

# FMV:PROV – på

*Att FMV står för Försvarets Materielverk tror jag läsekreten väl känner till. Men vad betyder FMV:PROV? Och vad är huvuduppgifterna? Inte ovanliga frågor. Det är inte så konstigt, eftersom vi tidigare ansträngt oss att i sekretessens namn inte synas. Detta för att vi arbetat – och arbetar – med materiel som är under anskaffning och därför belagd med hög sekretess.*

*Om inte förr så skall här och nu lättas på för-låten – låt oss se vad som döljer sig bakom våra "hemlighetsmakerier".*

*Av överste 1 Kjell Holmström, C FMV:PROV*



# FMV



**F**ramtiden är spännande – en stor utmaning för oss. Vi har i tidigare nummer av FlygvapenNytt fått läsa om vårt framtida försvar och flygvapen. I detta försvar ingår våra olika komponenter som delar i ett större system, sammanknutna via ett kraftfullt ledningssystem.

PROV är inom Försvarets Materielverk ansvarig för att hålla en policy för provning aktuell. I detta innefattas naturligtvis ett provningskunnande. Dessutom skall vi hålla för Försvarsmakten strategiska provningsresurser, bl a tre provplatser – **ProvFC** i Linköping, **ProvRFN** i Vidsel samt **ProvFFK** i Karlsborg, dit även Torhamn och Älvda-len hör.

Vid ProvFC har vi specialiserat oss på provning av flygmateriel, i Vidsel på robotprovning och i Karlsborg ammunitions- och robotprovning. Vidsel utnyttjas även i hög grad för divisionernas förbandsskjutningar och vinterövningar. Inom PROV finns även en flottiljorganisation kallad FC.

---

*Avgiftsfinansieras*

---

FMV blev den 1 juli 1994 en s k avgiftsfinansierad myndighet. Till följd



# plats för framtiden ▶

av detta har vi satt pris på alla våra resurser och tjänster, vilket är ovant för dem som använder våra tjänster – och för oss själva.

Teknikutvecklingen och alltmer sammanflätade försvarssystem ställer stora krav på oss som utprovare. Inmätningstekniken går med all sannolikhet från radarsystem mot GPS (satellitnavigering). Verifieringskraven, innan materielsystemen överlämnas från FMV till Försvarsmakten ökar, samtidigt som de ekonomiska resurserna minskar.

Internationellt tenderar verifieringen av försvarsmateriel att mer och mer bygga på modeller och simuleringar. Skälet till detta är dels den kraftigt ökade systemkomplexiteten, dels att provningen kostar mycket pengar. Vår uppgift inom FMV blir att söka efter den för våra förhållanden lämpliga blandningen av modell/simulering och faktisk provning. En spännande uppgift bara det!

## Dagsuppgifter för framtiden

Våra allra största uppgifter i närtid är naturligtvis den tekniskt-taktiska verifieringen av Gripen-systemet, fortsatt editionsverifiering inom Viggen-systemet samt utprovningen av S 100B, dvs det flygande spaningsradarsystemet och S 102B, ersättare som signalspanare för snart uttjänata TP 85 Caravelle. En stor del av vår organisation kommer under ett antal år att vara sysselsatt med just dessa uppgifter. Därtill kommer provning av de nya typer av ammunition och robotsystem (BAMSE) som är under utveckling.

Med vetskap om försvarets ökande komplexitet är verifiering/provning en strategisk verksamhet, där vår organisation tar sin del av ansvaret. Vi har ställt in vårt sikte – framåt! Vi ser fram mot 2000-talet väl rustade. ■



Foto: Jahn Charleville

De till ProvFC från SAAB MA levererade Gripen-flygplanen (i dag 06, 07, 08) ommärks under utprovningsperioden med FC-beteckningar.



Foto: Pia Ericson

Chefen för FMV:PROV, överste 1 Kjell Holmström





# Provplatsen - en strategisk

Av Mats Karlsson \* Foto: Pia Ericson



**F**lygvapnets dominans som beställare är stor: Omkring 75 procent av PROV:s totala provningsverksamhet för försvaret görs med flygsystem, medan armén står för 15 procent och marinen för resterande 10 procent. Dessutom provas en del civila apparater och system. Prov utförs även i samarbete med (och för) utländsk industri.

Men oavsett om materielen skall användas av flyget, armén eller marinen, oavsett vem som tillverkat apparater och system, så går PROV (liksom hela FMV) mot en framtid med helt nya förutsättningar. Försvarets system blir allt mer komplexa och elektroniken allt mer avancerad. I det läget räcker det inte att bara behålla sin kompetens – det gäller att utveckla den också. Med detta arbetas det målmedvetet i dag på såväl teknik- som personalsidan.

## **Malmen – ProvFC**

Provplats Malmen fick sitt gamla namn FC åter, när PROV organiserades om den 1 juli 1994. Förkortningen stod när provplatsen skapades 1936 för Försökscentralen.

Något annat än bara FC har väl provplats Malmen egentligen inte kal-

**FMV:PROV består av – förutom en stab och en systemenhet – de tre tidigare nämnda provplatserna: ProvFC (Malmen), ProvRFN (Vidsel) samt ProvFFK (Karlsborg).**

**Sammanlagt sysselsätter PROV cirka 520 anställda, vilket gör avdelningen till den största inom Materielverket. I Linköping finns nära 300 av dem, i Karlsborg drygt 120 och cirka 100 i Vidsel. Övervägande delen av PROV:s personal – cirka 490 män och kvinnor – är civil. Det finns 122 kvinnor och 50 civilingenjörer inom avdelningen.**

lats i folkmun – ränderna går aldrig ur. Och det skall de väl inte heller göra när man har med det svenska flygets vaggga att göra. Men även de andra platserna har åtskilliga år på nacken och där finner man åtskillig erfarenhet och kompetens. Vidsel och Karlsborg har båda snart funnits i 50 år och är oundgängliga för PROV:s och stora delar av Försvarsmaktens verksamhet.

Men vem lever på gamla meriter? Utan offensiva satsningar mot framtiden bleks snart även de färgstarkaste ränder. Samtliga provplatser ligger på framkant, något alternativ gives icke. På 1990-talet är det pengar och högteknologi som talar – traditionen får ursäkta, men så är det.

● ● Provplatserna är "strategiska resurser" för försvaret. Det innebär att där inte bara finns faciliteter för den löpande verksamheten, utan också anläggningar som är *unika* och därför motiverar sin existens trots att de kanske används mer sällan.

Text är **Malmens EMP-anläggning** den enda i sitt slag i Norden. Den gigantiska vägledarsimulatore (120 meter lång och 20 meter hög) kan generera elektromagnetiska fält med styrka på upp till 50 kV/m. Här görs bland annat blixtprov med utrustningar från alla försvarsgrenar. Bara några hundra meter bort finns det *flygfysiologiska laboratoriet*, FL (f d FOA59), som nu även organisatoriskt tillhör



Provflygaren major Vanje Brännström under start med ProvFC:s inlånade Jaktviggen för flygprov med störkapsel A100 under högra vingen.

# RESURS

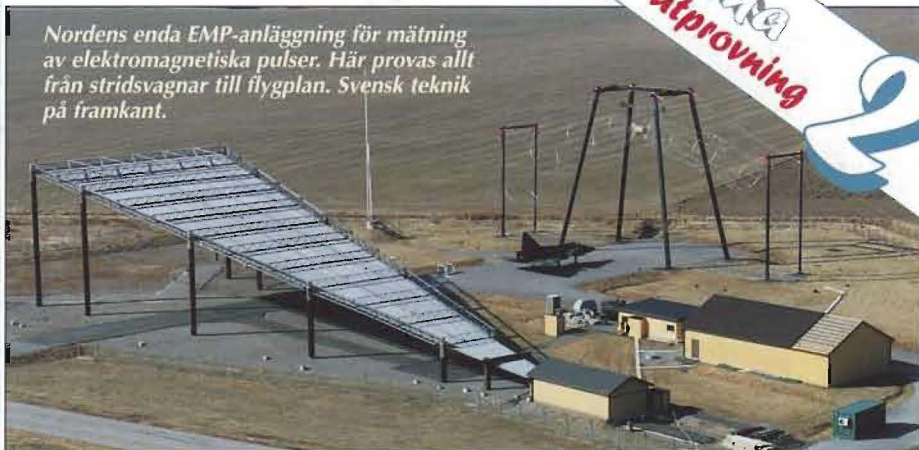
ProvFC. Här finns till exempel en undertrycks-kammare.

I miljölaboratoriet utsätts apparater – såväl militära som civila – för vibrationer och höga G-krafter samt växlande temperatur och fuktighet. (Ett liknande laboratorium finns i Karlsborg.) I elmiljölaboratoriet provas hur apparater och system reagerar på elektromagnetisk strålning av olika styrkor, men även vilka fält eller impulser de ger ifrån sig. Apparaterna skall inte störa sina system och de skall inte störas av systemet.

En stor del av elmiljölabbet är mobilt och tas ganska ofta ut "i busken" för mera fältmässiga prov. Tex har strålningen från telestationer mätts upp med laboratoriets utrustning. Slutligen har Malmen ännu ett laboratorium – *Telelab*, där många elektroniska komponenter som försvaret använder provas och godkänns utifrån försvarets normer.

● ● Ytterligare ett unikum för ProvFC är *telekrigssimulatoren*, där hotsystem av olika slag kan simuleras för att få olika radarstationer att helt tappa kontrollen.

Sist, men knappast minst, har vi själva förutsättningen för ProvFC:s verksamhet – alla **provflygplan**. En del av dem an-



Nordens enda EMP-anläggning för mätning av elektromagnetiska pulser. Här provas allt från stridsvagnar till flygplan. Svensk teknik på framkant.

Tema utprovning 2



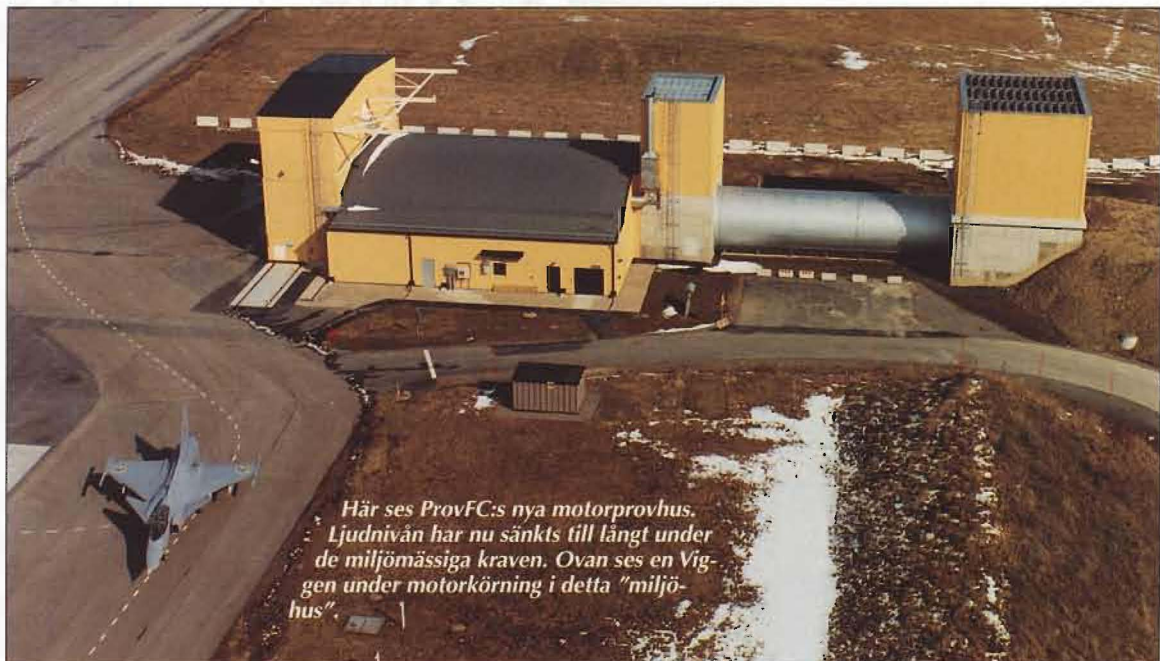
I våras erhöll ProvFC de två första Gripen-flygplanen. Sedan dess har dessa kontinuerligt genomfört diverse schemalagda flygprov.



Foto: Ola Holmgren

vänds för målflyg och andra för prov av särskilda system. Men i många har generella mätutrustningar installerats.

Totalt finns 25-30 flygande maskiner på ProvFC (dagsnoteringen kan variera) och till parken kan ofta läggas inlånade förbandsflygplan, som bland annat används för målflyg och taktiska prov i större skala. Elva av provflygplanen är olika varianter av Viggen. Därutöver finns tre Gripen, en Lansen, fyra Draken, fyra SK 60, en SK 61, fyra skoltransportplan av olika typer samt fyra helikoptrar.



Här ses ProvFC:s nya motorprovhus. Ljudnivån har nu sänkts till långt under de miljömässiga kraven. Ovan ses en Viggen under motorkörning i detta "miljöhus".





# S 102B

döpt till

## Korpen

Försvarsmaktens två nya flygplanstyper S 100B och S 102B kommer de närmaste åren att vara föremål för intensiv utprovningsverksamhet. Det blir då bl a FMV:PROV:s uppgift att se till att det flygande radarspaningssystemet hos S 100B uppfyller kravspecifikationen. Samma gäller sensorer m m i signalspanningssystemen hos flygplanstypen S 102B. De två "korporna" Hugin och Munin skall med början hösten 1997 ersätta de åldrande Caravellerna (TP 85).

Det är med bl a denna typ av underrättelseinhämtning som Sverige hoppas hinna få tillräcklig förvarning om sådana aktiviteter som kan utgöra hot mot vår nation.



# Namntävlingarna avgjorda

I FlygvapenNytt 2/95 utlyste vi en namntävling gällande smeknamn på här avbildade signal- och radarspaningsflygplan. Under sommaren har det fullkomligt vräkt in namnförslag postledes. Ett otroligt gensvar. Från Smygehuk till Treriksörset. Även från våra närmsta broderländer, nota bene. Mange tack/kiitos! Det känns mycket stimulerande att veta att vår tidskrift läses med sådant intresse. Vilken "feed back"! Alla åldrar kan spåras i svaren. Man som kvinna. Vilka härliga brev! Vilken kreativitet och fantasi. STORT TACK!! Det har varit en fröjd att långt in på kvällarna sprätta kuvert och beundra all tanke- och utförandemöda.

De segrande "släktnamnen" på de två flygplanstyperna blev: S 100B Argus och S 102B Korpen. Men vad beträffar 102B (det kommer bara att finnas två exemplar) har juryn - med flygvapenchefen som ordförande - beslutat tilldela de två individerna "022" och "023" var sitt tillnamn, nämligen: Hugin och Munin ... de två korporna som vår fornnordiske asagud Odin varje dag sände ut att registrera och rapportera om vad som sig tilldrog i omvärlden.

Vad S 100B-flygplanen beträffar blir det svårare med individnamngivning. T ex: Argus I/II/III etc kan missförstås i den praktiska tjänsteutövningen. Problemlösning pågår.

De två tillnamnen Hugin och Munin samt familjenamnet Argus kommer att diskret målas på respektive flygplansnos.

Nu frågar läsekretsen otåligt: Vem/vilka

blev pristagarna? Tre lyckliga har en flygtur + tavla att se fram emot. GRATTIS!

Beträffande Argus: *Gunnel Ganneskog, Axvall.*

Beträffande Korpen: *Jakob Waldersten, Täby.*

Beträffande Hugin & Munin: *Tor Karlsson, Visby.*

Prisutdelning m m sker efter separat kontakt med respektive pristagare. ■

*Jahn Charleville  
Chefredaktör*

# S 100B döpt till Argus

(Argus var en jätte i vår mytologi som hade 100 ögon; därför mycket skarpsynt.)







JAS 39 Gripen under flygprov med (den röda) bombkapseln (BK/DWS 39).

**RFN = Robotforsökplats Norrland**



Foto: Peter Liander



FMV äger två civilregistererade J 32B Lansen för diverse provflyg-uppgifter. De disponeras av Swedair för ProvRFN:s räkning.



Foto: Krister Julivsson

1990-talet. Kommunikations- och säkerhetssystemen måste kompletteras och användningen av målrobotar anpassas till Gripens behov och övriga systems verifieringsbehov.

Andra prov med Gripen-vapen inkluderar "live-firing" av Robot 75, samt en omfattande utprovning av bombkapsel BK i olika utföranden. Arméns (troligen) nya luftvärnsrobot BAMSE kommer också att provas i Vidsel.

## Vidssel – ProvRFN

Provplatsen **ProvRFN** ligger två mil nordväst om Vidssel och är Europas största provområde över land. Ytan är drygt 1600 km<sup>2</sup>, vilket motsvarar ungefär halva Gotland. Luftrummet som kan disponeras är ännu större – lika stort som hela Blekinge. Platsen är sannolikt den enda i Västeuropa där robotar med medellång räckvidd kan provas i full skala. Och tack vare att ProvRFN (som det heter nu) funnits

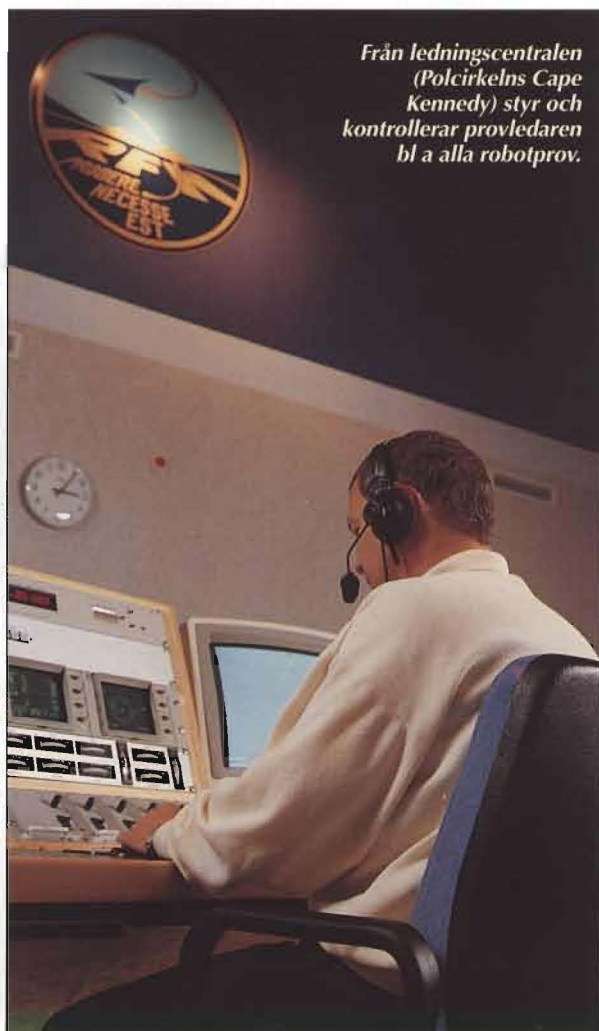
här i nära 50 år frodas inom området en av Sveriges allra sista urskogar – skyddad av den militära sekretessen!

Till Vidssel kommer inte bara det svenska försvaret utan även andra länders försvarsmakter. Vidssel är för robotindustrin vad Arvidsjaur är för Europas biltillverkare. "Vinterväg-laget" och den stränga kylan lockar världen även till älvsbytrakten. Men de dominerande kunderna är flygvapnet och armén. ProvRFN har därför även en flygplats med en flottiljs service; t ex väder-, trafiklednings-, fält-hållnings- och flyg-räddningstjänst.

Transport av materiel och personal kan ske med provplatsens egna helikoptrar.

● ● För proven finns inmättnings-resurser och instrumentering för dokumentation.

Den omfattande utprovningen av Gripens AMRAAM-robotar, kommer att hålla provplatsen sysselsatt resten av



Från ledningscentralen (Polcirkelns Cape Kennedy) styr och kontrollerar provledaren bl a alla robotprov.

Foto: Sven-Erik Blom



Mörkerprovskott med arméns robot 70 (Rb 70).

Foto: RFN





## Karlsborg – ProvFFK

Provplatsen **ProvFFK** finns på Hammarnäset omkring en halvmil norr om Karlsborg. Anläggningen är en toppmodern provplats, där provningen koncentreras till robot- och ammunitionsprov. Men den nyttjas även flitigt av ProvFC för *inmätning vid flygprov* av olika system.

För flygets del finns modern teknik för kommunikation, beräkning och presentation. Inmätning av flygföretag sker med världsklassradar, IR-kameror och optisk följning. Karlsborgs ledningssystem har en tidbas som ger tids-synkronisering med en tusendels sekunds noggrannhet. Förlopp kan registreras i 50 Hz och alltsammans presenteras i realtid.

Mål utrustade med mätkameror finns i stor mängd – fasta och rörliga på land eller vatten. Bevakningsbåtar som kontrollerar att normal sjöfart inte störs eller stör ingår också i maskinparken. För robotprov används t ex radiostyrda sjömål med radartransponder och IR-strålare.

För prov med eldrörsbunden am-



*Gripens bombkapsel, DWS 39*

*Vid ProvFFK invid Karlsborg har fällningsprov med bombkapseln/DWS 39 gjorts från flygplan mot en speciell preparerad yta stor som en fotbollsplan. Så här ser proven ut på teckning.*

muniton finns möjlighet att mäta tryck i eldröret, projektilens acceleration, hastighet och banförlopp samt ljudnivåer. Med hjälp av höghastighetsfilmning kan förloppen dokumenteras med 35.000 bilder i sekunden!

● ● Huvuddelen av ProvFFK:s uppdrag kommer från armén, men därtill skall sedan läggas flyg- och robotprov för flygvapnet samt marinens provning av fartyg, beväpning och ledningssystem.

Även till Karlsborg kommer civil och utländsk industri – bilar, husvagnar, sjukvårds- och räddningssystem har provats vid ProvFFK.

Ett trumfkort är den **mobila provplatsen**, som på en vecka kan flyttas till vilken plats som helst i landet. På

det visat arbetar ProvFFK i ungefär två månader om året i den miljö provobjektet skall användas i. "Mobil provplats" innehåller en transportabel ledningscentral, telemetri, mättrar, telekommunikation, realtidspresentation,

*Marinens sjömålsrobot Rb 15 under skjutprov. Även flygvapnet (AJS 37 Viggen och JAS 39 Gripen) har denna svensktillverkade sjömålsrobot som beväpningsalternativ. I "flygversion" benämnd Rb 15F.*



Foto: Prov FFK

*Optical Tracking System/OTS – telemetri. Följning av provobjekt sker med TV- eller IR-teknik.*



kameror och mål – allt man kan önska sig, alltså.

Till ProvFFK hör också **provresurser i Älvdalen och Torhamn**. – Älvdalen i nordvästra Dalarna är Sveriges enda skjutplats där man kan prova vapensystem med skarpladdade substridsdeklar. Vapnen skjuts från artilleripjäser eller från flygplan och träffar en särskilt preparerad yta – jämn som en fotbollsplan och lika stor som 100 planer. – I Torhamn i sydöstra Blekinge provas i huvudsak vapensystem för armén och marinen.

I Karlsborg ser man ljusst på framtiden och föresätter sig att även då vara bäst på vapen- och ammunitionsprövning. Målet är att kunna ställa upp med resurser för att prova alla vapen och all ammunition för Försvarsmakten. Och då skall ProvFFK också ta för sig mer, vara med i projekten från start och ta en större del av det totala provansvaret.

Och den stora satsningen för framtiden – att gå över till satellitnavigeringssystem i stället för radar vid inmätning – presenteras i följande artikel. Då om inte förr kommer Karlsborg att drabbas av revolutionen ... ■



Foto: ProvFFK

Ovan: "Sveriges snabbaste rörpost" har det skämtsamt sagts om denna "kanon" med vilken prov med eldrörsammunition görs.



Rb 15-träff i målet efter flera mils flygning.

Foto: ProvFFK



Luften över Linköping surrar av helikoptrar och grönspräckliga eller grå fartvidunder lyfter och landar i ett. Vätterns sjökort visar att vattnen kring Karlsborg är skjutområde och i Norrbottens inland finns en av Sveriges sista urskogar, på bilkartan kallad raketskjutfält.

Lekmannen ser tydliga tecken på att försvaret är i farten och den insatte ser FMV:PROV bedriva provning. Och FMV:PROV följer materielen från mikrokomponenter till komplexa system, från det militära högkvarterets skrivbord till förbandens vardag – från hot till skrot.

Av Mats Karlsson \* Foto: Dia Ericson

## Från ”hot till skrot



”Nytt och gammalt”. Första leverans av JAS 39 Gripen till Malmén/FMV:ProvFC den 14 mars 1995. Pilot var Joakim Lindén. 07:an passerar just ovan trotjänaren J 32 Lansén.



Foto: Catharina Karlsson

Kalla det vad du vill – provning och utvärdering, validering och verifiering eller granskning och evaluering – allt är lika sant, men inte hela sanningen. På ett projekts långa väg från idé till genomförande genomgås åtskilliga faser – och i nästan alla finns FMV:PROV med. Länken mellan industrins tekniska kunnande och förbandens taktiska krav är FMV (Försvarets Materielverk). Provningsavdelningen står stadigt med en fot i vardera läget. Vid provningen möter elektroniken den taktiska miljö den skall användas i – och det är här vi hittar PROV:s kärna.

Allt är inte bara elektronik, provningen spänner över vida fält – från ett enstaka vibrationsprov av en civil apparat via utveckling och modifiering av system i mångmiljardklassen till medverkan i forskningsprojekt i internationellt strålkastarljus. Men för gamla *Försökscentralen* ligger tyngdpunkten alltså på de stora flygprojekten. Det är de som kostar manår och miljoner.

Som kund till Industrigruppen JAS bakom Sveriges särklassigt största





*AJS-familjens fem Viggen-provflygplan samlade på FC:s platta med diverse specialutrustning. Fr v: U22 provkapsel, systemprovrobot 15, kamerakapsel FUNK 10, MUCK mätlucka, kamerakapsel FUNK 11, bombkapsel BK-90/systemprovkapsel, simulerrobot 75 och i mitten jaktrobotarna Rb74 + 24).*

därför tydligt PROV:s roll som länken mellan teknik och taktik.

Gripen-systemet är inte helt färdigutvecklat och utprovat. Därför styrs alla pass tills vidare av provprogram som tagits fram inom PROV. För de Gripen-flygplan som hittills parkerats i PROV:s hangar gäller nu mognadsflygning ett tag framöver. Det innebär att man har chans att skaffa sig erfarenheter av hur drift och underhåll skall bedrivas under förbandsliknande former, hitta eventuella bristfälligheter som inte upptäckts i provflygplanen och i viss mån utbilda flygvapnets piloter. Inte minst får flygvapnets och PROV:s markpersonal tillämpa på Gripen-planen vad de fått lära sig under en lång utbildning.

### F 7 tar över

När provflygarna provat sig igenom alla "hörn" i flygveloppen är Gripen mogen för de tekniskt-taktiska (T/T) proven. Då har piloterna blivit bekanta med Gripens flygegenskaper och kan börja flyga på ett mer förbandsmässigt sätt. T/T-proven skall vara avklarade på senhösten i år, då TU JAS träder in på arenan.

TU står för taktisk utprovning. TU-gruppen som tillhör F 7 finns inledningsvis på Malmen/PROV-FC. När F 7 drar igång sitt arbete skall fler JAS 39:or ha levererats, så att TU JAS bland annat kan flyga dem i grupp om fyra. Det är först på Malmen som Gripen ställs inför uppdrag av den typ de skall användas i vid flottalj. TU JAS fungerar då som en division vid flottalj Malmen.

● ● Gripen-projektet har hittills främst visat upp ett av PROV:s många ansikten – det granskande. FMV har följt industrins utvecklingsarbete och säkerställt att projektets verklighet ►

högteknologiska projekt (= Gripen-systemet) har FMV varit med från början. 15 år senare har de första serieflygplanen baserats vid FMV:PROV i Linköping, som med såväl egen teknisk som flygvapenpersonal ansvarar för driften och underhållet. Formellt tillhör Gripen-flygplanen flygvapnet och F 7. Till Sätenäs/F 7 kommer de första serieflygplanen inte förrän de teknisk-taktiska proven första omgång avslutats och F 7 är redo att utbilda och organisera den första Gripen-divisionen.

### Göra luftvärdigt

Men låt oss gå ett par steg tillbaka längs den långa vägen till leverans, där PROV varit med och granskat i stor skala. Komponenter, apparater, delsystem och hela flygplanet har kontrollerats utifrån kraven på funktion, prestanda och miljö. Luftvärdighetsarbetet har varit centralt. FMV:PROV har ansvaret för luftvärdigheten för alla militära provflygplan.

Men FMV har egentligen inte kunnat få någon egen helhetsbild förrän PROV:s piloter fått känna på flygplanet under evalueringsflygningarna, då man tar reda på hur flygplanet uppför sig som krigsflygplan. I mars 1995 genomfördes Gripens femte evalueringsperiod. Nu går utprovningen av grundtyparbetet mot sitt slut. Snart kan Gripen introduceras i flygvapnet. Gripen-projektet av i dag illustrerar



*Flygplan TP 86 Sabreliner är ProvFC:s laboratorieflygplan. Här ses Gripens varnarsystemanordningar (på vingspetsen) under flygprov.*



stämmer överens med dess karta. I Viggen-projektet AJS 37 och JA 37:s modifieringspaket D vänds blicken åt andra hållet. Här handlar det inte på samma sätt om att leda den tekniska utvecklingen utan mer om att springa ikapp den.

Båda projekten innebär stora förändringar av system som sedan länge använts vid förband. Nyckelordet för PROV:s vidkommande är att prova ut integrationen – i dessa fall att knyta ihop äldre teknologi med nyare. Gemensamt för projekten är att nya datorer givit möjlighet att förändra flygplanen i grunden, vilket givit stor flexibilitet i utvecklingsarbetet.

Modifieringarna av Viggen är goda exempel på projekt där inte allt på förhand varit styrt av "låsta" specifikationer. Den fasen passerades i flygplanstypernas barndom för åtskilliga år sedan. Då fick man vad man ville ha, nu vill man ha mer och stoppar in det allra bästa av ny teknik. Men utgångspunkterna för förändringarna var helt skilda.

## AJS-revolutionen

Idén med AJS-modifieringen var från början att komplettera den gamla centralkalkylatorn (ett medeltida ord för dator) med något kraftfullare för att kunna prova Gripen's vapen (främst Rb 15F) när Gripen-projektet drog ut på tiden. Men när den nya FPE:n (multi-processorenheten) började skisseras,

märkte man snart att det fanns plats för mer på önskelistan. Attackviggen fick en "midlife update" och blev ett systemmässigt helt nytt flygplan. Men inte minst blev den en provbänk för Gripen's olika delsystem och vapen. Den trimmade AJ 37:an blev alltså mer än bara en vässad Viggen.

De fyra typerna av Viggen – AJ, SH, SF och SK – förvandlas till AJS 37 i och med att modifieringspaket 12 och edition 18 av MPE-CK-programmen installerats. Och följderna av den nya datorn är omfattande. För att göra datorn beredd på vad flygplan och piloter skall tampas med under passet laddas uppgifter om uppdraget i datorn med hjälp av en datastav med 8 Mb informationsmängd. Staven laddas i en planerings- och analysdator på marken, **PLA**, där man efteråt också kan tömma staven på registrerade data och utvärdera passet.

För PROV:s räkning har provningen inneburit att en mängd nya provutrustningar utvecklats. Men det är inte unikt för AJS-projektet, provutrustning är inget man köper hos "postorder-Clas Ohlsson i Insjön". För att registrera den omfattande datotraffiken och hålla koll på en stor mängd mätpunkter togs ett särskilt mätpaket fram. Det är – något respektlöst uttryckt – en elektronikspäckad låda som kan registrera upp till 500 parametrar och med ganska liten ansträngning flyttas mellan de fem provflygplanen.

Flexibiliteten i projektet gav också en särskild touch åt samarbetet mellan



Foto: Pia Ericson

de intressenter som medverkar i modifieringen: FMV, flygvapnet och industrin. De relativt fria händerna innebar att inga idéer förkastats, alla har varit beredda att både ge och ta.

● ● JA 37 Jaktviggen introducerades 1979, åtta år efter AJ 37 Attackviggen. Datortekniken hade då tagit ett språng – men ändå bara ett myrsteg med dagens mått mätt. Efterhand har Jaktviggen uppdaterats flera gånger och hösten 1995 blir det dags för *edition 33* att börja snurra i datorerna.

I mitten av 1996 drar utprovningen av "modpaket D" igång med två från flottilj inlånade Jaktviggen. En av dem kommer att bli kvar som provflygplan. Uppskattningsvis kommer omkring 130 JA 37-pass att flygas per år. I början av 1998 skall modpaket D jämte ny *edition 34* införas vid förband.

Det här blir, som i AJS-fallet, en "midlife update" som gör flygplanet gångbart till cirka år 2010. Likt AJS 37 får JA 37 ett Gripen-liket vapensnitt. Därtill kommer en mängd förändringar som bäddar för att Jaktviggen i framtiden kan vässas ytterligare utan nya installationsmodifieringar av flygplanet.

För fortsatt utveckling av radarrobot 71 tas en ny mätutrustning fram, registrerrobot 71, som blev klar före sommaren. I princip är den en ammunitionslös Rb 71 som proppats full av mätpunkter och kablage för att registrera de signaler som sänds och tas emot från CD och målsökare. Ännu



Start med AJS-provflygplan lastat med bl a fyra Rb 75 Maverick och två jaktrobotar, Rb 24.

Foto: Pia Ericson



**Flygplan TP 88/Metro 3 med radarförsöklåda har under flera år förberett introduktion av det flygande radarspaningsystemet.**

**Nedan infälld: Nya flygande radarspaningsflygplanet S 100B/"akterkastellet".**



ett exempel på en kreativ lösning på ett mätbehov.

## Radarspaning

S 100B (tidigare benämnd FSR 890 och civilt benämnd Saab 340 AEW) är på ytan ett betydligt mer okomplicerat projekt, som bara innehåller de två beståndsdelarna flygplan och ryggåsradar. Flygmaskinen finns redan. Det betyder att projektet på ett annat sätt kan överblickas än nyutvecklingar eller modifieringar av hela flygplanssystem. Det banbrytande med S 100B är hur man monterat ihop de olika bitarna och framför allt hur man konstruerat själva radarantennen.

Projektet är ett av de första som drivs av FMV:s elektronisksystemavdelning, där PROV tagit ett större ansvar från första början. PROV deltog redan när kravspecifikationen ställdes upp och verifieringsarbetet diskuterades. Ansvaret för miljöfrågor ligger helt på PROV.

Beträffande den tekniska lösningen av ryggåsradarn passar en amerikansk "tallrik" kanske varken vårt svenska

**För marinens räkning har FC utprovat "projekt Hawkeye", att med laser avståndsmäta genom vattnet – nytt ubåtsjaktvapen, alltså.**

ego eller försvarets kassa. Det fick därför bli ett mer nordiskt anpassat hölje, som mest liknar en skidbox i kolossalformat. Inuti lådan finns omkring 200 radarantenner, var och en med egen sändare och mottagare. Strålarnas riktning och bredd styrs elektroniskt.

Det amerikanska konceptet innebär att operatörerna följer med i flygplanet, medan den svenska modellen placerar dem på marken. Radarstationen blir alltså en bland andra i stridsledningssystemet Stril. Att Försvarmakten valt en "blågul" lösning betyder dock inte att systemet ligger långt efter det amerikanska i fråga om prestanda.

● ● 1991-94 flögs ett stort antal pass med en försöklåda monterad på flygplanet TP 88/Metro III. Under utprovningen har Karlsborg dragit ett stort lass med detaljplanering av proven, inmätning och ledning. ProvFFK är rentav en förutsättning för att proven skulle kunna bli av – endast Karlsborgs system ger tillräckligt bra precision och presentation.

Nästa steg i provningen inleddes med leverans av det första provflygplanet, en SAAB 340 AEW, till PROV i slutet av mars i år. En seriemässig radar har monterats, planet mätutrustats och därefter elmiljöprovats. Nu under hösten skall prestandaprov genomföras.

## Resurssnålt och bra

PROV:s verksamhet kan snittas på en mängd ledder och beskrivas på en rad olika sätt. Hittills har vi sett exempel på olika faser i några systems liv, men också hur arbetet bedrivits under olika former beroende på PROV:s aktuella roll i större projekt. S 100B visar hur

en mindre grupp driver ett projekt på ett "resurssnålt" vis, inte minst på personalsidan.

Just att arbeta i projekt i stället för linjeorganisation är nytt för PROV – liksom för FMV som helhet. Det pågår en övergång till arbetsgrupper med i högre grad fast sammansättning, där individer snarare än funktioner i linjen betonas. Det är ett litet steg för Sverige men ett stort kliv för FMV – och det kommer att ta sin tid innan övergången är klar.

## Laser läser genom vattnet

Projektet uppvisar en stor spännvidd vad beträffar storlek och teknik. Tänk om man till exempel kunde hitta ubåtar med ljus i stället för ljud? Så formulerades kanske den tanke som så småningom ledde fram till "projekt Hawkeye". Idén var i alla fall att använda laser för avståndsmätning i vatten, just som man gör i luften.

Även om FMV skall prova försvarets materiel så dyker då och då upp projekt som även kan ge civil nytta (s k spinnoff), "Hawkeye" är ett sådant. Det är Sjöfartsverket som är den civila intressenten. Kan man hitta ubåtar med laser så kan man hitta fjärdens botten, resonerade verket.

En projektgrupp sattes upp med representanter från FMV och industrin samt alla avnämare. Samarbetet följde idén om "combined test forces". PROV bidrog med fem provledare inom projektets olika delar: flyg, system, elmiljö, mekanisk miljö samt navigering och GPS. Två provledare representerade användarna – en från sjöfartsverket för sjökarteringen och en från marinflyget för ubåtsjakten. Kunderna finns alltså med hela tiden, vilket betyder att de utbildas under



Foto: Åke Anderson



projektets gång och känner systemet när det levereras.

● ● Systemet kan i korthet beskrivas som en laser monterad i en kapsel, buren på sidan av en helikopter; en HKP 4, den traditionella ubåtsjaktmaskinen. I kapseln finns ett tröghetsnavigeringssystem som stöts av GPS, satellitnavigering. Laserstrålen träffar botten eller något föremål som befinner sig ovanför denna, reflekteras till helikoptern och registreras. Noggrannheten blir cirka tre meter vad beträffar positionen och tre decimeter för det uppmätta djupet. Karlsborgs inmätning har än en gång varit ovärderlig – utan teodoliter kan inte helikopterns position verifieras tillräckligt bra.

För tillfället pågår slutverifiering av systemet. Två system kommer sedan att levereras, ett till marinen och ett till Sjöfartsverket. De ska vara operativa i höst. Vinsten blir stor, inte minst för Sjöfartsverket. Vid konventionell sjömätning (kartläggning av bottenprofil) kör upp till dussinet båtar på rad och finkammar botten med ekolod. Det krävs som mest 65 man för att klara samma jobb som görs i helikopter med två-tre mans besättning.

## Spridarkapsel

Bombkapseln (BK) till Viggen och Gripen är ett av dessa system som på utrikiska ges en obegripligare och längre förkortning. DWS 39 står för Dispenser Weapon System 39, vilket kanske säger mer om vad det är frågan om – BK är ett vapen som sprider saker omkring sig – s k substridsdelar. Den engelska förkortningen är dessutom motiverad i detta fall, eftersom det internationella intresset för BK är stort.

Utprovningen av systemet går nu mot sitt slut och sedan kommer bland andra tyska DASA (Daimler Benz Aerospace) till Vidsel för att genomföra sin interna provning av en egen vidareutveckling av systemet. Ett tungt vägande skäl är tillgången till AJS 37-systemet med ett gränssnitt mellan flygplan och vapen som är analogt och digitalt på en gång.

DWS 39 utvecklas nu i DASA:s egen regi efter två olika spår – *motor-drivna D7* som provats på ProvRFN under våren samt *robotkapseln FM3* – en kloss på omkring ett ton med utfällbara vingar och jetmotor. Vidare skall systemens målsökare provas innan det framåt vintern blir dags för fällprov av de två prototyperna.

Det utländska samarbetet går till så, att DASA skriver provprogram i samarbete med SAAB Dynamics, som även beräknar riskzoner för de spridda par-



Foto: P-E Wiklund

tiklarna. PROV granskar programmen och står för två av provledarna plus vapenteknisk personal. Även DASA har provledare och vapentekniker. Och allt sker i Vidsel, där ProvRFN mäter in skotten och dokumenterar proven.



Foto: Jahn Charleville

## Ser genom marken

Internationellt intresse röner även den **markpenetrerande radarn Carabas**. Men projektet är av helt annat slag än BK. Här är det frågan om forskning på okänd mark och det är FOA som utvecklat idén. Med hjälp av långvägig radar ökar möjligheterna att hitta maskerade mål under vegetation eller nedgrävda i marken.

Till att börja med flögs en TP 86 Sabreliner omkring med två "målkorvar" i släptåg. "Korvarna" var Carabas-antennerna, som först provats på marken fästa vid en bil där de drogs i



Foto: Jahn Charleville

Ovan:  
Carabas-radarn i gamla utseendet.  
Th ses den nya antennlösningen; som även den skall utvecklas ytterligare.

140 km/h på Malmens flygfält. Problemet med tygkonstruktion var emellertid att den kunde bli instabil i fuktigt klimat. Därför kunde radarn endast användas under goda väderleksförhållanden..

Som kuriosum kan nämnas att man under ett pass flög över utgrävningen på ön Birka för att se

vad som doldes i den svarta jorden. Det resultatet redovisas (tyvärr) inte här.

Utprovningen av Carabas går nu in på sin andra omgång – antennerna har modifierats och är nu stela och infästa på sidorna av nosen. Materialet är en blandning av kolfiber och kevlar, vilket betyder att de bara väger 18 kg vardera trots att de är fem meter långa. Flygproven börjar med kortare antenner för att konstatera att konstruktionen inte menligt inverkar på flygplanets beteende i luften.

Projektet har hela tiden varit internationellt uppmärksammat. Ett användbart system kan vara klart i början av 1996. Det kommer att användas för prov både i Sverige och utomlands. Tillgången till provflygplanet TP 86 är härvidlag mycket väsentlig. PROV har två TP 86:or, vilka utnyttjas maximalt.

Foto: Pia Ericson





## Satellitmätning

En annan resurs som kommer att utnyttjas hårt i framtiden – såväl i olika system som i provutrustning – är **satellitnavigeringssystemet GPS**. Tänk sig att kunna mäta in flygplan utan radar! Det är redan nu möjligt. Om några få år kan metoden vara fullt utnyttjad på PROV. För Karlsborgs vidkommande blir det till och med tal om en revolution.

Jämfört med radar och teodoliter kan man uppnå en högre precision till ett pris som är en bråkdel av de etablerade systemens. GPS kräver inte heller något underhåll att tala om. Hur blir då det här möjligt? Ja, till grund för planerna ligger ett svenskt system som kan hålla reda på 2250 flygplanspositioner samtidigt, en gång i minuten.

Eller 200 flygplan var sjätte sekund, eller ... det är bara att räkna. Givetvis kan markkontrollen på samma sätt hålla reda på flygplanen (som har systemet ombord). För alla plan inom radoräckvidd vet man därmed position och riktning, kontinuerligt. Noggrannheten uppnås med hjälp av en referensstation på marken. Det hela har provats på Landvetter. En prototyp skall stå klar i februari 1996 och under nästa sommar skall en provutrustning kunna börja provas i TP 86 och Viggen.

Vinsterna blir väsentliga. Exempelvis kostar en renovering av inmätningssradarn MATS miljontals kronor. Alternativet är att ersätta en av ProvFFK:s två MATS-stationer med GPS-systemet, plocka ner radarn till reservdelar och därmed hålla den andra MATS vid liv ett tag till. Ett antal system kommer sedan att sättas upp på de olika provplatserna. Och systemet blir inte bara billigare – precisionen blir också högre: 1-2 m noggrannhet i stället för radarns 10 m.

GPS-mottagare finns i ett antal provflygplan – en Viggen och en Gripen har utrustats med dubbla system. GPS finns även i TP 86 och i helikoptrar. Men idén för framtiden är att montera systemen i mätutrustningar och inte i provflygplanens grundinstallationer.

Nästa steg blir att ersätta den finare inmätningen, som i dag görs med teodolit. Teodoliten mäter på metern när, medan en GPS med referensstation och efterbehandling av data ger tre decimeters noggrannhet!

● ● Slutligen pågår satelliternas intåg i vapensystem och till och med ammunition. Om vapen förses med både tröghetsnavigering (TN) och GPS kan TN ta över om GPS-mottagaren störs ut. Det finns i dag ingen GPS som är sämre än det bästa TN-system – till och med fritidsbåtens satellitnavigering är bättre än alla TN-system. Det finns alltså ingenting som talar emot att GPS snart kommer att finnas på alla PROV:s provplatser.

## BAMSE och stridsdräkt

BAMSE är – på tal om alla provplatser – ett sällsynt projekt på så sätt att de alla engageras i provningen av systemet: Malmen, Karlsborg och Vidsel. BAMSE är *arméns nya luftvärnsrobot-system*. Det provas under stränga noggrannhetskrav och tar i anspråk inmätning- och målresurser i varierande typer av prov.

Systemet, som utvecklas av Ericsson och Bofors i samarbete, skall börja serietillverkas i början av 2000-talet (om försvarsekonomin räcker) för att möta de hot som då förväntas: attack- och bombflyg samt stand-off-vapen (exempelvis kryssningsmissiler och signalsökande robotar). Det som skall skyddas är nyckelobjekt för försvaret – till exempel staber, flyg- och flottbaser.

● ● Men allt är inte vapen som glimmar, och inte elektronik heller. **Flygstridsdräkt 90** består mer av syntetfibrer än av kisel, krut eller plåt. Dräkten är ovanlig även i ett annat avseende – den ha utvecklats av FMV och FOA i samarbete, inte av industrin.

Hittills har dräkter av varierande snitt provats i en uppsjö flygplanstyper – SK 60, tvåsitsiga Draken, Viggen och Gripen och amerikanska F-16. Proven är ytterligare exempel på internationellt samarbete; de har delvis genomförts på Edwards Air Force Base och i det amerikanska flygvapnets centrifug. Sverige och USA har delat erfarenheter genom att utveckla sina nya dräkter parallellt.

Under proven har man gett sig i kast med andningsregulator och G-ventil, höga belastningar har provats i humancentrifuger på Karolinska institutet och i USA. Härnäst står skyddet mot kemiska stridsmedel på tur. Dräkten finns i två utföranden och beslut om vilken som skall väljas tas omkring kommande årsskifte – 95/96. Det som skiljer de två varianterna åt är i princip komforten. Nu återstår för en mängd piloter att kliva i och ur sina dräkter och att flyga omkring med dem i snö, storm och sol för att hitta den bekvämaste. ■



Foto: Åke Anderson





**D**en beskrivningen gäller fortfarande – tror många. Men de misstar sig.

– Det här är inte längre någon bransch för våghalsar, säger **Björn Johansson**, proflygare vid PROV Malmen. Vår uppgift är att göra flygningen säker för förbandspiloterna. Här provar vi gränserna för systemen – men under kontrollerade förhållanden. Vi går mycket systematiskt till väga. Tar små säkra steg och ser vad som händer.

Det tar lång tid att bli provflygare. Minst tio år vid förband ger i vilket fall som helst piloten taktisk insikt och förståelse för de krav som ställs på materielen. Men det räcker inte med det.

– Vi gör inte det här bara för att vi tycker det är kul att flyga, utan för att vi är intresserade av att utveckla systemen. Vi måste kunna berätta vad som hänt under ett pass så att andra förstår. Det krävs att vi kan berätta exakt. Vi måste prata samma språk som provledaren. Därför skaffar vi oss mer kunskap om systemen än piloter vid förband, förklarar Björn.

● ● Omkring en tredjedel av provflygarna får genomgå utländska utbildningar antingen i Frankrike, Storbritan-

*En gång i flygets barndom var provflygaren en övermåttan djärv figur – dumdristig skulle kanske en del säga – som fick finna sig i att flyga omkring i föremål som bara konstruktören trodde skulle kunna klara sig kvar i luften. Det gjorde de inte alltid. Då fick man raskt lappa ihop kärra och förare. Eller skicka upp näste man. Ordet haveriutredning var långt ifrån påtänkt.*

*Överstelöjtnant Björn Johansson är en av de provflygare som kommer att inleda flygprov med höga anfallsvinklar (först upp till 26° och sedan kontrollerat lite brantare) och därefter spinnprov med JAS 39 Gripen (SAAB MA:s provflygplan 39-2, som för att då synas bättre målats svart med vita fält samt försetts med spinnskärmsanordning bakom fenan).*



Foto: Hans-Olof Arpfors

## Våghalsarnas tid är förbi

Av Mats Kullsson

nien eller USA. Det är tuffa skolor utan fritid. Piloten får flyga mellan 15 och 30 olika flygplanstyper. Den som klarar sig igenom – och det brukar svenska piloter göra med den äran – får sedan ta sig an de verkligt tuffa passen.

Flygegenskaper och prestanda, "högalfa" och spinnprov är exempel.

En annan stor skillnad för provflygarna – särskilt Gripen-förarna – är att de tillbringar väsentligt mycket mer tid i simulator än förbandspiloterna.

Björn Johansson flög till exempel 140 timmar i simulator och 120 i luften under 1994. Fem av PROV:s piloter är nu influgna på Gripen och ytterligare två skall flyga in sig under 1995/96.

Alla kan inte få möjligheten att flyga Gripen. Men alternativen är inte att förakta. Systemprovning och modifiering av Viggen är exempelvis inte småpotatis. Och så finns ju möjligheten att flyga in sig på Lansén, Draken, Sabreliner och S 100B (SAAB 340 AEW). Plus helikoptrarna 3, 4, 6, 9, 10 och 11.

Vare sig piloterna får flyga massor av utländska eller svenska flygplan, kvarstår en erfarenhet – de lär sig ställa krav på maskinen och inte förvänta sig att den skall uppföra sig på ett visst sätt. Men trots allt är kanske den allra största skillnaden från förbandsflygning anledningen till varför man över huvud taget flyger.

– Vid förbanden flyger man för att bli bättre som stridspilot. Vi gör det för att skriva papper. "Flight and write", säger Björn och ler.

Men nog är leendet lite våghalsigt allt. Men absolut inte dumdristigt. ■

Foto: Nils-Göran Wirth



Träningspass i Gripen-simulator inför kommande "högalfa"- och spinnprov.



**Samråd. Säg ordet till en provingenjör och han eller hon hoppar högt eller får något plågat i blicken. Bland allt nödvändigt ont pappersarbete som hör provningen till är det samråden som gör allra mest ont. Samråd innebär att alla inblandade skall godkänna det provprogram som provingenjören vill utsätta sitt system för. Givetvis oerhört viktigt – men försök säga det till den ingenjör som omgående vill komma till skott ...**

# Samråd och spikskor

Av Mats Karlsson



För ett gott resultat fordras ett gott samarbete mellan provledare och provflygare.  
Foto: Pia Ericson

Jodå, det går över när provobjektet visar sig fungera just så som provingenjören hade hoppats på. När maskinen är i luften eller torpeden håller kursen eller kanonen skjutit prick får ingenjören sitt lystmäte. När alla de tusen trådar han eller hon håller i plötsligt löper samman i en enda punkt – det lyckade provet – har provingenjören äntligen fått koll på läget. När den hundratals dokument tjocka papperstigern förvandlas till kött och blod och ryter till har ingenjören fått lön för all möda.

Provingenjören är en mångsidig individ som förväntas klara två olika roller – helst båda på en gång: att vara provansvarig och att leda själva provet. Den provansvarige är spindeln i nätet. Han finns med i projektet från planeringen av systemet till dess att det levererats. Kravspecifikationer, granskningar, leveranskontroller, installationer, provning, utvärdering och rekommendationer – överallt har den provansvarige ett finger med i spelet. Den provansvarige måste därför ha en god teknisk kompetens, ledaregenskaper, initiativförmåga och kunna samordna ett dussin parallella aktiviteter. Han är projektets *strateg*.

Provledaren är ansvarig för att pro-

ven genomförs som planerat. Så ser nu sällan provning ut – den går ju ut på att hitta "förtretligheter" och eliminera dem. Provledaren måste därför kunna fatta snabba beslut och hitta alternativ när allt går åt skogen. Det mesta utom vädret (ibland även det) måste provledaren kontrollera. Det betyder att provledaren skall ha samma insikt i projektet som den provansvarige. Provledaren är projektets *taktiker*.

● ● Ibland blir det tungt. Provingenjören är nämligen inte mer än människa. Hur noga vi människor än vill kunna planera, så brukar det förr eller senare köra ihop sig. Provning tillhör dessutom inte någon av våra mest förutsägbara hobbies. När systemet brakar ihop kan man ge sig sjutton på att leverantören för tillfället saknar reservdelar. Prototyper är ingen hyllvara. Datorsystem är inte heller alltid så tillförlitliga som man vill tro. Det är i sådana lägen som flygplanet rullar ut

på linjen eller leverantörens projektledning från Italien gör ett överraskande besök. Just då befinner sig provingenjören i omlopp på sin stafett mellan alla som skall skriva på de berömda samråden – och gissa om påskri-

varna finns på plats?

Och inte ens när provingenjören står på plattan och vinkar av sin Vigen eller tar farväl av sin torped från kajen eller klappar om sitt kanonrör i Karlsborg så är jobbet klart. Inte ens när han eller hon visslande vandrar hemåt med alla registrerade data, är det slut på det roliga. Analys och slutsatser, presentation, rapportering och rekommendationer – provingenjören deltar i alla efterbehandlingsfaser. Och när beslut så småningom har fattats kallas ingenjören in på nytt, nu för att granska hur prototyper blir serie, för att introducera systemet på förband och kanske också utbilda de framtida användarna.

När så de sju-åtta åren gått från skissen på skrivbordet till förverkligandet på förbandet dröjer det bara ett par-tre år till innan elektronikens utveckling rusat ifrån systemet. Då gäller bara en sak – vi tar om det från början ...