

# DBU för rörliga indikatorrum

Försvarets materielverk har nyligen beställt databehandlings- och presentationsutrustning (DBU) till ett antal transportabla stridsledningscentraler av typen rörligt indikatorrum. Utrustningen skall levereras av Svenska Radio AB (SRA) med Marconi Radar System Limited (MRSL) som huvudsaklig underleverantör. Kontraktet mellan FMV och SRA, som undertecknades den 30 juni 1976, omfattar utrustning m m till en kostnad av ca 35 milj kronor.

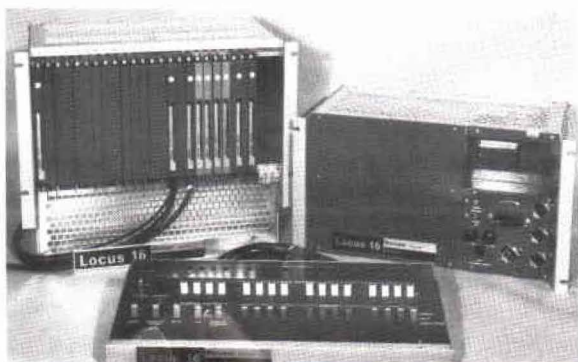
## Vad är det?

I den här artikeln ger Lars Lindström FMV-F:LBO en redogörelse för den beställda utrustningen till de nya transportabla stridsledningscentralerna. Viss del av vokabulären omkring datortekniken låter kanske främmande för en del läsare, men vi måste å andra sidan börja lära oss uttryckssätten för att hänga med i svängarna. En del uttryck försöker vi förklara närmare medan andra helt enkelt är omöjliga att översätta. Vi hoppas att de flesta läsare ändå skall kunna tillgodogöra sig denna information. Eftersom vissa prestanda- och kapacitetsuppgifter för utrustningen är sekretessbelagda kan här endast ges en principiell beskrivning av utrustningen, med fiktiva beteckningar på kabiner, datorer m m.

Rörligt indikatorrum är en transportabel stridsledningscentral som skall tillföras flygvapnets strilsystem, se spec. artikel. Erforderlig utrustning i rörligt indikatorrum installeras i två typer av kabiner, som benämnes operatörskabin och telekabin.

Operatörskabinen skall bestyckas med presentationsutrustning, en enkel databehandlingsutrustning, radioutrustning samt telefonutrustning. Telekabinen skall bestyckas med en mera omfattande databehandlingsutrustning, telefonutrustning samt transmissionsutrustning. Databehandlingskrävande funktioner i ett rörligt indikatorrum realiseras med hjälp av telekabinens databehandlingsutrustning.

*Datorn Locus 16 består av två apparatlådor, varav den t h på bilden inrymmer en kraftenhet. Apparatlådan t v innehåller en kortram om 24 kortplatser för datorns logiska enheter.*



Med hjälp av dessa kabiner skall följande alternativa indikatorrum kunna byggas upp:

Alt. 1. Indikatorrum med en telekabin och en eller flera operatörskabiner.

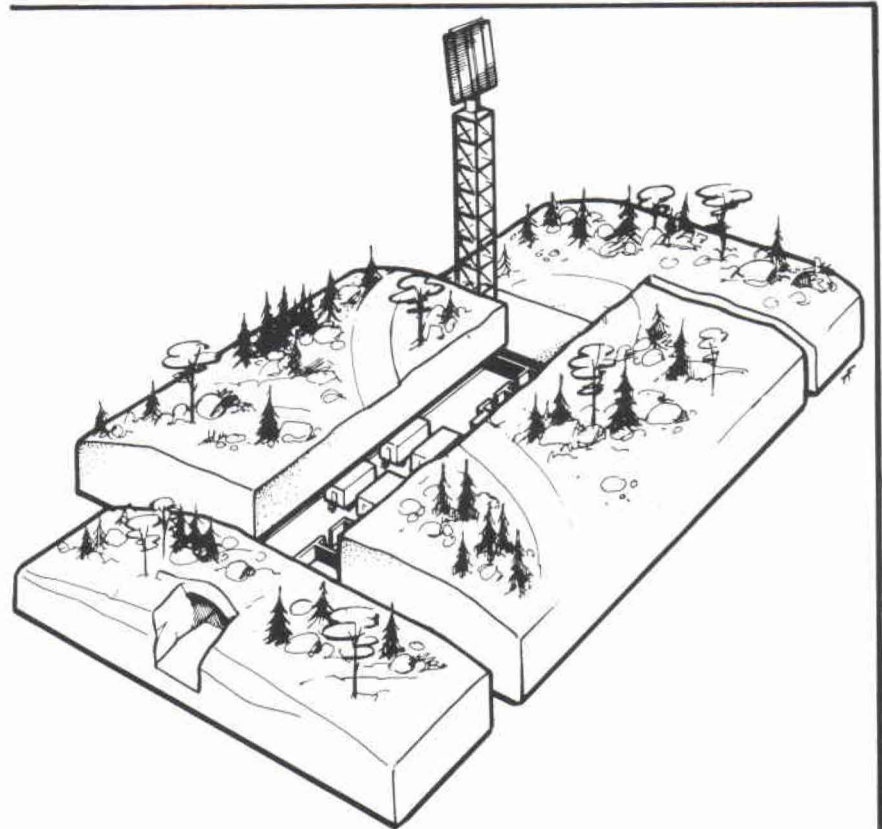
Alt. 2. Indikatorrum med en eller flera operatörskabiner.

Rörliga indikatorrum som är uppbyggda enligt alternativ 1 och 2 kommer att användas som "radargruppcentraler" resp "lokala indikatorrum vid radarstationer" inom strilsystemet.

### Systemuppbyggnad

Den principiella uppbyggnaden av DBU:n (databehandlings- och pre-

Sid 26 →



Som tidigare framgått av TIFF pågår närvarande upphandling av Strilradaranläggning 860, som omfattar bland annat Radar PS860 och Rörligt Indikatorrum (RIR). För att anläggningen så snabbt som möjligt efter anskaffningen skall kunna tas i operativ drift krävs att så verklighetstroga studier som möjligt görs redan under projekterings- och anskaffningsskedet. Därför har F:UP och F:LP av TELUB beställt en skalenlig modell (1:50) av Strilradaranläggning 860. Med hjälp av denna modell görs detaljstudier, miljökommer även att användas vid teknisk och taktisk utbildarialverket, flygstaben och huvudverkstäderna samt övriga ning. F:LP Bertil Nordh och F:UP Göran Ahlin lämnar gärna ytterligare upplysningar om modellen till dem inom materialverket, flygstaben och huvudverkstäderna samt övriga som är engagerade i projekt 860/RIR.

Ahl



→ DBU för ... forts.

sentationsutrustningen) i ett rörligt indikatorrum med en telekabin och en operatörskabin framgår av bild.

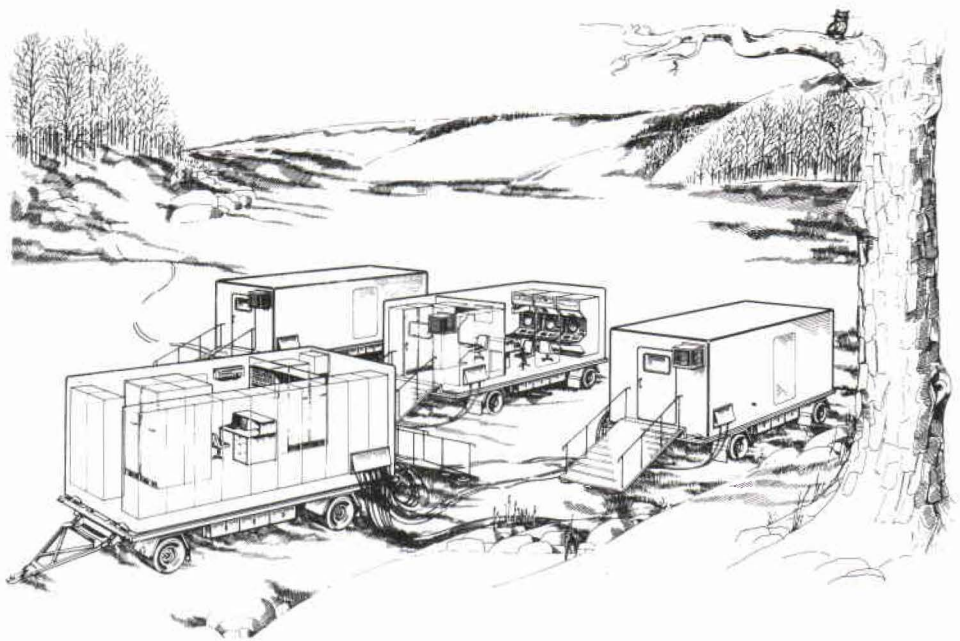
DBU:n i en operatörskabin innehåller följande utrustning:

- manöverbord med PPI, tabellindikator, rullboll, tangentbord etc.
- datorer som betjänar inmatnings- och presentationsutrustningen i manöverborden (dessa datorer benämnes "display processors" och betecknas DP-1, DP-2 o s v.

DBU:n i en telekabin innehåller följande utrustning:

- datorer som svarar för centrala databehandlingsfunktioner (dessa datorer benämnes "main processors" och betecknas MPA och MPB)
- datorer som svarar för radardatabehandling, datautbyte mot omgivande system etc. (dessa datorer benämnes "radar processors" och betecknas RP-1, RP-2 o s v.
- dator som svarar för simuleringsfunktioner i systemet (denna dator benämnes "simulation processor" och betecknas SIP)
- 2 skivminnen (anslutna till MPA resp MPB)
- 1 bandkassetminne (anslutet till MPA)
- 1 speciellt manöverbord (för teknisk övervakning) med bildskärms-terminal, "hard-copy" enhet etc

Datorerna MPA och MPB är anslutna till övriga datorer i telekabinen



över två interna bussledningningar som benämnes "highway AI" resp "highway BI". Datorerna MPA och MPB är vidare anslutna till datorerna i operatörskabinen(-erna) över två externa bussledningningar som benämnes "highway AE" resp "highway BE". Systemet kan användas i flera driftsmoder. På bilden visas ett driftsfall med datorn MPA, hwy AI och hwy AE i operativ mod samt datorn MPB, hwy BI och hwy BE i stand-by mod. I händelse av fel i t ex datorn MPA växlar systemet automatiskt över till datorn MPB.

Datorsystemet i den valda DBU:n för rörligt indikatorrum är ett typiskt "decentraliserat datorsystem" till

skillnad från de "centraliserade datorsystem" som ingår i befintliga utrustningar inom flygvapnets stril- och vädersystem.

Eftersom FMV saknar direkta erfarenheter av decentraliserade datorsystem har den valda systemlösningen varit föremål för en ganska noggrann analys. FOA har t ex på FMV uppdrag utrett för- och nackdelar med "flerdatorsystem" i förhållande till "endatorsystem" i en databehandlings- och presentationsutrustning av här aktuell typ. Datorsystemet i den valda systemlösningen har vidare jämförts med datorsystemen i ett antal moderna luftförsvars- och lufttrafikledningssystem.

Utförda analyser har visat att ett flertal av de egenskaper som erhålles i ett decentraliserat datorsystem (goda "fail-soft" egenskaper, enkel maskinvara, låg total vikt etc) är fördelaktiga i transportabla objekt. Datorn, som ingår i den valda systemlösningen, har vidare vissa speciella egenskaper som gör att den kan utnyttjas på ett effektivt sätt i ett decentraliserat datorsystem.

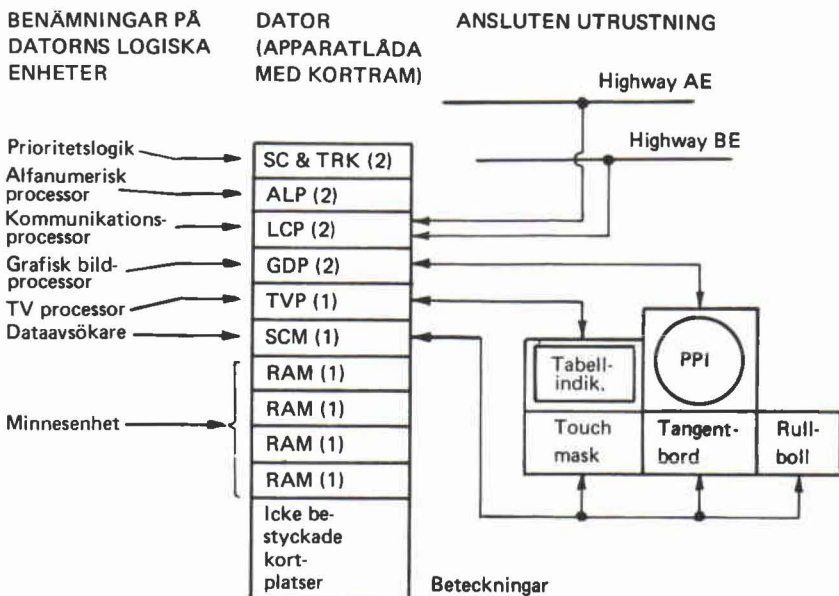
### Manöverbord

Manöverbordet, som är en modifierad version av manöverbordet i Marconi's FURNACE-system, innehåller i huvudsak följande enheter:

- PPI (16")
- tabellindikator (11") med ett "touch mask"-system
- rullboll
- tangentbord

Tabellindikatorn används för att presentera teckeninformation. Bildytan rymmer 23 rader om vardera 64 teckenpositioner.

"Touch mask"-systemet utnyttjar tabellindikatorns 8 nedre rader. På dessa rader presenteras en matris med 32 etiketter fördelade på 4 rader (med 8 etiketter per rad). När opera-



Anm: Antal kort per modul (processor) anges inom parentes efter modulens (processors) beteckning.

Principiell bestyckning för datorer av typen "display processor". Antalet kort per modul (processor) anges inom parentes efter modulens beteckning.

### Beteckningar

- PPI = plan position indicator
- RAM = random access memory
- SCM = scanner module
- TVP = TV processor
- GDP = graphical display processor
- LCP = local communication processor



tören placerar ett finger på en av dessa etiketter avkodas fingrets position i matrisen med hjälp av ett ljustråleraster. "Touch mask"-systemet användes på samma sätt som en knapp-sats med datogenererade etiketter.

### Dator

Datorn som ingår i DBU:n är en Marconi-dator av typen Locus 16. Datorn Locus 16, som utvecklats för transportabla databehandlings- och presentationssystem, består mekaniskt av två apparatlådor (se bild) som normalt monteras ovanför varandra i ett stativ.

Den ena apparatlådan (den till höger på bilden) innehåller en kraftenhet. Den andra apparatlådan (till vänster på bilden) innehåller en kortram om 24 kortplatser för datorns logiska enheter.

Datorn består av en minnesenhet, prioriteringslogik för minnesenheten, ett bussledningssystem, en eller två aritmetiska processorer, ett antal interfaceprocessorer och ett antal interfacemoduler.

Minnesenheten kan ur adresserings-synpunkt bestyckas med upp till 128 k ord om vardera 16 bitar. Man kan för närvarande välja mellan halvledarminnen om 2 k ord resp 8 k ord per minneskort. Inom kort kommer även ett halvledarminne med 16 k ord per minneskort att föreligga.

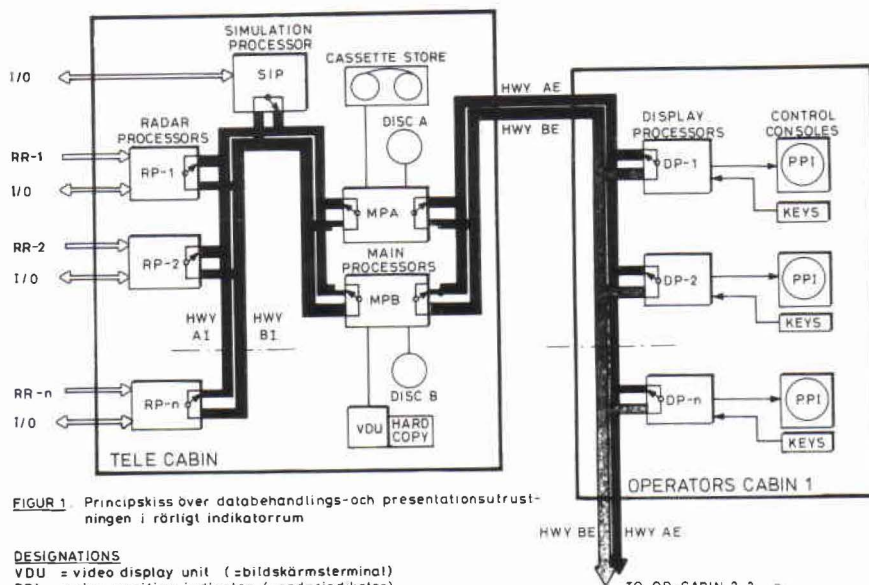
Den aritmetiska processorn har ungefär samma instruktionsreportoar som centralenheten i generella minidatorer. Interfaceprocessorerna, som arbetar direkt mot minnesenheten, styrs av instruktioner i minnesfiler som preparerats av den aritmetiska processorn. Interfacemodulerna betjänas däremot av den aritmetiska processorn så snart ett ord eller en byte överförts till/från ansluten yttre enhet.

Datorn ansluts till omgivande system med kablar som termineras i interfaceprocessorerna (interfacemodulerna) över frontmonterade kontakter.

### Programvara

Programvaran till DBU:n omfattar:

- operativa programsystem (inklusive applikationsprogram, styr- och övervakningsprogram, testprogram etc) för ett antal driftsfall
- hjälpmedel för programproduktion omfattande:
  - CORAL-kompilator
  - assembleringsprogram
  - editeringsprogram
  - spårprogram
  - konverteringsprogram för kartbildsinformation



FIGUR 1 Principskiss över databehandlings- och presentationsutrustningen i rött indikatorrum

DESIGNATIONS  
VDU = video display unit (=bildskärmsterminal)  
PPI = plan position indicator (=radarindikator)  
KEYS = key panels, key board etc (=knapp-sats, tangentbord etc)

- hjälpmedel för felsökning på utbytesenheter vid central verkstad
  - testprogram i ett antal nivåer
  - test-jiggarna för simulering av yttre enheters egenskaper

Eftersom programvaran i denna DBU representerar en relativt stor del av kontraktssumman (ca 25%) kommer speciella rutiner att tillämpas vid uppföljning av att kraven på modularitet, flexibilitet etc innehålls.

Leverantören skall t ex ta fram programvaran till detta system enligt i kontraktet fastlagda produktionsregler. Att dessa efterföljs kommer vidare att följas upp enligt rutiner som i princip överensstämmer med de rutiner för kvalitetsstyrning som tillämpas för maskinvara.

### Driftsäkerhet och underhåll

I kontraktet redovisas de egenskaper som bildar systemets funktionsäkerhet och underhållsmässighet. Dessa egenskaper garanteras av leverantören.

Vissa mått på ifrågavarande egenskaper redovisas även för ett antal funktionsnivåer. Begreppet funktionsnivå definieras i detta sammanhang av antal användbara operativa funktioner (målföljning, jaktstridsledning etc), antal användbara manöverbord samt antal användbara datakanaler för utbyte av information med omgivningen.

Systemlösningen har utformats på ett sådant sätt att inget fel kan förorsaka ett totalt funktionssammanbrott. Ett fel leder nämligen enbart till att systemet antingen bibehåller sin funktionsnivå (vid fel i utrustning med redundans) eller intar en lägre funk-

tionsnivå (vid fel i utrustning utan redundans).

Operativ tillgänglighet för en viss funktionsnivå är beroende inte bara av systemets funktionsäkerhet och underhållsmässighet utan också av tillgången på underhållsresurser, exempelvis personal på olika underhållsnivåer, mängden av utbytesenheter. Det innebär att funktionsnivån kan hanteras som en parameter vid dimensionering av underhållsresurserna. Man kan t ex dimensionera underhållsresurserna så att begärd operativ tillgänglighet erhålles för antingen den högsta funktionsnivån (dvs funktionsnivån med all utrustning i funktion) eller en lägre funktionsnivå (t ex funktionsnivån med ett manöverbord ur funktion) beroende på föreliggande taktiska krav.

Utrustningen enligt kontraktet levereras installerad i kabiner som tillhandahålls av FMV. Utrustningens placering i operatörskabin och telekabin är inte fastlagd i alla avseenden för närvarande. Leverantörens ursprungliga placeringsförslag framgår av genomskärningsskisserna på bilden. Detta förslag och ett antal alternativa förslag kommer att studeras i en fullskalemodell innan utrustningens placering fastställs.

Lars Lindström  
FMV-F:LBO

