

# T I F F

Nr 1 • 2004

TEKNISK INFORMATION FÖR FÖRSVARSmaterielTjänSTEN



- HÄLSORISKER
- HEMLIGSTÄMPEL
- NYTT CERTIFIKAT

## UTKOMMER

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

## ANSVARIG UTGIVARE

Övlt Lars Axelsson, HKV.

## REDAKTION

Lars Axelsson, HKV  
Matz Jakobsson, FMHS/FTS  
Ulf Andersson, TeK Strf  
Mikael Wendel, TeK Ftg  
Bing-Inge Fogelqvist, FMlog/Tekndiv  
Hans Eriksson, FMV  
Jan-Erik Björk, FMV  
Mats Öhgren, FMV  
Leif Brinkhagen, FMV  
Per Lönn, AerotechTelub

## REDAKTÖR

Kaj Palmqvist  
FMV:ILS DU/Avv  
Box 1002  
732 26 Arboga  
Telefon: 0589-812 99.  
Fax: 0589-178 09.  
E-post: kaj.palmqvist@fmv.se

## MANUSKRIFT

Adresseras till redaktören.

## ARTIKLAR

Redaktionell hjälp kan erhållas från redaktören.

## ADRESSREGISTER

Gun Pettersson  
FMV/AT  
ILS DU/Avv  
Box 1002  
732 26 Arboga  
Telefon: 0589-81396  
Fax: 0589-17809  
E-post: gun.pettersson@aerotechtelub.se  
Adressändring eller prenumerationens upphörande meddelas snarast.

## MANUSSTOPP

2004-04-12 för nummer 2/04 och 2004-08-30 för nummer 3/04. För insänt ej beställt material ansvaras inte. Återgivande av text-innehållet medges. Källan önskas då tydligt angiven

## NÄSTA NUMMER

2/04 beräknas utkomma i juni 2004 och 3/04 i oktober 2004.

## GRAFISK FORM OCH TRYCK

www.globograf.se

ISSN 0347-0601

## Framsidan

Foto: Maila Lauronen, Linköping.

## Baksidan.

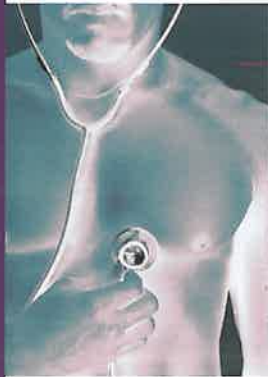
JAS 39 Gripen landar på en vägbas.  
Foto: Peter Liander.

## NYHET I LUFTEN – Tp 100C • 4

Försvarsmakten tillförs under våren ytterligare två flygplan av typ Saab 340B.

## FTS BLIR INTERNATIONELLT • 6

Försvarsmaktens Halmstadskolor har haft besök från Ungern och Sydafrika.



## KOMPOSITMATERIALS HÄLSORISKER • 8

Risker med härdplastkomposit av kol-, glas- eller aramidfibrer.

## VERKSAMHETSUTVECKLING • 12

FMV strävan att vidareutveckla och effektivisera verksamheten.

## EU CERTIFIKAT FÖR FM? • 14

Övergångsbestämmelser för införandet av ett nytt certifikatssystemet.

## HEMLIGSTÄMPEL • 16

"Ny" hemligstämpel inom försvarsmakten.

## SILIKONER – PÅ GOTT OCH ONT • 19

Positiva och negativa sidor hos silikon i olika sammanhang.

## "SVARTA LÅDANS" HISTORIA • 22

Fortsättning på vår tidigare artikel om "Svarta lådan" (färdskrivaren).

## PROJEKT RLS • 24

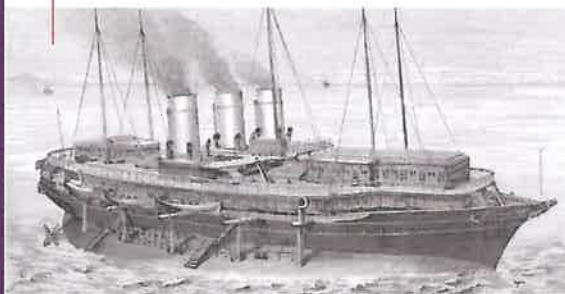
Projektet som ska skapa en omsättningsplan för IT-systemen.

## UBÅT SVAPNET 100 ÅR • 26

Fortsättning på tidigare artikel om de svenska ubåtarnas utveckling.

## POPOFFKORNA • 36

En idé att bygga fartyg med cirkelformigt skrov.



## smått och gott...

## FLYGVAPENMUSEUM • 32

Nyheter på Flygvapenmuseum.

## TIFF:S KONTAKTPERSONER • 42

## VÅRNÖTEN • 43

Vinternötens lösning och en ny nöt att knäcka.



# Kära läsare

**D**å detta nr av TIFF läses har, om inte något oförutsett händer under de återstående veckorna till första mars, försvarsmakten lämnat in underlaget för nästa försvarsbeslut. Arbetet med att utarbeta försvarsmaktens syn på de olika försvarsmaktsstrukturerna i 4 alternativa ekonomiska nivåer har därmed nått sitt slut. Nu tar den politiska processen över och fram till beslutet i december kommer försvarsmaktens verksamhet att få ett mycket stort genomslag i den allmänna debatten.

De olika ekonomiska nivåerna med dess effekter för försvarsmakten kommer att bedömas mot det rådande säkerhetspolitiska läget och inte minst kommer de regionalpolitiska frågorna att komma upp på bordet. Effekterna (negativa) av de två lägre nivåerna -3 miljarder och speciellt -6 miljarder årligen kommer att bli mycket stora med minskad grundorganisation och minskade materielbeställningar som följd. I de högre nivåerna (prolongerad ek nivå och +3) finns däremot mycket goda förutsättningar för utveckling och anpassning mot framtida uppgifter. Det beslut som politikerna har att fatta är svårt med många och ofta komplicerade aspekter som skall vägas in. Oavsett val av ekonomisk nivå får vi hoppas att försvarsmaktens långsiktiga framtida förmåga sätts i första rummet i den fortsatta politiska beredningen snarare än andra sidoliggande och mer kortsiktiga mål och intressen.

Försvarsmakten har i samband med föregående försvarsbeslut tvingats genomföra en smärtsam minskning av grundorganisationen. De båda lägre alternativen (-3 och ännu mer tydligt -6) beräknas medföra en minst lika smärtsam reduktion av verksamheten. Det är dessutom naturligtvis svårare och svårare att reducera verksamheten ju mindre den blir.

Efter att ha följt beredningen av beslutsunderlagen inifrån högkvarteret anser jag att den tekniska tjänsten för våra materiel-system har hanterats med stor insikt om förutsättningarna genom hela försvarsbeslutsprocessen. Högkvarterets olika ledningar har sammantaget varit lyhörda för de specifika behov som finns. Tilldelningen av ekonomiska medel inom verksamhetsområdet bedöms vara i balans med de utarbetade alternativa strukturerna.

I samband med sammanställning av verksamhetsåret 2003 kan konstateras att trots ideliga omplaneringar har området materielunderhåll i stort genomförts enligt plan. De preliminära siffrorna visar på en mycket liten avvikelse från den totala budgeten. Jag vet att det är många på förband, FMV och inom HKV som har arbetat hårt med dessa frågor under budgetåret och som bör ha en eloge för detta. Bra jobbat!

Inom vissa områden fungerar ekonomimodellerna på ett tillfredställande sätt medan det inom andra områden finns akuta behov av utveckling av den ekonomiska styrningen och uppföljningen. Det är inte acceptabelt att man efter det att ekonomiska siffror finns tillgängliga på central nivå pga. osäkerhet om kvaliteten på data måste "utreda" underlaget för att kunna dra några slutsatser. Dagens uppföljningssystem med kedjan F/S Lokal, FM PUB, Tellus och VD LIV måste stödja materielunderhållet bättre och ge möjlighet till ökad flexibilitet i styrningen samt medge automatisk fångst av data till central nivå. I många fall har man kontroll på styrning och uppföljning på den lokala nivån medan centrala nivån ofta lider av eftersläpningar och andra brister i grunddata. Även den centrala nivån måste självklart framgent ha ett bra stöd för styrning av verksamhetsområdet. Detta kommer att bli en prioriterad fråga inför budgetåret 2005 som kommer att

påverka de administrativa rutinerna på förband och teknikkontor i varierande omfattning mellan försvarsgrenarna.

FMV har nyligen fastställt en ny strategiplan för sin långsiktiga utveckling. Ur denna kan bland annat utläsas att myndigheten långsiktigt har för avsikt att tona ner sin roll inom området drift, underhåll samt livscykel- och produktansvar. Inriktningen är att verksamhetsområdet successivt kommer att delas upp mellan försvarsmakten och försvarsindustrin. Denna fråga kommer därmed om den fullföljs att i stor utsträckning påverka den framtida relationen mellan försvarsmakten, FMV och försvarsindustrin. Många av de grundläggande regelverken bedöms komma att påverkas. Min uppfattning är att detta "systemsifte" måste genomföras med mycket stor försiktighet för att undvika oklarheter i ansvarsförhållande samt kostnadsfördyringar inom materielunderhållsområdet. Chefen för krigsförbandsledningen är idag "ägarföreträdare" för försvarsmaktens materiel. Han har därmed bl.a. ansvaret för att försvarsmaktens materiel används på ett säkert och kostnadseffektivt sätt. Så länge materielen "ägs" av försvarsmakten kan inte ansvaret som följer av detta delegeras vidare. Utförandet av t.ex. underhållsåtgärder och aktiviteter på högre systemnivåer kan naturligtvis utföras av andra än försvarsmakten och FMV om detta visar sig optimalt men ansvaret kan man aldrig frånsäga sig. Ansvaret kräver dessutom en viss miniminivå på central administration och bemanning som ofta varierar mellan vilket materielsystem som åsyftas. Rätten att för försvarsmakten t.ex. att utföra tekniskt chefsansvar, utge tekniska order och vissa andra säkerhetsrelaterade verksamheter är idag delegerad till FMV (genom FÖRLED). Med den strategiska inriktningen som FMV nu antagit bedömer jag att FMV förmåga att långsiktigt omhänderta detta ansvarsområde kommer att nedgå med påföljd att viss del av verksamheten (förmåga att styra och ta ansvar) långsiktigt bör återgå till försvarsmakten.

Vidare är det viktigt att de grundläggande underhållsstrukturerna behålls även vid ett ökande industriinflytande inom underhållsområdet. Flera av dessa industrier kommer sannolikt att föreslå egna underhållslösningar som är "optimerade" för just deras materiel. Vid en insats i försvarsmakten skall normalt många olika materielsystem samverka i lösandet av en stridsuppgift. Ofta är det då försvarsmaktens personal som skall utföra det främre underhållet och det blir då helt ogörligt om man har en specifik underhållslösning per medverkande materielsystem.

Försvarsmakten och FMV måste fortsatt ha förmåga att tillhandahålla gemensamma it-system/dokumentationssystem/system för datafångst etc. då det annars finns stor risk för suboptimeringar.

Jag hoppas att du kommer att finna detta nummer av TIFF som intressant och med massor av värdefull läsning!

Lars Axelsson.



# *Nyhet i luften* Tj 100C





## ”...har opererats i mycket bra miljö...”



Försvarsmakten tillförs under våren ytterligare två flygplan av typ Saab 340B. Planen kommer att ingå i de regionala transportflyggrupperna på F 17 och F 21 och ska användas för transporter i hela Europa.

Med början år 2005 införs successivt nya regler för civil luftfart i Europa. Reglerna innebär bland annat krav på system som varnar för kollision mellan två flygplan och system för att varna för kollision med marken. Reglerna är tvingande för flygplan som används för kommersiella flygningar i europeiskt luft rum.

Försvarsmakten bedriver transportflygning med bland annat flygplan Tp 101/Beech Super King Air 200 vid de regionala transportflyggrupperna på F 21 och F 17. Dessa flygplan börjar falla för åldersstrecket varför alternativen har varit att antingen modifiera samtliga Tp 101 eller anskaffa nya flygplan som bättre svarar mot behoven inom försvarsmakten. Tp 101 tar nio passagerare medan försvarsmakten ofta har behov av att transportera upp till 30 passagerare med bagage.

### SYNERGIEFFEKTER

Med utgångspunkt från de krav som försvarsmakten ställt gjorde FMV i nära samarbete med försvarsmakten en teknisk specifikation där man bl.a. ställde krav på modifieringsstatus och underhållsstatus. Därefter gjordes upphandlingen av flygplanen i konkurrens.

Efter offertutvärdering och inspektion av de olika anbudsgivarnas flygplan tecknades slutligen kontrakt med Saab Aircraft Leasing om köp av två Saab 340B. Att valet föll på Saab beror på de synergieffekter man kan uppnå. Försvarsmakten opererar redan flygplan av denna typ och kan därmed samutnyttja personal, reservmateriel och underhållsutrustning.

### FÅRSKINNEN FICK STANNA

Flygplanen är tillverkade 1995 och har opererats i mycket bra miljö av ett erkänt aktat flygbolag i Australien. De har använts för regionala flygningar mellan de större flygplatserna i Sydney och Melbourne och mindre flygplatser på landsbygden.

Flygbolaget lanserar sig som ett "Country Air Line Company",

och som ett led i denna satsning har man bl.a. fårskinnsoverdrag på passagerarstolarna i alla sina Saab 340. Fårskinnen fick dock stanna hos sin ägare i Australien när flygplanen flögs "hem" till Sverige!

Flygplanen, som i försvarsmakten benämns Tp 100C, har före leverans genomgått underhåll som bl.a. omfattar kontroll och byte av förslitningsdetaljer, funktionskontroll av apparater och korrosionskontroll. Arbetet har utförts av Saab Aircraft i Linköping och omfattar också viss renovering av kabinen samt utvändigt målning i svenska färger.

### UNDERHÅLL OCH UTBILDNING

Förutom flygplan ska FMV upphandla och leverera underhållsutrustning, reservmateriel, operatörs- och underhållsmanualer och slutligen utbildning för sex kompletta besättningar bestående av två flygförare och en tekniker per besättning.

Alla flygbolag har olika system för att följa upp och planera underhållsåtgärder. Försvarsmakten använder DIDAS FLYG för detta, vilket innebär att alla gångtidsberoende, kalendertidsberoende eller cycleberoende underhållsåtgärder måste matas in i DIDAS (en cycle är lika med en start och en landning). FMV har därför granskat alla ingående enheter som är underhållsuppföljda och registrerat dem i DIDAS med aktuella gångtider och aktuell underhållsstatus. Enheter som inte förekommer i försvarsmakten sedan tidigare har dessutom registrerats i systemen FREJ och DELTA. Förutom dessa åtgärder har samtliga underhållsplaner omarbetats och klargöringsinstruktioner uppdaterats med den nya versionen.

För att säkerställa att rätt mängd reservmateriel upphandlas har FMV gjort en s.k. reservmaterieloptimering. Den innebär att man med givna driftdata, såsom flygtider och antal cycles, har beräknat vilken materiel som ska anskaffas och vilka mängder som behövs.

**Text: Hans Malmquist, FMV.**

## ”... utbildning för sex...”



# FTS

## *blir internationellt*

*Ett första försök att utbilda utländsk personal på JAS 39 Gripen vid FTS.*

**A**tt ungerska flygvapnet valt att leasa svenska JAS 39 Gripen för ett senare köp är nog vida känt inom försvaret. Det är Försvarets materielverk (FMV) som är ansvariga och det är försvarsmaktens Flygtekniska Skola (FTS) i Halmstad som fått den hedervärda uppgiften att utbilda, framförallt den tekniska personalen på JAS 39.

Tidpunkten för leverans av flygplan och utbildning av personalen närmar sig med stormsteg (det tycker i alla fall vi här vid FTS). Själva omskolningen av ungerska tekniker kommer att ske under våren 2005. Som ett led i införandet av Gripen i Ungern så genomförs familiseringskurser för att ge en inblick i vad flygplanet kan och hur det fungerar i stora drag. V 346 – 347 genomfördes en familiseringskurs av FTS och Saab för personal ur Ungerns motsvarighet till vårt FMV.

FTS stod för utbildningen i alla materielgrupper förutom avionik där Saab gjorde en insats. Detta var en annorlunda uppgift för framförallt lärarkåren. Att dagen skulle komma när vi ska

genomföra utbildning för en utländsk aktör viste alla, men nu var det ett faktum.

Utbildningen genomfördes på engelska vilket medförde att allt det svenska underlaget fick omarbetas till engelska. Frågorna kring fikabordet byttes snabbt från idrottsresultat och börsen till vad heter ventilenhet bränsle och hur förkortas motmedel på engelska. Utbildningen genomfördes med ett mycket bra resultat (i alla fall om man får tro de som deltog både från Ungern och Sverige).

Detta stapplande första försök var ett lyft för FTS och framförallt för de lärare som deltog. Samtidigt som det var ett bevis på att vi kan. Givetvis kan man inte jämföra denna familiseringskurs med en hel typutbildning men vi känner oss mer beredda och ser fram emot den kommande utbildningen av ungerska tekniker.

Bara några dagar efter detta fick FTS besök av delegation från Sydafrika och Saab. Sydafrikanerna har köpt JAS 39 för leverans

*”... stödja Saab och Sydafrika vid omskolning ...”*



*”... jämföra denna familiseringskurs med en hel typutbildning ...”*



*Ungernbesöket.*

under åren 2007 – 2008. Denna delegation finns sedan en tid i Sverige (vid Saab i Linköping) för att bygga upp sin kunskap kring bland annat flygplanet, dess underhåll och utbildning av den personal som ska ha hand om flygplanet.

Syftet med besöket vid FTS var givetvis att bilda sig en uppfattning om hur vi genomför vår utbildning av nya tekniker, omskolning av redan befintliga tekniker. De ville också titta på hur vi utbildar flygförare på den tekniska delen i deras flygutbildning.

Besöket var mycket givande, stämningen var lättsam och frågorna engagerade oss alla. Jag tror också att vi lärde oss en del då även vi fick oss en uppfattning om hur deras verksamhet fungerade. Efter detta besök hyser vi en förhoppning om att få ansvaret att stödja Saab och Sydafrika vid omskolning till JAS 39 Gripen.

Detta sammantaget gör att vi ser fram emot de kommande åren och hoppas samtidigt att få vara med och utbilda många utländska aktörer.



*Sydafrikabesöket.*

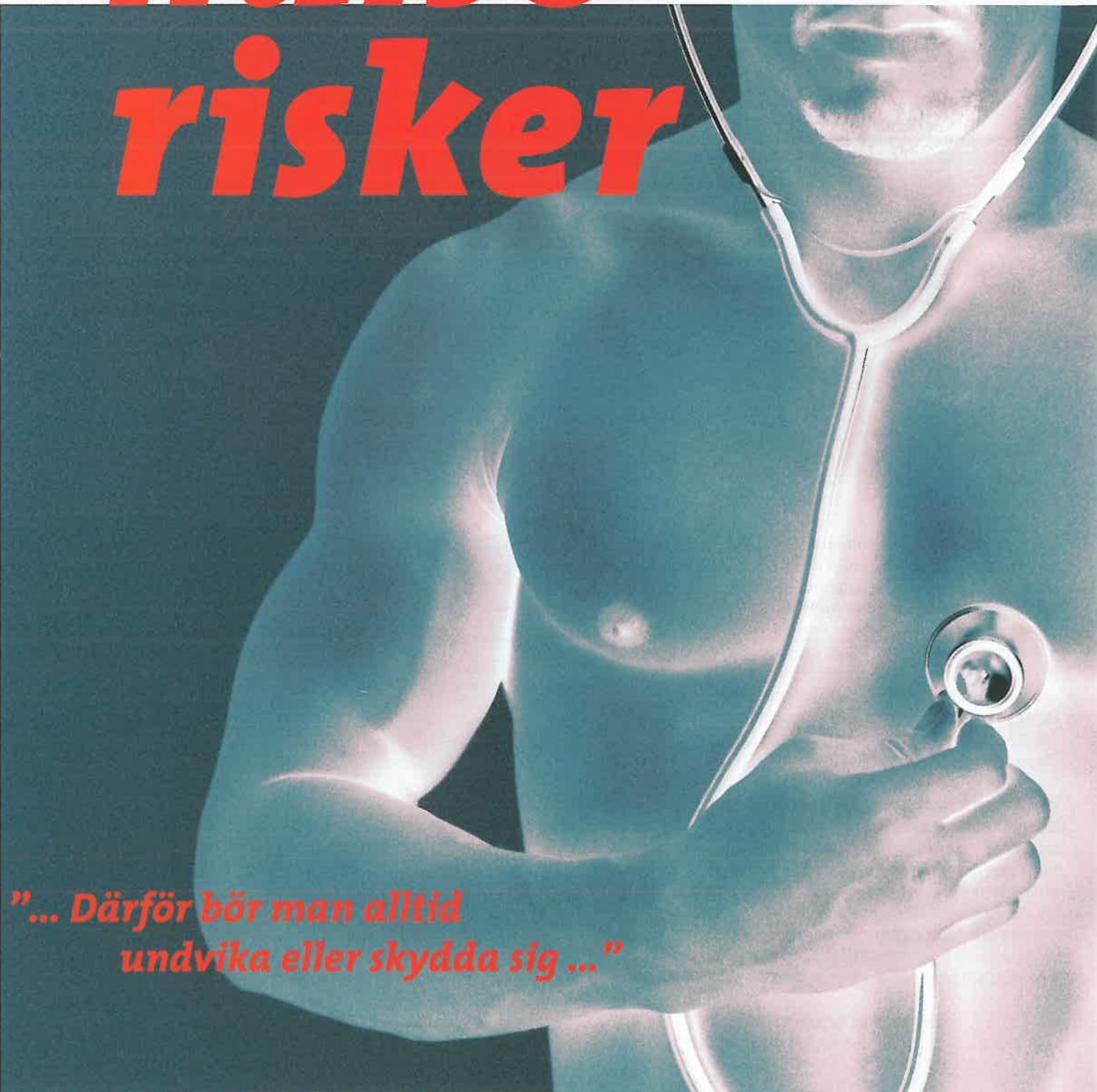
**Text: Magnus Fahrman, FMHS/FTS.**

**Foto: Per Josse, FMHS.**

*”... stämningen var lättsam...”*

KOMPOSITMATERIALS

# *hälso- risker*



*”... Därför bör man alltid  
undvika eller skydda sig ...”*





Råmaterial för komposittillverkning. Längst bak syns rullar med aramid-, glas- respektive kolfiber. Till höger i bild syns rullar med förimpregnerad (prepreg) kolfibertape. Framför fiberrullarna ligger förimpregnerade vävar och till vänster rullar med limfilm.

## Långvarig och upprepad inandning av kolfibrer kan ge upphov till förändringar i lungvävnaden.

**E**n ny TO är på väg att ges ut på uppdrag av FMV:Drift och Underhåll. Den har titeln "Härdplastkomposit med kol-, glas- eller aramidfibrer – risker och skyddsåtgärder vid bearbetning eller brand". TO:n kommer att ersätta den tidigare TO AF ALLM 900 00007B med titeln Kolfiberkompositmaterial – Risk för fiberspridning i samband med brand.

Den nya TO:n kommer även att täcka innehållet i TO AF ALLM 900 000015; Skyddsblad Kolfiberdamm, vilken dras in.

### KOLFIBERKOMPOSIT INOM FÖRSVARET

Inom försvaret används kompositmaterial i ett flertal materiel-system där andelen kolfiberkomposit ökar. Relativt nya materiel-grupper som innehåller kolfiberkomposit är bl.a. fpl JAS 39, Kustkorvett Visby och Hkp 14.

#### Exempel på enheter som innehåller polymera fiberkomposit

Fpl 39	Kolfiber, aramidfiber, epoxi
Fpl 100	Kolfiber, aramidfiber, epoxi
Kustkorvett Visby	Kolfiber, vinylester
Styrso minsvepare	Glasfiber, polyester
Stridsbåt 90E	Kolfiber, vinylester
Hjälm	Aramidfiber, fenolharts
Hkp 10	Glasfiber, olika härdplastmatriser
Hkp 14	Kolfiber, epoxi
Stridsvagn 121 och 122	Glasfiber, olika härdplastmatriser
Bandvagn 206 och 208	Glasfiber, polyester
Pansarskott	Glasfiber, epoxi
Karl Gustaf	Kolfiber, epoxi

### HÄLSORISKER

I och med att nya materialtyper införs uppstår även nya hälsorisker för personal som hanterar materialen. Detta har bl.a. uppmärksammats i samband med flygplanshaverier under 90-talet. Efter en krasch kan vrakdelar, inklusive kompositspillror spridas över stora områden, liksom luftburet damm och bränt material.

Vid ett flertal tillfällen, (t.ex. 1990 då en Harrier GR5 från Royal Air Force havererade under flygning över Danmark) har det visat sig att bärgningspersonalen en tid efter saneringsarbetet har upplevt symptom som sveda i hals, ögon och bröst och hudirritationer. Orsaken till besvären visade sig vara kolfiberfragment som dammat på bärgningsplatsen. Fibrerna är mycket vassa och irriterar hud, luftvägar och ögon och kan även tränga igenom huden. Fibrerna kan även fungera som bärare av toxiska ämnen (vilka kan vara både många och mycket ohälsosamma efter en brand) och de kan i vissa fall tränga djupt ned i lungorna vid inandning.

Brand- och räddningspersonal som kommer till en haveriplats direkt efter en olycka använder normalt skyddskläder och andningsskydd och drabbas därför inte av de symptom som beskrivits. Däremot är personal som kommer i nästa steg för att sanera platsen, ta hand om vrakdelar mm, mer oskyddade. Detta förhållande har uppmärksammats bl.a. i den bärgningshandbok som kommer att ges ut under 2004 (Se TIFF nr 4 2003).

Den nya TO:n som presenteras här ges ut för att informera de som hanterar kompositmaterial i samband med brand eller annan upphettning, t.ex. upphettning genom bearbetning. Vid mekanisk bearbetning tillkommer dessutom härdplastdammet, ▶

## KOMPOSITMATERIALS

# hälsorisker



*Kolfiberrullar och vävar av kolfiber. Ett kolfibergarn (s.k. roving) innehåller vanligen 3000, 6000 eller 12 000 fibrer och varje fiber har en diameter på ca 12 mm. I bakgrunden kolfiberväv.*

som också utgör en hälsofara. TO:n ska klargöra vilka riskerna är samt hur man skyddar sig mot dem, men också förhoppningsvis minska rädslan för riskerna, genom ökad kunskap.

### TO:NS INNEHÅLL I KORTHET

De nya TO:n beskriver de hälsorisker som kan uppstå vid hantering av härdplastkomposit med kol-, glas- eller aramidfibrer. Med hantering avses skärande bearbetning av kompositerna samt hantering av material efter att det utsatts för brand eller annan upphettning. Den är inte avsedd att användas i samband med en direkt brand eller ett olyckstillbud – där kommer bärgningshandboken in – utan snarare efteråt t.ex. i samband med en haveriutredning.

Reparation av kompositmaterial är ett annat tillfälle där TO:n ska ge vägledning för att minimera risker. TO:n beskriver vilka skyddsåtgärder som krävs och vilka krav som ställs på en arbetsplats, tillfällig eller permanent, där kompositmaterial hanteras.

De hälsorisker som kan uppstå har delats in i tre grupper; exponering för härdplastdamm vid bearbetning, exponering för gaser och ångor vid upphettning samt exponering för fibrer.

Hälsoriskerna och skyddsåtgärder beskrivs kortfattat här nedan.

#### 1. Risker vid exponering för härdplastdamm

Vid bearbetning av kompositerna med härdplastmatris bildas härdplastdamm som är hälsovådligt vid inandning och kan ge irritation på luftvägarna liksom irritation och klåda vid hudkontakt. För att skydda sig krävs god ventilation, punktutsug, skyddskläder och skyddsglasögon liksom andningskydd med partikelfilter.

#### 2. Risker vid exponering för ångor/gaser/rök som bildas vid upphettning av härdplastkomposit

Vid brand eller vid upphettning t.ex. genom bearbetning kommer matrisplasten att brytas ned och en mängd hälsofarliga ämnen bildas. Även andra material som finns i närheten, t.ex. lack eller lim kan ge hälsofarliga ämnen. Hälsoeffekterna inkluderar allt från huvudvärk och lindriga irritationseffekter till mycket allvarliga effekter som risk för frätskador på luftvägarna, astmatiska reaktioner samt cancerframkallande och reproduktionsstörande effekter. För att skydda sig krävs mask med gasfilter. Bäst skydd ger friskluftsmask.



## ”... fibrerna kan därmed bli respirabla ...”

### 3. Risker vid exponering för kolfibrer

Fibrer kan frigöras från matrisplasten vid bearbetning eller brand/upphettning. De vassa kolfibrerna kan lätt tränga igenom huden samt irritera både hud, ögon och luftvägar. Kolfibrerna kan även vara bärare av andra hälsofarliga ämnen som transporteras in i kroppen via hud, lungor eller via munnen. Fibrernas hälsoeffekter vid inandning bestäms bl.a. av dess storlek, dvs. längd och diameter. (Se avsnittet om ”Hälsofara”). De undersökningar som gjorts är inte entydiga men det kan inte uteslutas att långvarig och upprepad inandning av kolfibrer ger upphov till förändringar i lungvävnaden. Rekommendationen är därför att alltid undvika eller skydda sig mot luftburna fibrer (andningskydd med partikelfilter eller helst friskluftsmask samt skyddskläder inklusive handskar).

### VAD ÄR KOMPOSIT

*”Två eller fler material med var för sig helt egna fysikaliska egenskaper som, med bibehållna egenskaper, tillsammans bildar ett material med helt andra fysikaliska egenskaper”*

Kompositmaterial består av fler, vanligen två ingående delkomponenter. Delkomponenterna har var för sig olika egenskaper och när de blandas samman får man ett ”nytt” material med andra egenskaper än delkomponenternas. Några exempel är lera och halm liksom armerad betong. I polymera fiberkompositer är delkomponenterna dels en armering av fibrer, t.ex. glas-, kol- eller aramidfibrer och dels en s.k. matris som håller samman fibrerna och som kan bestå av termoplast eller hårdplast.

Fibrerna kan vara korta, några millimeter och med slumpvis orientering såsom i exempelvis glasfiberarmerad polyesterkomposit för fritidsbåtar. I mer högpresterande material är fibrerna hela (kontinuerliga) genom detaljen och fibrerna kan orienteras i olika riktningar. På så sätt utnyttjar man fibrernas höga styvhet och hållfasthet i just de riktningar som önskas. Kompositen kan också vara uppbyggd av fibervävar, impregnerade med plast.

Kompositmaterial väljs främst då man vill uppnå hög styvhet och hållfasthet i förhållande till vikten. Kolfibrer tillsammans med epoxi eller vinylester ger de mest högpresterande materialen.

Speciellt för polymera fiberkompositer är att man tillverkar materialet samtidigt som detaljen får sin form. Tillverkning av en kompositprodukt med hårdplastmatris kan ske genom att vävar av fiberknippen placeras i ett verktyg varefter matrisplast injiceras in i verktyget. Då temperaturen höjs hårdas plasten.

Med prepregteknik förimpregneras vävar med plast och läggs upp/staplas på varandra i ett verktyg. Plasten är då förhårdad endast så mycket att den hålls på plats i väven och genom att höja temperaturen sluthårdas plasten. Det förimpregnerade

materialet, som kallas prepreg, kan även bestå av skikt med fibrer i endast en riktning (tape) som hålls ihop av förhårdad plast. En tredje, enklare variant är handuppläggning då vävar eller huggen fiber placeras i ett verktyg varefter plasten tillförs för hand.

### HÄLSOFARA

Fibrernas hälsoeffekter vid inandning bestäms bl.a. av deras storlek, dvs. längd och diameter, eftersom storleken avgör hur långt partiklarna följer med vid inandning samt hur länge de blir kvar i kroppen. Hälsoriskerna ökar ju längre tid partiklarna finns kvar. Riktigt små partiklar, mindre än 0,5µm följer lätt med vid inandning, djupt ned i lungorna, men transporteras också lätt bort vid utandning och utgör därför inte någon större hälsorisk. Partiklar med en diameter som är större än ca 10-12µm följer inte med ned i lungorna alls vid inandning. Något mindre fiber fastnar i svalg och de övre luftvägarna och kan transporteras bort med slemhinnor (man spottar eller snyter ut dem) eller så sväljs de.

Om fibrernas diameter är mindre än 3 µm utgör fibrerna en klar hälsorisk. De räknas då som respirabla och kan tränga långt ned i lungorna vid inandning och bli kvar i de minsta luftrören och lungblåsorna. ”Långa” fibrer (med längd-bredd förhållandet >3:1) är dessutom svårare för kroppens försvarsmekanismer att transportera bort eller oskadliggöra (kapsla in och bryta ned) på annat sätt.

Kolfibrer som används vid komposittillverkning har en diameter på ca 6–12 µm, dvs. de räknas inte som respirabla. Vid bearbetning och vid brand finns dock en risk att fibrernas ytskikt skalas av (på samma sätt som en purjolök) genom bl.a. ytoxidation och fibrerna kan därmed bli respirabla. Dessutom tillkommer risken att kolfibern är bärare av andra hälsofarliga ämnen som följer med vid inandningen och blir kvar i lungorna.

De undersökningar som gjorts är inte entydiga men det kan inte uteslutas att långvarig och upprepad inandning av kolfibrer ger upphov till förändringar i lungvävnaden. Rekommendationen är därför att alltid undvika eller skydda sig mot luftburna kolfibrer.

När det gäller aramidfibrer finns risken att de splittras i längsled vid belastning, t.ex. vid bearbetning eller brand och fiberfragment kan bildas som är mindre än 3 µm i diameter. Därför bör man alltid undvika eller skydda sig mot luftburna fibrer på samma sätt som gäller för kolfibrer. Glasfibrer bildar små partiklar vid bearbetning eller brand, och vid tillräckligt hög temperatur smälter de. Hälsoriskerna med glasfiberkomposit är därför störst i samband med bildandet av hårdplastdamm.

**Text: Anette Järneteg, CSM Materialteknik AB.**

## ”... kan transporteras bort med slemhinnor ...”

# Verksamhets- UTVECKLING

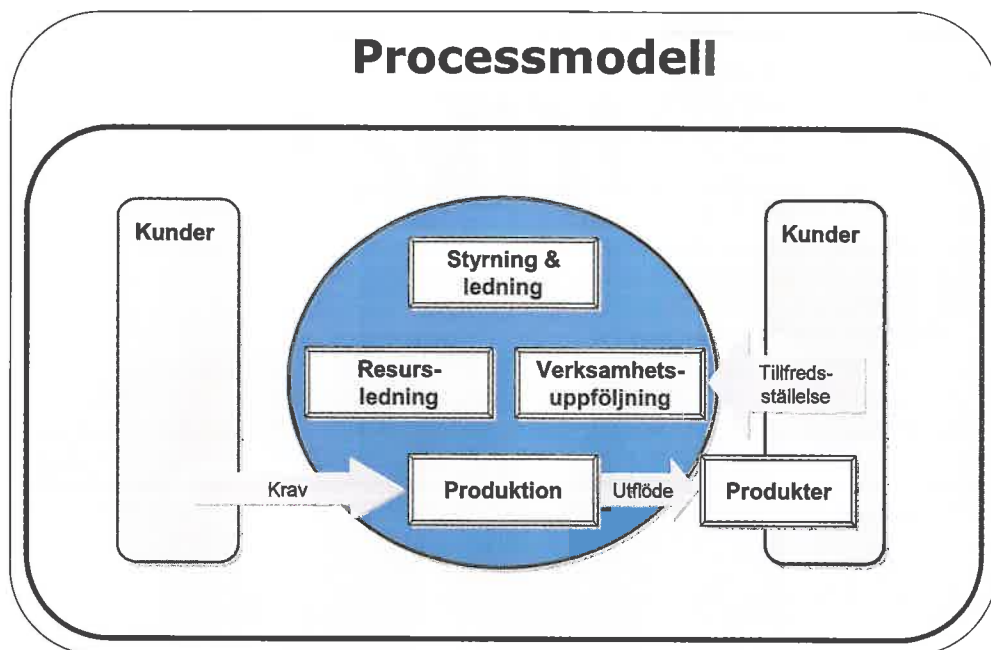
*År 2000 började FMV gå in i en helt ny organisation anpassad till ett nytt arbetssätt.*

*”... utbildningsetappen  
pågick parallellt ...”*

**M**ånga av TIFF:s läsare arbetar vid verksamhetsställen som håller på med verksamhetsutveckling, verksamhetsledningssystem, kvalitetsutveckling, processorientering..., ja, allt vad vi nu benämner vår strävan att vidareutveckla och effektivisera våra verksamheter. Ofta är detta ett nog så krävande arbete, med många utmaningar. Ibland kanske så krävande att orken inte riktigt räcker till att genomföra allt som tagits fram och beslutats.

År 2000 började FMV gå in i en helt ny organisation, anpassad till ett i många avseenden nytt verksamhetsledningssystem, som i sin tur, för många medarbetare, medfört ett nytt arbetssätt. Grunden till och färdriktningen för de omfattande förändringarna hade lagts i utvecklingsprojektet Athena.

Det nya verksamhetsledningssystemet är dokumenterat i en verksamhetsordning (FMV VO) och i FMV:s processer. De sistnämnda dokumenteras i ett stödsystem, QualiWare, och publice-



”... FMV:s funktionsbrevlåda ...”

ras på FMV:s processwebb. Medarbetarna har tillgång till såväl VO som processwebb på sina arbetsplatser, genom att informationen är inlagd i det lokala nätverket, Insidan. VO beskriver vad som skall göras, och av processwebben framgår hur det skall göras. Processwebben beskriver FMV:s fastställda processer med däri ingående aktiviteter och aktivitetssteg. Informationsmängden är mycket stor och omfattar exempelvis mer än 21 000 filer.

Parallellt med utvecklingen av processerna så har självklart ett antal insatser löpande gjorts ända sedan början av 2000 för att utbilda medarbetare och på andra sätt införa verksamhetsledningssystemet. Erfarenheterna gav dock vid handen att en större, sammanhållen utbildningsinsats behövde genomföras. Projektet IAP (Införande Av Processer) fick uppdraget att i en första etapp genomföra utbildning av ca 300 medarbetare som arbetar med flygrelaterade produkter, och då har att följa Regler Militär Luftfart (RML). Orsaken till att denna målgrupp lades först var tidplanen för FMV:s RML-auktorisering.

IAP utarbetade utbildningsplan och utbildningsmaterial, samt utbildade ett femtontal frivilliga medarbetare till lärare. Lärarna gavs möjlighet att påverka utbildningsplan och material, vilket utgjorde bästa tänkbara granskning av underlaget och säkrade att detta blev anpassat till målgruppen och dess verksamhet.

Utbildningen, som var obligatorisk, omfattade tre seminarier om sammanlagt fem dagar. Deltagarna var sammansatta i femton grupper om tjugo deltagare per grupp. Lärarna sattes samman i fem team om vardera tre lärare, och varje team svarade för tre grupper, som de ledde genom alla seminarierna. Grupperna hade relativt långa uppehåll mellan respektive seminarie, medan det var mer pressat för lärarna. Hela utbildningsetappen pågick parallellt i två utbildningslokaler under tio veckor med utbildning fyra dagar per vecka och omfattade totalt 1500 utbildningsdagar.

Tidigare introduktionsinsatser hade ofta till större del genomförts i föreläsningsform. En ledstjärna för IAP var att gå ”från

passivt lyssnande till aktivt lärande”. Detta innebar att seminarier innehöll stor del verklighetsanknutna övningsuppgifter, där deltagarna löste uppgifter genom att själva använda sig av VO och processwebb.

Omfattande utvärdering gjordes av såväl delar som helhet. Resultatet blev fem på en sexgradig skala, vilket utifrån omständigheterna får betraktas som mycket bra. Utvärderingarna gav även en mycket stor mängd konstruktiva förslag till förbättringar, främst av verksamhetsledningssystemet, men naturligtvis även av utbildningen. I anslutning till att utbildningen genomfördes mer än fördubblades besöksfrekvensen på processwebben, och ett sjuttiofem förbättringsförslag lämnades i FMV:s funktionsbrevlåda för Ständiga förbättringar, de flesta från deltagare i utbildningen.

Framgångsfaktorer för utbildningen och därmed införandet var främst:

- Tillräcklig resursinsats för planering och framtagning av utbildningsmaterial.
- Lärare ur den egna organisationen, sammansatta i lärarteam.
- Tillräcklig tid för utbildning av lärare och deras granskning av utbildningsmaterialet.
- Obligatorisk utbildning där deltagarna ges tid att öva under handledning.
- Sammanhållen ledning och administrativt stöd under genomförandet av seminarierna.

IAP går nu vidare med planering för etapp 2. I den etappen kommer merparten av de FMV-medarbetare som arbetar med produktion av tekniska system för externa kunder att utbildas, och omfånget av etapp 2 kommer därför att vara mångdubbelt större än den genomförda etapp 1.

**Text: Per-Arne Öhman, FMV.**

# EU *certifikat* för FEM?

EUROPEISKA UNIONEN  
LAND  
MYNDIGHETENS NAMN OCH LOGOTYP

Del-66

CERTIFIKAT FÖR  
LUFTFARTYGSUNDERHÅLL

DETTA CERTIFIKAT ÄR ERKÄNT AV ALLA EU-LÄNDER

EASA BLANKETT 26

## Övergångsbestämmelser för införandet av det nya certifikatssystemet.

Tidigare har TIFF publicerat en artikel om det nya certifikatssystemet som är på gång i FM. (Se TIFF nr 1, 2002.) Frågan har nu aktualiserats i och med att HKV/FLYGI gett ut information om övergångsbestämmelserna som kommer att gälla vid införandet av det nya certifikatssystemet. Övergångsbestämmelserna är till för övergången från det nuvarande certifikatssystemet till det kommande RML-P-6 Intygsutfärdande personal (Bestämmelser för certifierande personal som arbetar på hela luftfartyg).

En hjärtefråga för alla som är verksamma i flygunderhållstjänsten.

Grunden för dessa bestämmelser är, i och med skapandet av EASA, gemensam för alla EU länder och inte bara de som är anslutna till JAA\*. EASA har från och med 28 september 2003 tagit över JAA:s roll inom EU. EASA står för European Aviation Safety Agency och är en EU myndighet.

Artikelförfattaren deltog vid Luftfartsinspektionens informationsmöte i december. På mötet gavs information om hur EASA

**”... ditt certifikat är begränsat ...”**

\*1 Joint Aviation Authorities.

# ”... god spårbarhet som hjälper oss att hålla ribban ...”

kommer att fungera som EU-organ. Organisationen inom EU består i dag av 1 man (se bild) som sitter i Bryssel och skriver på luftfartshandlingar för alla 15 anslutna länder. Organisationen kommer att bestå av 150 personer när den är fullt utbyggd. Den svenska luftfartsinspektionen kommer att vara EASA:s förlängda arm i Sverige. Alla regelverk kommer att vinna laga kraft när dom publiceras på svenska.

## Vad ska EASA göra?

- Utarbeta regler för luftfarten
- Bedriva typgranskning och utfärda godkännande dokument
- Arbeta för en hög flygsäkerhetsnivå i Europa
- Assistera medlemsländer i deras skyldigheter gentemot ICAO\*<sup>2</sup>

Verkställande direktör  
Mr Patrick Goudou.  
Fransman 50+, med  
förflutet från civil och  
militär luftfart.



Inriktningen från Högkvarterets säkerhetsinspektion har varit att skapa ett system som tar utgångspunkt i ett internationellt accepterat regelverk för luftfart med visionen att skapa ett gemensamt europeiskt regelverk för militär luftfart, om möjligt ska RML kunna vara grunden för ett sådant regelverk.

Fr.o.m. nu är inriktningen att RML skrivs med utgångspunkt från EASA bestämmelser. Detta innebär inte att vi arbetar efter EASA bestämmelser, men vi tar utgångspunkt från dessa och gör anpassningar mot det militära luftfartssystemet. Detta innebär att ditt certifikat är begränsat till militär luftfart och har således ingen giltighet utanför FM.

– Vad innebär nu de nya bestämmelserna för mig som idag har ett gällande certifikat för flygplanunderhåll i FM?

Grunden för de nya bestämmelserna är att det du gör idag kommer du även att få göra imorgon. Det kallas internationellt för "Grandfathers Rights". Vid en konvertering av ditt certifikat kan du få en begränsning. T.ex. "ej propeller". Begränsningar i ditt certifikat kan avlägsnas genom att du genomför utbildning och examineras, alternativt kan tidigare utbildningar och examen återopas. I dessa fall kommer FLYGI med hjälp av din flygunderhållsenhet eller motsvarande att göra en bedömning vilken av ovan nämnda åtgärder som är nödvändiga för att du ska

kunna få den nya auktorisationen, tidigare kallad behörighet utan någon begränsning.

Konverteringsinformation från dagens system till RML-P-6 finns nu hos din lokala myndighet. Där kan du se hur ditt certifikat kommer att se ut i det nya systemet. RML-P-6 existerar idag endast som ett interimistiskt dokument. FLYGI inriktning är att P-6 tillsammans med fastställda övergångsbestämmelser ska publiceras under våren 2004.



Flygunderhållstjänsten styrs idag främst av RML-V-6 och OSM\*<sup>3</sup>. V-6 som civilt heter Del-145\*<sup>4</sup> (tidigare JAR-145) är en del av en helhet som civilt består av:

- Del-66 Certifierande personal
- Del-147 Godkännande av utbildningsorganisationer
- Del-145 Godkännande av underhållsorganisationer
- Del-M Krav för fortsatt luftvärdighet

Dessa delar ska ses som en helhet i ett system och kan inte tolkas separat var och en för sig. I FM kommer det att fungera på motsvarande sätt. Dessa kommer att heta (preliminärt):

- RML-P-6 (motsv. Del-66) Intygsutfärdande personal
- RML-V-7 (motsv. Del-147) Luftfartsskolor
- RML-V-6 (motsv. Del-145 och Del-M) Flygunderhållstjänst

## - Varför nytt system?

En vanlig fråga som artikelförfattaren nästa dagligen möts av.

För att svara på frågan bör man referera till ÖB:s inriktningsbrev för det militära luftfartssystemet.

Där säger ÖB bl.a. att RML ska vara ett "moderniserat och samlat regelverk för det militära luftfartssystemet, som är anpassat till försvarsmaktens mål, utvecklas och blir styrande för verksamheten, samtidigt som det utformas så att den civila säkerheten inte äventyras".

ÖB:s mål säger mycket om RML. Vi har inte nödvändigtvis arbetat på ett felaktigt sätt tidigare men nu får vi ett kvalitets-säkrat system med god spårbarhet som hjälper oss att hålla ribban högt i vår dagliga gärning.

Text: Stefan Nordgren, FMHS.

# ”... det du gör idag kommer du även att få göra imorgon ...”

\*2 International Civil Aviation Organisation.

\*3 Ordnings- och skyddsinstruktioner för flygmaterieltjänsten

\*4 Del är benämningen på de ingående delarna i EASA:s regelverk.

# Hemligstämpel

**Visste du att försvarsmakten har fått en "ny" hemligstämpel som gäller fr.o.m. 1/1 2004? Gäller den också för Försvarets materielverk?**

Inledningsvis några definitioner. I Säkerhetsskydds-förordningen SFS 1996:633 definierar man hemlig uppgift som uppgift som omfattas av sekretess enligt sekretesslagen (1980:100) och som rör rikets säkerhet och hemlig handling som handling som innehåller hemlig uppgift.

Se-kretesslagen 1980:100 15 kap. 3 § säger att om en allmän handling innehåller hemlig uppgift så "får myndighet utmärka detta genom särskild anteckning. Sådan anteckning skall innehålla beteckningen hemlig samt ange tillämplig bestämmelse..." Anteckningen utgörs alltså av själva hemlig-stämpeln.

För att märka en hemlig handling fanns från början två typer av märkning: hemligstämpel med en ram och hemligstämpel med två ramar, s.k. kvalificerat hemlig. Icke sekretessbelagd handling var öppen.

## FMV:s HEMLIGSTÄMPEL

Försvarets materielverk använder i dag en hemligstämpel med nya informationssäkerhetsklasser integrerat i stämpeln. FMV:s hemligstämpel med informationssäkerhetsklassen HEMLIG/SECRET ser ut på följande sätt:



FMV:s hemligstämpel med informationssäkerhetsklass.

## Informationssäkerhetsklasser

### HEMLIG/TOP SECRET.

- Hemliga uppgifter vars röjande kan medföra synnerligt men för totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation eller i annat fall för rikets säkerhet (kvalificerat hemliga uppgifter).
- Hemlig handling som har åsatts beteckningen TOP SECRET eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation.

### HEMLIG/SECRET

- Hemliga uppgifter vars röjande kan medföra betydande men för totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation eller i annat fall för rikets säkerhet.

- Hemlig handling som åsatts beteckningen SECRET eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation.

### HEMLIG/CONFIDENTIAL

- Hemliga uppgifter vars röjande kan medföra ett inte obetydligt men för totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation eller i annat fall för rikets säkerhet.
- Hemlig handling som har åsatts beteckningen CONFIDENTIAL eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation.

### HEMLIG/RESTRICTED

- Hemliga uppgifter vars röjande kan medföra endast ringa men för totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation eller i annat fall för rikets säkerhet.
- Hemlig handling som åsatts beteckningen RESTRICTED eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation.

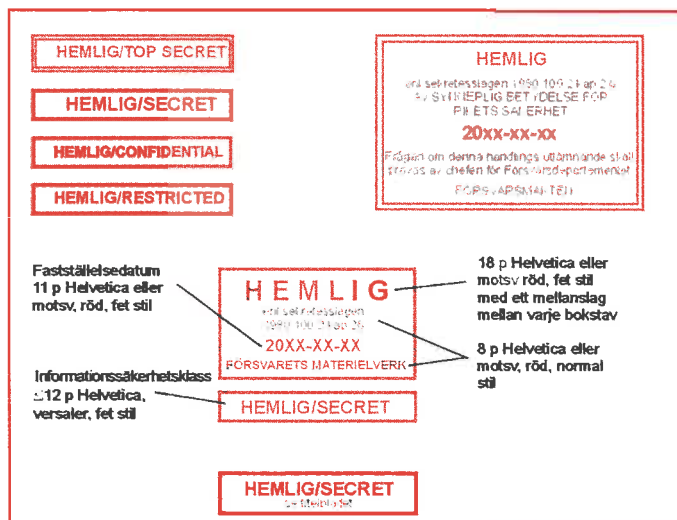
HEMLIG/TOP SECRET har den högsta informationssäkerhetsklassen, HEMLIG/RESTRICTED den lägsta.

Märk väl: FMV:s integrerade hemligstämpel med informationssäkerhetsklasserna i samma stämpel gäller endast dokument som skickas internt eller externt till industri och myndigheter i in- och utlandet – inte för FM:s dokumentation!!! Alla dokument och publikationer som FMV fastställer och överlämnar till försvarsmakten har sedan den 1/1 2004 ett annat utseende!

## FM:s HEMLIGSTÄMPEL

Den stora nyheten i FFS 2003:7 är att det för försvarsmakten har tillkommit en särskild informationssäkerhets-klasstämpel till den traditionella hemligstämpele! För FMV:s vidkommande gäller dessa båda stämplat alltså alla hemliga materielpublikationer och dokument som FMV fastställer och lämnar över till FM.

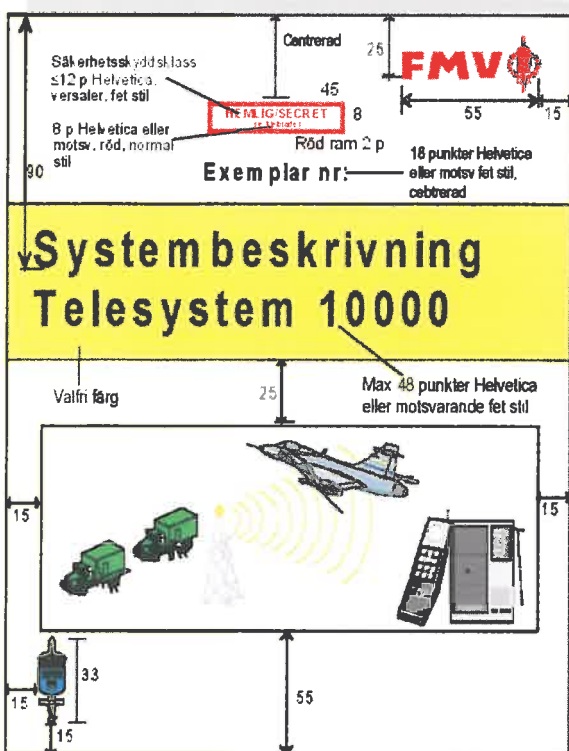
I den egentliga hemligstämpele skall fortfarande stå Försvarets materielverk där FMV är fastställande myndighet som tar det tekniska ansvaret för innehållet i dokumentet/publikationen. Utseendet på FM:s hemligstämplat och informationssäkerhets-klasstämpel visas i följande bild:



FM:s hemligstämplat.

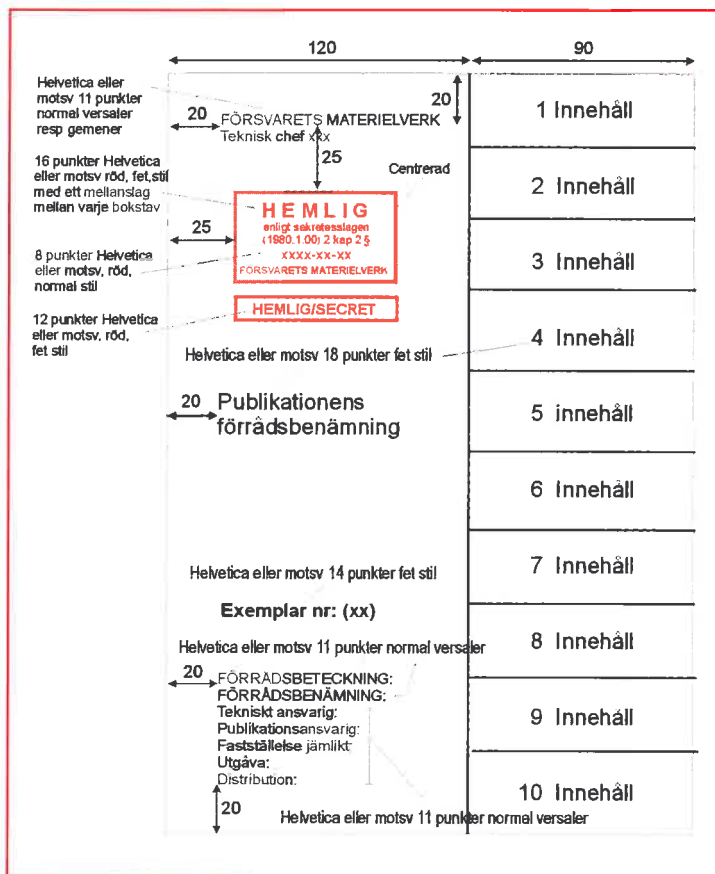


På omslaget av en hemlig publikation återfinns en särskild informationsklassstämpel som hänvisar till titelbladet:



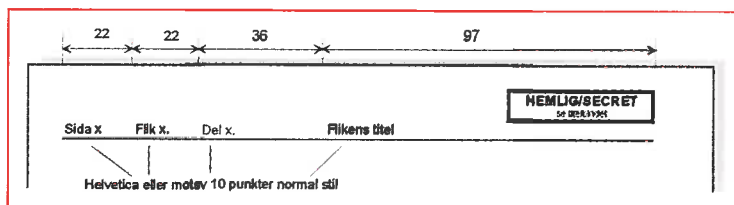
Särskild informationsklassstämpel.

Den kompletta hemligstämpeln inklusive informationsklassstämpeln återfinns på titelbladet i en bokpublikation i pärmform (eller förstasidan i en bokpublikation med limmad rygg) och placeras på följande sätt:



Titelblad i hemlig publikation, pärm A4.

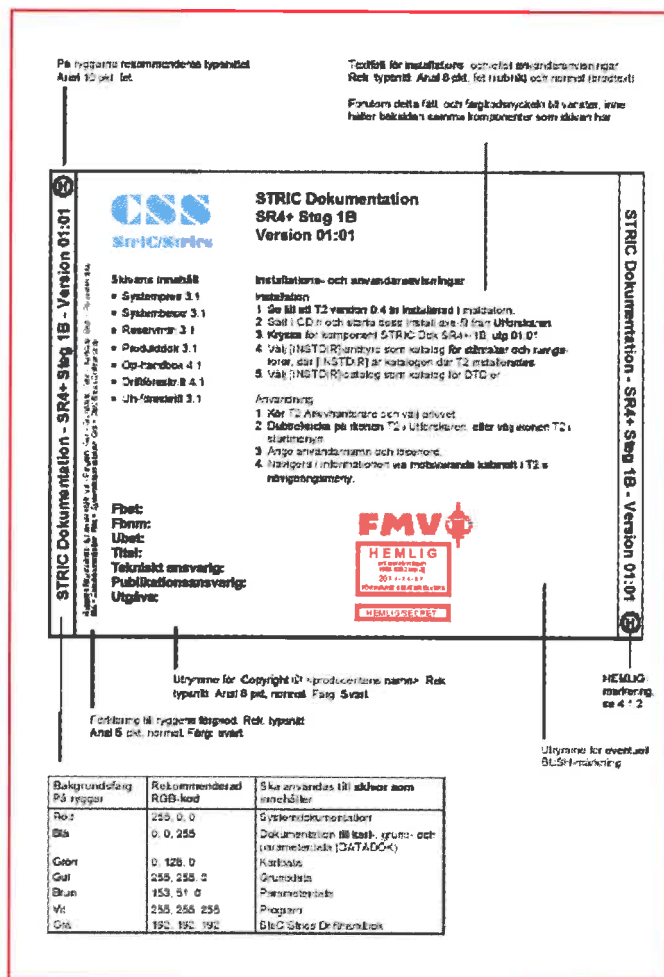
På varje sida i inlagan återfinns uppe i huvudet till höger den särskilda informationsklassstämpeln med hänvisning till titelbladet. Så här ser stämpeln ut på en vänstersida:



Huvud på vänstersida i hemlig publikation, A4.

Utseendet på hemliga bokpublikationer finns beskrivet i flik 16 i Handbok FMV materielpublikationer del 3 utgåva 2, M7762-000483.

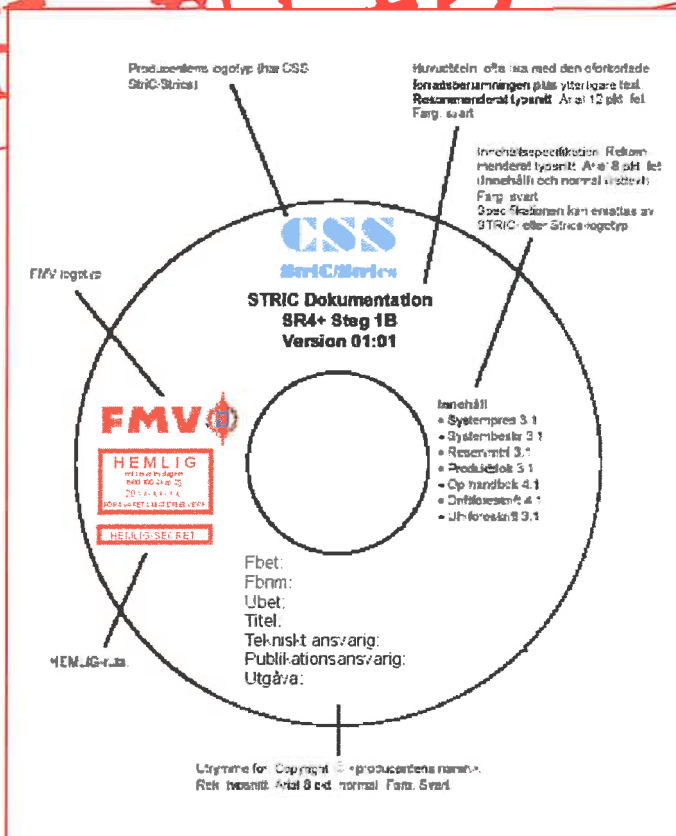
Även CD-skivor med hemligt innehåll skall ha en hemligstämpel. CD-askens lock får inte ha någon insticksfolder utan skall vara helt blank så att man kan se skivan i asken. Askens baksida skall ha hemligstämpel. Så här kan en ask (med hemligt innehåll) som distribueras med skrivelse se ut:



CD-ask till hemlig publikation distribuerad med skriftlig skrivelse.

Den hemliga CD:n kan se ut så här: ➔

# Hemligstämpel



Hemlig CD distribuerad med skrivelse.

Utseendet på hemliga CD-skivor med askar finns beskrivet i flik 17 i Handbok FMV materielpublikationer del 3 utgåva 2, M7762-000483.

## BEFINTLIGA HEMLIGA MATERIELPUBLIKATIONER

Hur gör man med alla gällande hemliga publikationer? Måste de alla märkas om nu?

Grundregeln är att allt som gällde före 1/1 2004 fortfarande gäller. Skulle det vara aktuellt med en ny utgåva så skall publikationen eller dokumentet föras med den nya informationssäkerhetsklassstämpeln. I FFS 2003:7 "Försvarsmaktens föreskrifter om säkerhetsskydd" finns följande anvisningar:

"Har en handling försetts med en särskild anteckning (hemligstämpel) om att den är

- KVALIFICERAT HEMLIG, skall den anses vara placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/TOP SECRET, eller
- HEMLIG, skall den anses vara placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/SECRET."

Glöm inte att det fortfarande i hemligstämpeln skall stå FÖRSVARETS MATERIELVERK som fastställande myndighet som tar det tekniska ansvaret för innehållet i publikationen.

Skulle det finnas behov av att klassa om en hemlig publikation

"... For ... eyes only ..."

som från början endast hade informationssäkerhetsklassen HEMLIG (och därmed HEMLIG/SECRET vid ny utgåva) till en annan informationssäkerhetsklass, t.ex. HEMLIG/CONFIDENTIAL, måste titelbladet eller förstasidan ha en anteckning om att så har skett och datum för detta. Datumet blir fastställdesdatum för den nya utgåvan både i anteckningen och i hemligstämpeln.

## FRAMTIDEN

Försvarsmaktens nya hemligstämpel och informationssäkerhetsklassstämpel gäller naturligtvis även FM:s stabspublikationer. Dessa är beskrivna i stabspublikationernas publikationsstandard – Handbok för försvarsmaktens publikationer och läromedel, M7743-714010.

Hemligstämplarnas utseende och placering på stabspublikationerna finns beskrivna i H Publ precis som materielpublikationerna hemligstämplar är beskrivna i Handbok FMV materielpublikationer del 3, M7762-000483.

Man kan gissa sig till att man i framtiden kommer att gifta ihop utseendet på de två olika principerna för hemligstämpling i FM och FMV. En anpassning till 6-nationsavtalsprinciperna för hemligstämpling, amerikansk praxis i frågan samt NATO-anpassning av den svenska hemligstämplingen kommer med all säkerhet att leda till en internationellt gångbar praxis för alla i Sverige fastställda och utgivna hemligklassade dokument och publikationer.

På sikt kommer troligen hemligstämpeln att kompletteras med "Country of origin", "For ... eyes only" och andra angivelser som i dag används internationellt i kommunikationen mellan avsändare och adressat och för att säkerställa att dokument kommer i rätta händer och inte läses av obehöriga.

Råd och hjälp i frågor gälland informationssäkerhetsklassning och hemligstämpling kan fås av FMV:Säk samt av artikelförfattaren.

Text: Kjell Norling, FMV.

"... här kan en ask (med hemligt innehåll) ..."

# SILIKONER

## – på gott och ont



*Silikon är ett material som är användbart i många olika områden och applikationer.*

**S**ilikoner finns i allt från färger, smörjmedel, lacker, lim till tätningsmedel. Men det man sällan tänker på är att silikoner även förekommer i smink, hudlotion, smörjmedel i apparater, rengöringsmedel, plastbägare och andra plastprodukter.

### SILIKONSMITTA

Som många kanske redan vet, kan silikoner orsaka stora vidhäftningsproblem

Orsaken till rädslan för att få silikon på en yta (silikonsmitta) är att det är svårt att få bort. Det finns inget riktigt bra rengöringsmedel som klarar av att ta bort silikonföreningar.

Detta är dock en egenskap som kan utnyttjas, silikoner och silikoninnehållande material är vanliga som släppmedel.

Ytor som varit i kontakt med silikon blir svåra att ➤



## ”... Vad ska man då tänka på vid användning av silikonprodukter för att minimera risken för ”smitta”?

limma, täta, lacka och löda. Material som epoxi, polyuretan och polysulfid har näst in till ingen vidhäftning mot silikon.

Dessutom kan silikon orsaka kontaktproblem i brytare och reläer. När man sluter ett relä med silikon på kontaktytorna kan kvarts bildas vilket leder till kortslutning. Därför gäller det att undvika att få silikon på andra ytor än de avsedda.

Vissa silikoner (oftast enkomponenta) avger ättiksyra under härdning vilket kan leda till korrosion i slutna applikationer.

### ANDRA FUNKTIONER

Varför används då denna typ av material t.ex. inom flygindustrin?

Den främsta anledningen är det breda temperaturområdet  $-55^{\circ}\text{C}$  till  $+300^{\circ}\text{C}$  som materialet är verksamt inom. Detta i kombination med att silikoner med hjälp av olika fyllmedel kan ge en rad andra funktioner, så som elektrisk ledning, brandisolering, värmesköld och bränslebeständighet medför att materialet i många tillämpningar saknar konkurrens.



”... med hjälp av olika fyllmedel ...”



# KONER

## HUR GÅR "SMITTAN" TILL?

Oftast sprids silikon vid hanteringen av ohärdat material men det finns även material som avger silikonångor som sprids i luften. Risken för smitta via ångor är dock liten för de tätningsmedel och lim som används inom flygindustrin.

## ATT TÄNKA PÅ

Vad ska man då tänka på vid användning av silikonprodukter för att minimera risken för "smitta"?

Använd speciella skyddskläder, verktyg och handskar. Skydda golv runt, och ytor i närheten av, arbetsområdet.

Viktigt att tänka på är att även andra produkter, som nämnts tidigare, kan innehålla silikon och kan medföra risker. Därför ska nya förbrukningsvaror så som t.ex. plastbägare, handskar mm som tas in i verksamheten kontrolleras på något sätt för att se om de innehåller silikon.

*"... kan silikon  
orsaka  
kontaktproblem ..."*



*"... många  
tillämpningar  
saknar  
konkurrens ..."*

Med rätt kunskap om silikon och hur de hanteras så kan dock riskerna minimeras.

Har du frågor eller vill veta mera om silikon är du välkommen att kontakta CSM Materialteknik AB i Linköping:

Erika Larsson tfn: 013-16 91 68 eller

Maila Lauronen tfn: 013-16 90 54

**Text och foto: Maila Lauronen,  
CSM Materialteknik AB.**



# ”SVARTA LÅDANS”

## historia



*I TIFF nr 2, 2002, berättade vi om varför färdskrivaren kallas "svarta lådan" fast den inte är svart. Vi utlovade också en fortsättning. Här kommer den – sent omsider!*

**F**ärdskrivarnas historia går tillbaka till 1950-talet och jetflygets barndom. En serie oförklarliga haverier med det brittiska jetplanet Comet hade inträffat, och det var bland annat detta som gjorde att man insåg behovet av en utrustning som registrerade data som efter ett haveri kunde kasta ljus över förloppet.

### FÖRSTA GENERATIONEN

Den första generationen färdskrivare registrerade endast ett fåtal data, som höjd,

fart, kurs och belastning. Mediet som användes var en brandsäker stålfolie, där uppgifterna ristades in.

Det stora problemet var att göra håljet så starkt att det klarade en krasch. Dessutom blev det så småningom uppenbart att de registrerade uppgifterna inte var tillräckliga för att göra en meningsfull haveriutredning.

### ANDRA GENERATIONEN

Man insåg att det inte bara var olika typer av flygdata som krävdes. Det var minst lika viktigt att kunna ta del av besättningens konversation, kommunikationen med flygledartorn och övriga ljud. Nästa steg blev därför utvecklingen av en magnetbandspelare som spelade in ljuden i cockpit – Cockpit Voice Recorder (CVR).

I mitten av sextiotalet blev det lag på att alla flygplan i kommersiell trafik skulle ha en CVR, där de 30 sista minuterna före ett haveri fanns bevarade.

”Den svarta lådan” hade nu alltså blivit två: färdskrivaren (Flight Data Recorder, FDR) och CVR:en. Även själva färdskrivaren utvecklades. Magnetband ersatte den tidigare stålfolien, vilket gjorde att fler parametrar kunde registreras. Samtidigt utvecklades håljet så att det bättre klarade att möta de ökade kraven på kraschtålighet och brandsäkerhet.

### LOKALISERING VID HAVERI

Vid den här tiden kom också kravet på att färdskrivarna skulle målas i gul eller orange färg för att bli lättare att hitta vid ett haveri.

Till sin hjälp för lokaliseringen, i händelse av haveri över vatten, har man numera även de så kallade pingsändare som de båda lådorna är försedda med. De kallas även ULB (Underwater Locator Beacon) och aktiveras vid kontakt med vatten. De är batteridrivna och sänder kontinuerligt under cirka en månad ut en signal, en ”ping” på 37,5 kHz, som kan pejlats av bärgningsfartyget.

Från början placerades färdskrivarna tillsammans med den övriga elektroniska utrustningen längst fram i flygplanet. Efter ett antal haverier, där färdskrivarna blivit förstörda, bestämdes att den skulle placeras i bakre delen av flygplanet, som oftast klarar sig bättre vid ett haveri. Hållbarhetskraven skärptes också betydligt.

## Kuriosa

Ett slags föregångare till färdskrivaren kan man kalla den tyska ”olycksanmälaren” (Unfallmelder). Den bestod av två sammanfogade porslinsplattor med en asbestplatta emellan. I porslinsplattorna fanns 14 hål, och i dessa – på asbestplattan – fanns påklustrade gula papper med svart text och bilder på olika saker som kunde tänkas orsaka ett haveri. Det var till exempel brand, isbildning och motorfel.

Porslinsplattan var placerad vid radiotelegrafistens plats, och vid fara för haveri kunde denne trycka ut symbolen för det fel som uppstått. Om det sedan gick så illa att flygplanet förstördes och besättningen omkom, fanns en chans att ”olycksanmälaren” återfanns och kunde ge en förklaring till haveriet. På porslinsplattan stod också en uppmaning till en eventuell upphittare att inlämna plattan till närmaste polisstation.

### TREDJE GENERATIONEN

Den tredje generationen färdskrivare, som kom i bruk i början av nittioalet, är de så kallade SSFDR (Solid State Flight Data Recorder), där magnetbandet är ersatt av ett dataminne som kan lagra upp till 50 timmars flygdata.

Dataminnet har flera fördelar: det är mindre känsligt för åverkan, det kräver mindre underhåll och det har hög tillförlitlighet. Det är också lättare att tömma på data. En enorm fördel är naturligtvis också att ett mycket stort antal flygparametrar kan registreras. Ett modernt plan kan ha upp till 900 olika parametrar!

Eftersom många nya flygplan har de flesta nödvändiga parametrarna inbyggda i avioniksystemet, krävs ofta endast en programändring för att man ska kunna registrera dem.

Även CVR:en har under nittioalet fått en digital uppföljare: SSCVR (Solid State Cockpit Voice Recorder), som kan lagra ljud i upp till två timmar. Den registrerar piloternas kommunikation, ljudet ut i kabinens högtalare och ljudet i cockpit. Tekniken har förfinats så att det är möjligt att avgöra, bara av ljudet, vilken brytare piloten slår om!

### FRAMTIDENS FÄRDSKRIVARE

Hur kommer då framtidens färdskrivare att se ut? En självklar utveckling, i vår tid med ständig förbättring inom datatekniken, är fler parametrar som ger möjlighet till en bättre utvärdering. Ett önskemål som har förts fram är också videoregistrering. En kamera i cockpit, en i kabinen och en på fenan skulle ge en tydligare bild av förloppet vid ett haveri.

Den idén har dock inte mottagits väl av alla – vissa anser det vara ”storebrorsfasoner” att övervaka piloternas arbete på detta sätt. Framtiden får utvisa vad lagstiftarna anser krävs för en ökad flygsäkerhet.

Källor: L-3 Communications Corporation, Flygrevyn, NE.

Text: Åsa Sterner/Redaktören.



# Projekt

# RLS

*Ett sätt att skapa en omsättningsplan för IT-systemen inom resursledningsområdet.*

Vem har inte hört att datasystemen kostar alldeles för mycket och bidrar alldeles för lite till verksamheten? Det är lätt att säga, men kanske svårare att göra något åt – tills nu. Projekt Resursledningssystem (RLS) startades under 2003 med syftet att skapa en första omsättningsplan för IT-systemen inom resursledningsområdet.

Omsättningsplanen skall successivt uppdateras och visa på hur systemen inom området bör vidareutvecklas, förvaltas, ersättas eller avvecklas. Den första omsättningsplanen kommer att vara klar under april månad och de fortsatta kommer lämpligen att inplaneras så att de samordnas med budgetprocessen. Den kommer också att påverkas i hög grad av vad som sker inom Projektet för integrerat resurs- och ekonomiledningssystem (PRIO), vilket leds av högkvarteret (HKV).

Det fortsatta arbetet inom RLS-projektet kommer att koordineras med projekt PRIO.

De som vill ha bättre kontroll på kostnader och nytta för sina IT-system är Forsvarsmakten (FM) KRI UH främst representerat av Lars Axelsson. Projektet leds av Doris Hammarstedt som under hösten övertog detta uppdrag efter Jan Lundborg. Ett tiotal personer är direkt engagerade i projektet i större eller mindre omfattning.

## PÅ TRE BEN

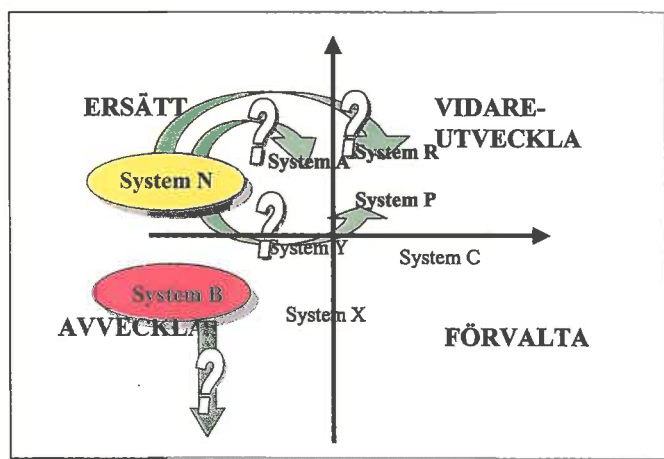
Projektet RLS tar hand om resultatet från tre skilda utvecklingar. Strategi för utveckling av RLS, fastlagd december 2002, Verksamhetsmodellering (VSHMOD) samt den kartläggning av befintliga informationssystem som bedrivits i AgDUS (Kartläggning av drift- och underhållssystem). Dessutom var flera av projektdeltagarna med i den utvärdering av COTS/ERP (Kartläggning av drift- och underhållssystem) som genomfördes våren 2003. Den kunskap som då byggdes upp, kommer väl till pass nu.

I strategi för utveckling av RLS pekas den långsiktiga utvecklingen inom området ut. Här finns krav på generalitet i lösningar, öppna arkitekturer, återanvändbara komponenter som stöder verksamhetens processer, utveckling inom COTS/ERP etc.

Strategins perspektiv är resursledning 2010 och framåt och bidrar därför främst vid bedömning av IT-systems långsiktiga utveckling. Från strategin kommer också den grundmodell för värdering av system som använts.

VSHMOD har modellerat kraven på IT-stöd för materielunderhåll, förnödenhetsförsörjning, drift av telekomnät och tekniskt systemstöd, som det bedrivs inom NBF (Nätverksbaserat Försvar).

Modelleringarna har gjorts i ett sammanhang med en gemensam process- och informationsmodell. I projektet har ca 150 verksamhetsexperter främst från FM deltagit. Vi har fått en bra bild av hur befintliga system bidrar till framtida verksamhet genom att mappa processerna mot befintliga system.



*Befintliga system jämförs med de i VSHMOD framtagna processerna.*

Ett stort inventeringsarbete är gjort i AgDUS. Befintliga IT-system har beskrivits ur många aspekter. Detta har dokumenterats i en Accessdatabas som efterhand kompletterats och stämts av till en ganska komplett bild av dagens IT-system. Denna bild utgör ett bra underlag för att bedöma systemens egenskaper



och även för att bedöma hur väl de bidrar till nyttan i verksamheten.

### FLERA STEG

Projektet inleddes med att ta fram en metod för hur arbetet skulle bedrivas i form av en processbeskrivning. Vidare definierades de bedömningskriterier som befintliga IT-system skulle värderas utifrån. Under det inledande skedet tog vi även fram en struktur och innehållsförteckning för själva slutprodukten: Omsättningsplanen. Dessa tre delar ingick i den leverans som förankrades hos beställaren FM i maj 2003.

Processbeskrivningen utformades så generell att den inte bara kan användas för att ta fram efterföljande omsättningsplaner utan också för att ta fram omsättningsplaner för andra verksamhetsområden. Även bedömningskriterierna gjordes så att de lätt kan ändras om beställaren vill prioritera på annat sätt.

I ett första värderingssteg bedömdes befintliga IT-system dels med avseende på nytta för verksamheten, dels hur goda systemegenskaper de har. Varje IT-system kan härigenom mer eller mindre entydigt placeras i en enkel fyrfältsmatris. Denna placering styr hur IT-systemet kommer att behandlas i den fortsatta utredningen.

Syftet är att kunna genomföra analysen anpassat till respektive systems förutsättningar. Resultatet skall bli en konsoliderad systemkarta där system med goda egenskaper skall ersätta system med mindre goda och där mest utvecklingspengar sätts på system som bäst bidrar till verksamheten.

cessen att hitta lämpliga ersättare för vissa system och få tillstånd en konsolidering.

I denna uppgift kommer dialogen med berörda att intensifieras. Det är ingen lätt uppgift att få fram omsättningsplanen, men den kommer att hjälpa till att få ned IT-systemkostnader och öka verksamhetsnyttan!

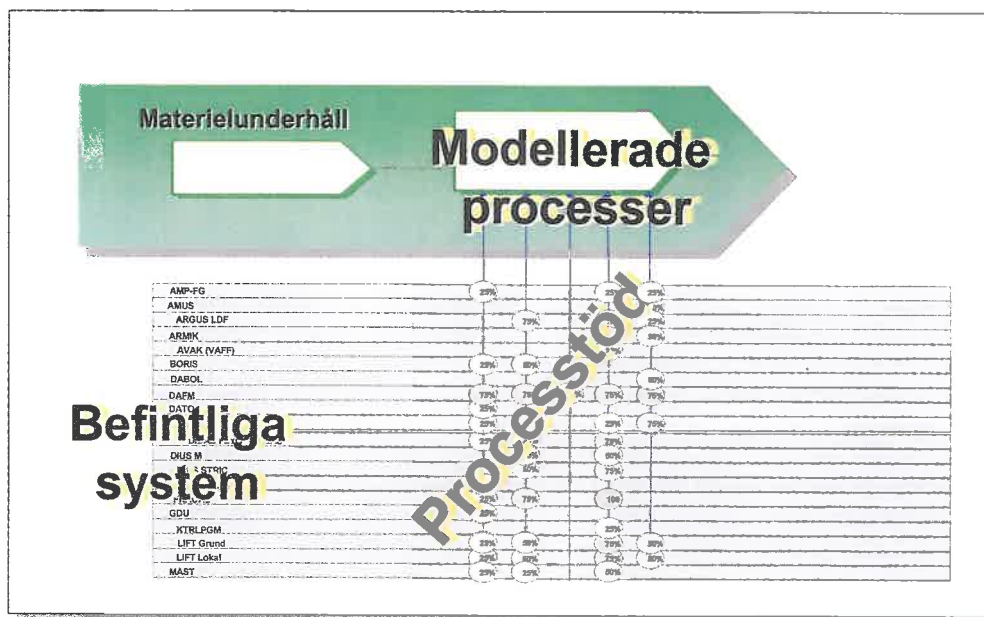
Vill du veta mer om projekt RLS så kontakta Doris Hammarstedt, FMV Infosystutv.

Du når henne på telefon: 0589-812 65, 08-782 51 53, mobil: 070-345 19 36 eller e-post: doris.hammarstedt@fmv.se

**Text: Doris Hammarstedt, FMV.**



**”... kontakta Doris ...”**



### BEDÖMS

Värderingen av befintliga IT-system är gjord såväl på kort som på lång sikt. Delvis har olika mätvariabler använts men ofta är det likartade egenskaper som eftersträvas för de två tidsperspektiven. IT-systemen har värderats dels hur betydelsefulla de är för verksamheten, dels vilka systemegenskaper de har. Betydelse för verksamheten har vägts samman från de tre delarna verksamhetsstöd, värde respektive styrande krav. För att bedöma systemegenskaperna har underhållbarhet, användbarhet och anpassbarhet vägts samman.

### DIALOG MED BERÖRDA

Värderingen av IT-systemen har i viss omfattning skett i dialog med berörda personer för respektive system. Nu förestår delpro-

*En enkel gruppering som styr den fortsatta analysen.*

**”... bättre kontroll på kostnader och nytta ...”**

# Svenska Ubåtsvapnet



# 100 år

*I nr 3–2003 av TIFF beskrevs hur den svenska ubåtsutvecklingen inleddes med ubåten Hajen och det svenska ubåtsvapnet etablerades. Här följer fortsättningen fram till och med andra världskriget och artikelserien avslutas i kommande nummer med tiden efter kriget till och med de allra senaste ubåtarna och framtiden.*

Detta avsnitt behandlar kortfattat tiden före och under första världskriget samt mellankrigstiden. Två av de ubåtstyper som byggdes strax före och under andra världskriget behandlas utförligare med bilder och ritningar från en nyligen utkommen bok. Författaren Fredrik Granholm har välvilligt ställt bilder och ritningar till förfogande.

Boken; Från Hajen till Södermanland – Svenska ubåtar under 100 år ges en kort presentation.

## DE FÖRSTA ERFARENHETERNA

I föregående artikel beskrevs provturer och följande expeditioner med ubåten Hajen. Erfarenheter samlades, vilka kom att ligga till grund för beställning av kommande ubåtar och hur det gryende svenska ubåtsvapnet skulle användas.

En omedelbar erfarenhet av Hajen var att en så liten ubåt hade mycket kort uthållighet och kunde knappast operera till havs. Genom att ubåten var så liten och saknade arrangemang för besättningen och boende samt hade mycket små förråd kunde man inte göra några längre expeditioner till sjöss. Operationerna inskränktes till operationer inomskärs och där man smygande eller huvudsakligen stillaliggande kunde anfalla fienden i förträngningar eller på annat sätt kunde komma nära för anfall med torped.

Större och sjövärdigare ubåtar behövdes. För att få erfarenheter av en stor och en mer sjövärdig ubåtstyp sökte man sig ut i världen och fann en lämplig ubåtstyp i Italien. 1907 beställdes ubåten Hvalen hos varvet i Spezia. Ubåten färdigställdes till våren 1909, då den för egen maskin seglade hem till Sverige.

Strax efter att Hvalen beställts i Italien beställdes också tre ubåtar, av samma typ som Hajen, vid Motala Verkstad. Dessa ubåtar var en utveckling av Hajen och hade i likhet med Hajen dieselelektriskt maskineri.

Hvalen var alldeles klart en sjövärdigare ubåt och kunde operera till sjöss. 1912 beställdes därför ytterligare två dubbelskrovs-ubåtar vid Kockums Mekaniska Verkstad i Malmö. De hade 1912

förvärvat byggnadslicens från Laurenti-Fiat och inledde därmed sin ubåtsproduktion med ubåtarna Svärdfisken och Tumblaren.

I samband med beställning av Svärdfiskentypen hos Kockums beställdes, som jämförelse, en enstaka ubåt av Marinförvaltningens egen konstruktion, vid Bergsunds Mekaniska Verkstad i Stockholm. Skrovmässigt var denna ubåt ett mellanting mellan enkelskrovs-ubåt och italiensk dubbelskrovs-ubåt.

I detta inledande skede av ubåtsvapnet opererade man således med två typer ubåtar. En större och sjövärdigare dubbelskrovs-ubåt som benämndes 1:a klass ubåtar och mindre enkelskrovs-ubåt som benämndes 2:a klass ubåtar.

## FÖRSTA VÄRLDSKRIGET

Då första världskriget bröt ut hade Sverige således tre 1:a klass ubåtar och successivt tillkom sammanlagt sex 2:a klass ubåtar.

Efter krigsutbrottet 1914 beviljades medel för ytterligare fem 1:a klass ubåtar. Avsikten var också att i samband med beställningen av de tre ubåtarna hos Kockums beställa två ubåtar hos Krupp-Germania i Kiel. Förhandlingarna om denna byggnation i Tyskland blev dock resultatlösa då varvet var fullbokat för tyska marinens behov. I stället förvärvades licens från AG Weser i Bremen för att bygga tre ubåtar i Sverige. På grund av kriget och därmed svårigheter att skaffa materiel, försenades alla dessa ubåtar, vilka inte levererades förrän några år in på 1920-talet.

De ubåtar man hade deltog naturligtvis i neutralitetsvakten samtidigt som man utvecklade taktik och sökte befästa det nya ubåtsvapnet. De små 1:a klass ubåtarna var behändiga ubåtar och utnyttjades intensivt för utbildning.

## MELLANKRIGSTIDEN

Under mellankrigstiden var man på många sätt sökande hur att utnyttja ubåtarna operativt och därmed de tekniska lösningar som utvecklades och togs fram. Även om de tyska ubåtarna under kriget varit framgångsrika och visat ubåtarnas mångsidighet och effektivitet i ett handelskrig var deras användning i det svenska sjöförsvaret inte helt given.

Den rådande doktrinen var samoperationer mellan ubåtar och ytfartyg vilket tvingade in ubåtarna i ett uppträdande tillsammans med ytfartyg i evolutioner under hög fart på ytan. Detta synsätt fanns också i den svenska flottan.

Istället för att utveckla ubåtens egenskaper att uppträda under vattnet lades krav på hög fart och egenskaper att uppträda på ytan. Det blev ingen lyckad samexistens och efter flera tillbud och katastrofer utomlands – då ubåtar seglats ner och sänkts av samopererande fartyg på ytan – tonades kravet på samverkan ner och ubåtarna fick utveckla sina unika och framgångsrika egenskaper att uppträda enskilt.

Minor och minkrig ingick även vid denna tid i det svenska sjöförsvaret. Det säger sig självt att en minering som lagts dolt av en ubåt utgör ett ytterligt besvärligt och stort hot i jämförelse med en känd minering som – i princip – bara utgör en spärr.

1922 tog Marinförvaltningen, under ledning av Richson, fram en konstruktion över en minläggande ubåt. Utgående från en ubåt av typ Bävern arrangerades minbrunnar bordwärts utanför tryckskrovet. Man fick då en ubåt med samma längd som Bävern, men bredare och med större deplacement. Genom att Bävern låg till grund för tryckskrov, maskineri och annan utrustning kunde byggandet ske snabbt vid Karlskrona Örlogsvarv och ubåten Valen levererades 1925.

Torpeden var det naturliga vapnet för ubåtar. Utvecklingen under första världskriget hade lett fram till större och effektivare torpeder med diametern 53 cm (21 tum). Man önskade naturligtvis utnyttja dessa torpeder i en ny ubåtstyp. Carl Richsons sista ubåtskonstruktion blev de kraftigt bestyckade ubåtarna Draken, Gripen och Ulven. Ubåtarna byggdes på Karlskrona Örlogsvarv och levererades 1928, 1929 och 1931.

De under kriget beviljade ubåtarna, som tillfördes i början av 1920-talet, var i flera avseenden snart omoderna och 1927 års riksdag beslutade om ett långsiktigt program för ersättningsbyggnad av ubåtar.

De goda erfarenheterna av minubåten Valen motiverade ytterligare minläggande ubåtar. Efter studier utomlands inköptes konstruktionsritningar från Holland över en sådan torpedubåt. Byggnationen utlämnades till Kockums Mekaniska Verkstad, som

började bygga två ubåtarna 1932. Året därpå utökades beställningen till tre ubåtar – för att i någon grad minska den svåra arbetslösheten i landet och Malmö. Ubåtarna levererades 1936 – 37.

Framåt slutet av 1930-talet hade man internationellt och i Sverige funnit en roll för ubåtarna och etablerat ett uppträdande som svarade mot vad dåtidens teknik kunde erbjuda. Fortfarande var man tvingad att ladda batterierna på ytan. Helt naturligt sökte man göra detta på natten och under dagen höll man sig neddykt. Den låga farten och begränsade uthålligheten i uläge gjorde dock att man endast kunde avspana och anfalla inom ett begränsat område. Uthålligheten både för batterikapacitet och lufttrenting var så låg att man var tvungen att inta ytläge minst en gång om dygnet.

Trots influenser i form av köpta konstruktioner och licenser kan man säga att de ubåtar som byggdes under 1930-talet var svenska ubåtar i den meningen att de var storleksmässigt och i flera tekniska avseende svenska lösningar och med svensk inhemsk materiel. Således var storleken ca 600 ton och i de fall man byggde rena torpedubåtar eller minubåtar så återanvändes i hög grad både linjer, arrangemang och tekniska lösningar.

De två ubåtstyper som avslutade 1930-talet var Sjölejontypen och Kustubåtarna. De byggdes i stort antal inför och under kriget varför dessa ubåtstyper i det följande får en något utförligare presentation.

#### UBÅTAR TYP SJÖLEJONET

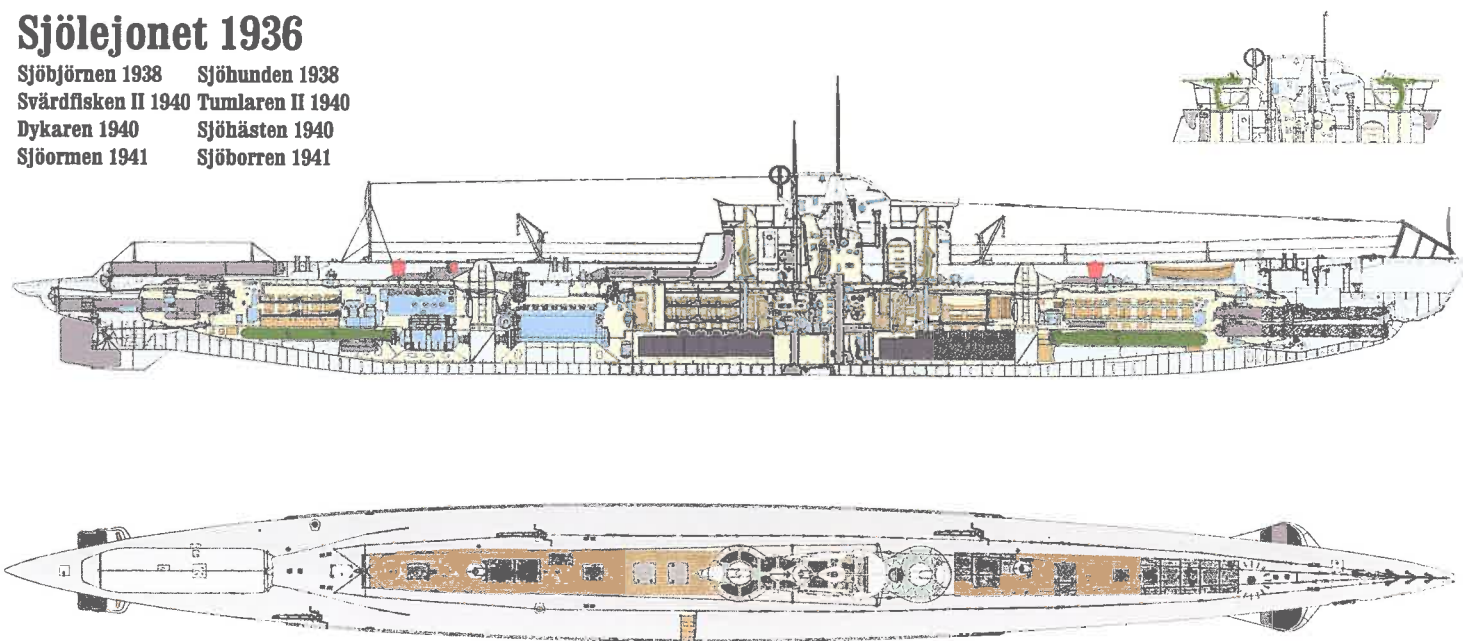
Den av 1927 års riksdag beslutad ersättningsbyggnaden av ubåtar genomfördes under 1930-talets första år. Utöver nämnda minläggande ubåtar utvecklade Marinförvaltningen också en torpedubåt. Inom deplacementet 580 ton lyckades man åstadkomma en kraftigt bestyckad ubåt med sex torpedtuber; tre stäv-tuber och en häcktub samt en vridbar dubbeltub i däckbyggningen akter.

Tidigare vanliga däckskanoner hade ersatts av två luftvärnska- ➤

**”... ubåtarna som ännu är sekretessbelagda...”**

### Sjölejonet 1936

Sjöbjörnen 1938    Sjöhunden 1938  
Svärdfisken II 1940    Tumblaren II 1940  
Dykaren 1940    Sjöhästen 1940  
Sjöormen 1941    Sjöborren 1941



Sjölejonet 1936.

## ”.. ubåtars deviser...”



*Ubåten Sjöbjörnen före kriget.*

noner. Detta var en mycket framsynt åtgärd med hänsyn till den betydelse flyget skulle få och erfarenheterna under kriget skulle visa.

Luftvärmskanonerna typ m/32 var en för ubåtar särskilt framtagen version av Bofors berömda 40 mm automatkanon, som kunde sänkas ner och förvarades i vattentäta recesser. En vältränad besättning kunde hissa upp kanonerna och påbörja eldgivning inom ca 20 sekunder.

De tre första ubåtarna beställdes hos Kockums 1934. Sjölejonet, Sjöbjörnen och Sjöhunden levererades 1938 - 39. Med anledning av krigsutbrottet startade ett forcerat ubåtsbyggnadsprogram vid Kockums och genom successiva tilläggsbeställningar byggdes – i mycket snabb följd – ytterligare sex ubåtar under åren 1940 - 42. Anmärkningsvärt korta byggnadstider uppnåddes (12–15 månader per ubåt).

Sjölejonubåtarna ansågs, även i dåtida internationell jämförelse, som mycket bra ubåtar. Ubåtstypen kom genom sitt stora antal och snabba införande att utgöra en viktig del av flottans och ubåtsvapnets insats för neutralitetsvakten under kriget.

Efter kriget moderniserades samtliga ubåtar med utgångspunkt från erfarenheter som man då fått. Vid moderniseringen förändrades skrovet och torn. Kanoner och däckstuberna avlägsnades. I det nu strömlinjeformade tornet fick man plats med bl.a. snorkel och radar och flera master. Ett mer strömlinjeformat och renare formskrov ökade maxfarten i uläge till 9,5 knop.

Inombords monterades känslig och bullrig materiel på stöt- och bullerdämpande fjädrar eller gummielement.

### KUSTUBÅTARNA

För att inom given budget kunna rymma fler ubåtar började man 1935 studera en, betydligt mindre båt.

Konstruktionsarbetet influerades starkt av de då nya tyska 250 tons ubåtarna av ”typ II”. I slutet av 1930-talet hade man fått fram en radikalt annorlunda ubåtstyp, en kustubåt.

Efter det att stora framsteg skett inom svetsstekniken på 1930-talet kunde man för första gången på en ubåt välja ett helsvetsat skrov (tidigare användes nitning tillsammans med svetsning).

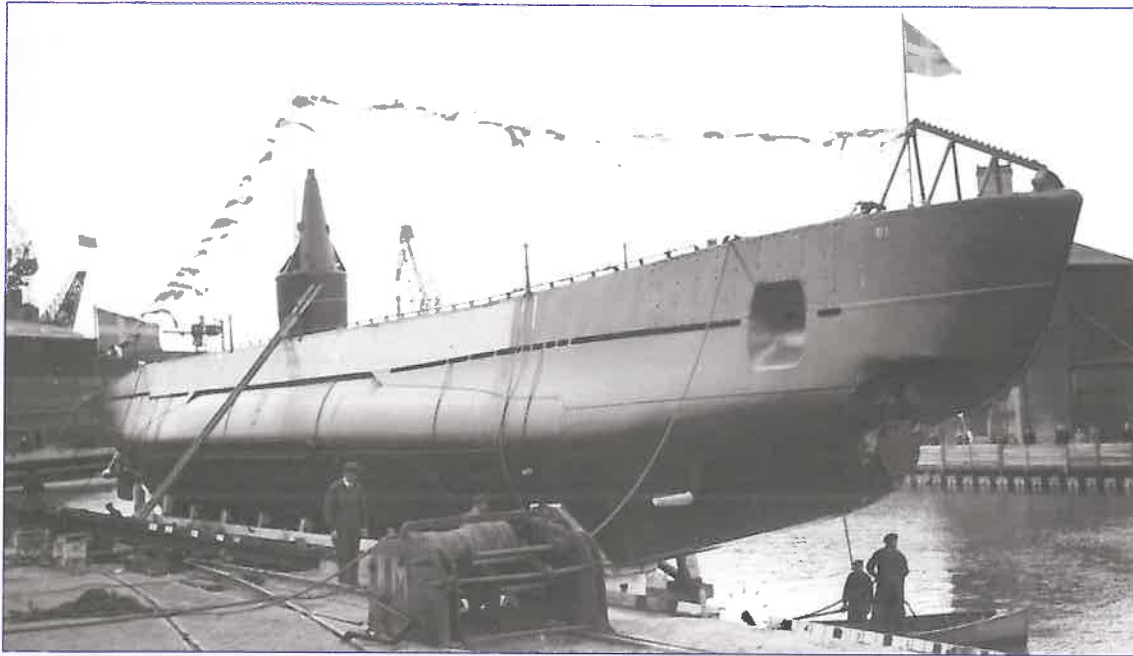
Med Kustubåtarna återinfördes dieselelektrisk drift. En enda stor diesel drev en generator, vilken lämnade energi till batteriet och de två propellermotorerna. Denna lösning gav större frihet i arrangemanget, sparade vikt och kortade tiden för dykning.

En prototyp beställdes vid Kockums omedelbart efter krigsutbrottet 1939. De följande ubåtarna som beställdes i olika successiva beställningar byggdes vid Kockums och Karlskrona Örlogsvarv under kriget varvid mycket korta byggtider uppnåddes. U 4 färdigställdes på rekordtiden ”knappt” nio månader.

De nio kustubåtarna fick inga egentliga namn utan namngavs med ”U” och en siffra. U 1 samt U 4 – U 7 byggdes vid Kockums medan U 2, U 3, U 8 och U 9 byggdes i Karlskrona.



*Dykaren efter ombyggnad på 1950-talet*

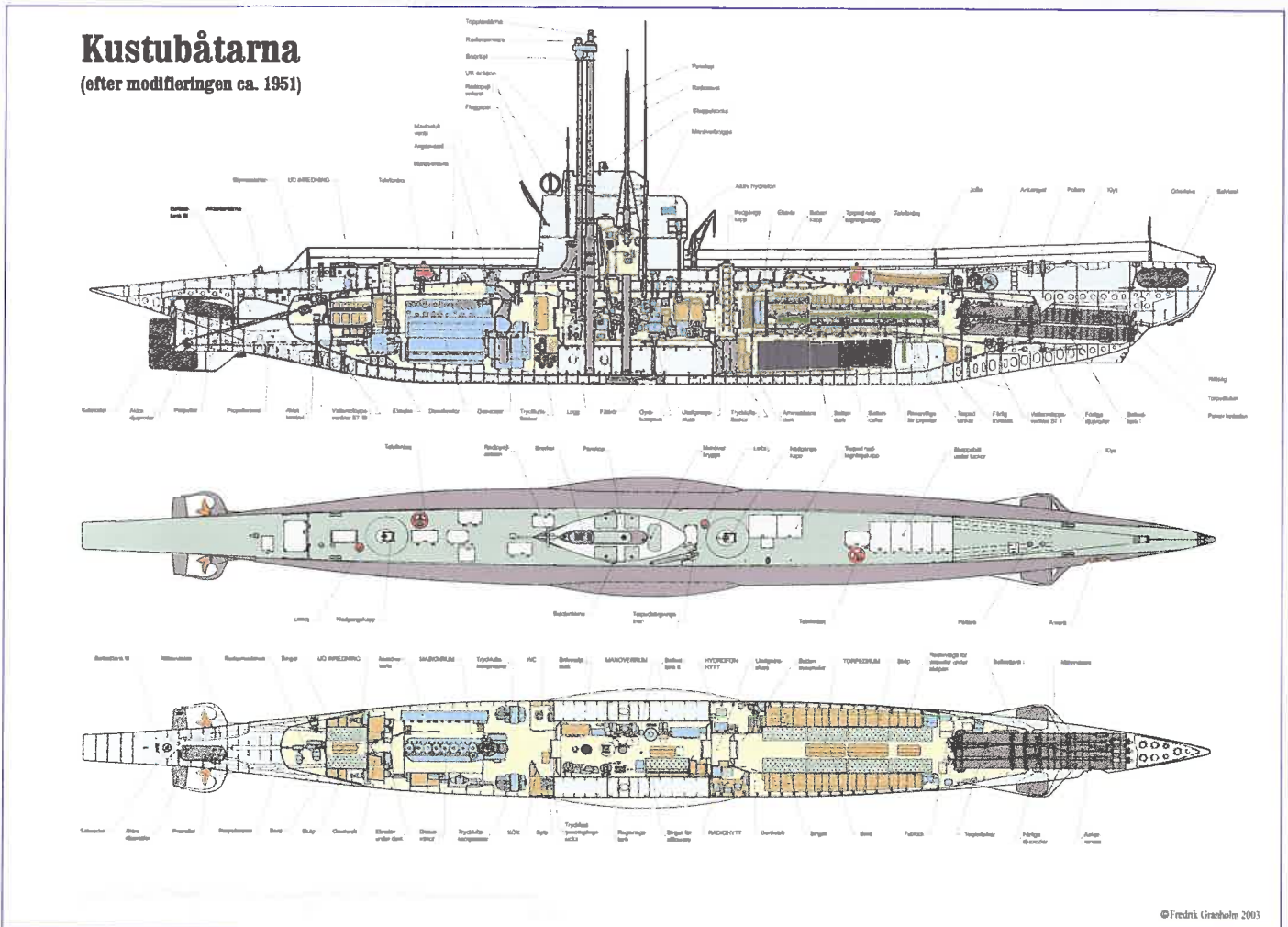


U 1 inför sjösättning 1941.

Kustubåtarna visade sig vara en synnerligen lyckad konstruktion. Serien av kustubåtar blev i andra avseenden unika och långlivade. Efter kriget moderniserades hela serien och senare byggdes sex av ubåtarna radikalt om till så kallade Jaktubåtar. Två av de resterande tre Kustubåtarna skrotades och en blev museiubåt i Malmö.

**MODERNISERING**

Efter kriget moderniserades kustubåtarna i likhet med Sjölejonet. Vid moderniseringen strömlinjeformades skrov och torn. Kanonen och däckstuben avlägsnades. Sammantaget ökade farten i uläge till 9 knop. I det nu strömlinjeformade tornet fick man plats med bl.a. snorkel och radar och flera master.



Kustubåt ca 1952 (efter modernisering).

Inombords monterades känslig och bullrig materiel på stöt- och bullerdämpande fjädrar eller gummielement.

## JAKTUBÅTAR

I början av sextioalet utfördes en genomgripande ombyggnad av de sex senast byggda kustubåtarna (U 4-U 9) till jaktubåtar. Denna drastiska åtgärd att bygga om så gamla ubåtar orsakades av ett desperat behov av ubåtar med förmåga att jaga andra ubåtar.

Ombyggnaden innefattade nu bl.a. ett helt nytt akterskepp med korsroder och en stor lågvarvig propeller, samt ett i övrigt helt nytt formskrov. I det bulliga förskeppet inrymdes en stor passiv sonar och i framkant av tornet en aktiv sonar. Kustubåtarnas utstigningsluss fick ge plats åt en ny större sonarhytt. I ballast-tank III monterades ett vått revolvermagasin, för 10 stycken 40 cm elektriska målsökande ubåtsjakttorpeder, med utstötningslägen styrbord och babord.



*Forellen forcerar.*

De gamla trycks Kroven, samt problem med revolvermagasinen, medförde att Abborrentypens aktiva liv blev relativt kort och samtliga utrangerades 1970-76.

## MUSEIUBÅT

De ubåtar som ej skulle byggas om till jaktubåtar skrotades. Genom engagerat arbete av några eldsjälar och välvilja från Kockums kunde ubåten U 3 räddas undan skrotning och istället bli museiubåt vid Teknikens och Sjöfartens hus i Malmö 1967. Praktiskt gick det till så att ubåten delades i tre delar i en av Kockums dockor och sektionerna kunde transporteras, lyftas på plats och sammanfogas på ett särskilt fundament utanför museibygnaden. Genom inglasade landgångar kan nu museibesökarna passera genom ubåten, som är återställd i det skick den hade 1965.

U 3:an är därmed en av de – inte alltför – många museiubåtar runt världen. Det som är unik med den är att det finns en livaktig veteranbesättning som vårdar ubåten och dess historia. Flera av veteranerna har seglat på U 3 och några hjälper, på frivillig basis, till att guida besökare ombord, vilket är mycket uppskattat och skapat uppmärksamhet och liv kring ubåten. Stanna därför gärna i Malmö och besök U 3 som är en av de två ubåtar ur svenska ubåtsvapnet som bevarats och utgör en intressant exponer för svensk ubåts teknik.

## MERA OM KUSTUBÅTARNA

Framlidne mariningenjören Curt Borgenstam har levande berättat om sitt arbete på Ubåtsbyrån under kriget och bland annat om Kustubåtarnas tillkomst och införande.

**”... nytt akterskepp med korsroder ...”**

”Inspirationen till Kustubåtarna kom från främst de små tyska ubåtarna som började byggas sedan Tyskland sagt upp Versailles-fredens begränsningar. I Finland byggdes också en liten ubåtstyp – Vesikko – under ledning av tyska ingenjörer. Den svenska motsvarigheten blev på ca 375 ton.”

”Birger Svenzen vid Marinförvaltningens ubåtsbyrå – hade en särskild kärlek till Kustubåtarna, som var hans eget verk. Konstruktionen var ganska avancerad med sitt helsvetsade skrov och eleganta uppbyggnad med den mellersta ballasttanken och regleringstanken placerade cirkulärt runt en cylindrisk mittdel.”

”Kustubåtarna var en nykonstruktion som avvek från de tidigare svenska ubåtstyperna. Den blev inte vidare omtyckt av besättningarna, främst på grund av sitt trånga och obekväma förläggningssutrymme.” Ubåtstypen var dock mycket billig. ”I förhållande till sin låga byggnadskostnad hade den nämligen ett betydande stridsvärde, kraftig torpedbestyckning och goda dyk- och manöveregenskaper. Troligen hade den ett bättre kostnads/effektvärde än tidigare ubåtar.”

Om vissa ”barnsjukdomar” berättar Curt Borgenstam: ”För att skydda trycks Krovet från bucklor vid tilläggningar skulle det midskepps förses med en bred utbytbar avbärarlist av trä. När man genom modellprov skulle ta reda på avbärarlistens motståndsökning fann man – överraskande – att motståndet minskade.” Skrovets parallella mittdel medförde en ogynnsam vågbildning i vissa farter. Listens volym medförde förbättringar i högre farter. Eftersom hög fart i ytläge ansågs värdefullt på den tiden så arbetade man vidare på det funna fenomenet och till slut infördes ”bulger” i tunnplåt och självlänsande utförande på

alla Kustubåtar. Dessa bulger kom alltså att fungera både som tilläggningskydd och farthöjare”.

”Efter torpedskott var kustubåtarna svåra att hålla på avsett djup. Viktörlusten genom den avlossade torpeden kompenseras visserligen, som vanligt, av att man vattenfylde en torpedkompensationstank. Detta tog dock viss tid och de relativt små och lättroliga kustubåtarna hann ofta sticka upp nosen innan tillräckligt kompensationsvatten strömmat in. En av ubåtsbyråns medarbetare, Johnny Schönning, uppfann ett finurligt botemedel, en så kallad saltvattentank, i form av en sorts ”simblåsa”. Det var en cylindrisk tank delad i två halvkor av ett gummimembran. På ena

sidan var tanken öppen mot sjön och den andra sidan hölls uppblåst med tryckluft så att membranet buktade utåt mot sjön. Tanken placerades utanför tryckschrovet i förskeppet”.

”När torpeden avfyrades öppnades samtidigt en luftventil som släppte ut trycket ur tanken in i ubåten. Genom det yttre vattentrycket buktade membranet då omedelbart över till andra sidan och tanken vattenfylldes mycket snabbt. Efter ytterligare förfiningar infördes ”Johnnys blåsa” på alla kustubåtar”.

**Text: Jan Nordenman.**

**Foto: Krigsarkivet.**

## Bokpresentation

*Från Hajen till Södermanland – Svenska ubåtar under 100 år, Fredrik Granholm.*

Marinlitteraturföreningen nr 89 respektive Forum Navales skriftserie nr 7.

De ritningar som förekommer i dessa artiklar om Svenska Ubåtsvapnet har välvilligt ställts till förfogande av Fredrik Granholm, som förra året kom ut med boken; *Från Hajen till Södermanland – Svenska ubåtar under 100 år*.

Bokens huvudtema är en kronologisk följd av beskrivningar av alla de ubåtar och ubåtstyper som förekommit i svenska ubåtsvapnet. På 95 sidor får man en heltäckande och noggrann redovisning med hjälp av data, en kortfattad text, bilder och ritningar. Utöver de enskilda ubåtstyperna finns också sammanställningar och intressant kuriosa om både ubåtsprojekt som inte blivit fullföljda och ubåtars deviser.

Det unika med Fredrik Granholms bok är de ritningar som presenteras. Fredrik har skannat in ritningar över samtliga ubåtstyper, utom de modernaste ubåtarna som ännu är sekretessbelagda, och bearbetat och kompletterat dessa till ett ensat utseende med sido- och

## Från Hajen till Södermanland

Svenska ubåtar under 100 år



Fredrik Granholm



Marinlitteraturföreningen nr 90  
Forum Navales skriftserie nr 7

planvyer. Resultatet är mycket smakligt och Fredrik har funnit en utmärkt balans mellan detaljer och tydlighet.

Fredrik Granholms bok är ägnad åt ubåtarna och ubåtsmekaniken och berör egentligen inte ubåtsvapnet. I den löpande texten finns dock tillräcklig information för att man skall se och förstå de stora dragen i ubåtsvapnets framväxt.

*Från Hajen till Södermanland* rekommenderas till alla ubåtsintresserade men också de som är intresserade av teknik och teknikhistoria.

## Andra böcker om svenska ubåtar

**Från Hajen till Hajen**, en jubileumsbok i samband med ubåtsvapnets 50-årsjubileum 1954. Svår att återfinna – ett fåtal exemplar finns på några bibliotek

**ÖRLOGSFARTYGG – Svenska maskindrivna fartyg under tretungad flagg**, Gustav von Hofsten o Jan Waernberg, ett praktverk där ubåtarna fått en framträdande plats och beskrivs både tekniskt och som delar i den allmänna utvecklingen av flottans maskindrivna fartyg. Utkom 2003

**Upp periskop**, en liten bok med det väsentligaste om hur svenska ubåtar opererade. Utkom under 1970-tal.

**Svenska Ubåtsvapnet 100 År**, Rodrick Klintebo, en minnesbok med anledning av ubåtsvapnets 100-årsjubileum 2003-2004. Kommer under våren 2004.



Två Lansen redo för start. Foto: Foto Malmen AB.



## Motorflyget



# 100 år!



Mikael Carlson flög sin Tummelisa.  
Foto: Foto Malmen AB.

Den 17 december var det tätt mellan besökarna på Flygvapenmuseum. Anledningen var naturligtvis att det var hundra år sedan bröderna Wright lyckades göra den första kontrollerade flygningen någonsin. Redan en timme innan museet öppnade fanns de första besökarna på plats och vid stängningsdags hade fler än 3 000 personer firat Motorflygets hundraårsdag på museet. Programmet för dagen innehöll allt från flygkavalkad, invigning av Gripensimulator av H.M. Konungen och överlämning av en rekonstruerad Sk 14, (se artikel i TIFF nr 4 2003) till bröderna Wright i form av skådespelare och final i pepparkakstävling.



Överlämningen av Sk 14, på bilden restaureringsgruppen från Svensk Flyghistorisk Förening.  
Foto: Foto Malmen AB.



Mikael Carlson gjorde en kort flygtur med sin Blériot, det blåste för kraftigt för en längre flygtur. Foto: Foto Malmen AB.



Trångt mellan besökarna i utställningen.  
Foto: Foto Malmen AB.



## En fartfylld upplevelse – flyg i vår nya Gripensimulator!

Den 17 december klippte H.M. Konungen det blå-gula bandet och därefter flögs det första officiella flygpasset av projektledaren för museisimulatorens, Jessica Söderholm. Simulatorens är ett resultat av försvarsindustrins gåva till flygvapnet vid dess 75 årsjubileum.

Kabinen är en måttriktig attrapp av en Gripenkabin och instrumenteringen är identisk med den i den senaste Gripenversionen, 39 C. Styrspaken kommer från den första Gripen, 39-1. Den skiljer sig något från styrspaken i de serietillverkade flygplanen. Systemhandkontrollen eller fartreglaget är en simulatorversion, men har alla de funktioner som fartreglaget i ett serietillverkat Gripen har. Sidopanelerna i kabinen består av fotografier och färgskärmarna på instrumentbrädan är touchskärmar som visar en icke hemlig variant av presentationen i Gripen. På väggen framför simulatoren finns tre stora skärmar om vardera 1,3 x 1,7 meter. Databasen täcker ett område om 200 x 200 km, vilket innebär hela Östergötland med omnejd. Detta baseras på flygfotografier och satellitbilder och hus, kyrkor, kraftledning och träd finns inlagda.



Jessica Söderholm, projektledare för Gripensimulatorn, flög det första officiella flygpasset under överinseende av H.M. Konungen.  
Foto: Foto Malmö AB.

Flygpasset bokas i museets reception på telefon 013-28 35 67



Som i Antikrundan: Peter värderar leksaker med Östnytt på plats.

## Leka bör man ...

En utställning om lek och flygande leksaker.

Fredagen den 12 december fanns leksaksexperternas expert, Peter Pluntky, på plats på Flygvapenmuseum. Peter är känd som bland annat SVT:s Antikrundans leksaksexpert.

Efter ett intressant föredrag om leksakernas historia fanns det möjlighet för allmänheten att få sina leksaker värderade av Peter. Ur besökarnas medhavda kartonger, korgar och påsar plockades det fram många spännande leksaker ...

Utställningen har blivit verklighet tack vare inlån av leksaker från allmänheten och från Leksaksmuseet i Stockholm.

”... leksaksexperternas expert ...”



## Pepparkakstävling!

I samarbete med Östgöta Correspondenten arrangerade museet en pepparkakstävling före jul. Temat var givetvis Flyget 100 år och bland de inlämnade skapelserna fanns änglar, fåglar och så flygplan och helikoptrar såklart. En jury bestående av borgmästare Eva Joelsson, chefen för Flygskolan, Micael Bydén, chefen för helikopterflottiljen Mats Westin, Correns Håkan Wasén och Flygvapenmuseums chef Sven Scheiderbauer valde sina favoriter och publiken valde sina. Nära 500 personer röstade i tävlingen. Vinnarna får fartyllda besök på flygskolan och helikopterflottiljen samt flygningar i museets Gripensimulator.



SE-XAN av Niklas Karlsson och Anna Södergård blev publikens favorit i vuxenklassen.



Concord nr 21 av Gustaf Nordened blev juryns favorit i vuxenklassen.



Sk 11 Tiger Moth av Simon Nordgren blev både juryns och publikens favorit.

Ljungstedska gymnasiets restaurangprogram hade byggt en hel flygplats och deltog utom tävlan.



## Nyutgivna böcker

### IKAROS

Nu har Flygvapenmusei årsbok 2003, IKAROS, som beskriver vår militära flyghistoria utkommit. Bland innehållet i denna den trettonde utgåvan kan läsas:

- Förord av Östergötlands landshövding Björn Eriksson.
- Museichefens artikel om bröderna Wright. Den belyser familjen, platserna de verkade på och varför de lyckades men också varför de misslyckades med att bli de ledande flygarna i sin tid.
- Sveriges förste militärflygare, Olle Dahlbeck.
- Under andra världskriget utvecklades flygtekniken enormt och likaså kravet på transporter luftledes. Bertil Skogsberg skriver om ett svenskt glidflygplansprojekt.

- En fotokavalkad hämtade ur Flygvapenmuseum bildarkiv och illustrerar några nedslag från hundra år av motorflyg.
- Vid gamla F 6 i Karlsborg finns ett ganska obekant förbandsmuseum.
- Flygvapenmuseum – året som gått, är en stående rubrik i IKAROS. Museichefens redogörelse vittnar bland annat om 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 100 kronor.

Redaktören





# PROGRAM • VÅREN 2004

## MARS

- Onsdagen den 24 kl. 18.30

Invigning av utställningen: - Se så'n stil han har! Uniformer och flygarkläder ur museets samlingar. Föredrag: Maria Skans från Armémuseum, Uniformen – mannens mode. Entré 40 kr.

- Söndagen den 28 mars kl. 12–16

IPMS Östergötland visar plastmodellbygge.

## APRIL

- Lördagen den 3 kl. 13.00

Invigning av konstutställningen Malmenmotiv och officersporträtt av Johan Krouthén.

- Måndag den 5 – torsdag den 8 kl. 10–16

Påsklov! Flyg hit på din kvast – alla påskkärringar & påskgubbar får en överraskning! Flygverkstad, barnvisningar, tävling och mycket mer!

- Onsdagen den 21 kl. 18.30

Föredrag: före detta länsmuseumchefen Gunnar Lindquist om Linköpingskonstnären Johan Krouthén.

Entré 40 kr.

- Söndagen den 25 kl. 12–16

IPMS Östergötland visar plastmodellbygge.

- Utställningen – Se så'n stil han har!

Uniformer och flygarkläder ur museets samlingar.

## MAJ

- Onsdagen den 26 kl. 18.30

Kulturhistorisk vandring på Malmen. Begränsat antal platser. Föranmälan på telefon 01-328 35 67. Entré 40 kr.

- Söndagen den 30 kl. 12 – 16

IPMS Östergötland visar plastmodellbygge.

- Utställningen – Se så'n stil han har!

Uniformer och flygarkläder ur museets samlingar.

- Konstutställningen Malmenmotiv och officersporträtt av Johan Krouthén.

## JUNI

- Söndagen den 6 kl. 10–17

Fotomara! Dagens tema presenteras kl. 10.00, filmen lämnas in kl. 17.00. Fotoklubbar på plats m. m. Fotomaran kommer förhoppningsvis att resultera i en utställning.

- Söndagen den 13 kl. 10 – 17

Drakbyggardag! Bygg drakar i Flygverkstaden, drakexpert på plats, försäljning av drakar, kl. 15.00 koras de mest fantasifulle drakarna.

- Söndagen den 27 juni kl. 12–16

IPMS Östergötland visar plastmodellbygge

- Utställningen – Se så'n stil han har!

Uniformer och flygarkläder ur museets samlingar.

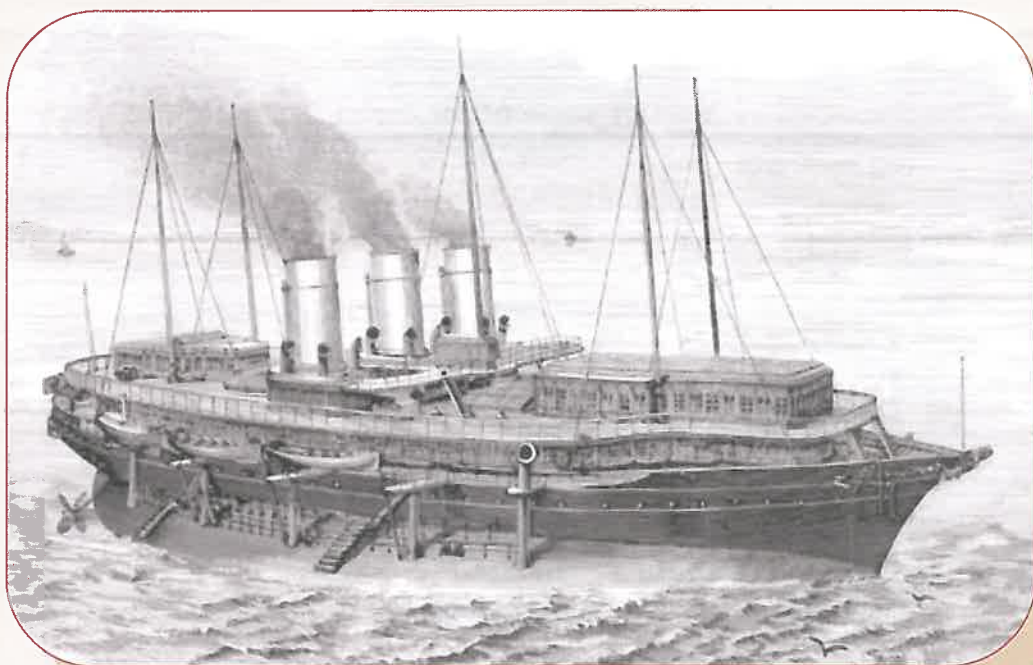
- Konstutställningen Malmenmotiv och officersporträtt av Johan Krouthén.

Med reservation för ändringar i programmet se [www.flygvapenmuseum.se](http://www.flygvapenmuseum.se)

Texter: Marika Russberg, Flygvapenmuseum.

**Klicka in på [www.flygvapenmuseum.se](http://www.flygvapenmuseum.se)**

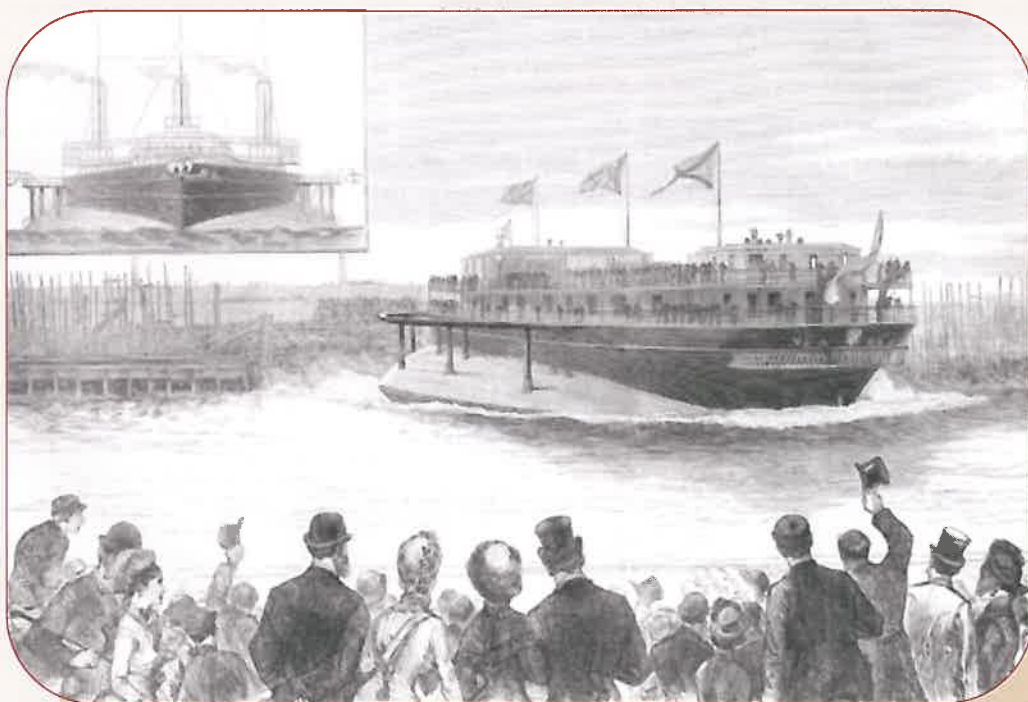
Museets hemsida har fått nytt utseende! Här kan du läsa om aktualiteter på museet, om vilka flygplan som finns utställda, om museets historia och mycket mer.



*Den färdiga Livadia i all sin glans.*

# Popoffkorna

*En skeppsbyggare i Skottland kom i slutet av 1850-talet på idén om att fartyg borde byggas runda i stället för avlånga.*



*Sjösättningen av Livadia med en frontvy av fartyget infälld. Livadia sjösattes tydligen, som seden bjuder, med aktern först.*



**F**ör det mesta går den tekniska utvecklingen sin gilla gång, och konstruktörerna nöjer sig med att producera nya, och förhoppningsvis bättre, varianter av välkända koncept. Vid sällsynta tillfällen händer det dock att ny teknologi uppträder, som är så revolutionerande att den ställer alla invanda begrepp på huvudet. Under en tid vet ingen säkert hur den nya tekniken bäst skall tillämpas och mängder av udda lösningar dyker upp.

Inom flygtekniken hände detta t.ex. på 1940-talet då framför allt jetmotorn men även tryckkabinen, nosstället, luftburen radar och helt nya vapensystem som kärnvapen och robotar ledde till en period av instabilitet och experimenterande med helt nya koncept för hur ett flygplan skulle se ut.

### TIOPOTENS

På den marina sidan hände något liknande mellan 1860 och 1880. Även då var det frågan om samverkan av ett flertal tekniska framsteg som kom praktiskt taget samtidigt. Ångmaskinerna hade blivit tillräckligt starka och pålitliga för möjliggöra fartyg helt utan rigg och segel, propellern hade uppfunnits och även stora fartyg kunde nu byggas helt i järn.

På den militära sidan genomgick sjöartilleriet en revolutionerande utveckling där både skottvidden, pjäsvikten och den enskilda projektilens effekt ökade med en tiopotens eller mer och pansarskydd blev oundgängligt. Dessutom tillkom för första gången undervattensvapen (minor och torpeder) och uppfinningen av strålkastare förändrade helt förutsättningarna för strid nattetid.

Den sammantagna effekten av allt detta blev en fullständig revolution i idéerna om hur ett örlogsfartyg skulle se ut och fungera. Fram på 1880-talet stabiliserades konstruktionerna alltmer och fartygstyperna "frös in" i ett mönster som sedan skulle hålla sig relativt stabilt ända tills robotarna ersatte artilleriet som huvudvapen.

Under mellantiden hade emellertid en hel del udda koncept testats, som utgör tacksamma ämnen för den teknikhistoriske kåsören.

Historien med "popoffkorna" börjar egentligen i Skottland där skeppsbyggaren John Elder i slutet av 1850-talet kom på idén att fartyg borde byggas runda istället för avlånga. Han gjorde modellförsök som han ansåg visa att ett fartyg med cirkelformigt skrov inte skulle ha större motstånd i vattnet än ett konventionellt skrov och dessutom vara betydligt stabilare i sjögång.

Det snällaste man kan säga om dessa försök är nog att man vid denna tid ännu inte hade klart för sig problemen med att skala upp resultat från modellprov till fullskala och att metoderna för att mäta krafterna på modellerna var primitiva.

John Elders idéer nådde så småningom viceamiral Andrej Alexandrovitj Popov i den ryska kejsarliga marinen, antingen direkt eller via uppfinnaren och stålmagnaten Henry Bessemer, som även intresserade sig för fartygskonstruktioner och som kände Popov. Popov som var fartygskonstruktör tänkte på idén och lyckades övertyga sina överordnade ➤



Viceamiral Andrej Alexandrovitj Popov.

# Popoffkorna

att han skulle få konstruera två pansrade kustförsvarsfartyg med runda skrov.

## EXTREM MANÖVERBARHET

Det var inte bara en slump att det var just Ryssland som nappade på idén med runda fartyg. Ett runt fartyg har nämligen (åtminstone i teorin) ytterligare två fördelar. Det är extremt manöverbart och kan i princip "vända på en femöring". Likaså kan ett runt fartyg i princip göras mera grundgående i förhållande till deplacementet än med någon annan skrovform.

Ryssland hade nämligen behov av fartyg som uppfyllde just dessa krav. Erfarenheterna från Krimkriget visade på behovet av grundgående och manövrerbara men ändå kraftigt beväpnade och pansrade fartyg som kunde operera i de mycket grunda kustlagunerna (limanerna) längs Svartahavskusten.

Det första fartyget, Novgorod, byggdes först på amiralitetsvarvet i Sankt Petersburg, men monterades sedan ned, varefter sektionerna skickades på järnväg till varvet i Nikolajev vid Dnjeprmyningen för ny montering. Anledningen var att det lilla varvet i Nikolajev inte ansågs kapabelt att bygga ett så komplicerat fartyg på egen hand.

Byggtiden blev ganska lång, men 1874 var Novgorod klart för tjänsteprov i Svarta Havet. Dessa förlöpte tydligen ganska väl och tsaren bestämde att det andra fartyget, Kiev, som redan kölsträckts i Nikolajev (som nu tydligen klarade av bygget på egen hand) skulle döpas om till Vitse-Admiral Popoff samt att

fartygstypen allt framgent skulle kallas Popoffka, allt för att hedra konstruktören.

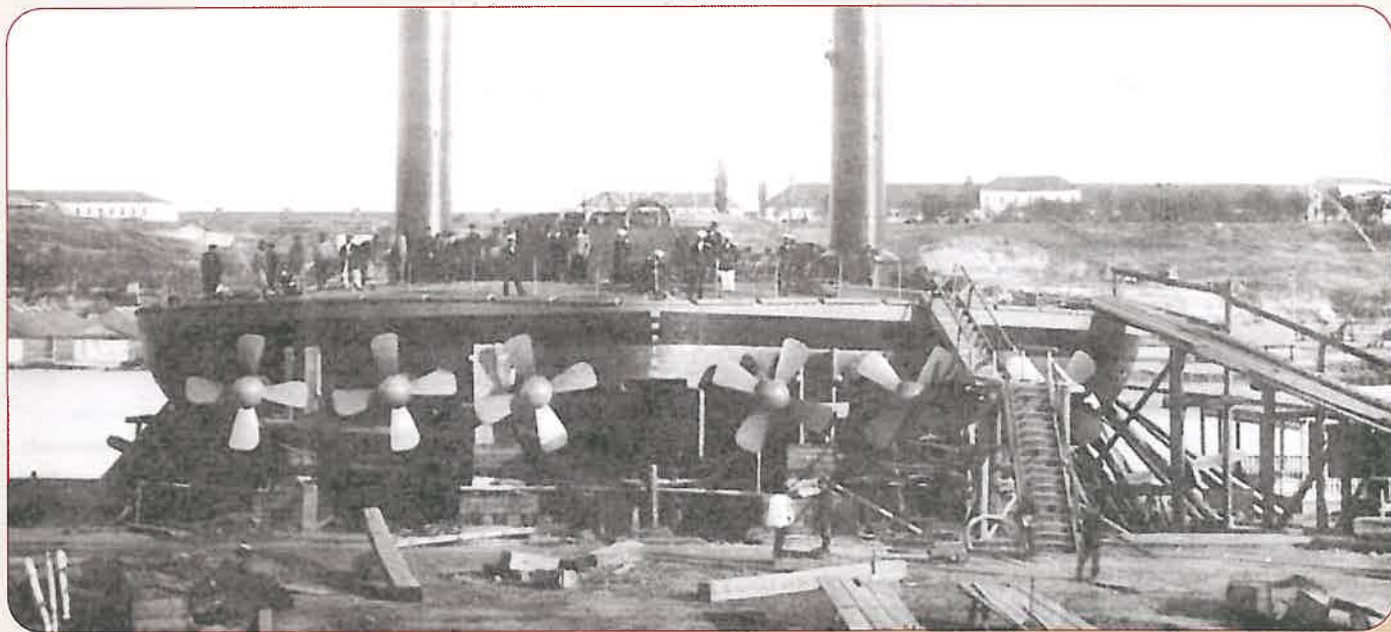
## FÖRÄNDRINGAR

Erfarenheterna från Novgorod hade lett till en del förändringar hos Vitse-Admiral Popoff. Först och främst var det nya fartyget större, med en diameter av ca 37 meter i stället för 31 och med i motsvarande grad ökat deplacement. Det större deplacementet möjliggjorde kraftigare pansar och en starkare beväpning. De båda kanonerna fick 30,5 cm kaliber i stället för 28 cm.

Pansartjockleken nästan fördubblades jämfört med Novgorod och även nedre delen av skorstenarna var skyddade av 11 cm tjockt pansar. Detta kan tyckas bisarrt, men var i hög grad motiverat. Den tidens ångpannor fungerade med självdreg och hade en skorsten skjutits sönder i däckshöjd skulle frånvaron av drag pga. popoffkornas låga skrov ha satt hälften av ångpannorna ur drift.

Medan Novgorods 28 cm kanoner var uppställda en barbette, och alltså sköt över kanten på det cirkulära bröstväret runt pjäserna hade de båda 30,5 cm pjäserna på Vitse-Admiral Popoff självsänkande lavettage. Detta var en lavettyp som var ganska populär för kustartilleri i slutet av 1800-talet och början av 1900-talet. Här i Sverige hade bland annat ett 24 cm batteri på Älvsborgs fästning självsänkande lavetter, men lavettypen har sällan använts för fartygsartilleri pga. vikt- och utrymmesskal.

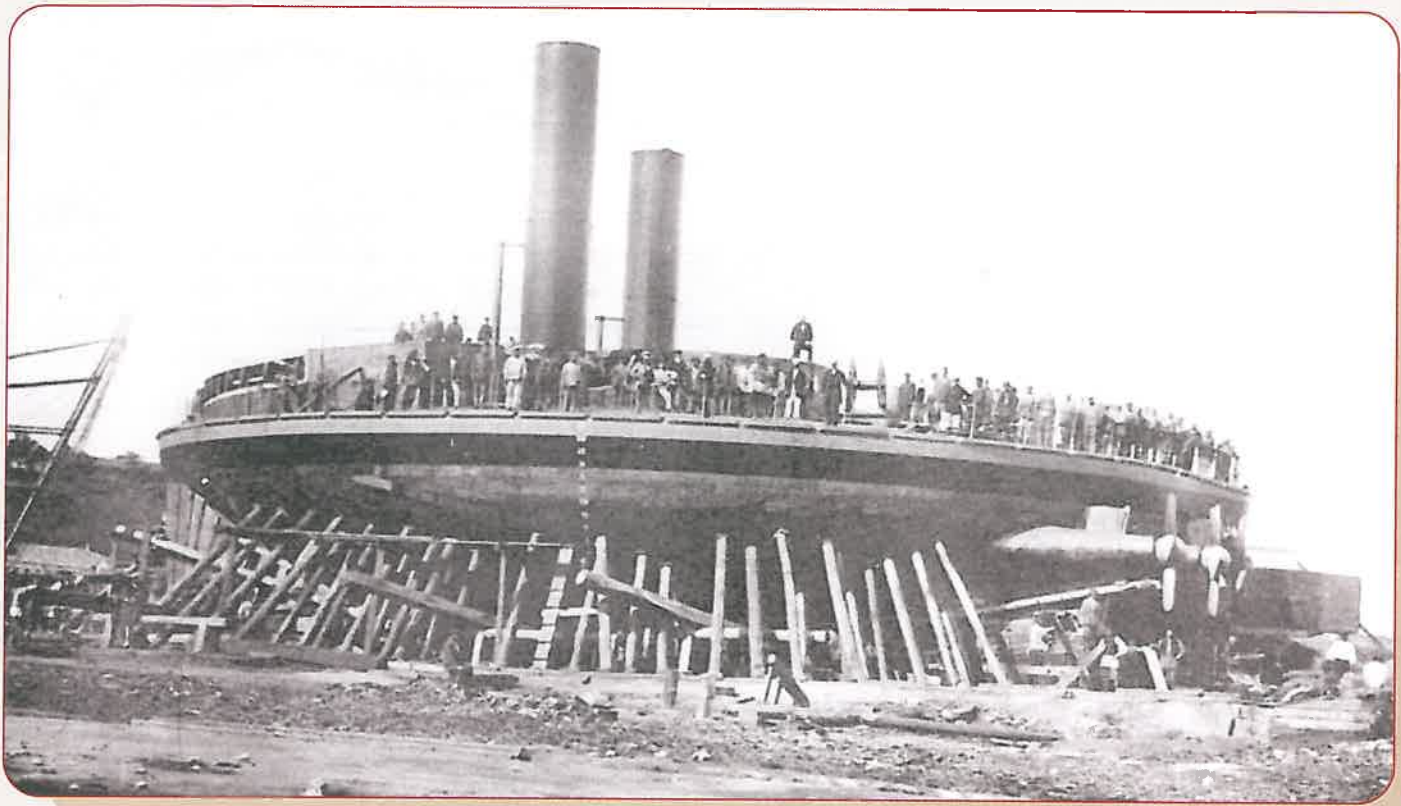
Självsänkande lavetter fungerar så att när kanonen har rekyle-



*Novgorod på stapelbädden i Nikolajev. Lägg märke till propellrarna!*

**”... Självsänkande lavetter fungerar ...”**

**”... de mest korkade ...”**



rat så långt att mynningen är innanför bröstvärdnet böjs rekylrörelsen av nedåt så att pjäsen försvinner bakom bröstvärdnet och omladdningen kan alltså ske skyddat för fiendens eld. Rekylen användes även för att trycksätta en hydraulackumulator och när omladdningen var klar användes denna för att föra upp pjäserna i eldläge igen.

### **VRED SIG VID ELDGIVNING**

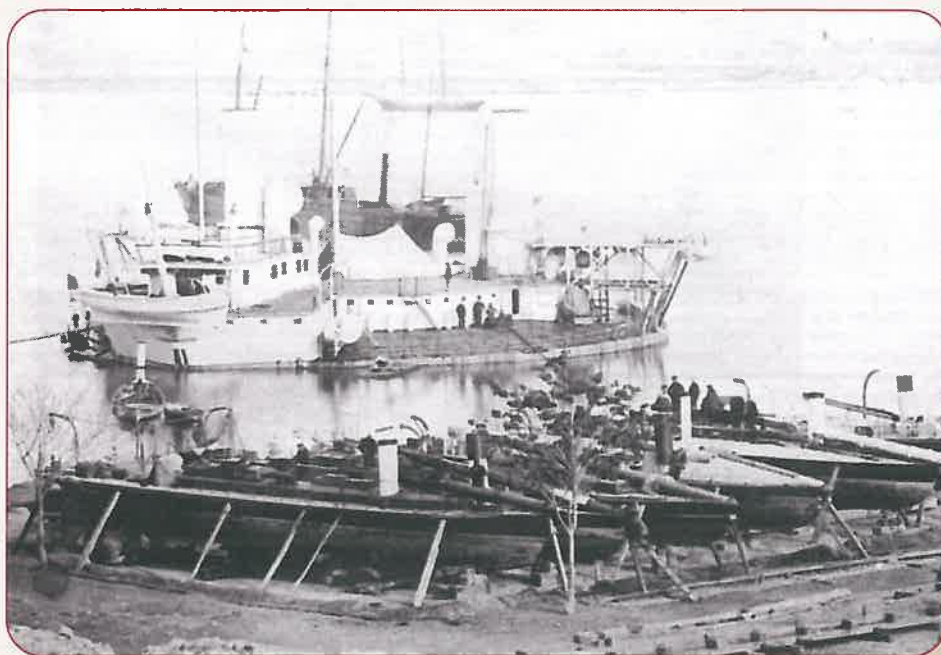
Hur fungerade då popoffkorna? Sjöegenskaperna var tydligen acceptabla, åtminstone för de korta förflyttningar i kustfarvattnen som var allt som krävdes. Värre var att fartygen hade en tendens att vrida sig vid eldgivning om inte båda kanonerna avfyrades exakt samtidigt. Vissa källor hävdar visserligen att det inte var skroven som vred sig, utan att det var pjäsernas rekylbromsar som var för svaga så att de rörde sig i de cirkulära spåren i barbetten. I vilket fall som helst var resultatet att pjäserna måste riktas om efter varje skott.

Ännu värre var fartygens stora vattenmotstånd. Samtida fartyg med konventionella skrov och ungefär samma tonnage och maskinstyrka hade en toppfart av 14–15 knop, alltså i stort sett den dubbla mot popoffkorna. Kolförbrukningen var också stor och aktionsradien ytterst begränsad, vilket ju i och för sig gör mindre för ett kustförsvarsfartyg. Inte heller var popoffkorna så extremt grundgående, samtida monitorer med ungefär motsvarande prestanda (t.ex. den svenska John Ericsson-klassen) hade faktiskt något mindre djupgående.

Några år efter att popoffkorna byggts bröt det rysk-turkiska kriget (1877-78) ut. De båda popoffkorna förflyttades från svartahavsflottans huvudbas Sevastopol till Odessa där de skulle bidra

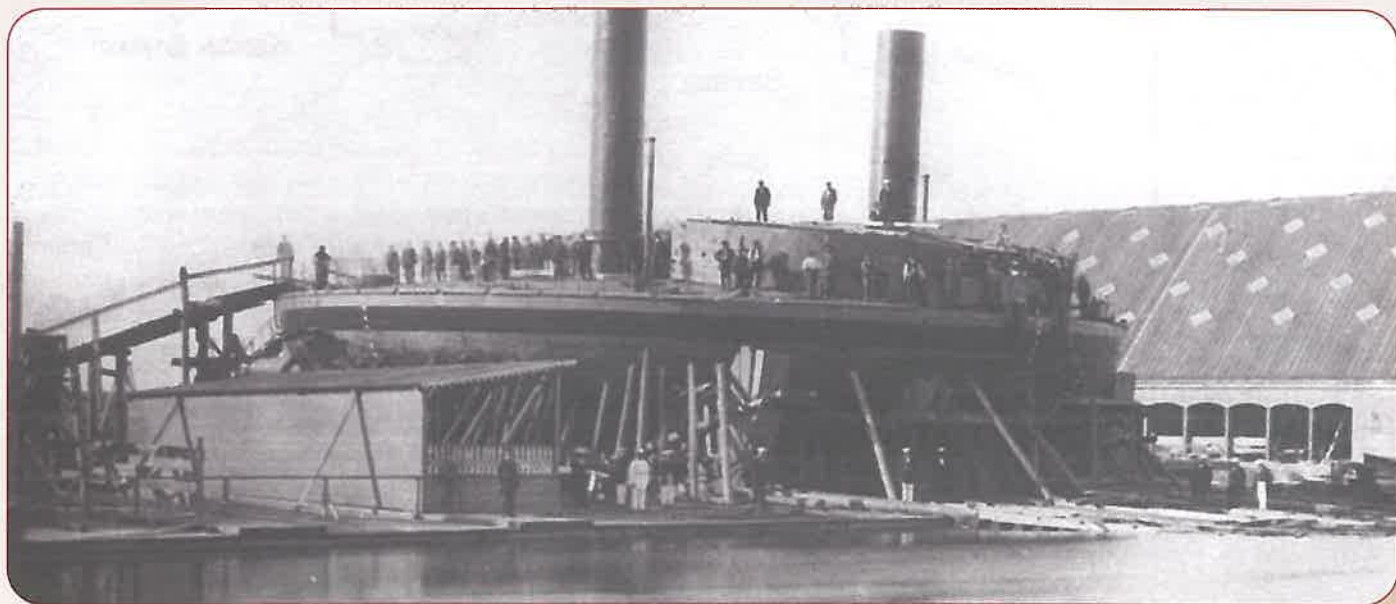
*En annan bild av Novgorod under byggnad. Den svarta rektangeln till höger om skrovet är rodret. Detta måste sticka ut så långt för att det skulle hamna i vattenströmmen från propellarna.*

**”... pjäsen försvinner bakom bröstvärdnet ...”**



*Vitse-Admiral Popov för ankar i Sevastopol.*

## Popoffkorna



*Ännu en bild av Novgorod under byggnad. Skjulet i förgrunden var avsedd för de dignitärer som skulle närvara vid sjösättningen. Fartyget sjösattes med fören (om det är rätta ordet) först.*

**”... 70 meter lång och 50 meter bred.....”**

till stadens försvar mot ett eventuellt turkiskt anfall. Den turkiska flottan var nämligen vid denna tidpunkt för ovanlighetens skull både stor och tekniskt modern.

Det visade sig dock att det turkiska sjöfolkets utbildning var synnerligen bristfällig, och trots att Ryssland utöver de båda popoffkorna bara hade några hjälpkryssare och ett antal improviserade torpedbåtar i Svarta Havet lyckades turkarna knappast få någonting uträttat till sjöss. Popoffkorna fick därför aldrig något tillfälle att visa vad de gick för i strid och efter att stillsamt ha vegeterat i materielreserv under några årtionden uttrangerades de 1903.



## INTE RIKTIGT SLUT

Historien med runda ryska fartyg var emellertid inte riktigt slut med de båda popoffkorna. John Elder som ursprungligen kommit upp med idén om runda fartyg lär ha varit missnöjd med amiral Popov som han ansåg, förfuskat hans goda idé. I slutet på 1870-talet fick han i alla fall chansen att visa sig på styva linan då hans varv i Skottland fick uppdrag att bygga en ny jakt åt den ryske tsaren Alexander II.

Han lär ha lidit svårt av sjösjuka och Elders gamla tankar om att ett runt fartyg skulle bli stabilare än ett konventionellt kom till heders. Ån en gång var det amiral Popov som var konstruktör och Livadia som jakten hette var visserligen inte helt rund utan snarare flundreformad, 70 meter lång och 50 meter bred.

I juli 1880 sjösattes fartyget i mycket festliga former i närvaro av storfurst Alexis, amiral Popov och ett flertal andra celebriteter. Det var förvisso ett imponerande fartyg med tre skorstenar i bredd och utrymme för ett hyfsat lustslott inklusive fontän och blomrabatter på akterdäck. Farten, 14–15 knop, var också god för 1880-talet och krävde ett maskineri om drygt 10 000 hk.

Återigen gjorde sig det runda skrovets stora vattenmotstånd påmint. Det är svårt att hitta ett samtida fartyg med motsvarande tonnage och maskinstyrka. Det är också tveksamt om det över huvud taget var möjligt att pressa in en så stor maskin i ett konventionellt 4000-tonskrov 1880. Jämförbara kryssare på 1890-talet gjorde 22–23 knop, vilket var en mycket hög fart vid den tiden.

## INTE SJÖSJUKESÄKERT

När fartyget var färdigutrustat gav det sig iväg på resan till Svarta Havet där det skulle vara baserat. Som sig bör råkade man ut för en rejäl storm i Biscayabukten och då fartyget så småningom tog sig i hamn i Fuengirola i Spanien var alla ombord rörande eniga om att vilka fördelar ett runt fartyg än kunde ha så var det inte sjösjukesäkert.

I själva verket så tycks Livadia ha rullat rejält även i den måttliga sjöhävningen i Medelhavet

Tsar Alexander fick troligen aldrig tillfälle att använda sin nya jakt. Han dödades vid ett sprängattentat bara några månader efter att Livadia anlant till Svarta Havet. Ett mord som för övrigt måste vara ett av de mest korkade terrordåden i historien eftersom Alexander II var en progressiv och reformvänlig man medan hans efterträdare Alexander III var raka motsatsen. Alexander III var helt ointresserad av sjön och Livadia lades snart upp och den luxuösa inredningen monterades bort.

Livadias maskiner skall så småningom också ha monterats ur och använts för vanliga handelsfartyg, de bör väl ha räckt till en tre–fyra stycken. Därefter användes skrovet i många år som stationär kolpråm. Det skrotades först 1926, och därmed var popoffkornas historia definitivt slut.

*Text: Tommy Tyrberg, AerotechTelub.*

## TEKNISKA DATA

### Novgorod

Kölsträckning 17.12.1871, sjösattes 21.5.1873, i tjänst 1874, uttrangerad 4.7.1903.

*Längd över allt:* 30,8 m,

*Bredd:* 30,8 m,

*Djupgående:* 3,75 m.

*Displacement:* 2491 ton standard, 2671 ton max.

*Bestyckning:* 2 st. 28 cm kanoner, 2 st. 8,5 cm kanoner, 2 st. 45 mm kanoner.

*Pansar:* däck 70 mm, barbett 229 mm, sida 178–229 mm.

*Maskineri:* compoundångmaskiner, 8 ångpannor, 6 maskiner, 6 propellrar 3 000 ihk,

*Fart:* 7 knop. 200 ton kol.

*Besättning:* 150 man.

*Byggd:* Amiralitetsvarven i St Petersburg och Nikolajev.

### Vitse-Admiral Popoff

Kölsträckning 2.1.1874, sjösattes 25.9.1875, i tjänst augusti 1876, uttrangerad 21.6.1903, skrotad 1911.

*Längd över allt:* 36,6 m,

*Bredd:* 36,6 m,

*Djupgående:* 4,1 m.

*Displacement:* 3 550 ton standard.

*Bestyckning:* 2 st. 30,5 cm kanoner, 8 st. (senare 6) 8,5 cm kanoner, 2 st. 37 mm ss kanoner.

*Pansar:* däck 75 mm, barbett 400 mm, sida 356–406 mm.

*Maskineri:* compoundångmaskiner, 12 ångpannor, 6 maskiner, 6 propellrar, 4 500 ihk.

*Aktionsradie:* 540 sjömil (250 ton kol), *Fart:* 8 knop.

*Besättning:* 206 man.

*Byggd:* Amiralitetsvarvet i Nikolajev

Senare togs de båda yttersta maskinerna och propellrar bort för att förbättra bränsleekonomin varvid maskinstyrkan minskade till 2000 respektive 3 066 ihk, och farten till 5,5 respektive 6 knop.

### Livadia

Sjösatt 7.7.1880, i tjänst 1881, skrotad 1926.

*Längd över allt:* 71,6 m,

*Bredd:* 49,7 m,

*Djupgående:* 2,1 m.

*Displacement:* 3 900 ton.

*Maskineri:* tripplexpansionsångmaskiner, 10 500 ihk, 3 propellrar.

*Fart:* 14 knop.

*Besättning:* 250 man.

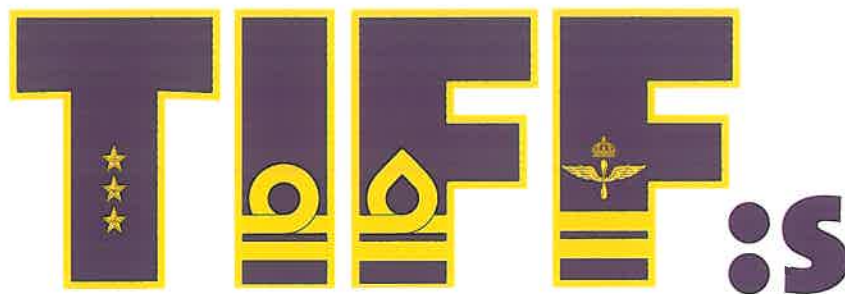
*Byggd:* John Elder & Co, Govan, Skottland.

## Aktuell underhållsfilosofi – från 1800-talet

Korpral Bång i Kungl. Skaraborgs Regemente instruerar sin rekryter:

– I ska va gränslöst rädda om era bösser, pöjkar. Glöm ente å laga dom innan di går sönder!

(Västgöta-Bengtsson)



## KONTAKTPERSONER

Artiklar om verksamheten ute på våra förband, och det gäller både armé, marin och flyg, lyser ofta med sin frånvaro. I dessa förändringarnas tider är det inte fel att rapportera om något som ni är duktiga på eller något som är unikt för er del.

Har du uppslag till, eller själv vill skriva, någon artikel som kan intressera TIFF-läsarna kontakta gärna någon av nedanstående kontaktperson för eventuell hjälp eller vägledning. Det går givetvis också bra att kontakta redaktören direkt på telefon 0589-812 99.

Fortfarande gäller att tidningen görs "av oss – för oss".

*Redaktören*

### Kontaktpersonerna finns inom olika specialområden och organisationsenheter vilket framgår nedan

Namn	Organisation	Ort	Tfn
Lars Blanksvärd	F 4	Östersund	063-55 74 96
Håkan Persson	F 7	Såtenäs	0510-47 75 86
Jörgen Eriksson	FM HS	Halmstad	035-266 23 12
Mari-Ann Pettersson	F 16	Uppsala	018-28 11 70
Jonny Lennartsson	F 17	Ronneby	0457-47 17 61
Hans Öhlund	F 21	Luleå	0920-23 46 31
Ove Huuva	Norrlands hkpskvad	Boden	0921-685 51
Fredrik Söderlund	Östgöta hkpsbat	Linköping	013-28 38 96
Staffan Andersson	TeK Ftg	Berga/Stockholm	08-502 622 79
Johan Pettersson	BasbatS	Karlskrona	0455-868 77
Björn Wennergren	Amf 4	Göteborg	031-69 26 71
Anders Persson	P 4	Skövde	0500-46 50 55
Mats Nilsson	TeK Strf/P 7	Revingehed	046-36 82 51
Lars Unnerfelt	TeK Strf/P 18	Visby	0498-29 56 40
Peter Darth	TeK Strf/I 5	Östersund	063-55 83 21
Hans Karlsson	TeK Strf/I 19	Boden	0921-680 82
Anders Jansson	Mv Strängnäs	Strängnäs	0152-282 59
Stefan Frisk	TeK Tele	Enköping	0171-15 87 00
Jörgen Persson	Artilleriregementet	Kristinehamn	0550-351 70
Ulf Björkdahl	Artilleriregementet	Kristinehamn	0550-351 90
Robert Engström	Ing 2	Eksjö	0381-182 27
Jerry Rosebrink	T 2 Utv/försöksavd	Skövde	0500-46 61 93
Martin Ernius	T 2 Bataljonsstaben	Skövde	0500-46 52 96
Ola Jonsson	FMLOG/TO ledn Mark	Karlstad	054-10 31 52
Ronnie Nilsson	MSS C FAP	Skövde	0500-46 57 71

## Lösning VINTERNÖTEN

Problemet utgjordes av ett kryptogram i form av en subtraktion, se tabellen nedan till vänster. En viss bokstav står konsekvent för ett och samma talvärde och olika bokstäver motsvarar olika talvärden. Vi varnade för att kryptogrammet var lite extra kryptiskt, vilket innebar att talrepresentationen för ovanlighetens skull inte var skriven i det vanliga 10-systemet utan med romers-

ka siffror. Första raden kunde möjligheten ge en viss association till detta. För romerska siffror gäller att M,D,C,L,X,V,I står för 1000, 500, 100, 50, 10, 5 respektive 1 med regeln att ett mindre tal framför ett större tal dras ifrån det senare. Lösningen blir som tabellen i mitten anger. Översättning till våra vanliga arabiska siffror framgår sedan av tabellen till höger.

$$\begin{array}{r} \text{ROME} \\ - \text{SUM} \\ \hline \text{RUSE} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{DCVI} \\ - \text{LXV} \\ \hline \text{DXLI} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 606 \\ - 65 \\ \hline 541 \end{array}$$

För den som tyckte att uppgiften var svår och med anledningen av en lång julhelg hade vi med ett extra problem. Det gällde att lägga vikter i form av patroner i mobilens korgar så att det blev jämvikt. Jämvikt med minsta möjliga antal patroner erhöles då korgarna gavs följande antal patroner:

Korg a = 1, b = 4, c = 12, d = 3, e = 9, f = 3 och g = 8.

Den först öppnade lösningen till kryptogrammet var insänt av Ola Ericsson, Borlänge och till extrauppgiften av Lars Olausson, Såtenäs. Vi kommer att sända dem var sin välförtjänt bokpremie. Grattis!

## VÅRNÖTEN

### - inte vilka psalmer som helst

Det var på den gamla "goda" tiden under indelningsverkets tid. Vid den senaste generalmönstringen hade den lite till åren komne knekten Modig blivit kasserad pga. en skada. Som tur var blev han senare på sockenstämman vald till den ganska vanliga reträttsposten som "kyrkväktare". Vid Modigs första förrättning i kyrkan skulle två psalmer sjungas och Modig skulle sätta upp psalmenumren för dessa på den avsedda tavlan. Prästen, som var lite "full i f-n", ville testa Modig på hans färdighet i räkning. Han visade Modig två lådor, som mässingsiffrorna för psalmerna förvarades i.

- I den ena lådan ligger de udda siffrorna och i den andra de jämna, sa han. Tyvärr finns det i dag bara ett exemplar av varje siffervärde från 0-9 eftersom de övriga siffrorna är på reparation hos smeden.

- Du får själv räkna ut vilken låda som du ska använda, fortsatte prästen, och du behöver alla siffrorna i den låda som du valt för numret på den andra psalmen, som vi ska sjunga, ska vara tre gånger så stort som numret på den första. Vad var det för psalmenummer som prästen tänkt ut? Till dig som vill hjälpa Modig med uppgiften ska vi bara tala om att siffran noll låg i lådan med jämna siffror.



Du är välkommen med ditt svar senast den 12 april 2004 till:  
TIFF-redaktionen, FMV:ILS DU/Avv, 732 26 ARBOGA. Märk kuvertet med "Vårnöt".  
Först öppnat godkänt svar premieras.

**FMV**



**FÖRSVARSMAKTEN**

Returadress: FMV, TIFF-redaktionen  
Box 1002, 732 26 Arboga

