

DET BEVINGADE VERKET

svensk militär flygteknik och materiel under 50 år

DET BEVINGADE VERKET –

Svensk militär flygteknik och materiel under 50 år

Utgivare: Försvarets materielverk – Huvudavdelningen för flygmateriel

Ansvarig utgivare: Generalmajor Gunnar Lindqvist

Redigering: Lennart Källqvist, Gösta Norrbohm & Bertil Skogsberg

Layout & grafisk form: Bertil Skogsberg

Omslagsteckning: Wyn Enqvist

Teckningar/flygplantyper: Björn Karlström

Tryckt hos VTT Grafiska, Vimmerby 1986

Rubriksättning genom NOVA Grafiska, Linköping

ISBN 91-7810-543-9

I redaktionen har ingått: Åke Armgarth, Sven-Olof Hökborg, Ivar Jansson, Lennart Källqvist, Gösta Norrbohm, Christina Nyström, Anne-Louise Reuss, Bertil Skogsberg, Nils Söderberg och Bertil Wennerholm.

*Förteckning över företag
som lämnat ekonomiska bidrag till
framtagning av denna jubileumsbok*

Aero Materiel

Bofors Aerotonics AB

British Scandinavian Aviation AB

FFV Underhåll

FFV Elektronik AB

Nordiska Instrument

Philips Elektronikindustrier AB

Saab-Scania, Flygdivisionen

SATT Electronics AB

Svenska Shell

Standard Radio & Telefon AB

Swedair AB

Teleplan AB

Volvo Flygmotor AB

Innehåll

8 FÖRETAL

10 INLEDNING

FÖREPOKEN

16 ETT SKIFTE FÖR FEMTIO ÅR SEDAN

- * En svensk luftflotta 17

18 MATERIELANSKAFFNING VIA GÅVOMEDEL

- * Kärvt före i portgången 18
- * Privata initiativ visar vägen 21

22 POLITISKA BESLUT

- * 1914 års försvarsbeslut och ny härordning 22
- * Riksdagsbeslutet 27

28 TENIKENS FRAMÅTSKRIDANDE

- * Bombernas brisad kulsprutors kanonad 30
- * Torpedförsök 35
- * Motorfrågan 36
- * Jag gav'n en knuff... 42

1936 – START MOT FRAMTIDEN

48 KUNGL FLYGFÖRVALTNINGEN

- * Förvaltning – industri 58

62 DEN TEKNISKA HANDLÄGGAREN

- * Rollens spännvidd 62
- * Kunskapskällan 63
- * Planeraren 63
- * Kravställaren 64
- * Projektledaren 64
- * Introduktören 65
- * Uppföljaren 65
- * Förbättraren 65

66 SVENSK FLYGINDUSTRI TAR FORM

- * Förutsättningarna ljusnar 67
- * Den nya flygindustrin bildas 67
- * Produktionen startar 68
- * Flygindustrin utvecklas 70
- * Kompetens- och kapacitetsutveckling 72
- * Saab-Scania AB 72
- * Volvo Flygmotor AB 82
- * Ericsson Radio Systems AB (ERA) 86
- * De centrala verkstäderna 90
- * Den inhemska flygindustrins framtid 102

106 FLYGPLANANSKAFFNING UNDER OFREDSÅR

- * Att trolla med knäna 106
- * Provisorium i pressat läge 112
- * J22 – en räddande ängel 114
- * Motorproblem 119

126 VÅRT FLYGVAPEN EFTER 1945

132 PRESTANDAUTVECKLINGEN

140 NÅGRA FÖREGÅNGSMÄN

- * Henry Kjellson 140
- * Bengt Nordenskiöld 141
- * Nils Söderberg 141
- * Bengt Jacobsson 142
- * Bo Lundberg 143
- * Bertil Westergård 144
- * Åke Sundén 146
- * Lars Brisning 147
- * Erik Bratt 148

150 FRÅN JAKTFALKEN TILL VIGGEN

- * Flygplan och helikoptrar 1936–1986 151
- * B3 – vårt första moderna bombplan 172
- * B5 – en pionjär för lätta bombflyget 173
- * J9 – ett led i moderniseringen 176
- * SAAB 17 – ett lätt bomb- och spaningsplan 178
- * SAAB 18 – tänkt som enhetsflygplan 182

- * J22 – inhemsk utveckling på rekordtid 185
- * J21 – svensk jakt med "vassad" profil 186
- * J21R – första egna jetplanet 192
- * TUNNAN – svenskt jaktplan i världsklass 194
- * SAAB 32 – tvåsitsig allroundmaskin 198
- * DRAKEN – ett stjärnskott i överljudsepoken 200
- * VIGGEN – ett internationellt genombrott 207

214 EFTER VIGGEN – JAS

- * Tidigare produkter från svensk flygindustri 214
- * Flygplansfrågans utveckling 1970–1980 215
- * JAS 218
- * Den svenska JAS39 GRIPEN 219
- * Motorteknik 220
- * Skrov och struktur 220
- * Styrssystem 220
- * Elektronik 221
- * Kompensationsaffärer 221
- * Styrning och kontroll av JAS-systemet 221
- * JAS-kontraktet 222
- * JAS-programmets kostnader 223
- * Arbetsläget för JAS 1985–86 223

224 HELIKOPTERN I FÖRSVARET

- * Hkp1 – "flygande banan" 224
- * Hkp2 – ärtig fransyska 225
- * Organisation – centralt och lokalt 226
- * Hkp3 och Hkp4 227
- * Fortsatta samordnade köp 228
- * Helikopterköp från Japan 229
- * Flygande pansarnäve och ny flygräddare 230

VÄSENTLIGA OMRÅDEN INOM FLYGSYSTEMEN

234 FRÅN MOTORDETALJ TILL FLYGMOTORBYRÅ

- * 2.världskriget 235
- * Jetåldern 236
- * En svensk insats 237
- * Motorunderhåll 241
- * Östen Svantesson – konstruktörssnille 242
- * RMX – eget motorprojekt 244
- * Varför Rolls Royce "Gnome" till våra helikoptrar? 248
- * Motor RM8 – kraftfullt val av KFF? 250
- * RM12 för JAS39 GRIPEN 256

258 AERODYNAMIK

- * Högre hastigheter – slankare vingprofiler 258
- * Den svenska profilen 258
- * Hög kompetens krävs och finns 261

262 STRUKTUR

- * Utvecklingen 262
- * Dimensionskriterier 263
- * FMV roll 264
- * Framtiden 265

266 STYRNING

268 FRÅN LÅNGVÅGRADIO TILL ARTIFICIELL INTELLIGENS

- * Avioniken – den osynliga systemkomponenten 268
- * Utvecklingen fram till 1960-talet 269
- * Systemflygplan 35-37-39 270
- * Teknik och systemutveckling 274
- * KFF/FMV och industrins roll 277

280 NÅGOT OM SIKTESUTRUSTNINGAR

- * Bombsikten 280
- * Revolutionerande uppfinning 281
- * Akan- och raketsikten 283

288 BOMBER OCH GRANATER

- * Eldrörsvapen 288
- * Bomber 290
- * Raketer 293
- * Slutord 295

296 ROBOTUTVECKLINGEN

- * Historisk återblick 296
- * Vad var det överraskande med V1 och V2? 296
- * Samordning – organisation 298
- * Personal och utbildning 299
- * Industrisamverkan 301
- * Teknik 301
- * Svenska robotsystem 302
- * BLOODHOUND-affären 306
- * Framtidsprognos 307

312 ATT SE MEN INTE SES

- * 1939–45 – krigsårens påverkan 312
- * Markmaterielutveckling 314
- * Efterkrigstiden 315
- * S29C – TUNNAN 316
- * S32C – LANSEN 316
- * S35E – DRAKEN 318
- * SF37VIGGEN – fotospanaren 318
- * SH37 – havsövervakaren 319
- * Underrättelsepluton 321
- * Framtiden 321

322 TEKNISK UNDERRÄTTELSETJÄNST

324 FLYGSÄKERHETSUTRUSTNING – ETT LIVSVILLKOR

- * Klädseln 325
- * Syrgasutrustningen 327
- * Fallskärmen 328
- * Katapultstolen 330
- * Livbåten 332
- * Brandskydd 333
- * Övningar i användningen 333

334 DRIVMEDEL – ELIXIR FÖR TÖRSTIGA MOTORER

- * Från handpump till trycktankning 336

340 SIMULATORER

LEDNINGSSYSTEM FÖR VÅRA FLYGSTRIDSKRAFTER

346 STRIL-CENTRALER OCH SYSTEMUPPBYGGNAD

- * Uppbyggnadsskedet 1948–58 348
- * Det stora språnget 1959–65 350
- * Konsolidering och utbyggnad 1965–82 352
- * Taktiska ledningssystem för Flygvapnet 354
- * Nya utmaningar 355

356 SPANINGSRADAR

- * "Koltåldern" 356
- * Låghöjdsproblematik och störskydd 358
- * Flygburen radar – eller annan lösning? 360
- * Luftförsvarsutredningen 362

364 RADIO

- * Kort- och långvägsperioden 364
- * VHF introduceras 366
- * Radiosystem för tal- och datastridsledning 368
- * UHF för talstridsledning 369
- * Telekonflikter 369
- * Nya tankar 369

370 TELEKOMMUNIKATION

UNDERHÅLL

376 UNDERHÅLLSAVDELNINGEN

000 ATT FLYGA – EN UNDERHÅLLSFRÅGA?

- * Underhållsfunktionen i anskaffningsprocessen 379
- * Policy för anskaffning 379
- * "Life Cycle Cost"-tekniken (LCC) 381
- * Flygmaterieltjänsten 382
- * Tekniskt order-system 382
- * Administrativ verksamhet 383
- * Reservdelssystemet 384
- * ADB-utvecklingen 386
- * Huvudverkstadsidén 389

390 UTPROVNING

- * Exempel på flygutprovning 391
- * Flygprov är inte bara flygning 391
- * Teknisk utveckling – speciella resurser 392
- * Personal 393
- * Provflygarens roll 394
- * Risker 395
- * Samarbete med industrin 396
- * Nyutveckling 396
- * Anskaffning av "hyllvara" 397
- * Inte bara flygplan 398
- * Försöksplatser 398
- * Framtiden 399

402 FÖRSÄLJNING TILL UTLANDET

- * Danmark 402
- * Finland 404
- * Österrike 405
- * Försöken att sälja VIGGEN 406
- * Australien 407
- * Eurofighter-affären 407
- * Indien 408
- * Försäljning av provningstjänster 409

410 CHEFERNA

412 SLUTORD



Företal

Försvarets materielverk, FMV, anskaffar och vidmakthåller den stora mängden materiel som behövs för det svenska försvaret.

FMV Huvudavdelning för armémateriel kunde 1980 se tillbaka på en aktningvärd 350-årig verksamhet. Under 1984 var det huvudavdelningens för marinmateriel tur att fira 350-årsjubileum.

Militär flygning påbörjades i Sverige på Malmen 1912. En mera organiserad och målinriktad materielanskaffning vidtog dock först 1936. Det finns alltså anledning att 1986 fira ett 50-årsjubileum sedan FMV Huvudavdelning för flygmateriel grundlades som organisation 1936. En lägre jubileumssiffra, men ett jubileum som spänner över en fantastisk utveckling – med teknikmått mätt.

Avsikten med denna bok är att med grova penseldrag måla bilden av denna utveckling inom ett mycket vitt fält. Boken försöker fånga utvecklingen ur ett tekniskt perspektiv. Vidare återges en del av de många tekniska och ekonomiska avvåganden som har ingått och ingår i FMV anskaffningsverksamhet.

Ett begränsat utrymme gör att vi valt att presentera blott vissa utvalda steg i skeendet. Men dessa steg presenteras av medarbetare som själva varit med. De ser tillbaka och tecknar kortfattat den tekniska utvecklingen med tillhörande problem. De många gånger tekniskt avancerade lösningarna utgör idag tillsammans en av hörnstenarna för Flygvapnet.

Vår uppgift har varit att sammanställa och redigera samt illustrera och bygga ihop våra medarbetares bidrag till en läsvärd produkt.

I detta lagarbete vill vi särskilt nämna följande i redaktionen ingående personer:

*Å Armgarth
S-O Hökborg
I Jansson
L Källqvist*

*C Nyström
A-L Reuss
N Söderberg
B Wennerholm*

Vi vill också till följande, övriga medarbetare framföra ett tack för hjälp med manuskript och bildunderlag:

| | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>O Adelson</i> | <i>T Ivarsson</i> | <i>R Scott</i> |
| <i>C-G Ahremerk</i> | <i>B Jonsson</i> | <i>S Sjögren</i> |
| <i>J-I Anderson</i> | <i>L Jonsson</i> | <i>F Stenbom</i> |
| <i>E Axelson</i> | <i>G Karlsson</i> | <i>B Stugemo</i> |
| <i>B Berg</i> | <i>B Karlström</i> | <i>Å Sundén</i> |
| <i>H Berglund</i> | <i>G Kihlström</i> | <i>B Svebeck</i> |
| <i>S Borgvald</i> | <i>I Lander</i> | <i>H Svedberg</i> |
| <i>L Béwe</i> | <i>S Lindmalm</i> | <i>O Söderbäck</i> |
| <i>I Carlsson</i> | <i>I Lindstrand</i> | <i>T Söderlund</i> |
| <i>P Edström</i> | <i>L Linstam</i> | <i>S-E Sörelius</i> |
| <i>G Elg</i> | <i>L Lövgren</i> | <i>Å Thorsén</i> |
| <i>W Enqvist</i> | <i>K Mellberg</i> | <i>G Thunholm</i> |
| <i>J Fehling</i> | <i>R Nelsén</i> | <i>I Wiik</i> |
| <i>D Fjellander</i> | <i>S-O Olin</i> | <i>E Vintheden</i> |
| <i>S Hasselrot</i> | <i>L-O Ohlson</i> | <i>P Vestergren</i> |
| <i>K Holm</i> | <i>L-T Olsson</i> | <i>L Ågrup</i> |
| <i>I Hultgren</i> | <i>E Prisell</i> | <i>S Ögren</i> |
| | <i>B Sanglert</i> | |

Många fler har bidragit med information, genom intervjuer och vid granskning av manuskript m m... Till dessa, här ej nämnda, vill vi också rikta ett tack.

Det är allas vår förhoppning att boken skall ge en bild av den höga tekniska standard – det kunnande och det teamwork mellan förvaltning, staber, förband och våra försvarsindustrier – som resulterat i det lilla landets idag kvalitativt högtstående Flygvapen, vilket utgör en omistlig länk i vårt totalförsvar.

CITIUS · ALTIUS · FORTIUS
SNABBARE · HÖGRE · STARKARE

Detta är de olympiska spelens valspråk, men skulle även kunna stå som motto för den utveckling vi vill söka presentera på de följande sidorna.

Gösta Norrbohm

Bertil Skogsberg

inledning

Kungl Flygförvaltningen (KFF)

tillkom 1 juli 1936. Flygvapnet hade bildats tio år tidigare som ett resultat av 1925 års försvarsbeslut. I propositionen, som föregick detta beslut, föreslogs en organisation liknande den som blev till 1936 med en flygförvaltning i flygledningen, men riksdagen beslöt inte i enlighet med den delen av propositionen. I stället organiserades Flygvapnets ledning med flygvapenchef, stabschef och en flygstyrelse. Den senare skulle handha både den föreslagna flygstabens och den föreslagna flygförvaltningens ärenden.

Flygvapnet fick emellertid inte en tillräckligt fristående ställning från Armén och Marinen. Detta faktum, kopplat till alltför små anslag i förhållande till den politiska målsättningen förhindrade en rationell anskaffning av flygmateriel.

Flygvapnets ledningsorganisation utreddes under början av 30-talet av två så kallade flygkommissioner. Efter en rekommendation av den andra kommissionen och 1930 års försvarskommitté, organiserades flygledningen på två enheter, en flygstab och en flygförvaltning. Chefen för Flygvapnet var samtidigt chef för Flygförvaltningen. Som verkställande chef för Flygförvaltningen fanns en souschef. Så förblev organisationen under Flygvapnets uppbyggnadsskede och under hela den tid Flygvapnet hade sin största kvantitativa styrka. 1966 blev Flygförvaltningen ett självständigt verk – *Flygförvaltningen (FF)* – direkt underställd Kungl Maj:t. 1968 bildades *Försvarets Materielverk – FMV*, genom en sammanslagning av de tre försvarsgrensförvaltningarna. FMV omorganiserades 1974 och 1980–82. Större delen av den förutvarande Flygförvaltningen utgörs nu av Huvudavdelningen för flygmateriel, eller förkortat *FMV:FLYGMATERIEL*.

FLYGMATERIEL och dess föregångare har således verkat under mellankrigstiden, krisåren 1939–45 och efterkrigsperioden. Under dessa olika epoker har den politiska attityden och därmed medelstillelningen till försvaret varierat. Behovet av ett starkt Flygvapen och försvar i övrigt har i stort sett funnits hela tiden. Landets ekonomiska resurser har under samma tid ökat. Flygvapnets kvantitet ökade fram till 60-talet för att sedan minska. Kvaliteten har dock hela tiden ökat, men så har även skett i vår omvärld.

Frågan om inhemsk tillverkning av flygmateriel eller anskaffning utomlands har under hela Flygvapnets tid varit viktig och omdiskuterad. Redan tidigt, i seklets begynnelse, började svensk industri konstruera och tillverka flygplan. Den knappa tilldelningen av anskaffningsmedel till det unga Flygvapnet innebar snarast en minskning av den redan låga kapaciteten inom industrin. Under 30-talet gick diskussionens vågor höga dels om flygindustrin skulle vara privat, med olika alternativ för ägarstrukturen, eller statlig, dels inom vilka områden industrin skulle ha utveckling och tillverkning. Frågan om det fanns utrymme för konkurrens mellan flera företag, eller om man var tvungen att acceptera en monopolsituation, var också mycket aktuell.

Under senare delen av 30-talet började landets ledning, alltför sent, inse vilka orostider som var att förvänta. Den svenska flygindustrin var hopplöst efterbliven på grund av beslutsvårda och bristande satsningar från statsmakterna. Det skulle ta för lång tid att bygga upp en tillräcklig teknisk kompetens och att göra erforderliga investeringar för att utveckla, prova och tillverka flygplan. För att snabbast komma till rätta med dessa problem lånades flygtekniker från USA och Tyskland samt inhandlades rätt till licenstillverkning av motorer och flygplan från Storbritannien, USA och Tyskland. Konstruktion och tillverkning av flygplan skedde vid *Svenska Aeroplan AB* i Linköping och Trollhättan. *Svenska Flygmotor* i Trollhättan svarade för licenstillverkning av motorer.

Under tiden den inhemska flygindustrin var under uppbyggnad måste leveranser till Flygvapnet ske utifrån. Inköp gjordes från Tyskland, Storbritannien och USA. När 2. världskriget bröt ut hade leveranserna ej fullföljts och ett flertal blev belagda med embargo. Som alternativ till köp, från svensk flygindustri och genom import, utnyttjades en tredje utväg då Flygförvaltningen konstruerade och tillverkade ett eget jaktflygplan i stål och trä – för att ej konkurrera om råvaran aluminium.

Först några år efter 2. världskriget kan man säga att Flygvapnet nådde upp till den styrka man hade beräknat nödvändig under krigsåren.

Den tekniska utvecklingen har under de gångna femtio åren varit mycket kraftig. 30-talets krigsflygplan var dukklädda fackverkskonstruktioner med kolvmotorer som drivkälla. Bevärningen utgjordes av kulsprutor och lätta bomber. Elektroniken bestod på sin höjd av enkla radioapparater med tveksam funktion.

Sedan dess har det ena mer eller mindre revolutionerande utvecklingssteget följt det andra. Flygplanens struktur började på 30-talet utformas som skalkonstruktioner med aluminiumlegeringar – idag sker en övergång till kompositmaterial. Jetmotorn innebar möjlighet till överljudsflygning. Mer och mer exklusiva, varmhållfasta material medger motorkonstruktioner med bättre prestanda och bränsleekonomi.

Stora landvinningar har också gjorts inom aerodynamikens område. Flygplanen konstrueras nu med goda överljudspres-

tanda, samtidigt som lågfartsprestandan är bättre än hos äldre tiders maskiner.

På vapensidan har utvecklingen gått mot precisionsstyrda robotar, med stora räckvidder och avsedda för insats mot luft-, mark- och sjömål.

Framstegen inom elektroniken har haft en stor inverkan dels direkt genom tillkomst av radar, olika navigeringssystem och säkrare kommunikationssystem, dels indirekt genom effektiv databehandling och nya typer av styrsystem.

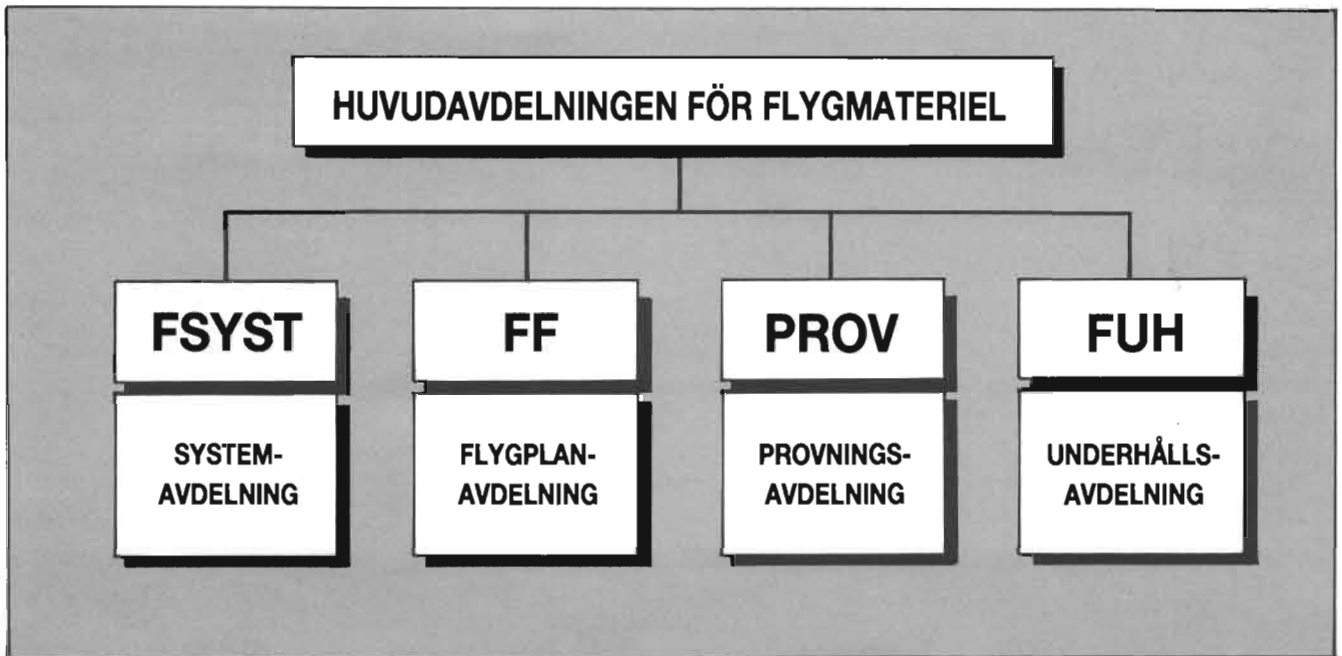
Men flygmateriel är inte bara vapen och flygplan utan omfattar även all utrustning på marken för att hålla flygplanen i luften och leda dem mot målen. Det behövs radarstationer, stridsledningssentraler, sambandssystem, taktiska ledningssystem, basutrustningar, verkstadsutrustningar, utbildningsmaterial etc...

Från att luftbevakningen enbart bestod av observationstorn med optisk, manuell spaning har stridsledningssystemet utvecklats till radarstationer med lång räckvidd, ledningscentraler med avancerad databehandling och datalänköverföring till flygplan och andra stridsenheter. Sambands- och datasystemen ger en helt annan möjlighet till insamling, bearbetning och transport av beslutsunderlag.

Anskaffning av elektronik sker huvudsakligen från inhemska firmor. Här har en konkurrenssituation varit möjlig att upprätthålla, till motsats mot vad som gäller för flygmotorer och flygplan. Våra största leverantörer här är *ERA*, *Philips*, *SATT*, *BAAB*, *FFV*, *Saab-Scania* m fl...

FLYGMATERIEL arbetsfält omfattar inte bara anskaffning utan täcker också vidmakthållande; det vill säga drift och underhåll. Det innebär att vi planerar, skapar förutsättningar samt styr från central nivå och följer upp underhållet inom Flygvapnet samt flygmaterielen inom Armén och Marinen. Man talar ofta om tre underhållsnivåer; kompani-, flottilj- och centralt underhåll. Det senare utförs till största delen vid *FFV-Aerotech*, förutvarande centrala flygverkstäderna. Dessa var tre till antalet och löd direkt under Flygförvaltningen fram till 1966. Då avskiljdes de och kom att ingå i FFV-koncernen.

Kostnadsutvecklingen har varit oroande för en del av vår materiel. Ett jaktflygplan kostar i dag 4000 gånger mer än på 20-talet. 20 gånger mer på grund av minskat penningvärde, 200 gånger mer därför att den ekvivalenta motorstyrkan är så många gånger större. Inbyggd motoreffekt är nämligen den mest signifikativa faktorn i priset på ett fordon. Förhoppningsvis har vi i det nya projektet - *JAS39* - brutit denna ogynnsamma kostnadstrend. Men det är inte bara seriepriserna som har ökat, utan även utvecklingskostnaderna för varje projekt. Det beror givetvis på högre prestanda men också på större komplexitet. Kraven på tillgänglighet och driftsäkerhet har ökat samtidigt som man vill använda materielen längre tider. Allt detta leder till ett helt annat krav på en mer rigorös, kostsam utprovning. Ökade utvecklingskostnader innebär mindre antal serieflygplan inom en given kostnadsram. Det har därför varit



mycket svårt att komma fram till ett beslut om inhemsk utveckling för de senaste krigsflyglantyperna. Många faktorer utöver rena kostnadseffektvärden för Flygvapnet spelar givetvis in i dessa beslut. Bland annat bör man ju tänka på hur lång tid det har tagit att bygga upp vår nuvarande flygindustri. Men gör man en satsning för att utveckla krigsflygplan måste man göra den helhjärtat. Vi arbetar därför hårt inom *FLYGMATERIEL* på att även *JAS39 GRIPEN*, och dess vapen, skall bli ett system av god klass, liksom det nya stridsledningssystemet *Strilc90*, bassystemet *BAS90*, sambandssystemet *RAS90*, och hela den övriga materielomsättningen inom *FLYGMATERIEL*'s område under 90-talet.

Flygförvaltningen och dess efterföljare har alltid haft förmånen av intressanta arbetsuppgifter. Detta har lockat skickliga människor. Kvaliteten på den personal som arbetat inom denna organisation har därför alltid varit hög på alla nivåer. Kunliga, viljestarka, initiativrika, färgstarka och uppoffrande medarbetare. Många händelser skulle kunna relateras; händelser med svåra avgöranden, hård arbetsbelastning men också stor arbetstillfredsställelse och gott kamratskap.

