

# VI FLYGER SÄKERT

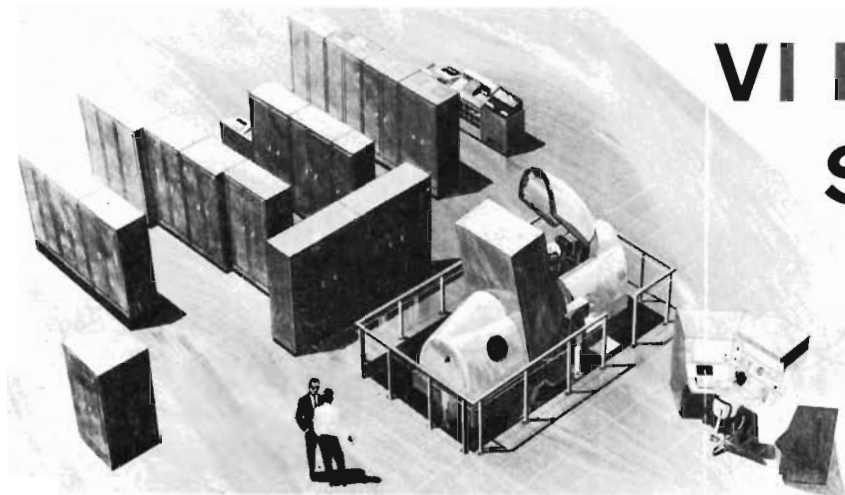


Foto Rune Rydh

Flygträningsimulatorer är ett utbildningshjälpmedel som på senare år kommit alltmer till användning vid utbildning och träning av ff, inte minst i flygsäkerhetsbefrämjande syfte. Simulering av olika flygplanssystem har med åren blivit alltmer fullständig, tack vare digitala kalkylatorer som dessutom möjliggjort sänkning av toleranserna. Flygföraren har härigenom avsevärt större möjligheter än tidigare att känna sig hemtam i simulatören. Han kan under betryggande förhållanden öva nödsituationer, bedriva träning i gränsområdena av flygvelopen, träna instrumentflygning, taktiskt uppträdande m m.

Det där med flygutbildning på marken började redan i slutet av 20-talet då bland andra en Mr Edvard Link byggde sig en "låda" i vilken han preparerade sina blivande flygelever. Lådan eller "blue boxen" som den kallades lär ha varit pivotupphängd, varför den kunde svänga samt röra sig i höjdlid och skeva inom vissa gränser.

Med tiden byggdes simulatören ut för olika taktiska övningar såsom blindflygning, jaktstrid och navigering. På 40-talet var den utrustad med radio och elektronik som de riktiga flygplanen. USA och England använde sig av dessa Link-trainers för snabbutbildning av nya piloter.

Flygplanen av i dag, såväl militära som civila, har blivit mycket komplicerade. Även om föraren fått många hjälpmedel, så har han mycket att göra och övervaka, vilket fordrar övning. En förare av fpl 35 fordrar t ex 3 1/2 års träning innan han är fulllärd. Därtill kommer att flygplanen är mycket dyra och även ett mindre haveri kan bli kostsamt. Detta motiverar utbildning i flygsimulatören, där träning kan bedrivas med betryggande säkerhet i en med flygplanet och flygningen likartad miljö.

Under 60-talet anskaffade FV flygträningsimulatorer för fpl 35. 1970 beställdes 37-simulatorer, vilka kommer att levereras under senare delen av 1972. Den första anläggningen, som kommer att placeras på F7, tas i bruk i slutet av 1972 medan träningen på den andre anläggningen, som placeras på F14, tar sin början under våren 1973.

Vid presentation av en 37-simulator kan man indela utrustningen i följande tre huvuddelar:

- Kabindel
- Instruktörsstation
- Kalkylatordel

## Kabindelen

Kabinen är en flygplankabin innehållande alla de pa-

neler, instrument och reglage som förekommer i flygplanet. Instrumentutslag och indikeringar, pedal- och spakkrifter varierar i flygvelopen som i flygplanet.

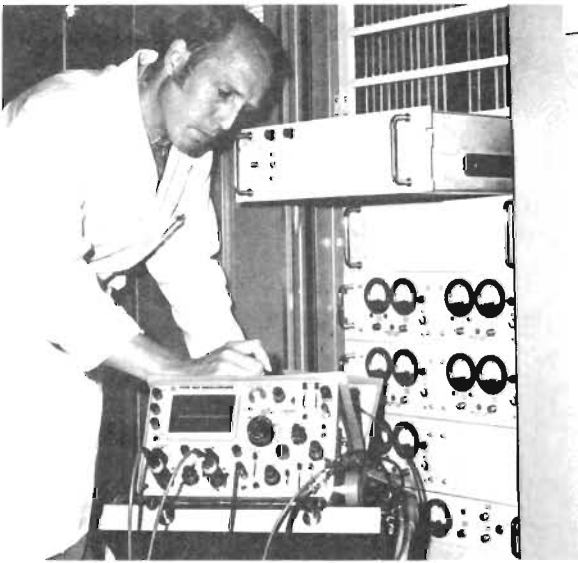
För att ytterligare öka realismen av flygning simuleras även yttre betingelser. Kabinen är placerad på en rörlig plattform som genom tipp- och rollrörelser i vertikalled ger ff intryck av flygning.

På kabinskalet är ett antal vibratorer anbringade som naturtroget ger de ljud ff uppfattar vid flygning såsom banskarvar, in- och utfällning av landställ, avfyringsljud, vindbrus, motorljud etc.

På kabinen finns vidare den optiska delen av ett mycket enkelt visuellt system som ger bakgrunden till den uppspeglade SI-presentationen. Det visuella



Instruktörsstationen till J35F-simulatören på F13. Bengt Stållborn gör dagens inställning före "flygning".



Bo Karlsson gör mätningar på simulatorns buffertkärnminne.

### VI FLYGER... forts

systemet, som är grafiskt, genererar horisontlinje samt mål- och robotsymboler för optisk siktning och skjutning.

#### Instruktörsstationen

I omedelbar närhet av kabin delen är instruktörsstationen placerad. Den har byggts upp med tanke på att vara enmansbetjänad.

Instruktörsstationen innehåller repeterorgan arbetande parallellt med instrument, väljare och omkopplare i kabinen. Vidare kontroller av olika slag, två bildskärmsutrustningar samt ett tangentbord.

Den ena bildskärmsutrustningen består av en TV-monitor som ger instruktören samma visuella bild som föraren får i kabinen samt — överlagrad på denna visuella bild — SI-symboliken.

Den andra bildskärmsutrustningen används av instruktören för att styra och verkställa övningarna i simulatorn. Denna bildskärmsutrustning är i intimt samarbete med det tidigare nämnda tangentbordet. Bildskärmsutrustningen har ett flertal arbetsmoder och presentationsformen är blandad  $\alpha$ -numerisk och grafisk.

Instruktörsstationen har vidare ett antal faciliteter som är helt nya eller är mera utvecklade i AJ37-simulatorn än i tidigare FV-simulatorer. Här kan nämnas in-/återspelningsutrustningen som ger instruktören möjlighet att demonstrera hur ett visst skede av tex landningen skall utföras. Man låter en erfaren förare göra en flygning i simulatorn och spelar in hans förfarande och lagrar detta på magnetband som sedan sparas och får ingå i ett "demonstrationsbibliotek". Detta demonstrationsbibliotek använder instruktören då han vill visa en mindre erfaren förare ett riktigt förfarande.

Instruktören har vidare möjlighet att "spela in" en del eller ett antal delar av den övning som pågår i simulatorn. Denna inspelning lagras på magnetband och kan återspelas efter övningens slut av instruktö-

ren för att visa ff hur han har klarat av förelagda uppgifter.

Instruktören har dessutom ett antal förprogrammerade övningar, som ligger lagrade i datorutrustningen. Dessa övningar innehåller parametrar för flygplanet, miljön, mål, automatisk datainmatning till CK37 och automatisk aktivering av fel. Varje förprogrammerad övning innehåller cirka 100 parametrar.

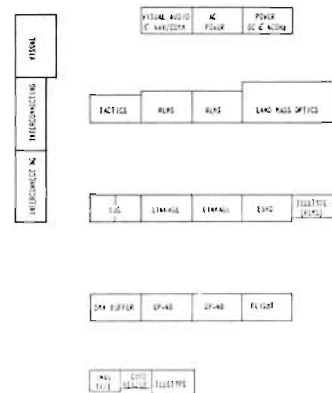
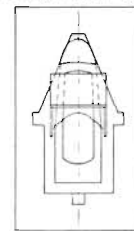
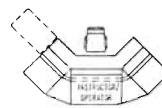
Vid simulering av felsituationer kan instruktören låta felet initieras av automatiska aktiveringsvillkor. Instruktören kan sätta värden på fpl-höjd eller fart som villkor för aktiveringen eller låta felet initieras vid målpassering.

#### Kalkylatordelen

Kalkylatordelen består av två datorer, Singers GP4-B och Raytheons 706, samt större och mindre analoga beräkningsenheter. Dessutom ingår fjärrskrivmaskiner, bandstation, kort- och remsläsare.

GP4-B är uppbyggd kring ett instruktionsminne (trumma), ett dataminne samt en central beräkningsenhet. Härutöver tillkommer två andra beräknings-

- instruktörsstationen
- kabin delen
- kopplingskabinett (svärstält) (uppifrån och ned):
- ljud- och bildgenerering - kraft
- radar/bildgenereringsystem (RUMS = Radar Land Mass System)
- kopplingsenheter
- datorer
- inläsnings- och upptagningsenheter



enheter som arbetar parallellt med den centrala beräkningsenheten. Detta med flera beräkningsenheter arbetande parallellt återspeglar lite av de problem som är förknippade med byggandet av flygtränings-simulatorer. För att de simulerade systemen skall ge naturtrogna effekter måste beräkningen av desamma vara kontinuerlig eller återkomma med korta tidsintervaller.

GP4-B svarar för beräkningarna av aerodynamik, motor, fpl-system samt större delen av elektroniksystemen i flygplanet. Dessa system har olika tröghet i verkligheten och beräkningen av desamma i simulatorn uppdateras därför med varierande tidsintervall. Uppdateringshastigheten av tex styrautomatberäkningarna är hög medan motorberäkningarna sker med lägre hastighet. Då det krävs mycket hög uppdateringstakt har man låtit beräkningen ske utanför datorn i speciella digitala eller analoga beräkningsenheter.

I GP4-B mjukvarupaket ingår även ekvationer för kabinens rörelser, pedal- och spakkrifter m m. GP4-B lagrar också de förprogrammerade övningarna samt svarar för in-/återspelningsfaciliteterna. Till GP4-B

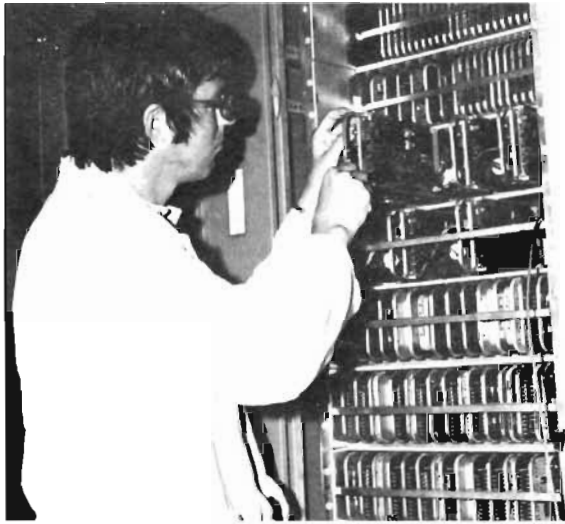
är kopplat ett "linkage" med analoga/digitala in- och utenheter för kommunikation med instruktörsstation, kabin samt övriga beräkningsenheter.

I utrustningen ingår ett radarbildgenereringssystem. I detta framställs den videosignal som centralindikatorn i kabinen matas med för att ge en realistisk kartbild. Bildinformationen finns kodad på fotoplåtar som avsökas med en sk "flying spot scanner". Efterföljande videokretsar genererar därefter erforderlig video. I 706-datorn utförs erforderliga radar- och positionsberäkningar.

Utrustningen är placerad i en luftkonditionerad byggnad på ca 540 m<sup>2</sup> som förutom simulatorhall upptar instruktörsrum, briefingrum, servicekontor, verkstad m m. Utrustningen drar 94 kW och har speciella krav på renlighet, temperatur och luftfuktighet.

#### Underhåll — driftsäkerhet

37-simulatorn är en av de tekniskt mest komplicerade utrustningar som tilldelats förband. Simulatorn skall

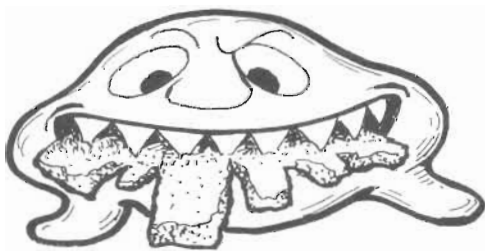


dagligen användas för träning, vilken är väl inplanerad i förväg, varför kravet är att tekniskt kvalificerad personal finns på plats för att snabbt åtgärda fel. Ovanstående i förening med att det gäller endast ett fåtal utrustningar som skall betjänas har dimensionerat underhållsuppläggningsen. På varje simulatoravdelning skall en grupp på 5 ingenjörer svara för i princip samtliga underhållsåtgärder på simulatorn. Undantag från detta kan vara, t ex flygplanlika apparater vilka åtgärdas av annan verkstad enligt befintlig rutin. Vissa delar av simulatorn, datorerna, har mycket hög driftsäkerhet, vilket innebär få tillfällen till praktisk övning i felsökning och kan därigenom förorsaka problem vid fel. Till sitt förfogande har personalen ett reservdelsförråd, underhållsutrustning, utbytesenheter samt en stor mängd tekniskt underlag. Utbildningen är planerad till omkring 5 månader, är huvudsakligen teoretisk, och måste därför senare kompletteras med praktiskt arbete i simulatorn. Här kan nämnas att förutom kunskaper om själva simulatormaterielen bör personalen vara väl förtrogen med de olika flygplanssystemen för att kunna ta hand om de anmärkningar som ställs från förarsidan.

Huvudverkstad för 37-simulatorn är FFV-CVA som bl a har till uppgift att ta fram erforderliga beskrivningar och föreskrifter samt att genomföra en stor del av utbildningsverksamheten. FFV-CVA skall som huvudverkstad vidare assistera vid problem av underhållskaraktär, där man kan anta att den första tiden efter leverans kommer att medföra problem, när ännu ovana vid materielen föreligger samtidigt som simulatorns "rykte" som träningshjälpmedel under denna tid grundläggs.

*Gert Carvall, CVA*

*Gruppchefen Tommy Svensson, F13, tar ut ett kretskort ur antenservot till simulatorn.*



## DEM ÄTER POLYETER?

Apropå artiklarna om emballering påpekas att det är avsevärda kvantiteter polyeterspill som används vid packning av materiel för flygvapnet. Enbart vid CVM har man hittills i år köpt och förbrukat 7 ton. Nu börjar det bli ont om denna vara. Och förrådsfolket undrar varför man på olika håll inte tycks utnyttja det rena spillet flera gånger. Finns det förråd där man kastar bort materialet?

UHF, CVA och CVM vill gärna ha överblivit polyeterspill.

## Fpl AJS 38 Q Attackfåtölj

