrin, följer upp dessa, tar emot fakturorna samt initierar utbetalning via F 7. Anslaget för tillsyner, större reparationer (fågelkollisioner exempelvis) samt underhåll för kostnadsdrivande apparater (flygmotorer och APU) fördelas på de aktuella flygförbanden efter en speciell princip.

Den totala kostnaden för de nämnda åtgärderna uppskattas med utgångspunkt det fastställda totala flygtidsuttaget för det kommande året och divideras med denna flygtid. Därmed erhålls en "flygtimkostnad" för respektive flygsystem, vilken multipliceras med respektive förbands tilldelade flygtid och utgör därmed förbandets anslag i detta avseende. TeK 37/39 fakturerar sedan flygförbanden månadsvis utifrån deras planerade flygtid multiplicerat med flygtimkostnaden, ansvarar tillsammans med respektive Flygunderhållsenhet (FUE) för beställning av åtgärderna när behov föreligger, tar emot fakturorna och initierar utbetalning via F 7.

Slutligen, anslaget för underhåll och separatmodifieringar av övriga apparater går direkt till respektive flottilj och hanteras på sedvanligt sätt av dessa.

Produkten "Driftekonomihantering" omfattar alltså den ekonomiska hanteringen av modifieringskostnader samt de underhållskostnader som genereras av driften av flygsystem 37 och 39 samt förhoppningsvis snart också övriga flygsystem. Processen innefattar, dels prognostisering, budgetering, rapportering och uppföljning av dessa kostnader, dels stöd till FUE, eller motsvarande, i deras hantering av motsvarande kostnader. Denna hantering beskrivs nedan, huvudansvarig är TeK 37/39 tillsammans med FMV som i detta avseende arbetar efter beställning från Försvarsmakten på KRI UH uppdrag. Produkten är "hanterade flygunderhållskostnader" levererad åt KRI UH.



PROCESSBESKRIVNING AV DRIFTEKONOMIHANTERING

1. Sammanställ ingångsvärden, d v s långsiktiga och detaljplaner.	2. Beräkning av underhålls- och modifieringskostnader dialog med HKV	3. Budgetdialog med respektive FUE	4. Utarbetande av driftbudget för respektive flygsystem	5. Uppföljning av utfall mot fastställd budget	6. Rapportering av budgetutfall
---	--	------------------------------------	---	--	---------------------------------

1. Sammanställning av ingångsvärden. Dessa utgörs av:
 - långsiktiga användnings-, mod- och avvecklingsplaner, dels för flygplan, dels för flygmotorer, från processen "Långsiktig flygplanplanering";
 - detaljplaner för användning (d v s drift) av flygplanindivider, flygmotorer och utbytesenheter, tillhörande prognos över underhållsbehov samt detaljplaner på individnivå för genomförande av modifieringar och demontering, från processen "Underhållsledning";
 - fastställt behov av reservmateriel, från processen "Underhållsledning".
2. Beräkning av underhålls- och modifieringskostnader utifrån sammanställda ingångsvärden samt därefter avstämning med HKV KRI UH.
3. Genomförande av budgetdialog med respektive FUE.
4. Utarbetande av driftbudget och bedömning om möjligt flygtidsuttag för respektive flygsystem. Budgetförslag för respektive FUE fastställs av HKV KRI och Försvarmaktens grundorganisation (GRO) utifrån bedömd flygtidsproduktion.
5. Uppföljning av utfall mot fastställd driftbudget.
6. Rapportering av budgetutfall vid fastställda tidpunkter eller vid behov.

FÖRBÄTTRAD DRIFTSÄKERHET

Arbetet med att förbättra driftsäkerheten omfattar aktiviteter för att öka tillgängligheten och uppdragssäkerheten hos flygsystemet samt minska underhållskostnaderna. Detta får anses vara kärnan i den ständiga, nödvändiga och hittills framgångsrika förbättringen av våra flygsystem. Till skillnad från de tidigare beskrivna processerna utgör här Försvarmaktens, FMV:s och industrins hängivna och kompetenta tekniska personal själva förutsättningen för att denna process skall fungera. Den tekniska personalen är självklart kärnan i hela flygmaterielverksamheten men de tidigare processerna är mer av ledningsprocesser.

Framgångarna inom driftsäkerhetsområdet är något som alla ni som arbetar med denna verksamhet kan ta åt er äran av. Nåväl, ökad driftsäkerhet åstadkoms genom:

- förbättrad funktions säkerhet, d v s minskad felintensitet och ökad redundans;
- ökad underhållsmässighet, d v s optimerat intervall i förebyggande underhåll, kortare bytestider, kortare reparationstider,

förbättrad åtkomst och ökad testeffektivitet;

- ökad underhållssäkerhet, d v s tillgång till personal, reservmateriel, underhållsutrustningar och anläggningar samt ökad utbildningsnivå och förbättrad dokumentation.

Processen beskrivs nedan men vad som inte framgår tydligt nog är den tekniska rapporteringens betydelse i alla dess former. Utan denna rapportering eller om den är bristfällig faller hela driftsäkerhetsutvecklingen ihop. Produkten är en förbättrad driftsäkerhet.

PROCESSBESKRIVNING AV FÖRBÄTTRAD DRIFTSÄKERHET

1. Behov/möjlighet till ökad driftsäkerhet	2. Analys av problem och möjligheter	3. Generera handling alternativ	4. Beslut om åtgärd	5. Framtagning av underlag / materiel	6. Fastställ åtgärd och när	7. Bevaka och stöd införande	8. Uppföljning och verifiering av resultat	9. Utvärdering av åtgärd
--	--------------------------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--	--------------------------

1. Behov av eller möjlighet till förbättrad driftsäkerhet. Identifieras genom:
 - uppföljning och analys av felutfall;
 - uppföljning och analys av reservmaterieförsörjning;
 - uppföljning och analys av driftserfarenheter och produktionsresultat, fångas upp, dels vid kontakter med personal vid förbanden, dels vid kontakter med FMV och industri;
 - bevakning av teknologikutveckling.
2. Analys av problem och/eller möjligheter. Genomförs med personal från TeK, förband, FMV och industri.
3. Generering av handlingsalternativ. Här beaktas konsekvenser för luftvärdigheten och flygsäkerheten i första hand, därefter tillkommer bedömningar för ökad tillgänglighet och uppdragssäkerhet samt sänkt Life cycle cost. (LCC)
4. Beslut om åtgärd. FMV och industrin har att fatta beslut och TeK agerar som kundföreträdare från Försvarmakten. Utgör HKV beslutsinstans, representerar TeK 37/39 det samlade underhållssystemet i Försvarmakten. Detta beslut beror på flera olika faktorer, bl a annat systemets kvarvarande livslängd.
5. Framtagning av underlag och/eller materiel. Ansvaret ligger oftast hos FMV och industrin även om TeK kan ha ett vist ansvar.
6. Fastställande av åtgärd samt hur (vilken leverantör/åtgärdsinstans) och när denna skall införas. Om det är ett luftvärdighetsärendet eller av mindre teknisk karaktär beslutar FMV. Är det en större åtgärd kanske främst motiverad av ökad driftsäkerhet eller sänkt LCC beslutar HKV KRI. TeK stödjer och agerar som kundföreträdare samt utför modifieringsplanering.
7. Införande. TeK bevakar införandet och stödjer den instans (FUE, FMF eller industri) som utför arbetet, genom att:
 - vid behov föreslå förändringar av publikationer och instruktioner under arbetets gång;

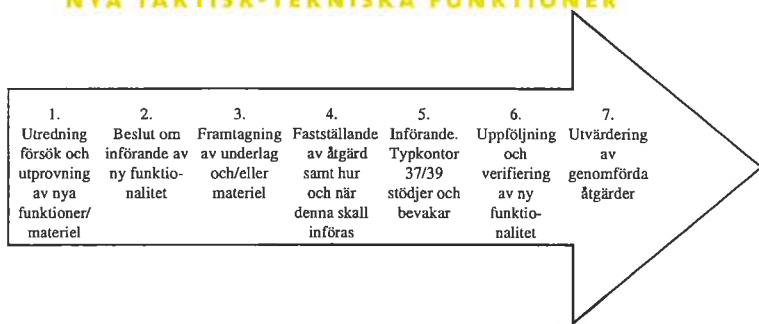
- tidsplanering för åtgärden bevakas, eventuella förlängningar av införandetiden begärs av TeK;
 - samordna provmodifieringar, vilket görs genom att samla in synpunkter på modifieringssatser, modifieringsunderlag och verktyg;
 - följa och bevaka eventuella provinstallationer som kan föregå provmodifieringar;
 - delta vid installationsgranskningar.
8. Uppföljning och verifiering av resultat, dvs att genomförda åtgärder verkligen leder till ökad driftsäkerhet. I detta ingår även att informera och utbilda personalen vid berörda förband i frågor rörande underhållstjänsten. Här kanske vi kan bli bättre.
9. Utvärdering av genomförda åtgärder med avseende på kostnader och genomförande. Här tror jag definitivt att vi kan bli bättre.

INFÖRANDE AV NYA TEKNISK-TAKTISKA FUNKTIONER

Införande av nya teknisk-taktiska funktioner omfattar funktionsutveckling av flygsystemen, dvs införande av ny funktionalitet för att ge flygsystemet ny eller förbättrad taktisk förmåga. D-moden på fpl JA 37 och de pågående modpaketen på JAS 39 är exempel på detta. Processen initieras antingen av teknikutvecklingen och då har FMV och industrin en viktig roll eller initieras den i förbandsverksamheten. Där kan den ha två ursprung, dels i utvärderingen av flygsystemet där man kan ha funnit brister som behöver åtgärdas, dels i taktikutvecklingen där ett nytt uppträdande eller nya förmågor ställer krav på utveckling av flygsystemet.

Vid förbandsnivån är det TU-enheterna (taktiska utvecklingsenheter) som har huvudansvaret via Flygtaktiskt kommando. (FTK) Beslut fattas av KRI LUFT om ny funktionalitet skall införas. I vanlig ordning är det en prioriteringsfråga, vad man vill göra med tillgängliga anslag. Processen, som förutom de första stegen, i princip är den samma som för driftsäkerhetsutvecklingen, beskrivs nedan. Produkten är införd och tillgänglig ny funktionalitet.

PROCESSBESKRIVNING AV INFÖRANDE AV NYA TAKTISK-TEKNISKA FUNKTIONER



1. Utredning, försök och utprovning av nya funktioner eller ny materiel för att ge underlag för beslut om införande. FTK med dess olika TU-enheter har huvudansvaret.
2. Beslut fattas av HKV KRI om införande av ny funktionalitet inom ramen för Försvarmaktens förmågeutveckling.
3. Framtagning av underlag och/eller materiel. Ansvar ligger hos FMV och industrin. TeK deltar aktivt i hela processen
4. Fastställande av åtgärd samt hur (vilken leverantör/åtgärdsinstans) och när denna skall införas. TeK stödjer och agerar som kundföreträdare samt utför modifieringsplanering.
5. Införande. TeK bevakar införandet och stödjer den instans (FUE, FMF eller industri) som utför arbetet, genom att:
 - vid behov föreslå förändringar av publikationer och instruktioner under arbetets gång;
 - tidsplanering för åtgärden bevakas, eventuella förlängningar av införandetiden begärs av TeK;

”...ett nytt uppträdande eller nya förmågor...”

- samordna provmodifieringar, vilket görs genom att samla in synpunkter på modifieringssatser, modifieringsunderlag och verktyg;
 - följa och bevaka eventuella provinstallationer som kan föregå provmodifieringar;
 - delta vid installationsgranskningar.
6. Uppföljning och verifiering av ny funktionalitet i form av erhållen taktisk förmåga. FTK och aktuell TU-enhet ansvarar för den taktiska utvärderingen. I de fall den tekniska personalen vid förband och verkstäder behöver informeras och utbildas i frågor rörande underhållstjänsten görs detta av TeK, FMV och/eller industri.
7. Utvärdering av genomförda åtgärder med avseende på kostnader och genomförande.

AVSLUTNING

Puust! Detta var lite att smälta, men som jag påpekade i den första artikeln, flygunderhållsverksamheten är inte enkel. Ni som har orkat ta er igenom denna och kanske också de andra två skall ha all heder. Jag hoppas också att ni som är involverade i den berörda verksamheten har känt igen er och kanske till och med fått någon ”aha-upplevelse”.

Som ni märkt har mina artiklar, trots omfånget, varit ganska ytliga och ni som har betydligt djupare kunskap kanske kan få inspiration till att skriva om era områden. Det är ett bra sätt att dela med sig av sin erfarenhet och kunskap, som i alla fall jag uppskattar, och som kan bidra till en fortsatt positiv utveckling av flygunderhållsverksamheten. (TIFF-redaktionen hjälper gärna till med publiceringen. Red. anm.)



-Håll tyst, Paganini!

Det var i början av 1950-talet. Kompressorhjulen i motor RM 1(A) i vårt första "reaflygplan" J 28 började få allvarliga sprickor. För att vid översyn lättare kunna upptäcka sådana fel utvecklades vid CVM en originell akustisk metod: med en cellostråke sattes kompressorbladen i ljudlig svängning.

Text: Ingemar Lindstrand, Malmslätt

Våren 1946 togs de första J 28 (De Havilland VAMPIRE F.Mk 1) i tjänst på F 13. CVM i Malmslätt hade utsetts som huvudverkstad, och förberedde den nya underhållstekniken.

Motorverkstadens tio kolvmotortyper fick maka åt sig för den nya "reamotorn". En äldre motormontör, "Puma-Kalle", var minst sagt skeptisk och yttrade föraktfullt: "Dessa djävla plåtburkar".

Licenstillverkning av RM 1A påbörjades 1949 vid Svenska Flygmotor AB, SFA (numera Volvo Aero). 438 RM 1A tillverkades. Den motorn kom senare att användas även i Saabs J 21R.

SPRICKOR OROADE

Ett problem var kompressorhjulen, tillverkade av en aluminiumlegering. Efter omkring 100 gångtimmar upptäcktes sprickor i dessa vid översyn, bland annat vid undersökning med indikerande vätskor. Men det skulle behövas något mera djuplodande.

I början användes tillverkarens så kallade talkprov (Chalk Test). Hjulen sänktes ned i het, tunn olja med låg ytspänning, rengjordes och besprutades med ett tunt lager talk. Liksom på ett läskpapper påvisades då eventuella ytliga fel genom att kvarvarande olja i smala inhomogeniteter trängde ut som svagt synliga fettfläckar i det gråvita talkskiktet.

UTMATTNINGSSPRICKOR

Laboratorieundersökning visade att det ofta var utmattning. För att få tydligare felindikering utvecklades på CVM Materiallaboratorium en liknande indikeringsmetod med en röd och en vit vätska, kallad SIM-metoden (=Sprick-Indikering-Malmslätt). När den vita, lättflyktiga framkallningsvätskan torkat synliggjordes felen som tydliga röda fläckar eller linjer.

Trots ultraljudundersökning vid tillverkningen av smidet, kunde det finnas slagginneslutningar eller smidesfel i materialet. Genom de vibrerande driftpåkänningarna bröt vissa sådana fel igenom ytan, och kunde utgöra startpunkter för utmattningssprickor.

"NEVER HEARD OF IT"

Kontakt togs med den engelska tillverkaren De Havilland Engine Co (DHEC), men i England hade sådana fel då inte uppmärksammats. Man svarade arrogant: "Never heard of it".

Det visade sig långt senare att detta kanske kunde ha berott på att VAMPIRE användes bland annat som hangarfartygsbaserade spaningsplan. Här var ju J 28 huvudsakligen ett jaktplan.

SIM-KONTROLL PÅ FLOTTILJ

Hösten 1953 inträffade ett särskilt allvarligt totalhaveri med dödlig utgång. Ett kompressorblad hade brustit under starten och motorn formligen sprängts sönder. Flera andra blad hade också utmattningssprickor.

Vid CVM motoravdelning utvecklades en metod att göra denna SIM-kontroll på kompressorhjulet med motorn kvar i flygplanet. Detta sattes i system vid tillsyner på flottiljerna och sprickor upptäcktes.

54 SPRUCKNA HJUL

Allt intensivare undersökningar vidtog. Kungl. Flygförvaltningens Motorbyrå, SFA, CVM motoravdelning och Materiallaboratorium samarbetade speciellt om detta problem.

Nu hade samma fel uppmärksammats i England. Ansvariga



HAN FELAR FRAM FEL:

Omkring 1954 utvecklades vid CVM denna unika, akustiska, oförstörande kontrollmetod för att finna eventuella materialfel i kompressorhjul till den första jetmotorn RM 1(A). Kompressorbladen sattes i svängning med en cellostråke. Felfrekvenser syntes på oscilloskopets skärm.

Harry Berlin visar hur han som kontrollant 1954 fick lära sig att "spela fram" och avslöja eventuella materialfel. Bild från den tiden saknas, men denna kunde arrangeras i höstas tack vare Flygvapenmuseums välvilliga medverkan.

Foto: Niklas Forslind, Foto Malmen.



experter vid DHEC kom hit - nu inte så arroganta längre - och bad oss presentera våra erfarenheter och åtgärder. Detaljerade fakta om dittills 54 spruckna och vid översyn kasserade kompressorhjul överlämnades till DHEC.

37 av hjulen var svensktillverkade, varav elva var av engelskt material. Spricklängd mellan 1 - 170 mm.

CELLIST FICK LJUS IDÉ

Vid CVM lab arbetade ingenjör Knud Anning som även var en skicklig fritidsmusiker. Han spelade cello i Linköpings Orkesterförening. Anning tog med sig cellostråken till mätlaboratoriet, strök den mot kompressorbladen så att dessa vibrerade och gav olika starkt hörbara toner. Hans musiköra kunde urskilja förskjutningar i tonerna från felfria och felaktiga blad. En unik akustisk oförstörande kontrollmetod var uppfunnen. Detta var tillämpad fysik med musik.

För att få en rutinmässig metod kopplade Anning in ett oscilloskop, anslöt en mikrofon till hjulet, och på skärmen visades olika frekvensmönster. Dessa gav begripliga indikeringar om något blad hade materialfel eller inte.

ÅVSYNARE TRÄNADES

Knud Anning undervisade ett par avsynare i Motorkontrollen. Det nu tillämpade "spelandet" med stråken på kompressorbladen gav resultat, fler fel hittades och kunde verifieras på lab. Med röntgenradiografering m. m.



Men arbetskamraterna i närheten av de skärande vassa tonerna i verkstaden var besvärade av den föga njutbara "musiken". Folkhumorn slog till: "Håll tyst Paganini" kunde stråkföraren få höra.

Ljuddämpande skärmar runt kontrollplatsen förbättrade dock arbetsmiljön.

RADIKAL AVSVARVNING

Problemet med dessa fel togs allt oftare upp med tillverkarna. Andra tekniska motåtgärder undersöktes. Troligen var det en konstruktör vid SFA som föreslog att minska vibrationerna i kompressorbladen genom att göra dem styvare. Bladframkanterna svarvades ned från navet i några graders lutning utåt. Motoreffekten påverkades obetydligt, sprickorna blev allt färre.

Modifieringsritningen utföres av CVM konstruktionskontor. Maskinverkstaden och filarverkstaden fick ett nytt kvalificerat jobb.

När senare RM 2 (för J 29 Tunnan och J 33 Venom) började överses vid CVM utnyttjades sprickletningsmetoderna även på den motorns kompressorhjul.

GLAS, FLAMRÖR OCH JÄRNVÄGSHJUL

Att använda akustik för kvalitetskontroll är inget nytt. Tänk på hur man i porslinsaffärer ofta "klingar" t ex på porslin och glas för att höra om de är sprickfria.

HAN FICK IDÉN: Ingenjör Knud Anning vid CVM Materiallaboratorium var också skicklig cellist. Han hittade på metoden att med sin cellostråke sätta kompressorbladen i svängning och därmed avslöja eventuella inre materialfel. På bilden arbetar han med sin omfattande utrustning på Mätlab.
Foto: AerotechTelub bildarkiv.



Motorstopp – totalhaveri: J 28 år 1953.

Primärorsaken var en (bara) 45 mm lång utmattningsspricka (vid svarta pilen) i kompressorblad nr 2. Bladet brast, varvid resten av kompressorhjulet demolerades med svåra följdskador i hela motorn.

Foto ur CVM Undersökningsprotokoll, dec 1953.



Vid översyn på CVM av RM 1(A) flammrör betades dessa rena i fluorvätesyra, med efterföljande värmebehandling före avsyningen. Det kunde hända att rören betades lite för länge, vilket avslöjades vid "klangprovet". Avsynarna knackade med ett träskaft på rören, som klingade klart eller gav ett dovt ljud. "Papprören" gick i skrotlådan - men det hände sällan; återigen tillämpad akustik.

Äldre tågresenärer minns säkert hur SJ vagnsynare på de större stationerna gick utmed tågen och knackade på hjulringarna med långskaftade hammare. Av klangen kunde man höra om det fanns någon lös eller sprucken ring; välkänt akustiskt klangprov.

"STÖRSTA MÖJLIGA TYSTNAD"

Veteranen Hjalmar Strandh erinrade mig nyligen om en annan akustisk kontroll som tillämpades på CVM vid översyn av fpl J 21. Sidorodrens styrlinor övergick i stålband intill rodren. Genom att knäppa på banden och jämföra den uppkomna tonen med en stämgaffel skulle linorna spännas tills tonen ettstrukna á (440 Hz) erådades. En musikalisk kontrollant och absolut tystnad i hallen erfordrades. Det väckte en viss misstro på Inköpsavdelningen när Strandh begärde anskaffning av en stämgaffel i musikhandeln.

ÖKAD FLYGSÄKERHET

Dessa minnen, såhär 50 år senare, är fortfarande starka, särskilt om de motortekniska kvalitetsåtgärderna; det hände saker i jet-flygets början.

CVM Motoravdelning omkring 1950. Tio olika kolvmotortyper dominerar bilden, närmast en PM 7 för J 26 Mustang. Men jet-åldern trängde sig fram, t v RM 1-motorer. Vid planskivan i mitten legendariske motorverkmästaren Ivar Meijer (i kostym). Foto. AerotechTelub bildarkiv.

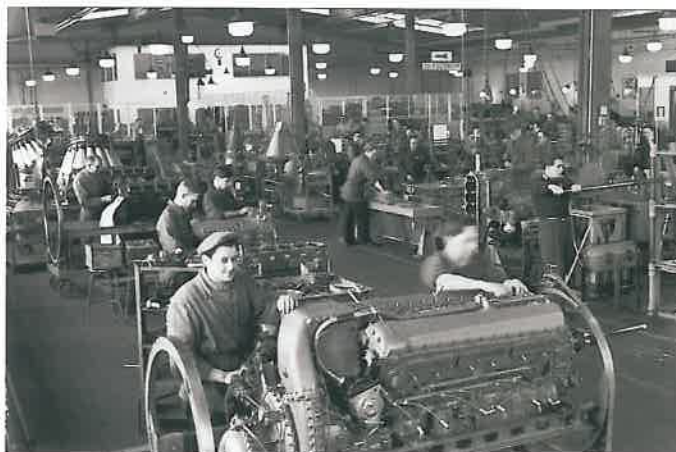


I dessa exempel är kanske inte alla detaljer återgivna, men i princip riktiga. Detta må ändå vara värt att berättas.

Det belyser också hur flera goda krafter samverkade till att förebygga fel och därmed öka flygsäkerhet och tillgänglighet, även till fromma för stora materiella besparingar åt försvaret och -skattebetalarna.

FOTNOT:

- CVM, (Flygvapnets) Centrala Flygverkstaden å Malmen, Malmslätt, numera Saab-ägda AerotechTelub AB.
- Akustik, vetenskapen om ljudet.
- Paganini, Niccolò, 1782 - 1840, italiensk världsberömd violinvirtuos och kompositör. ■ ■ ■ ■



Vid Flygvapenmuseum finns inte bara flygplan. En av CVM uppskuren instruktionsmotor RM 1A ger inblick i den motortekniska flyghistorien. Sexårige Johan Lindstrand var där våren 1999. Foto: Artikelförfattaren.



Översyn, reparation och modifiering av fpl J 28 var särskilt omfattande vid CVM mellan 1948 och mitten av 60-talet. Bland annat byggdes där tolv J 28 om till tvåsitsiga skolflygplan.

TVÅ ELLER FYRA VINGAR?

Mitten av 1930-talet var en brytningstid när det gällde jaktplanskonstruktioner.

Biplanets nackdelar blev uppenbara, framförallt det stora luftmotståndet och den dåliga sikten från förarplatsen.

Text: Tommy Tyrberg, AerotechTelub.

Ända sedan 1915-16 hade jaktplan nästan undantagslöst byggts som biplan. Skälen till detta var flera. Med den tämligen primitiva teknik som användes var det lättare att få god hållfasthet med ett biplanvingställ som enkelt kunde stagas. De relativt låga farterna och svaga motorerna förutsatte låg vingbelastning och därmed stor vingyta vilket åter var lättast att åstadkomma med ett biplan. Vidare blev vingarna proportionellt kortare vilket innebar mindre tröghetsmoment i roll- och girplanen och därmed bättre vändbarhet. Låg vingbelastning betydde dessutom låg landningshastighet, viktigt när flygfälten var små och saknade hårdgjorda landningsbanor.

HOPFÄLLBART JAKTFLYGPLAN

Fram på 1930-talet blev dock biplanets nackdelar uppenbara, framförallt det stora luftmotståndet och den dåliga sikten från förarplatsen. Samtidigt hade nya starkare motorer och skalkonstruktion i metall utvecklats och omkring 1935 kom en helt ny generation av jaktplan med helmetallkonstruktion och monoplaneconfiguration i tjänst nästan samtidigt hos alla ledande flygnationer.

Motståndet mot de nya idéerna var dock starkt på sina håll och i Sovjetunionen gjorde V. V. Nikitin ett försök att förena de goda egenskaperna med de båda vingkonstruktionerna genom att konstruera en serie flygplan som kunde förvandla sig från biplan till monoplane (och vice versa) i luften.

Nikitin hade arbetat på Polikarpovs konstruktionsbyrå. Polikarpov var på 1920- och 30-talen Sovjetunionens ledande jaktplanskonstruktör och konstruerade både den sista generationen biplan (I-15/15bis/153) och det första av den nya generationen monoplane (I-16). På sitt sätt var det därför kanske naturligt att han tillsammans med V. V. Sjevjtjenko gjorde ett försök att förena biplanets och monoplanegets goda egenskaper i en serie konstruktioner kallade IS (Istrebitel Skladnoj = hopfällbart jaktflygplan).

INGEN BÄTTRE PRESTANDA

Den första konstruktionen, Nikitin-Sjevjtjenko IS-1 liknade också i mycket en I-15 (och tycks delvis ha byggts av komponenter från ett I-15 plan). Den stora skillnaden var vingstället, där undervingens rot var lagrad i flygkroppen. Innervingen fälldes in i flygkroppens sida av en hydraulcylinder. Samtidigt veks yttervingen i motsatt riktning så att den hela tiden var horisontell tills den gick in i en hållighet i övervingens undersida.

Eftersom undervingens undersida måste sammanfalla med kroppssidans profil fick undervingen en något udda uppochnedvänd "måsvinge-profil". Landställets infällning blev också unik i så motto att det först fälldes in i undervingen och sedan, så att säga i andra hand, i flygkroppen.



Den enda kända bilden av IS-1.

IS-1 flög för första gången i slutet av 1939 och den första translationen till och från monoplaneconfiguration gjordes i juni 1940. In- och utfällningen gick på det hela taget problemfritt, men IS-1 hade knappast bättre prestanda än jämförbara monoplane och typen kom aldrig längre än till prototypstadiet.

Nikitin och Sjevjtjenko hade dock en ny modell IS-2 (I-220) under byggnad. IS-2 var i motsats till IS-1 ett helt nykonstruerat flygplan, även om likheten med Polikarpovs I-15-serie fortfarande var påtaglig. M-63 motorn i IS-1 hade ersatts av en starkare (1100 hk) M-88 i en bättre strömlinjeformad kåpa och flygplanet hade genomgående "snyggats upp" aerodynamiskt. Prestanda var klart bättre än för IS-1, men trots att IS-2 var tänkt som en serieprototyp var prestanda fortfarande inte tillräckligt goda för att motivera serietillverkning, i synnerhet med tanke på den komplexa vingfällningsmekanismen.



IS-2 framifrån. Lägg märke till undervingens säregna profil och urtaget i övervingens undersida där undervingen fälls in.

"EGENDOMLIGA" FLYGEGENSKAPER

Nikitin och Sjevjtjenko fortsatte dock utvecklingsarbetet. Nästa steg blev IS-4. Om IS-1 och IS-2 hade varit biplan som kunde konvertera till monoplane så var IS-4 snarare motsatsen. IS-4 var konstruerad efter de nya idéerna med en betydligt starkare vätskekyl motor och en förlängd och ytterligare strömlinjeformad flygkropp och vingar. Något fotografi av IS-4 tycks dock tyvärr inte finnas bevarat. Ursprungligen var det meningen att IS-4 skulle ha en M-120 motor om 1650 hk vilket - säkert något optimistiskt - beräknades ge en toppfart om 720 km/h. Som så ofta i flyghistorien blev dock motorn inte klar i tid utan en AM-37 om 1400 hk fick monteras i stället.

IS-4 skall ha flugit första gången omkring årsskiftet 1940/41 men hade "egendomliga" flygegenskaper och hela projektet rann ut i sanden i samband med det tyska angreppet på Sovjetunionen 1941.

Följande år (1942) konstruerade Nikitin ytterligare en typ med fällbara vingar, IS-18, men nu hade tiden och utvecklingen definitivt sprungit ifrån biplanen och IS-18 stannade på pappersstadiet. Ett annat och ännu mera udda försök att undvika de mindre goda lågfarts- och landningsegenskaperna hos de moderna monoplane gjordes ungefär samtidigt av G. I. Baksjajev.

OMKONFIGURERAS I LUFTEN

Baksjajev hade 1937 konstruerat ett mycket udda experimentflygplan LIC-7 eller RK (Razdvizjnoje Kryla = utdragbara vingar). Detta hade en konventionell monoplanevinge med ett relativt stort sido-



förhållande och en yta om 16,5 m². Runt denna ving kunde emellertid en bredare och tjockare ving dras ut enligt teleskopprincipen varigenom vingytan ökades till 24 m². Vingen kunde omkonfigureras i luften och systemet fungerade märkligt nog bra, utan några mekaniska problem, nämnvärda trimförändringar eller asymmetrieffekter.

Baksjajevs nästa projekt, RK-800, var betydligt mera ambitiöst. Det rörde sig om ett flygplan som skulle kunna uppnå 800 km/h på låg höjd och därmed sätta världsrekord i hastighet.

Experimentflygplanet RK hade, som sagt, en konventionell "grundvinge" och den utskjutbara vingen täckte bara de inre två tredjedelarna av denna och lämnade därmed den ursprungliga yttervingen med skevrodden fri. RK-800 däremot skulle ha två par vingar i tandem. Den främre vingen saknade styrtor medan den bakre hade konventionella skevrodder och klaffar. Vingarna var tunna och smala och optimerade för hög fart. För start och landning sköts en teleskopvinge ut runt de båda vingarna (som nu fungerade som vingbalkar) och förvandlade dem till en bred ving med lågt sidoförhållande och tjock vingprofil.

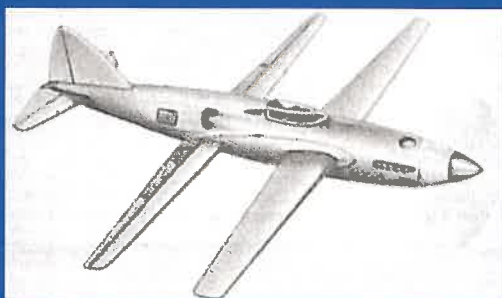
Teleskopvingen hade en spalt i bakkanten så att styrtorna på den bakre "grundvingen" kunde användas även med teleskopvingen utfälld. Teleskopvingen var uppbyggd med framkant och spryglar av lättmetall och täckt med duk. I indraget läge rymdes den helt inne i flygkroppen och täcktes av skyddsplåt. Denna täckplåt fungerade i utfällt läge som ändplåt på vingen. Hela installationen vägde ca 330 kg och drogs ut och in av stålvarjrar drivna av elmotorer.

STALIN BESTÄMDE

Baksjajevs projekt godkändes 1938 av VVS (det sovjetiska flygvapnet) och TsAGI (Centrala hydroaerodynamiska institutet) som dock prutade den beräknade toppfarten till 780 km/h. Följande år ändrades dock inriktningen av projektet till att gälla ett jaktplan och beteckningen ändrades följdriktigt till RK-1 (Razdviznoje Kryla Istrebitel = Jaktplan med utdragbara vingar).



RK-1 i lågfartskonfiguration...



...och i högfartsdito. För man tror den här bilden så ändade även förarhytten utseende, men det får nog skyllas på tecknaren.

Stalin intresserade sig personligen för projektet och bestämde att RK-1 skulle drivas av Klimovs nya M-106 motor som var under utveckling. Detta skulle visa sig vara ett fatalt beslut. Som de flesta motorprojekt blev M-106 kraftigt försenad. Det hade varit fullt möjligt att inledningsvis montera en svagare M-105, men begrippligt nog hade ingen lust att be Stalin att ändra sitt beslut, än mindre att ändra det på eget bevåg. Följaktligen stod fortfarande RK-1, fullt färdigbyggd, och väntade på en motor då Tyskland anfall Sovjetunionen 22 juni 1941. Projektet avbröts abrupt och Baksjajev blev istället chef för produktionen av Polikarpov U-2, som var Sovjetunionens viktigaste skol- och lätta attackflygplan. En utvecklad version av RK-1 med ytterligare en skjutande motor kom aldrig längre än till ritbordet.

Eftersom RK-1 aldrig flög vet vi inte säkert hur det skulle ha fungerat, men vi vet från ett antal liknande konstruktioner att två par närliggande vingar i tandem är ett aerodynamiskt knepigt koncept eftersom den bakre vingen går i luft som störts av den främre. Eftersom RK-1 var tänkt som ett jaktplan undrar man t ex hur det skulle ha reagerat på en g-stall. Det måste också ha varit besvärligt att dimensionera och balansera skevrodden att fungera väl över ett ovanligt stort fartområde och dessutom på två helt olika vingar. ■ ■ ■ ■

Tekniska data

IS-1

Vingspann 8,6 m, längd 6,79 m, höjd 2,74 m, vingyta 13,0 eller 20,8 m². Tomvikt 1400 kg, tjänstevikt 2300 kg. Motor: en Sjvetsov M-63 om 900 hk. Beväpning: 4 7,62 mm SJKAS ksp med 1000 skott. Toppfart (monoplan) 400 km/h vid havsytan, 453 km/h på 4900 m, landningsfart (biplan) 115 km/h, räckvidd 600 km, stigtid till 5000 m 8,2 min, tjänstetopphöjd 8800 m.

IS-2

Vingspann 8,6 m, längd 7,36 m, vingyta 13,0 eller 20,8 m². Tjänstevikt 2180 kg. Motor: en Tumanskij M-88 om 1150 hk. Beväpning: 2 12,7 mm UBS och 2 7,62 mm SJKAS ksp. Toppfart (monoplan) 466 km/h vid havsytan, 588 km/h på 6700 m, max flygtid 1 h 12 min.

IS-4

Vingspann 8,6 m, Vingyta 13,0 eller 20,8 m². Tjänstevikt 2900 kg. Motor: en Mikulin AM-37 om 1400 hk. Beväpning 2 20 mm SjVAK akan, 2 7,62 mm UBS ksp. Toppfart monoplan (beräknad) 720 km/h, toppfart biplan 436 km/h. Landningsfart 107 km/h, tjänstetopphöjd 12500 m.

RK-1

Vingspann 8,2 m, Längd 8,8 m, Vingyta 11,9 eller 28,0 m². Tjänstevikt 3100 kg. Motor: en Klimov M-106 om 1200 hk. Beväpning 2 20 mm SjVAK akan, 2 7,62 mm SJKAS ksp. Toppfart (beräknad) 780 km/h på 2000 m höjd, max flygtid 2 h 45 min.

FLYGSÄKERHETSMATERIEL FÖR ÖVNING

För att kunna genomföra både mindre och större övningar på ett bra sätt krävs materiel som är så typenlig som möjligt, samt av rätt kvalitet.

FMV har därför beslutat, att successivt införa en central lagring och hantering av övningsmaterielen, med inriktningen att alla övande ska få tillgång till likvärdig materiel. Det kommer också att innebära en kvalitetshöjning både vad gäller tillgången på materiel och dess kvalitet.

BAKGRUND

Förbanden har under en längre tid varit ansvariga för sin övningsmateriel. Det har i dock samband med olika utredningar kommit fram att kvaliteten på övningsmateriel varierar mycket. Likaså är graden av typenlighet varierande och befintliga instruktioner för området följs i olika omfattning. Hur mycket övningsmateriel som finns att tillgå varierar från förband till förband. Det kan vara svårt att få ihop säkerhetsmateriel för övningsbruk i tillräcklig mängd i samband med att övningar ska genomföras.

För att även få ett enhetligt synsätt på hur utbildningen inom flygsäkerhetsmaterieltjänsten bör bedrivas, har ett utbildningsreglemente tagits fram. Utbildningsreglementet, MIFS:Ö, Människan i Flygsystemet: Överlevnad, reglerar Flygvapnets flygande personals utbildning inom bland annat områdena: säkerhetsmaterieltjänst, fysisk träning, flygmedicin, överlevnad. I MIFS:Ö finns underlag för lektioner och övningar inom området för varje skede i den flygande personalens karriär, från första till sista flygpasset.

TANKAR FÖR FRAMTIDEN

FMV har beslutat att successivt införa en ny ordning för hantering av övningsmateriel. Målsättning är att kunna förse förband med typenlig materiel av god standard för övning.

För att kunna hålla en jämn och god kvalitet på flygsäkerhetsmateriel för övningsbruk samt få en överblick över behov kontra tillgång, har man funnit att en central hantering är den bästa lösningen. Tanken är att man på så sätt också ska hålla isär "skarp" materiel från övningsmateriel.

Det innebär att all flygsäkerhetsmateriel som tas ur tjänst skickas till ett centralt förråd, där den klassas och förvaras.

Förbanden beställer sitt behov av utrustning från förrådet för en viss övning. Det centrala förrådet ska också tillhandahålla den förbrukningsmateriel som krävs vid övning.

Efter avslutad övning återsänds materielen till det centrala förrådet för besiktning, vård och förrådshållning.

På varje förband ska dessutom finnas en egen komponerad grundsats, att användas vid momentövningar. Även denna utrustning vårdas och ersätts centralt.



Packar utrustning

för övning i Hemavan gör Susanne Niord som förestår övningsmaterieförrådet.

Tills vidare har FMV upplåtit åt AerotechTelub AB i Linköping, att driva det centrala övningsmaterieförrådet.

DAGSLÄGET

Grundsatser

Hittills har F 16 och F 4 tagit fram sina önskemål om grundsatsens innehåll och fått dessa levererade.

Materielen levereras i ett speciellt framtage emballage, så att det ska hållas åtskilt från den "skarpa" materielen.

Efter övning återsänds den använda utrustningen till övningsmaterieförrådet. Motsvarande "kurant" materiel återsänds till förband, så att grundsatsen åter är komplett.

MATERIEL FÖR STÖRRE ÖVNINGAR

Vid större planerade övningar ska en separat beställning göras i god tid före övningsstart.

Övningsmaterieförrådet serverar redan idag bl. a kursen för säkerhetsmaterielinstruktörer vid dess tillämpningsövning i Hemavan, Brand- och Räddningsövningar samt större övningar vid enskilda förband.

Ännu saknas materiel för att kunna förse alla förband med övningsmateriel, men uppbyggnadsarbetet pågår.

Text och bild: Mona Träff, AerotechTelub.

Nytt & Krytt



Tinfo sätter standard för framtidens elektroniska tekniska manualer

AECMA

Tinfo medverkar sedan drygt ett år i AECMA:s standardiseringsarbete för tekniska manualer. AECMA är den europeiska flygindustrins intresseorganisation. AECMA Specifikation 1000D beskriver framtagning och hantering av elektroniska tekniska manualer i en gemensam databas (man kan ta ut dem på papper också, om man vill). Specifikationen medger givetvis också distribution av manualer på internet och i intranätlösningar som FM IP-nät.

”NATO-STANDARD”

Specifikation 1000D används sedan ett par år tillbaka även för manualer till annan materiel än flygplan i flera länder så som Storbritannien, Tyskland och Sverige. I Sverige tillämpas den för bland annat JAS 39, Stridsfordon 90, Leopard och Bamse. Specifikationens spridning är nu av sådan omfattning att det inte är någon underdrift att kalla den för europeisk försvarsstandard för elektroniska tekniska manualer. Detta har nu även US DoD insett, så på de senaste mötena har såväl amerikanska försvaret och försvarsindustrin varit representerade. En standard som styr upp hantering och bildskärmspresentation av tekniska manualer är nödvändig för att vi inte skall få ett kaos nu när i stort sett alla vill presentera sina manualer på internet.

GENERALISERING

Specifikationen har tills nu varit relativt flygspecifik, men med den spridning den fått så kommer nästa version att vara generaliserad. Man lyfter ut det som är tillämpligt för vilka manualer som helst i en ”kärna” och bygger sedan på med en flygplansspecifik del, en fordonsspecifik del och en fartygsspecifik del. Stöd för flera typer av materiel diskuteras.

FMV MEDVERKAN

Det fortsatta arbetet bedrivs i ett antal arbetsgrupper. Tinfo är representerade i styrgruppen, fordonsggruppen och i fartygsgruppen. Den generaliserade versionen beräknas vara klar under 2001.

Frågor om AECMA Specifikation 1000D kan ställas till Dennis Stjernfeldt som sitter med i styrgruppen.

Telefon: 0589-822 06

Mobil: 070-84 74 47

E-Mail: destj@fmv.se

Text: Tomas Faleij, FMV ILSTinfo.

PDR – Produktdataregistrering

Sedan hösten 1999 har inom Tinfo bedrivits arbete med framtagande av en Windows-/PC-baserad applikation för indatering av förnödenhetsdata till FREJ-systemet.

Arbetet har nu avancerat så långt, att en första utgåva av applikationen har installerats. Pilotdrift har skett under jan/feb -01.

I applikationen, som allmänt går under namnet PDR - Produktdataregistrering, utförs indatering av grund- och förvaltningsdata, s.k. ”rådata” för förnödenheter till Försvarsmakten, FM. Indatering sker med direkt hjälp av Stöd- och Referensdata, baserade på FREJ88:s förnödenhetsdata- och referensregister, termregister, firmaregister, m.m. kompletterat med benämningsregister och utdrag ur användarhandbok FREJ.

En av huvudmålsättningarna med applikationen, är att höja kvaliteten på de grund- och förvaltningsdata avseende förnödenheter, som levereras och lagras inom försvarsmakten. Detta mål nås bl a genom att följande krav uppfylls:

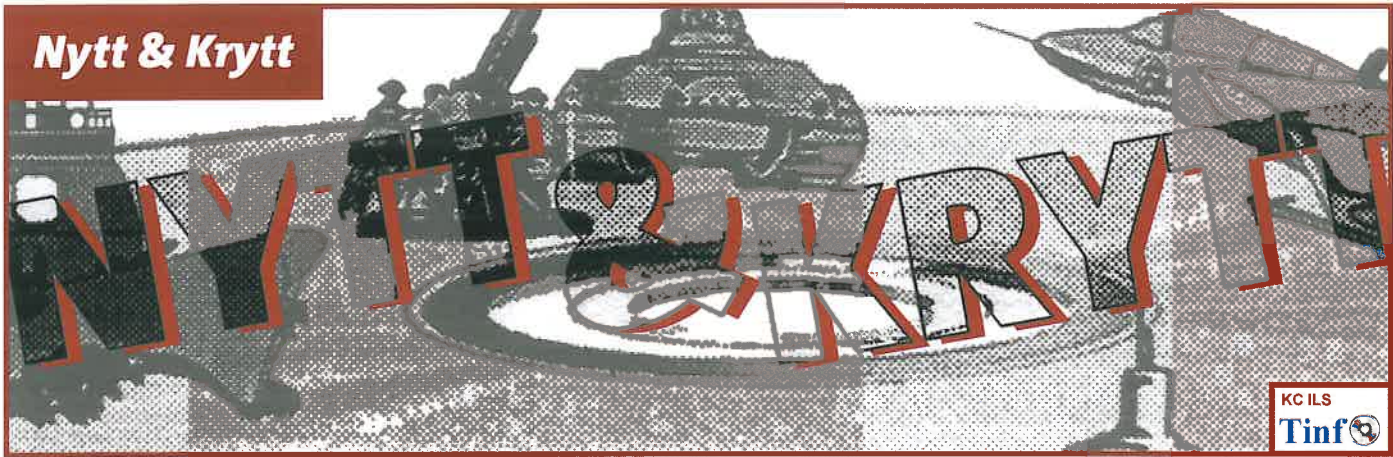
- Ett klart och enkelt användargränssnitt för rådataindatering, med möjlighet till successiv uppbyggnad av ett indateringärende
- Kontraktstyrd indatering (mellan rådataleverantör och mottagare)
- Standardiserat format på rådatafiler
- Tillgång till förvalda värden på vissa i kontraktet bestämda fält
- Ett enhetligt förfarande vid inläsning/kontroll/uppläggning av grund- och förvaltningsdata
- Stöd för verifiering och kontroll i applikationen för rådataindatering
- Tillgång till Hjälpuppgifter direkt på Pc:n, t.ex. av info om aktuell fönsterflik, alternativt detaljerad information om utpekad Term/Fält.

Systemadministrativa data i form av referensinformation, t.ex. termregister, skrivanvisningar, firmauppgifter, samt uppgifter om befintliga förnödenheter, referensbeteckningar, etc. tas från FREJ88-applikationen.

Övriga systemadministrativa data, t.ex. uppgifter om PDR-handläggare, Rådataleverantörer och Rådatakontrakt registreras direkt i PDR via funktionen SA - Systemadm. Kontroller kan även göras direkt mot NATO:s produktdataregister.

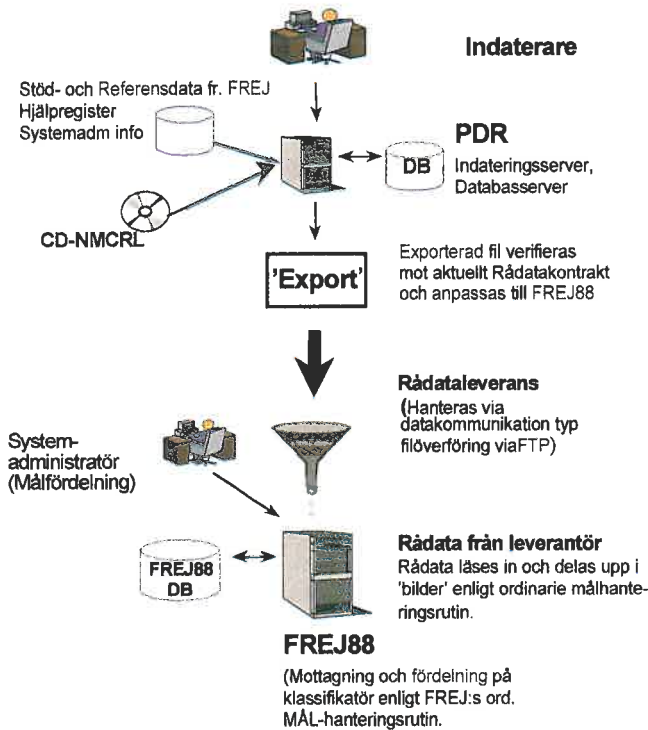
Skissen på nästa sida visar principen för hur PDR-applikationen arbetar och samverkar med FREJ-systemet.

v.g.v



fortsättning PDR – Produktdataregistrering

PDR - Indatering, Kontroll, Export och Inläsning



Fortsatt arbete kommer att inom Tinfo under 2001 bedrivas med Windows-anpassning även av rutiner för Klassificering av indaterade förnödenhetsdata enligt ovan, samt för hantering av Firmaregister, Termregister, Företagsfakta, Grunddataanvisningar och Benämningsregister på motsvarande sätt.

Text: Anders Moen, FMV:ILSTinfo.

Anläggningsdokumentation

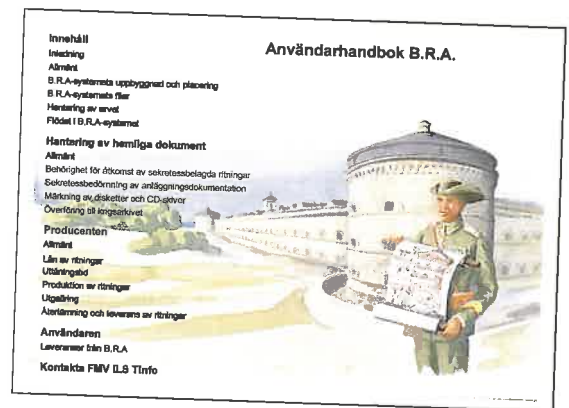
Vid lån till entreprenörer av digital anläggningsdokument från B.R.A kommer dessa successivt att levereras på CD-skiva. Med skivan följer inledningsvis också en licensfri Viewer som gör det möjligt att läsa CALS-filer.

Leveransen innehåller:

- Transfil för ERIT
- Produktionsfiler som Excel, Word AutoCAD m.fl
- CALS-fil
- Pdf-fil

Uppdaterad Användarhandbok B.R.A M7762-000461 har nu kommit ut och finns att beställa på Försvarets Bok- och Blankettförråd, (FBF) i Sundbyberg.

Användarhandboken finns även tillgänglig i FMV "Portalen". Sökväg: Gemensamt/Teknisk information/Anläggningsdokumentation/B.R.A. Användarhandbok.



Text: Kurt Nyström, FMV:ILSTinfo.

Förändringar inom TINFO

Pelle Pettersson har från den 1 december 2000 övertagit ansvaret för materielförteckningar. I samband med detta genomfördes omfördelning av Pelles tidigare arbetsuppgifter.

- Reidar Wittsell har övertagit ansvaret för teknisk samordning Elektronik.
- Toni Jacobsen har övertagit ansvaret för M-koden.
- Göran Henning har övertagit ansvaret för GRDA.



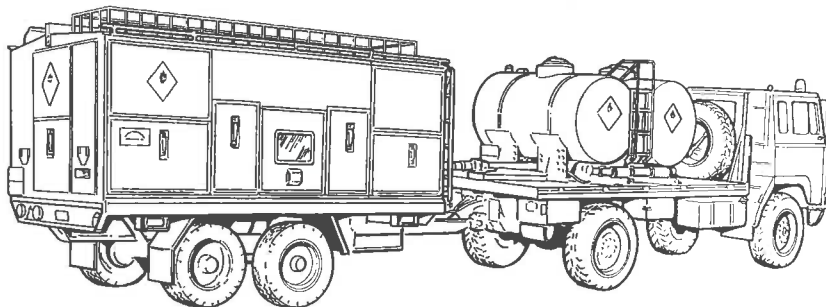
Modifierad klargöringskärra

DRIFTSÄKERHET, ENKEL HANTERING OCH EFFEKTIVARE TANKNING HAR VARIT LEDSTJÄRNAN I PROJEKTET.

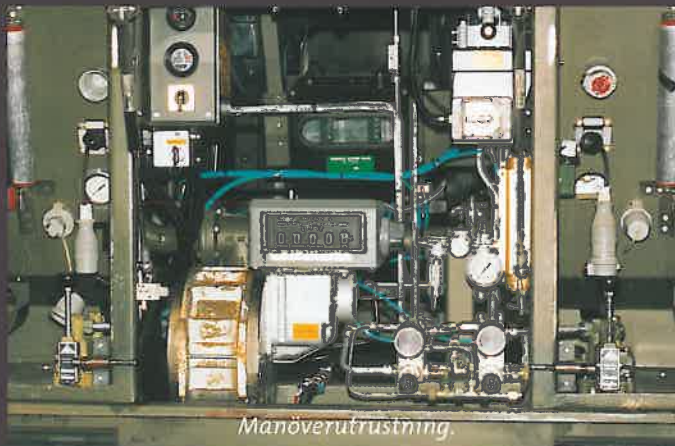
Den som säger det är Mattias Strandberg, AerotechTelub i Östersund. Han är projektledare för den modifiering som samtliga klargöringskärror 521 MT har genomgått på företagets verkstad. Han berättar vidare vad modifieringen i stort innebär:

Vi har bytt ut den gamla förgasarmotorn mot en elstartad dieselmotor. Även det gamla drivmedelsfiltret har bytts mot en modernare filtermonitor. Elsystemet har ändrats från 12V till 24V. Ett nytt elskåp har tillförts med möjligheter till starthjälp samt underhållsladdning. Rörsystemet har byggts om för att möjliggöra en enklare återfyllnad av eget drivmedelsfordon. Även överbyggnaden har modifierats för att få en bättre packplan samt möjliggöra avlyftning av densamma utan att bryta rör- eller elsystem. Vidare har kärran tillförts ett antal olika typer av kopplingar/munstycken vilket gör kärran användbar mot fler helikoptertyper. Det är även många andra detaljer som bytts eller förändrats som sammantaget innebär snabbare men framför allt säkrare hantering när helikoptrarna skall tankas.

Text och foto: Hans Brännström, AerotechTelub.



Klargöringskärran på bilden dras av Drivmedelsterrängbil 3125.



Manöverutrustning.

Nyutgivna böcker:

IKAROS

Flygvapenmusei årsbok 2000, IKAROS, som är mycket betydelsefull för att dokumentera och beskriva vår militära flyghistoria finns nu utgiven. I den tionde utgåvan kan bl a läsas:

- Förord av Östergötlands flyghistoriska sällskaps ordförande Per Pellebergs.
- Saabs utbildning av piloter från Sierra Leone.
- De kemiska bidragen till flygtekniken.
- Från silvervinge till SAS-kapten æ ett flygarliv.
- En fotokavalkad hämtad ur ett album som skänkts till Flygvapenmuseum. Albumet har tillhört John Henrikson som var elev på Ljungbyhed 1918.
- F 15:s förbandsmuseum i Söderhamn presenteras.
- Flygvapenmuseum – året som gått, är ett stående kapitel i Ikaros. Museichefens redogörelse vittnar om att det händer en del på museifronten. Här finner man också en förteckningen över de som under året skänkt något till museet.



Medlemmar i Östergötlands Flyghistoriska Sällskap får boken gratis medan andra kan köpa eller beställa den i Flygvapenmuseets butik, telefon 013-28 35 67. Då är priset 90 kronor. /Redaktören

Flygdag på Malmen



Flygdagen lördagen den 19 maj på Malmen går i flyghistoriens tecken. Det är i år 90 år sedan Carl Cederström flög på Malmen inför 40 000 åskådare första gången. Då kom flyget för att stan-na här.

Året var alltså 1911 den 16 juni som flygbaronen gjorde sina uppstigningar. Året därpå återkom han för att organisera en flygskola, vid vilken han utbildade fyra militära flygare. När han gjort detta lämnade han Malmen och arméns flyg övertog hans hangarer. Det var ur arméns flygkompani som det sedermera självständiga flygvapnet kom att bildas 1926 genom en sammanläggning med marinens flygväsende. Sålunda är flygdagen också ett led i manifesterandet av flygvapnet 75 år, vilket också sker på många andra platser i landet under året.

Ur det första flygkompaniet kom den tekniske chefens förvaltare Ahnsjö (f.d. Andersson) lilla mekanikergrupp att bilda det som sedan blev CVM. Där bedrevs flygvapnets centrala underhåll och inte minst också flygplanstillverkning. Så var också fallet med CVV vars anor härleds ur marinens flygväsendes flygplansverkstäder på Galärvarvet. Det är också ur CVM som FC knoppas av och som idag är en del av FMV:Prov.

I och med bildandet av flygvapnet uppstod 3.flygkåren som 1936 döptes om till F 3 Östgöta flygflottilj. Trots att flottiljen lades ned 1974 fortsatte flygverksamheten på Malmen genom F 13 detachement med målflyg och transportflyg på programmet. Ett märkes-



Övningsjagaren, Ö 1, som kan beskådas på Flygvapenmuseet, konstruerades och tillverkades på Arméns Flygkompani på Malmen 1919. En kopia, tillverkad av Mikael Carlsson, uppvisningsflygs av honom på flygdagen den 19 maj.

år är 1985 då man flyttar Arméflygskolan från Nyköping till Malmen och denna får namnet AF 2 Östgöta arméflygbataljon, sedermera 4. helikopterbataljonen. (Östgöta helikopterbataljon)

Flygdagen skall spegla 90 års flyg. Den arrangeras i samverkan med FM Hkpflj, 4. hkpbat och Flygvapenmuseum. Här kommer att visas flyg från Bleriot XI som Calle Cederström flög med till Gripen. Flera intressanta veteranflygplan och helikoptrar visas upp. Allt med tyngdpunkt på Malmens flyghistoria, men med vissa utblickar mot flygvapnet 75 år.

Text: Sven Scheiderbauer, FVM.
Foto: Ola Holmgren, Foto Malmen.



VÅRNÖTEN

PROBLEM MED FLASKOR

Flygtekniker Bengt Lind med familj tillbringar en del av semestern på ett trevligt beläget skärgårdsställe, som tillhör en kompis. De har det underbart med vackert väder, som tillåter det mesta man vill göra på ett sånt ställe. Hustrun Anna som är duktig på surfingbrädan har t ex passat på att ge maken grunderna i den trevliga sporten. Men allt som är roligt har ett slut. Nu ska hemfärden ske med motorbåt och Bengt finner att man för säkerhets skull behöver fylla på båt tanken med ytterligare några liter bränsle.

Båtmotorn har emellertid den egenheten att den vill ha precis rätt oljeblandning i bränslet för annars krånglar den. Kompisen har tidigare ställt en plastdunk i båthuset med 10 cl olja i som ska blandas (noga skakas) med fem liter blyfri bensin. Bensinen

finns i en genomskinlig glasflaska med oregelbunden form, men 5 respektive 10-litersnivåerna har markerats med var sitt kalibreringsstreck. I flaskan ska det finnas tio liter bensin, men lite av detta har tydligen dunstat bort genom korken, för nivån ligger nu en bit under 10-litersmärket.

Avvikelsen bekymrar inte Bengt för i boden finns även två mindre flaskor (som i formerna liknar den stora flaskan) på två respektive tre liter och en liten ograderad tratt. Just som Bengt ska börja fylla de båda småflaskorna är olyckan framme, han tappar tvålitersflaskan, som naturligtvis går i tusen bitar. Om vi antar att inga andra kärl är tillgängliga än de nämnda och vidare att man inte får slå bort någon bensin så frågas hur man på ett praktiskt/kreativt sätt löser det uppkomna bränsleproblemet.

Svar på vårnöten insänds senast den 17 april 2001 till:

TIFF-redaktionen, FMV:ILSDrifts, 732 26 ARBOGA. Märk kuvertet med "Vårnöten".

Först öppnat godkänt svar premieras.

LÖSNING VINTERNÖTEN

PAUL HAR PROBLEM MED AVFALL!

Vinternöten handlade om sex EU-delegater, som med fruar var på middag i Bryssel.

Under kaffet snappade kyparen upp ett antal upplysningar och det gällde att med dessa lista ut vad varje delegat inklusive hustru hette, från vilket land respektive par kom och vad delegaterna just nu sysslade med för problemområden.

Lösningen sammanfattas enklast i följande tabell.

Belgien	England	Holland	Sverige	Tyskland	Österrike
Helmuth	Paul	Werner	Felix	Alexander	Hans
Rakel	Ruth	Karin	Mary	Victoria	Maria
Djurskydd	Avfall	Knark	Turism	Jordb.stöd	Kap.beskattning

Extrauppgiften var att fortsätta bokstavsraden nedan med ytterligare fyra logiskt valda bokstäver.

E T T F F S S ? ? ? ?

Några har svarat att serien ska fortsätta med: G G R R. Även om det kan finnas en viss logik i detta är dock det svar som synes rymma ännu mer logik och som även de flesta kommit in med: Å N T E.

Förklaring: Ett, Två, Tre, Fyra, Fem, Sex, Sju, Åtta, Nio, Tio, Elva.

VÄLFÖRTJÄNT PRISTAGARE TILL DEN FÖRSTA UPPGIFTEN BLEV: SUNE ERICSSON, RONNEBY OCH TILL EXTRAUPPGIFTEN LISELOTTE FREJDIG, STOCKHOLM

FMV



FMV, TIFF-redaktionen
Box 1002, 732 26 Arboga

