

Standard Radio och Telefon AB.....	2
Historik och verksamhet. Radio och telefon.....	2
Historik och verksamhet. Ledningssystem.....	6
Produkter. Svenska militära ledningssystem.....	10
Produkter. Digitala länkar.....	20
Produkter. Ledningssystem till utländskt försvar.....	24
Produkter. Ledningssystem för civil flygtrafikledning.....	26
Produkter. Simulatorer.....	31
Produkter. Övrigt.....	32
Produkter. Radio, LV- och KV-radio.....	42
Produkter. VHF- och UHF-radio.....	48
Produkter. Avionik.....	51
Produkter. Telefon.....	52
Produkter. Agenturverksamhet.....	56
Ömsesidig nytta.....	58
Källförteckning.....	59
Företagsbildningar Ledningssystem.....	61

Standard Radio och Telefon AB

(Från SRF via Stansaab, Datasaab, SRA Communications, Ericsson Radio System, Ericsson Radar Electronics, Bofors Electronics, NobelTech och till Saab)

Sammanställt av Arne Larsson samt Bo Lindestam (ledningssystem) och Göran Kihlström (telefon och radiolänk).

Inledning

Företaget grundades 1938 med namnet Standard Radiotrafik, SRF. Efter några år utvecklades verksamheten till att även gälla telefonutrustning varför namnet 1956 ändrades till Standard Radio & Telefon AB (SRT).

Detta kapitel redovisar verksamheterna inom områdena för Ledningssystem, Radio och Telefon samt Agentur som var de dominerande områdena från 1940- och 1950-talen. Verksamheterna utvecklades och ägarnas intressen förändrades, vilket var anledningarna till företagsförändringar och i vissa fall nedläggning av verksamheter. Avsikten är att beskriva de verksamheter som startade i SRF/SRT samt att följa dessa genom de företagsförändringar som skett fram till 1990-talet. Tyngdpunkten kommer att ligga på militär verksamhet, men större intressanta civila system och produkter kommer att beröras.

Under "Historik och verksamhet" redogörs för de företagsombildningar och namnändringar som skett och de större beställningar som erhållits. Bilaga 1 visar företagsombildningarna.

Under "Produkter" redovisas de större systemen och produkterna som företagen utvecklat och levererat inom Ledningssystem, Radio, Telefon och Agenturverksamhet.

Historik och verksamhet. Radio och telefon

Den 16 december 1938 registrerades Standard Radiofabrik (SRF) i Stockholm. Företaget var ett dotterbolag i ITT-koncernen, som vid denna tidpunkt leddes av Sosthenes Behn, vars far var en dansk plantageägare på ön St. Thomas i Västindien. Denna koppling till Skandinavien var troligen anledningen till hans starka intresse för att etablera dotterbolag även här i Sverige. Koncernen leddes under alla åren av starka personer mot lagda mål, vilka inte alltid

stämde överens med dotterföretagens intressen.

Paul Hallgren, som var vd i det norska ITT bolaget Standard Telefon og Kabelfabrik A/S, fick 1936 uppdraget att sondera terrängen för ett svenskt ITT-företag. Efter beslut om etablering startade företaget i hyrda lokaler i Ulvsunda, med Paul Hallgren som Standard Radiofabrik:s första vd. Företaget ledde han inledningsvis från Oslo.

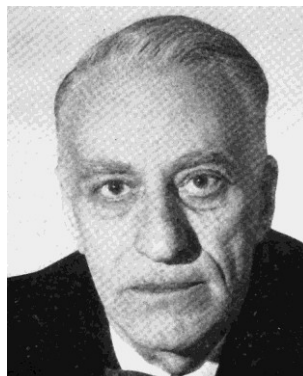
År 1941 hade genom den tyska ockupationen av Norge, förbindelserna mellan SRF och dess Norgeboende vd blivit allt vanskligare. Därför beslöt man 1941 att utse Per-Olof Åhlén till ny vd för SRF, en position som han behöll fram till 1952. Per-Olof Åhlén hade varit i SRF:s styrelse sedan starten 1939 och tjänstgjort som direktörsassistent och platschef i Stockholm. Till SRF kom han närmast från batteritillverkaren Tudor.

1945 överflyttades Hallgren till Sverige för att planera byggandet av en kabelfabrik i Sverige. En tillverkning av koaxialkablar var aktuellt inom landet, sedan Telegrafstyrelsen från SRF beställt och installerat den första koaxialkabeln för telefoni i Sverige (den andra i Europa). ITT:s ledning önskade att fabriken skulle ligga i närheten av Stockholm, men de statliga lokaliseringsmyndigheterna önskade att fabriken skulle ligga i Gävle. Båda parterna låste sig i sina positioner och strax före Hallgrens död 1949 fick projektet falla och redan beställda kabelmaskiner avbeställdes. En ung ingenjör, Ingvar Andorff anställdes som försäljare av koaxialkablar men blev under en lång rad av år en känd försäljare av radio. Hans koncept till jubileumsskriften "SRT 50-år" har kommit väl till användning på flera ställen i detta kapitel.

1952 ersattes Per-Olof Åhlén av Frank Hammar som vd för SRF fram till 1971. Frank Hammar hade varit med i SRF:s styrelse sedan

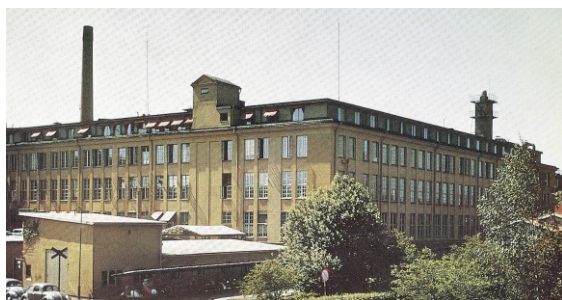
starten och varit aktiv i företagets operativa verksamhet. Frank Hammar var född i Marseille och tog examen vid Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm 1931. Sin första anställning fick Frank Hammar 1932 vid LM Ericssons laboratorium i Stockholm för att i slutet av året bli utvald för att starta Etiopiens första rundradiostation utanför Addis Abeba och där utbildade radiotekniker. 1936 återvände Frank Hammar till Sverige och en anställning vid AGA-Baltic AB på Lidingö. 1938 knöts

han till det nystartade företaget Standard Radiofabrik. Under Frank Hammars ledning expanderade företaget under 1950- och 1960-talen till att bli ett internationellt uppmärksammat svenskt företag inom militär elektronik. Han erhöll den Etiopiska Trinity-ordern och var kommendör av Vasaorden. Frank Hammar avled 1974 66 år gammal.



Sosthenes Behn, Paul Hallgren, Per-Olof Åhlén, Frank Hammar, (Foto Alfa)

Det nya bolaget Standard Radiofabrik fick 1938 sina första lokaler i Ulvsunda industriområde på Johannesfredsvägen i Bromma, som man först hyrde och sedan, år 1942, köpte. Lokalerna hade man kvar till 1978.



Bromma fabriken 1950-talet (Foto SRT museum Torsby)

Standard Radiofabrik (SRF). 1938-1956.

Det första verksamhetsåret i Sverige (1939) var faktureringen 1,5 miljon kronor med 90 personer anställda. Efter det andra året (1940) hade dessa siffror fördubblats. Andra världskriget hade börjat och svenska myndigheter pressade på för att få fram utrustningar, som behövdes för landets elektronikförsörjning. Till en början baserade sig produktionen på konstruktioner som fanns tillgängliga inom

ITT koncernen. Allt efter som krigsavsparningarna skärptes, minskade möjligheterna till teknisk kontakt de andra företagen inom ITT koncernen och det blev nödvändigt för SRF att få fram egna konstruktioner. En typisk koncernprodukt som SRF tillverkade var elektron- och katodstrålerör, som man anmodats att tillverka för bl.a. Telegrafverkets behov. Med hjälp av experter från det brittiska STC (Standard Telephones and Cables) kom denna krävande tillverkning snabbt igång och stora volymer elektronrör kunde levereras. En mycket stor beställning erhöles 1948 från Bofors på vidareutveckling och produktion av kanonförstärkare TOR.

Utveckling och tillverkning av radiostationer var under 1940- och 1950-talen det största produktområdet. Det började med truppradio för armén, radio för militära och civila flygplatser samt för stridsledning till flygvapnet. Utvecklingen och tillverkningen av fartygssändare hade stora framgångar på exportmarknaden efter krigsslutet och lade grunden till den ledande ställning inom fartygsradioområdet som företaget fick.

Verksamheten inom telefonområdet började i blygsam skala 1952 med försäljning inom

koncernen av bärvägsutrustningar och radiolänkar. Stora beställningar erhöles från Telegrafverket på tontelegrafutrustningar och intresset för datakommunikation vaknade och därmed behovet av datamodem.

Företaget blev mycket framgångsrikt inom detta område, vilket ledde till att företaget de facto blev ledande inom ITT koncernen och internationellt kravsättande inom CCITT. En annan stor beställning var att tillverka servoutrustningar till Bofors.

När Telestyrelsen under 1953 uttryckte önskemål om en inhemsk tillverkning av tontelegrafutrustningar skapades vid SRF en transmissionsavdelning, som köpte en fabrikslokal i Södertälje för tillverkning av telefoniutrustning.



Södertäljefabriken (Foto AEF)

Ytterligare verkstadslokaler behövdes varför delar av transmissionsavdelningen flyttade in i hyrda lokaler i Solna.



Solnafabriken (Foto AEF)

SRF tillverkade också stora volymer filter för trådradio, där rundradio distribuerades över telefonnätet samt hörtelefonkapslar som tillverkades i ett par miljoner exemplar.

Standard Radio & Telefon (SRT) 1956-1971.

År 1956 bytte företaget namn till Standard Radio & Telefon AB (SRT), ett namn som bättre passade in på företagets verksamhet. Namnet fortlevde ända in på 1990-talet för radio och

telefonverksamheten medan andra verksamheter förändrats och övergått i andra företagsbildningar.

Det svenska försvaret, med stora beställningar för luftbevakning och stridsledning under 1960-talet, var en av SRT:s största kunder. Utgående från många av de utvecklade produkterna kunde man även sälja produkter och system till utländska militära och civila kunder. De dominerande produkterna från SRT under denna period var utrustningar och system för militära ledningscentraler och för civil flygtrafikledning samt telefon- och radioutrustningar.

Företaget hade också en omfattande agenturverksamhet mot den svenska marknaden, där man representerade systerbolag inom ITT-koncernen. Det handlade om radio- och telefonutrustning och även telefonväxlar, radar- och navigationsutrustning samt landningshjälpmedel för både civilt och militärt flyg.

Under denna tidsperiod skedde en stor expansion av företaget med anledning av stora beställningar från det svenska försvaret inom ledningssystemområdet med bland annat databehandlings- och presentationsutrustningar för "Stril 59", RRG/C/F, PS-65, PS-66, utbildningssimulatore TAST för flygvapnet och fartygssystem EPLO för marinen. Från Luftfartsverket beställdes det första flygtrafikledningssystemet till Arlanda och sent under 1960-talet utbildningssimulatore SATS till Flygledningsskolan i Sturup. Från Danska flygvapnet erhöles 1966 en beställning på ett stridsledningssystem, DANSEMIK, som i stort var en RRG/C/F för ledning av de nyanskaffade Lockheed Starfighter F104G, dock utan utmatning av styrdatameddelande via radio. Från Jugoslavien erhöles en beställning av Julia ATC som omfattade flygtrafikledningcentraler i Belgrad och Zagreb. Beställning erhöles också från det Holländska flygvapnet på en militär koordinationscentral för militär flygtrafik i det holländska luftrummet (PHAROS) inom det s.k. MATRAC-konceptet. Denna beställning följdes av en beställning på en likartad (SEROS) för det Belgiska flygvapnet.

Under senare delen av 1960-talet påbörjades en utveckling av alfanumeriska bildskärmar som ofta krävdes i ledningssystemen. Denna utveckling ledde till ett antal prototyper baserade på TV-teknik, som visade sig ha en stor potentiell efterfrågan på den civila databe-

handlingsmarknaden i och med att användningen av s.k. teleprocessing ökade. Detta resulterade i produkten Alfaskop i sin första version.

Under denna period på 1960-talet påbörjades även ett projekt inom området medicinteknik. Kunskapen om och möjligheten att effektivt presentera löpande medicinsk patientinformation, grafiskt och alfanumeriskt, i intensivvårdssituationer kom att väcka stor uppmärksamhet, både nationellt och internationellt.

Inom radioområdet erhöles stora beställningar från armén och flygvapnet. Under 1960-talet kom ett samarbete tillstånd mellan SRT och SRA (Svenska Radiobolaget) kring ett nytt radiosystem för civilförsvaret, som under fredstid kom att användas av polisen. Beställningen ansågs vara för stor för det enskilda företaget varför beställningen delades lika mellan företagen.

SRT:s stora uppdrag med flygvapnets stridsledningscentraler och datateknikens intåg medförde att lokaler hyrdes i Bällsta samt att beslut togs om att bygga en fastighet på 70 000 m² i egen regi i Barkarby. Den första etappen var klar 1964.



Bällstahuset (Foto Bo Lindestam)



Barkarbyfastigheten (Foto FHT)

I och med beställningarna för Stril 60 och dess tilläggsbeställningar levererats var det svenska flygvapnets ledningssystembehov

mättat och ytterligare större beställningar var inte att räkna med inom överskådlig tid. Exportaffärerna, trots stöd i marknadsföringen av ITT-koncernen, kunde inte heller fylla luckorna efter dessa minskningar av beställningsvolymer från det svenska försvaret. Den under två decennier långa och framgångsrika utvecklingen och tillverkningen av radio för kortvåg fick också en stor motgång, när det svenska flygvapnet köpte ett stort kortvågssystem (Luftoperativa radionätet) från Tyskland. För civil fartygsradio ersattes den tidigare dominerande kortvågsradion av andra system.

SRT upplevde alltså en mättad svensk marknad och en allt svårare exportmarknad, kanske mycket beroende på att mer fokus hade lagts på teknik och produkter än på marknadsföringen. ITT:s intresse för SRT svalnade och ett beslut togs under senare delen av 1960-talet att avyttra ledningssystemverksamheten. Svenska staten, Saab Scania och ITT bildade gemensamt ett nytt företag, Stansaab Elektronik AB, som fick överta ledningssystemverksamheten medan radio- och transmissionsverksamheterna kunde fortsätta att bedrivas under namnet Standard Radio & Telefon AB (SRT).

När SRT delades 1971 kvarstod i SRT, som fortfarande ägdes av ITT, telefoni- och radioverksamheterna samt agenturdelen. SRT hade alltså det svenska försvaret som en stor kund.

SRT flyttade sitt huvudkontor och vissa verkstadsdelar till en fastighet i Vällingby/Vinsta, där Arencos tidigare hållit till. Verkstadslokalerna i Ulvsunda behölls tills 1978.



SRT fastighet i Vällingby (Foto FHT)

I samband med delningen efterträddes Frank Hammar av S-Å Strandberg som vd för SRT.

Under 1970-talet utvecklades kortvågsgdelen med utrustningarna CR-300 och CTD-500. En stor beställning på SST-400 erhålls från den svenska och danska marinen. Intercomsystemet kompletteras med L-600. 1976 flyttar

transmissionsverksamheten i Solna till lokalerna i Vällingby och 1978 följer radioverksamheten i Bromma efter varefter Brommafastigheten avyttras. Turkiet och Sydamerika blir nya marknader för SRT radiosystem och modemer. Från SJ erhålls en beställning på ATC (Automatic Train Control).

Under 1980-talet lanseras en ny serie KV-utrustningar med mottagare CR-90/91, drivsändare TD 90/91, slutstegen SSA 420 och SSA 1020 tillsammans med det datorstyrda styrsystemet ARTRAC. På transmissionssidan presenterades det nya modemet 2089 efter några års intensivt utvecklingsarbete. Södertäljefabrikens verksamhet överförs till fastigheten i Vällingby och den mekaniska verkstaden avyttras 1983.

1982 blir chefen för finska Standard Electric Puhelinteisuus P-O Lindholm ny vd för SRT en funktion som han har kvar till 1985.

Intresset från ITT att ha kvar SRT avtog och 1987 såldes SRT till franska Alcatel. Den 1/1 1988 överlät Alcatel SRT till det svenska European Business System (EBS) med Leif Lundqvist och Björn Svärdsson som ägare och med Svärdsson som vd. Företaget omstrukturerades och personalstyrkan minskades.

1989 blir Svärdsson ensam ägare av SRT och företaget blir 50 år. Ingvar Andorff ombeds att ta fram en 50-års jubileumsskrift men jubileumet ställs in och skriften hamnar i SRT radiomuseum i Torsby och är till stora delar inklippt i detta dokument.

1990 går företaget i konkurs för att 1991 återuppstå med namnet Standard Radio Marine (SRM) tillsammans med systerbolaget Standard Radio System AB. Dessa igår i koncernen Standard Radio AB tillsammans med Standard Communications Ltd med säte i Moskva. Järnvägssystemen säljs till italienska Ansaldo.

GMDSS-systemet (Global Maritime Distress and Safety System) är under utveckling vilket ger nytt liv till radiostationen CTR-2000. SRM:s lösning anses vara unik med PC-styrning och heldigitala signalvägar. Utvecklingskostnader beviljas av NUTEK. 1994 börjar man att sälja CTR-2000.

1996 övertas ägandeskapet av Raytheon som var i stort behov av en komplett leverantör av GMDSS. STR 2000:s 200W-station är nu den kvantitativt största produkten. Raytheon

Anschutz i Kiel börjar nu att ta över produktionen av STR 2000 där arbetsbrist uppstått efter ett beslut från högre ort i USA att Stockholmsverksamheten skulle läggas ned.

Det officiella beslutet om nedläggning togs våren 1999 och därmed var ”SRT” definitivt borta, 60 år efter företagets bildande.

Historik och verksamhet. Ledningssystem

Stansaab Elektronik AB 1971-1977

Stansaab Elektronik AB bildades den 1 januari 1971 genom att systemverksamheten för ledningssystem, medicinska system och Alfaskop vid dåvarande SRT (som ägdes av ITT) överfördes till det nybildade bolaget, som ägdes av den Svenska staten genom Svenska Utvecklingsbolaget (SUAB), Saab Scania och ITT med vardera en tredjedel. De tre delägarna hade olika motiv för sitt ägande av bolaget Stansaab. ITT ville mycket tydligt bli av med sin dataverksamhet, SUAB ville stärka den svenska dataindustrin och Saab Scania ville stärka sin ställning på datamarknaden och i samverkan med sin datordivision Datasaab.

De tre delägarnas roller i det nya bolaget reglerades i ett hemligt avtal, där ITT efter cirka två år skulle avträda sin ägarandel och Saab Scania skulle ta över kontrollen av Stansaab. Detta väckte stor irritation inom Industridepartementet när de fick kunskap om avtalets innehåll. Departementet krävde en omförhandling av avtalet, vilken resulterade i att Saab Scania:s övertagande togs bort från det hemliga avtalet.

All personal inom SRT:s ”data” division och ungefär en tredjedel av SRT:s administration fördes över till det nya bolaget, cirka 860 personer. Verksamheten förlades till SRT:s fastighet i Barkarby.

Övriga verksamheter fortsatte att bedrivas under namnet SRT med huvudkontor i Arencos tidigare fastighet i Vällingby och verkstadslokaler i Ulvsunda och Södertälje.

Den 1 mars 1973 avvecklade ITT sitt ägande i Stansaab, vilket resulterade i ett 50/50 ägande mellan Svenska staten och Saab Scania. Samma år överfördes även den dåvarande terminaldelen i företaget Facit till Stansaab.

Under de sju år som Stansaab verkade expanderade verksamheternas omfattning och omsättning.

Inom det militära området skedde ett genombrott för fartygsinstallerade ledningssystem med beställningar av bl.a. EPLO, NIBS, Näckrosen och MADAK från Svenska marinen och av DEPLO och CEPLO från Danska marinen. Det Tyska flygvapnet beställde en simulatoranläggning (RASIF) för utbildning av militära flygledare.

I Sverige hade regeringen under slutet av 1960-talet tillsatt en flygledningskommission, som efter ett omfattande utredningsarbete hade föreslagit principer, organisation och lösningar för den framtida svenska flygtrafikledningen. Flera personer från SRT hade anlåtats som konsulter. Utbildningssimulatorens (SATS) vid Sturup var den första av beställningarna som var resultat av detta arbete. Därefter följde en serie beställningar för att gradvis genomföra förändringar och införa nya system. För flygtrafikledning erhöles ett antal beställningar, först för Göteborg och Sundsvalls ACC och därefter beställningar på stora ATC-centraler (Air Traffic Control) som ATCAS 1 och ATCAS 2 från Luftfartsverket. Dessutom fick Stansaab beställningar på den militära kontrollcentralen ÖKC i Norrköping och på väderpresentationssystem för Väder-70 från flygvapnet.

Det norska luftfartsverket beställde fem ATC-system för Værnes, Fornebu, Bergen, Stavanger och senare Bodö.

Två mindre system baserade på Alfaskop-lösningar levererades dels till Schweiz som fristående system, dels till Belgien i anslutning till system SEROS. Systemen möjliggjorde direktöverföring av koordinationsinformation mellan civila flygtrafikledare vid flygplatserna Zürich och Genève respektive Bryssel och respektive militär ledningscentral.

Redan 1969 hade de första kontakterna tagits med de sovjetiska luftfartsmyndigheterna för att diskutera flygtrafikledningssystem i det vidsträckta Sovjetunionen. En formell förfrågan förelåg 1972 på ett antal system i den europeiska delen av Sovjetunionen. Efter mycket långdragna förhandlingar kom resultatet på hösten 1975 i form av företagets dittills största beställning på flygtrafikledningscentraler och

en utbildningssimulator med en beställningssumma på omkring 320 Mkr. Projektet var TERCAS. Beställningen vanns i hård internationell konkurrens i ett komplicerat politiskt klimat och betecknades som århundrades största affär inom området flygtrafikledning.

Under Stansaab tiden skedde en mycket stor och framgångsrik expansion av Alfaskop-systemet rum, som kom att bli Stansaabs största produkt.

1975 levererades de första enheterna till ett egenutvecklat ledningssystem för busstrafik (BTL) till Storstockholms Lokaltrafik (SL).

1972 hade regeringen tillsatt en dataindustriutredning, som 1974 kom med sitt betänkande. Två av ledamöterna avgav i ett särskilt yttrande en rekommendation att bilda ett halvstatligt dataindustriföretag, genom att föreslå att av Datasaab-divisionen i Saab Scania och Stansaab Elektronik AB skulle slås samman. Utredningen blev liggande några år varefter Stanford Research (SRI) fick i uppdrag att se över ärendet. Även de förslog en sammanslagning, där Stansaab skulle införlivas med Datasaab-divisionen.

Datasaab AB, 1/1 1978-1981

Resultatet blev också sådant när Datasaab AB bildades den 1/1 1978. Rent formellt blev det så att Saab Scantias datadivision Datasaab slogs ihop med Stansaab, och det nya sammanslagna bolaget namn blev Datasaab AB. Ägarna var Investeringsbanken och Saab. Hans Werthén inträdde som styrelseordförande.

I det nya företaget fanns nu från Stansaab bland annat ledningssystemen, som benämndes "Interactive Data Systems" (IDS), Patientdatasystemen (PDS) och Alfaskop-verksamheten.

Verksamheterna som överfördes från Datasaab-divisionen var kontorsdatasystem, kontorsarbetsplatser och tillhörande datorer och bankdatasystem med kassaplatser, "back-office" arbetsplatser och självbetjäningsterminaler och tillhörande datorer.

Från Svenska marinen fick företaget 1980 beställning på MARIL 880A för robotbåtarna typ Norrköping, 1981 MARIL 880B för kustkorvetter typ Stockholm som var efterföljare till tidigare levererade EPLO-system, 1981 beställdes SESUB 900 A för u-båtar av typ Västergötland.

Inom det medicinska området hade system levererats till fyra olika sjukhus, till Thoraxkliniken vid Karolinska sjukhuset i Solna, till Östra sjukhuset i Göteborg, till ett sjukhus i Manchester i England och till ett sjukhus i New York. Inom det medicinska segmentet utvecklades dessutom ett mycket avancerat system för det sovjetiska rymdprogrammet som fick namnet Katja.

Den inledande verksamheten för Datsaab blev turbulent, med två i princip likvärdiga verksamhetscentra, ett i Barkarby/Stockholm och ett i Linköping. Stanford Research fick uppdraget att fortsätta sitt utredningsarbete. Werthén försökte att sälja Datsaab, men de stora ekonomiska problemen vid den tiden för internationella dataföretag gjorde att detta inte var möjligt. Man föreslog ett samarbete med Ericsson, men Ericsson var inte intresserad. En dålig ekonomisk start var prognostiserad, men verkligheten blev sämre. Alfaskop hade stora framgångar med stor lönsamhet, men övrig verksamhet drog ned företagets resultat. Svårigheterna kunde till en del sökas internt med bristande fokus på affärsidé och marknadsföring.

Under 1980 visade Ericsson dock ett intresse att förvärva bolaget, sannolikt efter påtryckning av Hans Werthén. Företaget förvärvades därefter av Ericsson vid årsskiftet 1980/81. Staten och Saab Scania sålde sina aktieinnehav och Televerket gick in som minoritetsägare (10%) vid sidan av Ericsson. Ericsson köpte formellt Datsaab under slutet av 1980, men köpet trädde i kraft den 1/1 1982 efter att det godkänkts i riksdagen. Datsaab fortsatte att existera i sin gamla form och sitt namn under första halvåret 1981. Därefter bildades Ericsson Information System (EIS), dit den lönsamma Alfaskop-verksamheten och kontorsdator- och bankterminalverksamheterna överfördes. Ledningssystemverksamheten fördes över till SRA Communications H-division där SRA:s Militärdivision också ingick. Övriga mindre verksamheter överfördes till olika enheter inom Ericsson.

Ericsson Information Systems (EIS), 1978-1988

Inom Ericsson Information Systems (EIS) kom Alfaskop-produkterna att ingå i en "Arbetsplats-division" (Workstation division) där även skrivarsortimentet från det då förvärvade

företaget Facit kom att ingå. Inom EIS integrerades nu också kontorsdataprodukterna och bankdatasystemet från Datsaab:s Linköpingsverksamhet tillsammans med kontorsväxelverksamheten (MD110) och tillhörande telefonrelaterade nätprodukter. Till EIS fördes även den terminalverksamhet som hade bedrivits inom SRA, riktad mot främst IBM System 34/36-kunder. EIS introducerade marknadsbegreppet "Det papperslösa kontoret", vilket visade sig vara lättare sagt än gjort.

IBM hade 1981 lanserat sin Personal Computer (PC) och inom EIS påbörjade man 1982 utvecklingen av en PC-familj (Ericsson PC) som stegvis fördes ut på marknaden under 1983 – 1984. Produkten hävdade sig relativt väl på den europeiska marknaden, medan lanseringen i USA blev ett misslyckande beroende på den mördande konkurrensen.

EIS använde systematiskt de ergonomiska faktorerna och användarvänligheten, som produkten Alfaskop var redan tidigare känt för, som ledande marknadsbegrepp och stor omsorg lades generellt ner på produktutformningen. Kunskapen om ergonomi och användarvänlighet var något som utvecklarna lärt sig den hårda vägen vid utvecklingen av ledningssystem under Stansaab/Datsaab-perioden.

Under denna period vid mitten av 1980-talet gjordes inom EIS även stora ansträngningar för att integrera de data-relaterade och de telefoni-relaterade användarfunktionerna enligt den tydliga rörelse på marknaden som benämndes "konvergens" med datorer, datanät, telefoni och transportnät och tillhörande programfunktioner.

Verksamheten, såväl utveckling, administration som produktion, vid den fastighet som Standard Radio & Telefon byggde 1963 – 64 flyttar och vid slutet av 1980-talet blir fastigheten ett kontorshotell och produktionsytorna affärslokaler. Delar av produktionen flyttade till Blekinge där Ericsson av lokaliseringspolitiska skäl valde att förlägga några nya fabriker.

1988 beslutade Ericsson att avyttra de data-relaterade funktionerna och tillhörande nätfunktioner, som överfördes till Nokia Data Systems, medan telefoni och transportnät behölls inom Ericsson, som senare fick namnet Ericsson Business Communication.

Inom Nokia Data Systems, som även innehöll Nokias finska satsning på persondatorer,

skedde en kraftfull utveckling av såväl persondatorsortimentet, som nätverksfunktionerna och terminalverksamheten. Ergonomi och användarvänlighet var fortfarande viktiga marknadsbegrepp. Och intressant nog kom produktnamnet Alfaskop att användas för alla arbetsplatsprodukter, såväl terminaler som PC.

Under 1991 beslutar Nokia, främst beroende på behovet att koncentrera ledningsresurserna på det kraftigt växande mobiltelefonsegmentet att gradvis överföra dataverksamheten till ICL (International Computers Limited), som bildade ICL Data. ICL var helägt av japanska Fujitsu, men inledningsvis bedrevs den överförda verksamheten vidare, med tilläggsmöjligheten att utnyttja även ICL:s marknadskanaler.

Under 1994 beslutar ICL om en uppdelning av verksamheten där PC-verksamheten integreras med Fujitsu, delar av terminalverksamheten överförs till det amerikanska företaget Wyse och nätverksverksamheten kvarstår inom ICL/Fujitsu. I detta sammanhang upphör utvecklingen av terminalprodukterna i produktfamiljen Alfaskop. Även all produktion upphör i Blekinge.

SRA Communications, 1982-1983

Under SRA Communication-tiden fortsatte man att använda och vidareutveckla de produktplattformar, som tagits fram under Stansaab/Datasaab perioden, d.v.s. datorsystemet Censor 932, presentationssystemen DS 8500 och DS 86. Man kom också att använda en alternativ datorplattform, APN-167, som hade sitt ursprung i Ericssons datastyrda växelteknik. Programspråket var Eri-Pascal.

Marinen beställde 1982 SESUB 900B för ubåtar av typ Sjöormen och 1982 beställdes STRIKA systemet. Under 1982 fick företaget en beställning från flygvapnet på bildskärmar till flygplan JAS 39 Gripen.

Ericsson Radio System (ERA), 1983-1988

1983 lämnar Marconi sin ägarandel i SRA och bolagsnamnet där, ledningssystem tillsammans med annan verksamhet ingick, ändras till Ericsson Radio System AB (ERA).

Bland utlandsaffärerna under denna tid kan nämnas den stora flygledningssimulatorens ASIM till Bundesanstalt für Flugsicherung som installerades vid flygledningsskolan i Langen utanför Frankfurt. Dessutom levererades en simulator (RASK) till den Kinesiska Luftfartsmyndigheten, som beställdes av och

finansierades via ICAO (International Civil Aviation Organization).

Ericsson Radar Electronics (ERE), 1988-1990.

Ericsson beslöt att renodla sin radioverksamhet inom Ericsson Radio. Som en konsekvens fördes därför år 1988 alla ledningssystem- och militära verksamheter inom Ericsson Radio samman i ett nytt bolag, Ericsson Radar Electronics (ERE), tillsammans med det tidigare M-divisionen i Mölndal som utvecklade och tillverkade militära radarstationer och mikrovågskommunikationslänkar. Ledningssystem-verksamheten inom Stansaab/Datasaab hade sedan lång tid samarbetat med M-divisionen i olika systemstudier och därför var en sammanslagning naturlig.

Under 1980-talet arbetade FMV med att planera för de nya system som skulle ersätta vissa äldre system i Stril 60 stridsledningssystemer som sakta började att falla för åldersstrecket. Huvud-leverantörerna till de ursprungliga Stril 60 ledningssystemen hade varit Marconi representerat av SRA och SRT. Dessa företag hade nu genom historiens vindlande gångar nu sammanförts till ERE.

Leverantörssituationen var i Sverige vid denna tid i slutet av 1980-talet intressant eftersom det fanns två leverantörer, som skulle kunna konkurrera om att utveckla och tillverka ett sådant nytt ledningssystem nämligen Ericsson Radar Electronics och Philips Elektronikindustrier.

Efter många omfattande turer med ändrade kravspecifikationer och anbudsförfrågningar fick Philips Elektronikindustrier 1989 beställningen på flygvapnets nya stridsledningssystem benämnt STRIC. Ganska snart efter beställningen kommer företagsledningarna inom Philips och ERE, efter påtryckningar från staten, överens om att verksamheterna skall slås ihop genom att ledningssystemverksamheten inom ERE läggs samman med verksamheten vid Philips Elektronikindustrier.

Bofors Electronics AB (BEAB), 1990-1991.

Därefter, år 1990 säljs Philip Elektronikindustrier till Bofors-gruppen, där den samlade ledningssystemverksamheten inryms i bolaget Bofors Electronics AB (BEAB) med verksamheten koncentrerad till Philips-fastigheten i Järfälla.

NobelTech 1991-1993.

I samband med omstruktureringen av Boforsgruppen, i viss mån kopplad till den s.k. ”Penseraffären” och bildandet av Nobel-gruppen, bildades NobelTech den 1 juli 1991 dit hela ledningssystem-verksamheten överfördes.

En del av verksamheten, som under denna period kom att få en betydande omfattning, bestod av de marina ledningssystemen för fartyg upp till korvettklassen till den svenska marinen. Beställningar kom även från marinen i andra länder som Australien och Nya Zeeland.

För utvecklingen av framtida civila flygtrafikledningssystem utförs på uppdrag från Luftfartsverket ett experiment med en framtida ATC-arbetsplats, Stockholm Workstation.

CelsiusTech 1993-2000.

Under 1993 beslutar Nobelgruppen att sälja sin militära verksamhet till den statliga koncernen Celsius, som därigenom avser att utvidga sin ursprungliga varvs- och fartygsbetonade verksamhet med system- och elektronikverksamhet. Genom detta uppstod CelsiusTech.

Under vintern 1994/95 råkade företaget i ekonomiska problem, och man beslutar att inte längre investera i utveckling av civila flygtrafikledningssystem, vilket innebär att denna verksamhet successivt avvecklas.

Under en tid engagerar sig CelsiusTech i ett samarbete med Rymdbolaget för utveckling och marknadsföring av det GPS-baserade kommunikations- och lokaliseringssystemet GP&C, som utvecklats av Håkan Lans. 1999 förvärvar Celsius och Saab (50/50) företaget GP&C.

1996 får företaget ett uppdrag från Luftfartsverket att uppgradera ATCAS 1 och ATCAS 2 från bland annat dubbelsystem till trippelsystem. Datorplattformen Censor 932 vidareutvecklas under denna tid och modern teknik gör att enheterna kan avsevärt minskas i fysisk storlek. De vektorritande presentationssystemen ersätts genom teknikutvecklingen av högupplösande raster-bildskärmar, främst med plasma- och LCD-teknik.

Saab AB, 2000-

I november 1999 förvärvade Saab CelsiusTech och TietoEnators svenska verksamhet och stora delar av svensk försvarselektronikindustri finns därigenom samlade i Saab ABs affärsområde Security and Defence. Genom detta fick Saab en ledande roll inom svensk

försvarsindustri. Flera av de i detta kapitel beskrivna systemen fortsatte att utvecklas i Saab med stora såväl nationella som internationella försäljningsframgångar. Mer om detta finns i kapitlet Saab.

Produkter

I detta avsnitt presenteras produkter som tagits fram inom verksamhetsområdena ledningssystem (inklusive presentationsutrustningar), radio och telefon. Redovisningen är ett resultat av skribenternas egna mångåriga kontakter med ”företagen”, kontakter med veteranklubbar och sökning på Internet och gör inte anspråk på att vara komplett. Uppdelningen är ledningssystem, radio och telefoni samt agentur.

Tillverkningen under de första åren efter starten baserade sig på utrustningar och underlag, som tagits fram inom ITT-koncernen. Med stöd av experter från det brittiska Standard Telephones & Cables (STC) kunde en tekniskt mycket krävande tillverkning av elektronrör snabbt komma igång.

Företaget SRF hade under 1950-talet en egen produktutveckling inom de olika teknikområden där man var verksam. Organisatoriskt fanns det en utvecklingsenhet för radioområdet för fartygsradio och militär radio och en för presentationsutrustning för radaranläggningar. Vid mitten av 1950-talet började man även att utveckla delsystem inom telefonområdet som leverantör till främst Telegrafverket. Senare under 1950-talet bildades även en särskild konstruktionsenhet för kommersiell datakommunikation, när datatrafik via modem i det publika telenätet började tillåtas.

Produkter. Svenska militära ledningssystem

Ett av de första uppdragen i slutet på 1940-talet var att på KFF:s uppdrag köpa in surplusutrustning i form av engelsktillverkade PPI:er, som då var tillgängliga på marknaden, för att sedan modifiera dessa för att passa att användas i försvaret.

Typiskt för utvecklingen av presentationsutrustningar var att det fanns mycket litet utbud av konstruktionshalvfabrikat på marknaden vid denna tid. Det betydde att det mesta av konstruktionerna gjordes utgående från de

egentillverkade PPI-rören och med de baskomponenter som erbjöds på marknaden i form av elektronrör, motstånd, kondensatorer, transformatorer, kopplingsdetaljer osv. Därutöver måste man i egen regi tillverka många ytterligare baskomponenter, t.ex. spolar, knappsatser och inte minst de apparatskåp och lådor som behövdes.

Som ett exempel kan nämnas att för de militära datalänkarna, t.ex. KATF-länken och styrdatalänken fick all elektronik utvecklas internt inom företaget för att kunna möta de uppställda funktionella, tekniska och driftstekniska kraven.

När det svenska försvaret under mitten av 1950-talet började planera för det framtida luftförsvarssystemet, fanns ett intresse från de ansvariga att Sverige skulle utnyttja den kunskap och i viss mån det försprång, som man hade främst i förhållande till övriga europeiska leverantörer. Standard Radiofabrik, senare Standard Radio & Telefon AB kom att delta i denna förberedelse när man (främst dåvarande KFF eller indirekt via FOA) delade ut en rad olika utvecklingsuppdrag till industrin, för att söka finna svenska lösningar. SRF/SRT kom inom denna planering att utveckla de nämnda datakommunikationssystemen för arméändamål och gjorde även de första experimenten för styrdataöverföring för flygvapnet. Vidare blev SRT anmodad att bedriva utvecklingsarbete inom radardatabehandlings- och målföljningsområdet, vilket i förlängningen ledde dels till en kunskapsuppbyggnad för den senare utvecklingen av radarextraktorer, dels även till en uppbyggnad av kunskap inom området automatisk målföljning och senare även automatisk måluptäckt. Extraktorfunktioner var i de första experimenten realiserade i maskinvara, men övergick under den följande utvecklingen att realiseras i allt högre grad genom programvarulösningar.

En annan intressant observation från denna tid av planering och experiment var den principiella frågan om de tilltänkta ledningscentralerna skulle vara baserade på analog eller digital teknik. Inom dåvarande KFF gick meningarna mycket isär och i striden om de första beställningarna (DBU 208, 239, 205) var SRT:s digitala lösning klart motarbetad av flera av de ledande befattningshavarna. Men slutligen segrade den digitala linjen och det var bl.a. de av SRT föreslagna lösningarna som

kom att beställas för PS-08- och rgc-anläggningarna.

När de första transistorerna började bli kommersiellt tillgängliga i volym omkring år 1960 var det största problemet att utrustningens konstruktion och uppbyggnad ställde mycket höga krav på transistorernas likformighet mellan individer vad gäller karakteristika, eftersom kraven som ställdes ofta föll i den mest krävande delen av karakteristikdiagrammet. Det kunde gälla t.ex. förstärkningsfaktor (β) eller praktisk gränshfrekvens. Spridningen mellan transistorerna bidrog till att man fick utveckla en rad speciallösningar för logikkretsar, räknare och register o.s.v. Att uppnå reproducerbarhet i produktionen var ett uppenbart, men ibland en svåruppnåelig, nödvändighet.

När sedan halvledarna utvecklades och industrin började erbjuda olika former av integrerade kretsar var företaget snabbt med att börja använda dessa i sina konstruktioner.

Det verkliga genombrottet kom i mitten på 1960-talet, då de integrerade kretsarna började erbjudas i det som kallades "dual-in-line" kapslar, en lösningsteknik som kom att dominera de logiska kretsarna under nästan 20 år. Integrationsutvecklingen och flera av företaget produkter anpassades till de nya byggsätten. Detta medförde även att prestanda kunde förbättras, samtidigt som den fysiska packningsgraden kunde öka.

De realtidssystem som utvecklades kännetecknades av kunna hantera mycket snabba indata från främst radarstationer. För detta hade företaget redan vid konstruktionen av den första Censordatorn kommit fram till att ytterst få kommersiella datasystem på marknaden skulle kunna användas för att hantera dessa snabba data.

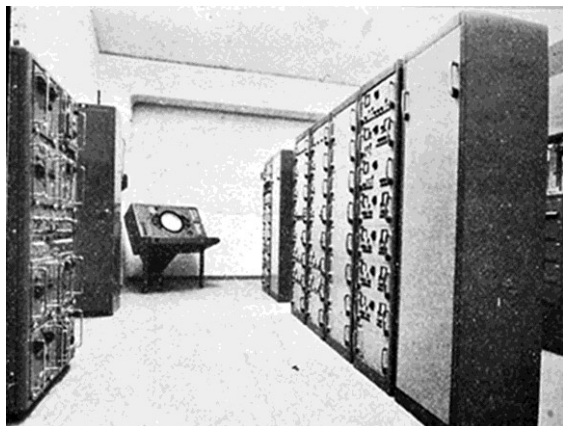
Databehandlingsutrustning 208 vid PS-08



PS-08 operatörsrum. (Foto FHT)

Under senare delen av 1950-talet kom SRT:s stora tekniska genombrott. Man hade alltså övertygat Kungliga Flygförvaltningen om att

en digital lösning var den bästa möjligheten att vidareutveckla systemet mot kommande krav. SRT fick under 1958 en beställning på utveckling och tillverkning av radarpresentations-målföljnings- och stridsledningsutrustning till de fyra nyanskaffade radarstationerna PS-08.



PS-08 apparatrum. (Foto FHT)

Detta var en uppstartning inför Stril 60 och systemet kallades "Stril 59" (och i vissa fall för BabyLOS). I detta SRT-system ingick databehandlingsutrustning DBU208, manöverbord med ett egenutvecklat PPI 803 samt den berömda rullbollen, som S-M Eriksson vid SRT fick patent på samt styrdatalänken. SRT levererade fem DBU 208-system med vardera 12 manöverbord.

I indikatorrummet kunde målföljning av mål med jakt och stridsledning via datalänk genomföras. Försvaret fick i detta system sin första "digitala dator" för operativt bruk, det s.k. B-stativet, som hade 32 ord om 20 bitar i minnet och var fast programmerad.

Vid denna tid var kunskaper i digitalteknik mycket begränsade. Standard Radio hade ett stort behov av internutbildning, men bra läromedel saknades. Detta ledde till att boken "Digitalteknikens grunder" togs fram (med Kjell Mellberg, överingenjör vid SRT, som huvudförfattare). Den fick spridning även inom försvaret och vid ett par tekniska skolor i Stockholm. Den blev därigenom den första läroboken på svenska i digitalteknik.

Databehandlingsutrustning 205 och 239 vid RRGC/F

Redan när lfc typ 1 projekterades stod det klart, att dess kapacitet inte skulle räcka till för att ta in informationen från alla radarstationer. Därför skulle ett antal "Filtercentraler" anskaffas

för att i första hand ta hand om radarinformationen från den nya låghöjdsradarn PS-15. Denna central fick benämningen Radargruppcentral, som ursprungligen förkortades till rgc men som senare ändrades till RRGC/F. I de tidiga systemförslagen skulle rgc enbart vara en filtercentral för låghöjdsinformation men i ett senare skede ändrades uppgifterna att omfatta betydligt mer.



Rrjalposition i RRGC/F (Foto FHT)



Apparatrum i RRGC/F (Foto FHT)

Den 15 juni 1961 fick SRT en beställning på 7 stycken "Databehandlingsutrustning för VPA" för automatisk höjdmätning med PH-39 och den 18 november 1961 fick SRT en beställningen på Databehandlingsutrustning för RRGC/F. Denna beställning avsåg 11 system som senare utökades med ytterligare 2 system.

Ordersumman var på 50 Mkr och denna kom att tredubblas under projekttiden framför allt på grund av ökade funktionella krav. Databehandlingssystemen benämndes DBU 239 respektive DBU 205.

DBU 205 vidareutvecklades i flera steg, s.k. modifieringsetapper. Fem stora etapper genomfördes fram till 1990. I början på 1990-talet började avvecklingen av 5 anläggningar i slutet av decenniet avvecklades de tre sista.

Operativa funktioner

RRGC/F uppgift var, luftbevakning, höjdmätning, stridsledning av jakt- och robotförband, alarmering, samt utgöra en reservnivå för lfc. Den fredsmässiga verksamheten omfattade främst incidenberedskap och förbandsutbildning.

Med DBU 205 i samverkan med DBU 239 realiserades följande operativa funktioner per anläggning.

- Automatisk målföljning av 78 mål på underlag från 4 bredbandigt anslutna radarstationer
- Automatisk höjdmätning av 40 + 150 mål för RRGC/F respektive lfc
- Datorstödd jaktstridsledning med styrdatautmatning till 24 ledningsuppdrag
- Robotstridsledning av Rb 68 och Rb 67
- Måldatarapportering till lfc
- Luftförsvarsorientering via P2-sändare

Vid modifieringsetapperna tillfördes bl.a följande funktioner:

- Mottagning, presentation och målföljning på smalbandigt överförd radarinformation (SBÖ)
- Automatisk pejling av störare (ASP)
- Strilradarledning av PS-860 (SRL)
- Stridsledning av JA 37

Systemuppbyggnad

Databehandlingssystemet byggdes ursprungligen upp kring datorerna Censor 120, Censor 220 och Facit DS 9000 som kopplades samman via ett gemensamt databussystem. Till denna buss anslöts övriga enheter som operatörsbord, radarintag, symbolgeneratorer, datasändare och datamottagare m.m. Censor 220, Måldata-maskinen, var den centrala datorn med det gemensamma/centrala minnet, som innehöll de operativa programmen där målföljningsprogrammet var det centrala. C 120, som benämndes Höjddatamaskinen innehöll det automatiska höjdmätningsprogrammet. DS 9000, som

tillverkades av Facit Electronics (underleverantör till SRT), innehöll jaktstridsledningsprogrammet. Alla tre datorerna tillhörde den första generationens datorer. De var konstruerade för realtidsapplikationer och programmeringsmetoden var ”maskinkodning”.

Datorkapaciteten i Censor 220 var otillräcklig för de önskade funktionella utökningarna. FMV beställde utveckling av en ny och kraftfullare dator och 1968 testades den första Censor 932. I beställningen ingick även framtagning av basprogramvara med operativsystem och effektiva programutvecklingshjälpmedel. Under 70-talet installerades Censor 932 i RRGC/F och målföljnings- och stridsledningsprogrammen överfördes till denna maskin samtidigt som de funktionellt upgraderades. ASP-programmet flyttades DS 9000. Samtidigt installerades utrustning för mottagning och presentation av smalbandigt överförd radarinformation (SBÖ).

Stansaab vidareutvecklade under början på 1970-talet Censor 932 K (kortvarianten) till Censor 932V (virkortsvarianten) och senare även till Censor 932 E (europakortsvarianten) där båda de nya varianterna var helt programkompatibla med Censor 932 K. De nya datorerna, som fick allt mindre dimensioner och högre kapacitet, installerades dels för att fördela databehandlingen på fler datorer, och dels öka driftsäkerheten genom redundant datorkapacitet (dubbeldatordrift). Vid den sista uppdateringen med strilradarledningfunktionen realiserades huvuddelen av den nya funktionen med datorn APN-167, som utvecklats av Ericsson.

Databehandlingssystemen i RRGC/F var i bruk från 1965 fram till 2000. Under denna tid infördes ett antal modifieringar med allt modernare teknik. Tre datorgenerationer fungerade tillsammans och alla utökningar kunde göras utan att ändra i den grundläggande systemuppbyggnaden vilket tyder på en väl genomtänkt systemstruktur från början. Programmeringen utvecklades från ”maskinkodning” till assemblerprogrammering till programmering i högnivåspråken Minicoral och Eripascal.

Flera av de systemlösningar och de baskomponenter som utvecklats för RRG/F har i varierande omfattning använts vid framtagning av nya produkter främst inom flygtrafiklednings- och stridsledningsområdena. Exempel på detta

är radarextraktorerna (i ett tidigt skede benämnda videokorrelatorer) automatisk målföljning, stridsledningsfunktionen med beräkning av styrkurs och utmatning av styrdata till jaktflygplan, simulering av radarstationer, registrering och databearbetning av operativ information samt mottagning, presentation och målföljning på smalbandigt överförd radarinformation.

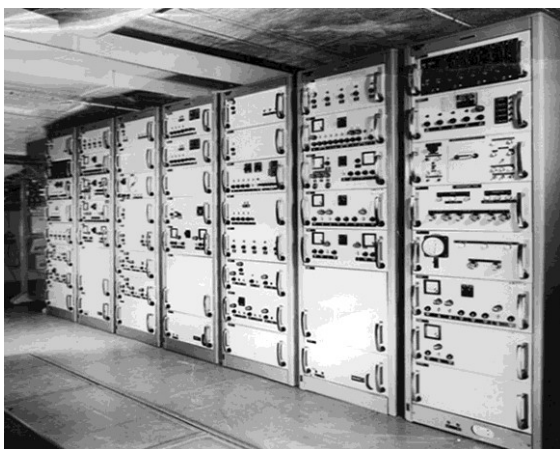
Ytterligare information om databehandlings- och presentationsutrustningen i RRG/C/F finns i FHT-dokumentet *RRGC/F En viktig komponent i stril m/60 FHT 01/13* med tillhörande bilaga *Beskrivning av Censor 932*.

Databehandlingsutrustning 203 och 204 vid PS-65

Spaningsradar PS-65 anskaffades som ett höghöjdskomplement till PS-08 och blev en ersättare för spaningsradar PS-16. Vid radarstationerna byggdes lokala operatörsrum med 3 till 4 manöverbord med presentationsenheter och tillhörande elektronik.



Operatörsrum PS-65. (Foto FHT)



Apparatrum PS-65. (Foto FHT)

Till dessa operatörsrum levererade SRT databehandlingsutrustning DBU 203 och DBU 204 med operatörsplatser, manöverutrustning

för radio och radiostation Rk-01 som senare utbyttes mot SRT radiostation Rk-02. Utrustningen DBU 203 levererades till sex anläggningar, som togs i drift i mitten av 1960-talet. Ytterligare tre system DBU 204 med betydligt utökad funktionalitet togs i operativ drift i mitten av 1970-talet.

PS-65-anläggningarnas tjänstetid kom att sträcka sig över 26 - 28 år för de första sex stationerna och 18 - 20 år för de tre senare. Med anledning av att stationerna i hög grad utnyttjades för incidentberedskap, kom, speciellt under det "kalla krigets" dagar, drifttidsuttaget att bli mycket högt på flertalet av stationerna.

Databehandlingsutrustning 266 vid PS-66

I mitten av 1960-talet anskaffades fem Strilradaranläggningar 66 baserade på den volymetriska radarstationen PS-66, främst som komplement till de radarstationer, som man redan använde för spaning på hög och medelhög höjd.



PS-66 operatörsplats (Foto FHT).

Kravet var bl.a. att man med dess hjälp skulle kunna upptäcka och målfölja mål på medelhög och hög höjd för rapportering till ansluten lfc eller RRG/C/F eller också i en annan funktionsmod, självständigt kunna stridsleda mot upptäckta mål. Radarstationen skulle dessutom ha stor räckvidd och vara störresistent. Överföringen av radarinformationen skedde inledningsvis bredbandigt men kom senare att kompletteras med smalbandig överföring via förmedlade förbindelser och SBÖ-spridare.

När PS-66 som var en multilob 3D-radar anskaffades fick SRT 1966 i uppdrag att leverera databehandlingsutrustningen, i vilken bland annat en avancerad radarextraktor ingick, som omvandlade den komplexa videosignalen från PS-66-radarn. Databehandlingsutrustningen

benämndes DBU-266. Tre av anläggningarna försågs med operatörsplatser.

Östgöta kontrollcentral ÖKC

I februari 1971 fick Stansaab en beställning (totalentreprenad) att leverera en driftsatt central för ledning av militär och civil flygtrafik över nordöstra Götaland och över angränsande delar av Svealand och Östersjön. Systemet benämndes Östgöta kontrollcentral (ÖKC) och installerades på F 13 flottiljområde. ÖKC:s funktion var alltså att övervaka och samordna militär och civil flygtrafik inom terminalområdena för de tre militära flygplatserna Malmen, Bråvalla och Nyköping och de två civila flygplatserna Kungsängen och Linköping/SAAB Tannefors med omgivande luftrum. Kontrollcentralen togs i operativ drift 1973.

Ledningssystemet innehöll 16 operatörsplatser med PPI:er och tabellindikatorer, där var och en av de tre terminalområdessektorerna hade egna positioner för inflygning och terminalkontroll. Två positioner var avsedda för utveckling och utbildning. Databehandlingsutrustningen benämndes DBU 281,

Datorstödet utgjordes av ett dubbelt Censor 932-system, som presenterade kombinerad radar- och datorgenererad information på skärmarna och som tog emot och skickade data till de anslutna flygplatserna.

Till systemet var primär- och sekundärradarstationer, pejlsystem, telexsystem, telefon-, interkom- och, radioanläggningar anslutna.



Östgöta kontrollcentral (Foto Alfa)

TMC vid flottiljer. (Terminalkontrollcentraler)

Under 1970-talet byggdes TMC:n ut vid de militära flottiljflygplatserna för kontroll och övervakning av militär- och civil flygtrafik inom flottiljernas terminal- och kontrollzoner. SRT/Stansaab levererade DBU-utrustningar

och PPI:n samt deltog som konsulter åt FMV med projektering och installationsstöd.

Senare under 1970-talet infördes FYL-radar PS-810 för dessa TMC:n och Stanssaab fick beställning av FMV på att ta fram och införa databehandlingsutrustning DBU-842 och PPI-842.

Bilden nedan visar ett TMC vid en militär flottiljflygplats från tidigt 1970-tal innan PPI 842 införts. PPI:t till höger är SRT PPI-812.



TMC vid flottiljflygplats (Foto Flygvapenmuseum)

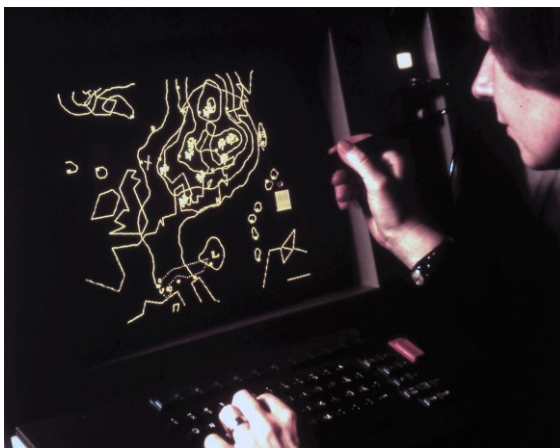
Presentationsutrustning Napoleon för Väder-70.

Den militära vädercentralen som låg i samma anläggning som lfc typ 1 hade som uppgift att behandla och presentera väderinformation från ett stort antal väderstationer.

KFF/FMV visade intresse för den utveckling av vektorritande presentationssystem som SRT bedrev och undersökte möjligheterna att använda dessa enheter för presentation av meteorologisk grafisk information. Företaget fick vid mitten av 1960-talet ett uppdrag att utveckla ett försökssystem. Detta visade sig väl uppfylla de krav på presentationen som funktionen krävde. SRT fick en beställning på presentationsfunktionen i ett system, kallat Napoleon, för Väder-70 där Marconi skulle leverera sin datorplattform Myriad. Marconi hade ursprungligen föreslagit att presentationen skulle ske på skrivare. Ur operativ synvinkel var detta en alltför långsam metod och därför valdes SRT som leverantör av presentationssystemet. Företaget hade vidareutvecklat symbolkapaciteten från PPI 812 till det autonoma PPI 841, som på en större skärm förmådde presentera de olika väderkartorna tillsammans med den stora mängd meteorologiska symboler som erfordrades. SRT fick alltså en beställning på presentationsutrustningen i början av 1967 som se-

nare kompletterades med en inköpt alldeles ny-utvecklade fotoutrustning, som kunde ta fram arbetskopior i den storlek som krävdes.

Efter en omfattande utprovning kunde systemet tas i operativ drift 1972. Detta system kom under följande år att utökas med två datorer, en Censor-932 och en Censor-908 och det utökade systemet togs i operativ drift 1975.



Presentationsutrustning Napoleon för Väder-70 (Foto Alfa)

Stridsledningssystem ELPLO

SRT/Stansaab verksamhet för marinen inom ledningssystemområdet började med leveranser av PPI:er, modellbeteckning PPI-840 och PPI-841. Ett digitalt stridsledningssystem ELPLO 875 utvecklades för 12 av marinens torpedbåtar av Norrköpingsklassen och för jagarna Småland och Halland.



ELPLO 875 (Foto Alfa)

SRT fick beställningen 1969 i konkurrens med ett antal analoga och delvis "gammalmodiga" system från andra leverantörer. Leveranserna skedde under Stansaab tiden. ELPLO 875 var digitalt men inte datoriserat och innehöll två indikatorer, en för radarbild och en för

syntetisk presentation mållägen, målspar, kartor m.m. Systemet betjänades av tre operatörer.

Med stridsledningsutrustningen ELPLO 875 för torpedbåt typ Norrköping tillkom möjligheten till överföring av stridsledningsinformation mellan fartyg. Datalänken medgav överföring av mållägen, målspar och peksymboler. Överföringen skedde till en början över Ra 800 på UKV-bandet med en räckvidd som bestämdes av radiostationen. Datahastigheten var 1200 bit/s. Detta innebar att aktuella lägen för mål kunde överföras på någon eller några sekunder, medan en komplett ELPLO-bild med fulla målspar på alla mål tog cirka 25 sekunder att överföra.

Detta system utgjorde sedan grunden för MARIL 880.

Dataskommunikationssystem MADAK

MADAK (marin dataskommunikation) var ett marint dataskommunikationssystem för överföring av order och stridsledningsinformation.



MADAK i stridsledningscentralen på jagaren Småland (Foto Malte Jönson)

Utgående från ett tidigare system MADAR (marin datarapportering) gjordes under slutet av 60-talet prov och försök med några provutrustningar, varefter en upphandlingsspecifikation utarbetades och en anbudsförfrågan sändes ut till fyra svenska företag under 1969. Anbudsutvärderingen visade att förslagen från SRT (Standard Radio, senare Stansaab) och ytterligare ett företag var de bästa. Brister i krypteringslösningarna krävde dock kompletteringar och en ny anbudsförfrågan utsändes. När de nya anbuderna till slut var utvärderade och allt var klart fick Stansaab våren 1971 beställning på en förserie omfattande tio utrustningar. Efter det att proven med denna förserie genomförts och utvärderats, lades i april 1975 en seriebeställning till Stansaab omfattande 40

utrustningar. MADAK installerades sedan på samtliga flottans ytstridsfartyg (robotbåtar, jagare, patrullbåtar, minfartyg, minjaktfartyg och kustkorvetter typ Stockholm) och även i sjöbevakningscentralerna. Systemet var i operativ drift till långt in på 1990-talet.

Näckens informationsbehandlingssystem NIBS



NIBS (Foto Marinen)

För svenska ubåtar av Näcken-klassen (Näcken, Najad och Neptun) beslöts att ett integrerat (centralt) datorsystem, NIBS (Näckens Informations Behandlings System), för såväl strids- och eldledning som för ett stort antal skeppstekniska funktioner skulle tas fram. Ett omfattande utvecklingsarbete krävdes och ägde rum under slutet av 1960-talet och första delen av 1970-talet. Stansaab levererade indikatorerna till den utprovningens anläggning som sattes upp för utvecklingen av strids- och eldledningsfunktionerna. Företaget fick senare beställning av databehandlingsutrustning, operatörsplatser och programsystem för själva ombordutrustningen. Senare levererade företaget även en utbildningsanläggning för simulering av NIBS-funktioner kallad Näckrosen. Denna anläggning ställdes upp vid Berga Örlogsskolor. Själva den operativa taktiska ledningsfunktionen och dess programvara utvecklades av Teleplan.

Tekniskt bestod NIBS av två operatörskonsoler, ett datorsystem med två centralenheter Censor 932 (för att åstadkomma redundans), ett kärnminne på 40 kord (32 bitars ordlängd), ett yttre skivminne på 7 Mbit och en in/ut-enhet med ett stort antal kanaler. Hela programvaran upptog 37 kord och var programmerad delvis i assembler, delvis i högnivåspråket Microral.

Stridsledningssystem STRIKA-85

Under 1980 genomfördes prov- och försöksverksamhet vid kustartilleriets radarskola i Göteborg. Erfarenheterna från proven gav vid handen att det fanns mycket att vinna med att införa ett modernt datorstött stridsledningssystem. CM fastställde i september 1981 PTTEM som låg tillgrund för kommande anskaffning.

1982 vann SRT i konkurrens med Philips, upphandlingen av kustartilleriets nya stridsledningssystem som benämndes STRIKA 85.

Det system som SRT utvecklade och levererade kom att bli standard inom kustartilleriet och tillfördes de marina förbanden från brigadnivå ner till enskilda mätstationer dock med olika mängd ingående utrustning och funktioner för de olika nivåerna.

STRIKA medförde att en gemensam marin lägesbild kunde skapas och samverka med andra förband underlättas. STRIKA innehöll funktioner för måldatabehandling, lägespresentation, datakommunikation, skjutfallsanalys, insatsberäkningar, registrering, underlättande av rutinarbete mm och funktioner för effektiv ledning inom förbandet.

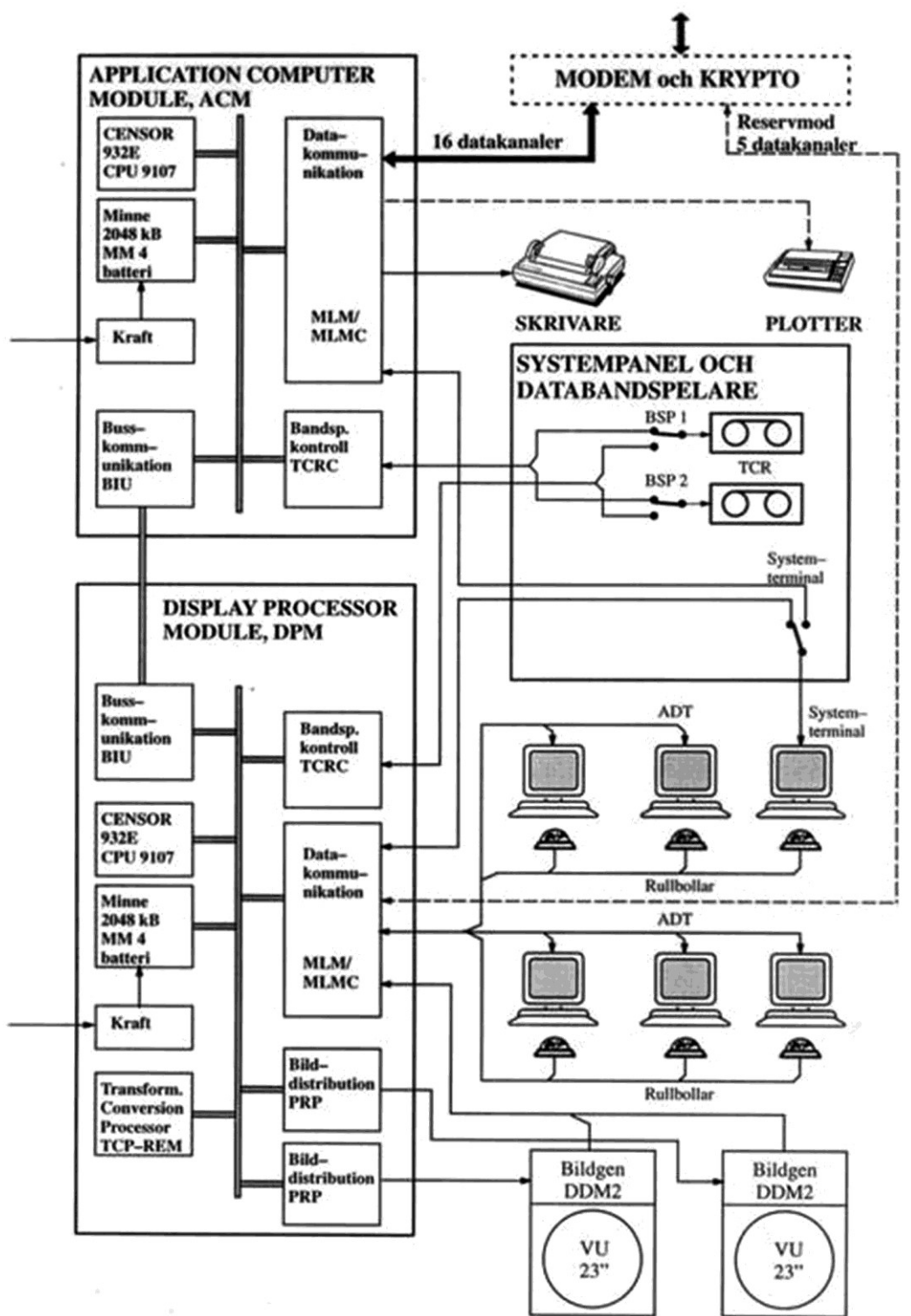
STRIKA-leveransen omfattade materiel till totalt 48 ledningscentraler för brigader, spärrbataljoner, rörliga KA-bataljoner och prioriterade batterier. Varje central var utrustad med två datorer Censor 932 och presentationssystemet DS 86. Därutöver ingick ett stort antal alfnumeriska dataterminaler (ADT) till bl.a. mindre förband, t ex minspärrtroppar. Varje central kunde hantera upp till 16 externa dataförbindelser. Systemen hade gemensam programvara med lokal anpassning.



STRIKA (Brigad/bataljonscentral) (Foto Sven-Göran Palm)

STRIKA-systemet blev ett "stort" system, som fanns runt den svenska kusten, Systemet byggdes ut i flera steg.

STRIKA-systemet innebar en väsentlig höjning av kustartilleriets verkansförmåga. Man gick från ett tidigare helt manuellt ledningssystem till ett system med ett flertal datorstöttade funktioner.



STRIKA 85 maskinvarublockschem, bataljonsstab

Stridsledningssystem Maril 880

Maril 880 var ett datoriserat stridsledningssystem som fartygsklassen Norrköping fick efter konvertering till robotbåt.



Maril 880 (Foto Alfa)

Stridsledningssystemet Maril 880 var uppbyggt kring en dator Censor 932. I systemet fanns ett horisontellt manöverbord, den s.k. stridsledningsindikatorn (SLI), med funktionstangentbord och rullbollar för tre operatörer placerade runt ett radar-PPI. Framför denna indikator fanns en stor vertikalt 23" presentationsenhet, den s.k. Taktiska Indikatorn (TPI), som visade en datogenererad översiktsbild av läget, med bl.a. alla rapporterade mål tillsammans med en kartbild.

Ledningssystemet Maril 880 kunde samverka med flera av de marina ledningssystemen till sjöss och på land, som t.ex. med STRIKA-85, som då installerades i stort antal vid många kustartillerienheter.

Maril 880 baserades systemmässigt på det betydligt större CEPLO, som levererats till danska marinen. Presentationsenheterna TPI och SLI i Maril 880, ingick tidigare i svenska marinens ledningssystem ELPLO. (CEPLO se leveranser till utländskt försvar). Maril-880 fanns kvar på robotbåtarna till slutet av 1990-talet men ersattes då av Maril 2000.

Strids och eldledningssystem för ubåt, SESUB.

En modernare version av NIBS, kallad SESUB (Strids- och eldledningssystem för ubåt) beställdes till ubåtar av typ Västergötland som togs i operativ drift vid mitten av 1980-talet.

Man tog fram en ny specifikation där det centraliserade systemet ersattes av ett decentraliserat system. Anbud infordrades från de svenska konkurrerande företagen, Philips och

Datsaab (f.d. Stansaab). Valet föll på Datsaabs förslag, som i princip utgjorde en modern variant av NIBS, och som benämndes SESUB 900. Beställningen på applikationsprogrammen gick till Teleplan AB och dessa har sedan kontinuerligt utvecklats och uppdaterats. Systemet bygger på dubblade datorer Censor 932.

Även vid modernisering av ubåtklasserna Sjöormen och Näcken (början respektive slutet av 1980-talet) kom SESUB 900 att användas, dock något modifierat. Till en början hade man för Sjöormen endast en operatörsplats, men eftersom detta visade sig inte vara särskilt lyckat, återgick man till två operatörsplatser. SESUB 900 utvecklades i sammanlagt fyra versioner (A, B, C och BX).

När det gamla SESUB 900 systemet blev föråldrat bestämde man sig för ett helt nytt system, som levererades av CelsiusTech och baserades på företagets nya Bassystem 2000. CelsiusTech fick nu även leverera applikationsprogramvaran utom målfaktorberäkningen. Det nya systemet fick namnet SESUB 940. Programmeringsspråket var Ada. Även detta system har senare ersatts av ett modernare, SESUB 960, levererat av Saab Systems.



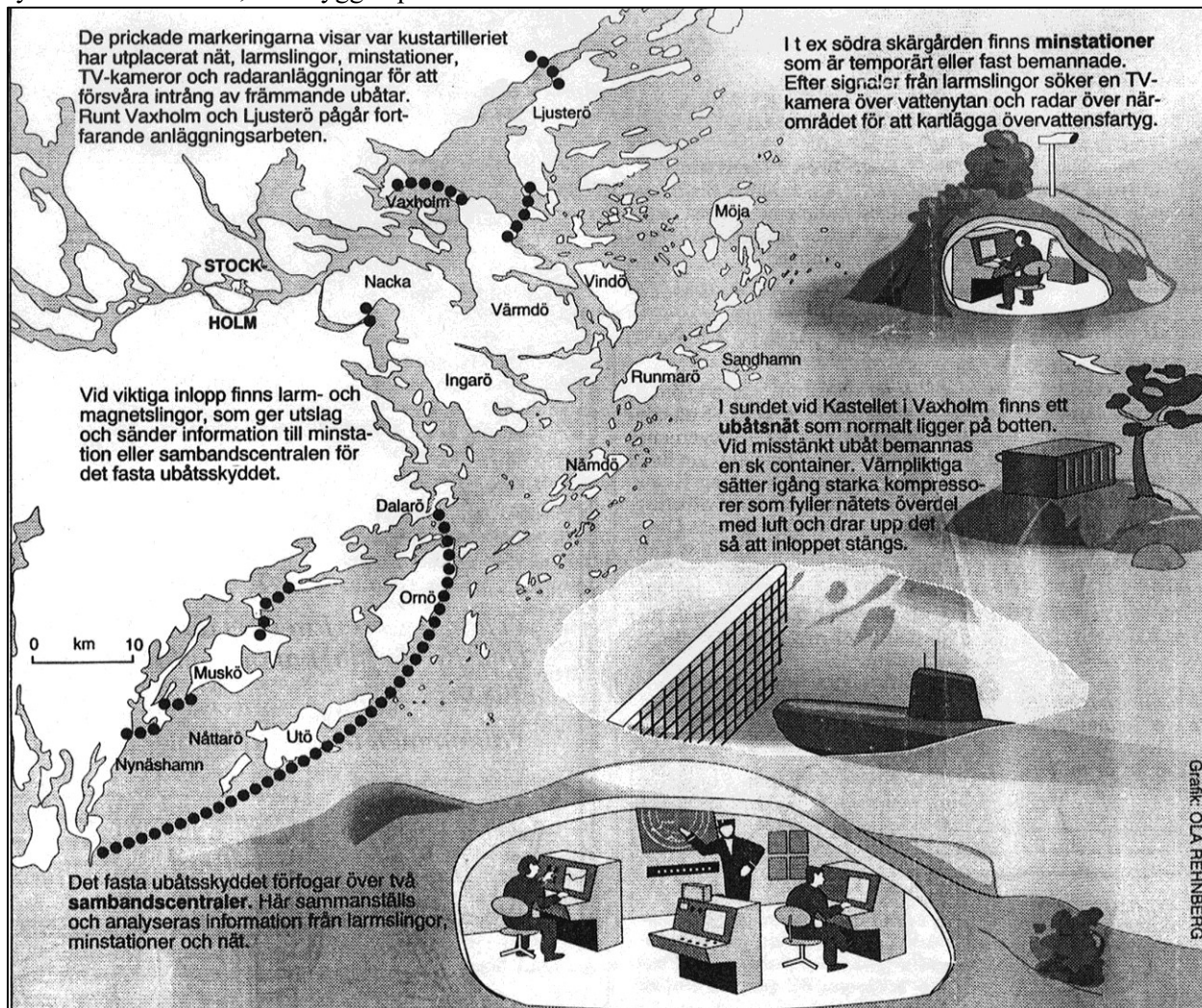
SESUB 940 (Foto Kockums)

Kustartilleriets fasta undervattenssystem, KAFUS

KAFUS var ett ledningssystem för kustartilleriets ubåtsskyddsverksamhet. Företaget utvecklade och levererade detta ledningssystem, som togs fram under andra halvan av 1980-talet. Systemet utnyttjade i stor utsträckning kommersiellt tillgängliga PC-systemkomponenter. Till systemet insamlades information från en lång rad olika källor i kustartilleriets olika bevakningslinjer till s.k. sammanställningsplatser, där insamlad information kunde

väljas och visas på systemets skärmar. Systemet levererades till KA-anläggningar på ostkusten och sydkusten. Ytterligare ett lednings-system kallat SUMP, som byggde på delar från

STRIKA, togs fram och utnyttjades i ubåts-skyddsverksamheten.



Produkter. Digitala länkar

KATF-länken

SRF började vid mitten av 1950-talet att intressera sig för möjligheterna att med hjälp av digitalteknik överföra data mellan två platser. Företaget gjorde utvecklingsexperiment i två steg med digitalöverföring, med KATF (Kungl. ArméTygförvaltningen) och KFF (Kungl. Flygförvaltningen) som intressenter. Man prövade först en 5-bits-länk och sedan en 12-bits-länk, i bägge fallen för överföring av bärings och avståndsinformation.

Försöken visade sig så framgångsrika att såväl KATF som KFF ville fortsätta på den inslagna vägen. Det fanns två användningar av digital dataöverföring som primärt var tekniskt

intressanta där förvaltningarna visade stort intresse, dels dataöverföring av mellan spaningsradar och siktessystem för luftvärnet, dels dataöverföring över radio från markenhet till jaktenhet.

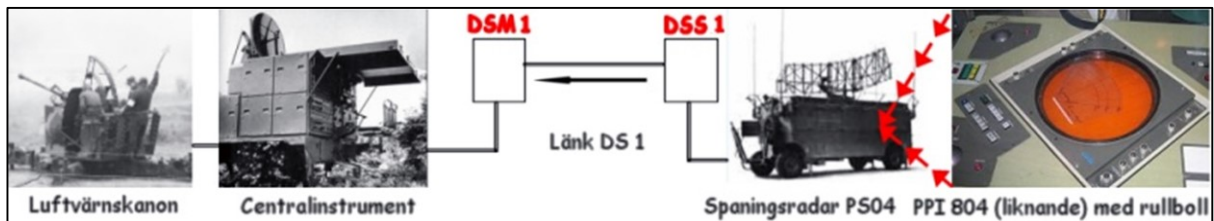
Företaget hade i detta sammanhang 1956 fått ett uppdrag av KATF via FOA att utreda möjligheten att överföra måldata som erhöles från spaningsstationer till elledning för luftvärnet. Utredningen visade att det var möjligt att överföra digital information på tråd över långa distanser.

Detta resulterade i en beställning av en prototyp där man skulle överföra målinformation i form av bärings och avstånd från spaningsradar PS-04 till siktesutrustning av typ m/48.

En första prototypbeställning kom 1961 där man slutligen bestämde att skicka 11-bitars

målinformation med en datasändare DSS1 till en datamottagare DSM1 via en 2-tråds telefonkabel med hastigheten 1000 bits/s. I DSM 1 omvandlades data till analoga spänningar med promillenoggrannhet för matning till siktesutrustningen.

Detta resulterade 1963 i en stor seriebeställning på cirka 10 Mkr för att möjliggöra att dataöverföring av målinformation till luftvärnsförband med siktesutrustning av typ m/48 såväl som m/760. Senare erhöles ett antal tilläggsbeställningar.



KATF-länken för överföring av data från spaningsradar till sikte. (Foto Alfa)

Styrdatalänken

I samband med att en skiss på det nya svenska Stridsledningssystemet modell 60 (Stril 60) presenterades 1954 hade man inom flygvapnet också påbörjat en diskussion om att ta fram ett styrradiosystem för att från stridsledningcentraler kunna leda det egna jaktflyget mot mål i luften som indikerats av radar. Det fanns flera västerländska förebilder, men ingen som utnyttjade digitalteknik för överföringen, d.v.s. den teknik som SRT genom försök hade visat att den kunde fungera. Man bestämde sig för att gå vidare. Systemet kallades först för Styr-radio, men fick senare namnet Flygvapnets Styrdatasystem.

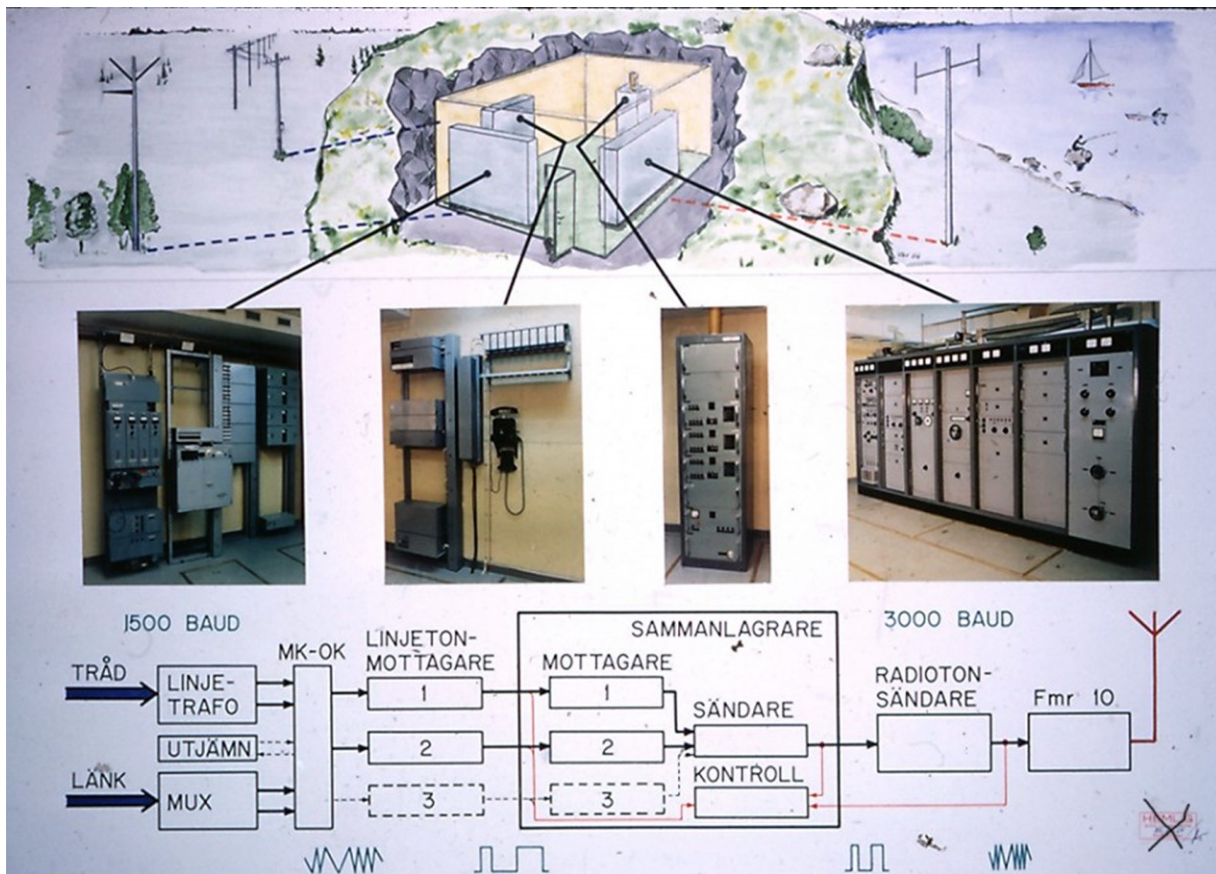
SRT såg alltså möjligheten att lösa detta med en digital överföring av det slag som man gjort försök med. Alternativen vid denna tid var en av Decca utvecklad analog lösning, som dock bedömdes kunna ha stora brister i förhållande till den digitala lösning som SRT hade fört fram. Ett annat alternativ, som förespråkades av vissa inom KFF, var att skicka ut styrdata över bredbandiga navigeringsutrustningar.

SRT fick under 1957 ett studieuppdrag från KFF för att visa om de tekniska idéerna med digital överföring från ledningscentralens datorsystem skulle kunna fungera för ledning av flygplan. För att visa att dataöverföring kunde göras över radio beställdes en mindre teknisk försöksmodell. Med denna modell utfördes 1958 ett prov med överföring via radio från marken till flygplan vid Barkarby flygplats. Provet visade att det var fullt möjligt att med digital information överförd via radio kontinuerligt leda flygplan mot utvalda mål.

1959 beställer KFF serietillverkning av styrdatasystemet hos SRT för PS-08. Senare infördes också styrdatafunktionen i lfc typ 1 och RRGCF.

Ett stort markbaserat styrdatanät byggdes upp för ledning av många samtidiga jaktuppdrag från ledningscentraler med utsändning av styrdata över ett antal radiosändare utplacerade över landet.

Styrdatasystemet väckte stor internationell uppmärksamhet och var i operativ drift fram till år 2004



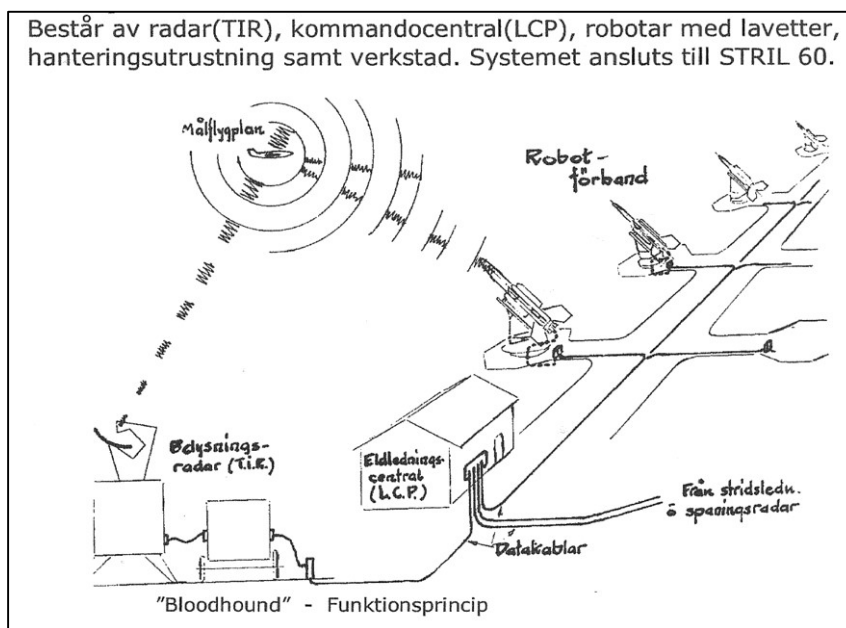
Flygvapnets Styrdatasystem, sändaranläggning (Foto FHT).

Bistolänken

I Stril 60-projekteringen ingick införandet av en ledningsfunktion för luftvärnsrobotar.

Ett robotförsvaret skulle bl.a. täcka luckor i luftförsvaret för flyghöjder 15 - 25 km och på

avstånd upp till cirka 25 mil. För ledning av robotfunktionen fick SRT ett uppdrag att ta fram en datalänk motsvarande Flygvapnets styrdatasystem. Denna länk fick arbetsnamnet Bistolänken. Principbild enligt nedan.



Bistosystemet. (Foto Alfa)

Anskaffningen av robotsystemen planerades under slutet av 1950-talet och genomfördes under början av 1960-talet i två etapper. Den första etappen var anskaffning av den engelska Bloodhound Mark I (Rb 65), som man avsåg att använda för prov och försök och för att få erfarenheter till nytta för flygvapnet (F2) och för luftvärnet (Lv3).

För utprovningen anskaffades två ledningscentraler (LPC) från Decca i England. Systemet benämndes Bisto.

En av ledningscentralerna uppfördes i en byggnad inuti en hangar på F2 i Hägernäs. En motsvarande ledningscentral uppfördes vid Lv3 i Norrtälje. Bisto kom att användas som ett utprovningssystem för luftbevakning och stridsledning av flygstridskrafter med sex PPI-manöverbord och ett HPI-manöverbord. Systemet var helt analogt, uppbyggt med elektronrör. Avsikten var att flygvapnet skulle studera möjligheten till en luftförsvarsenhet för lfc typ 1 vid F 2-centralen.

SRT:s del i Bisto vid LPC omfattade en omvandling till och från analoga måldata vid

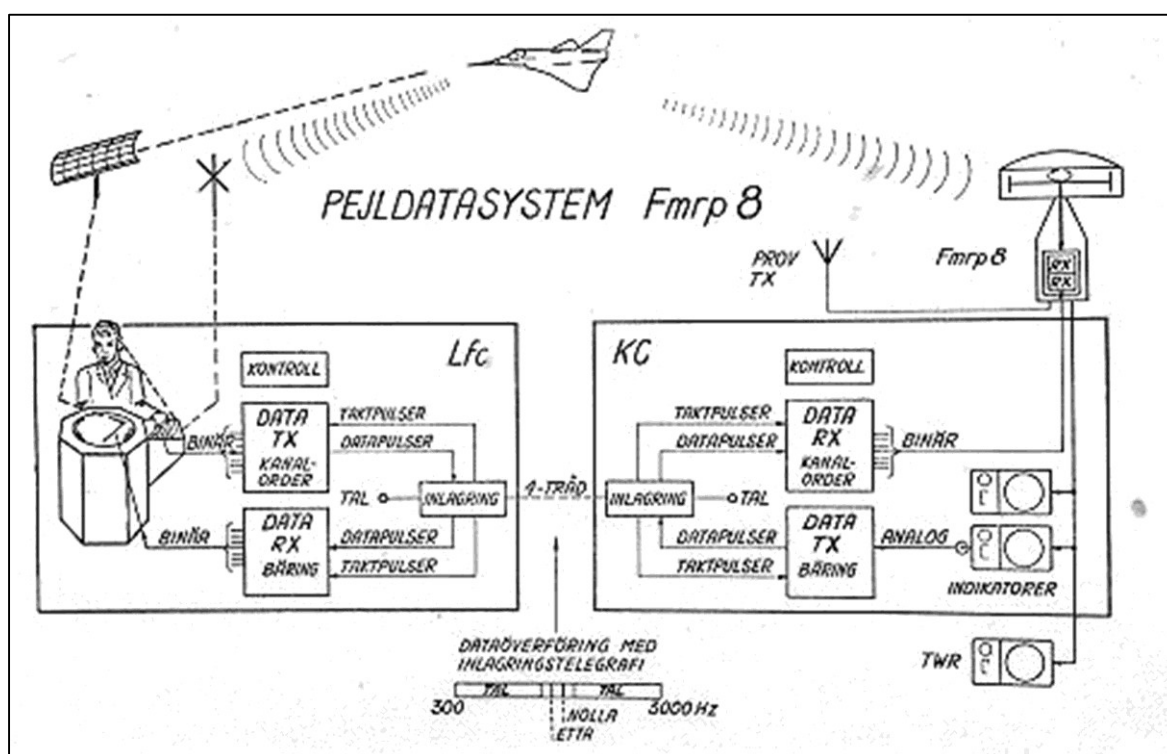
gränssnittet mot en seriell digital måldataöverföring till luftvärnsrobotbatterier utrustade med Rb 65 (Bloodhound Mk1). SRT:s Bisto-del var byggd på samma generation digitalteknik som DBU 208. I systemet ingick även en begränsad styrdatasändare där data hämtades från kodskivor.

Utrustningen var ansluten till PS-08-centralen vid Harry för måldatautbyte. Vid F 2 i Hägernäs hade Bisto-centralen tillgång till information från de där tillgängliga radarstationerna PS-141 med höjdmätare PH-13.

Rb 65 systemet, med Bisto, beställdes 1958, leveransgodkändes oktober 1961 men lades ner och skrotades redan 1962 till förmån för Rb 68 (Bloodhound Mk II) till flygvapnet och Rb 67 (Hawk) till armén.

Fmrp-8 länken

Flygvapnets pejlar hade visat sig vara ett värdefullt komplement för operatörer vid lägesbestämning av flygplan. SRT fick 1961 en beställning från KFF på att utveckla och ta fram utrustningar för ett pejldatasystem för befintliga Fmrp-8 pejlar (som SRT tidigare levererat).



Pejldatasystem Fmrp-8 (Foto AEF)

Genom krysspejling kunde flygplanet i luften positionsbestämmas och dess radiokommunikation tas emot för bland annat signalspanningsändamål. I gynnsamma fall kunde pejllarna indikera flygplanens läge före radarn.

Vid pejlstationer installerades en radiomot-tagare Fr-21 vars frekvens kunde ställas in av Telespanningsledare (TESLED) vid lfc typ 1 och till RRG/C/F. Frekvensinformationen överfördes digitalt till pejldatasystemet. När pejlen indikerade att någon sände på frekvensen sändes bäringsinformationen via pejldatalänken till TESLED.

Under 1990-talet levererade SRT via sin agentur ett pejldatasystem för Fmrp-10-pejlar (även pejllarna levererades av SRT) till TASS-systemet (Taktisk signalspanning) vid lfc typ 1.

Produkter. Ledningssystem till utländskt försvar

DEPLO och CEPLO

DEPLO var en dansk variant av EPLO som togs fram för de danska torpedbåtarna av typ Willemoes, sammanlagt 10 system för fartygen. Willemoes var en fartygstyp som mycket liknar de svenska torpedbåtarna typ Norrköping och som togs fram strax efter de svenska.

CEPLO står för "Computerized EPLO" och var en vidareutveckling av DEPLO baserat på datorn Censor 932, som gjordes för danska fregatterna Peder Skram och Herluf Trolle och korvetterna Nils Juel, Olfert Fischer och Peter Thordenskiold samt för installation av en övningsanläggning i Fredrikshamn.



CEPLO (Foto Alfa)

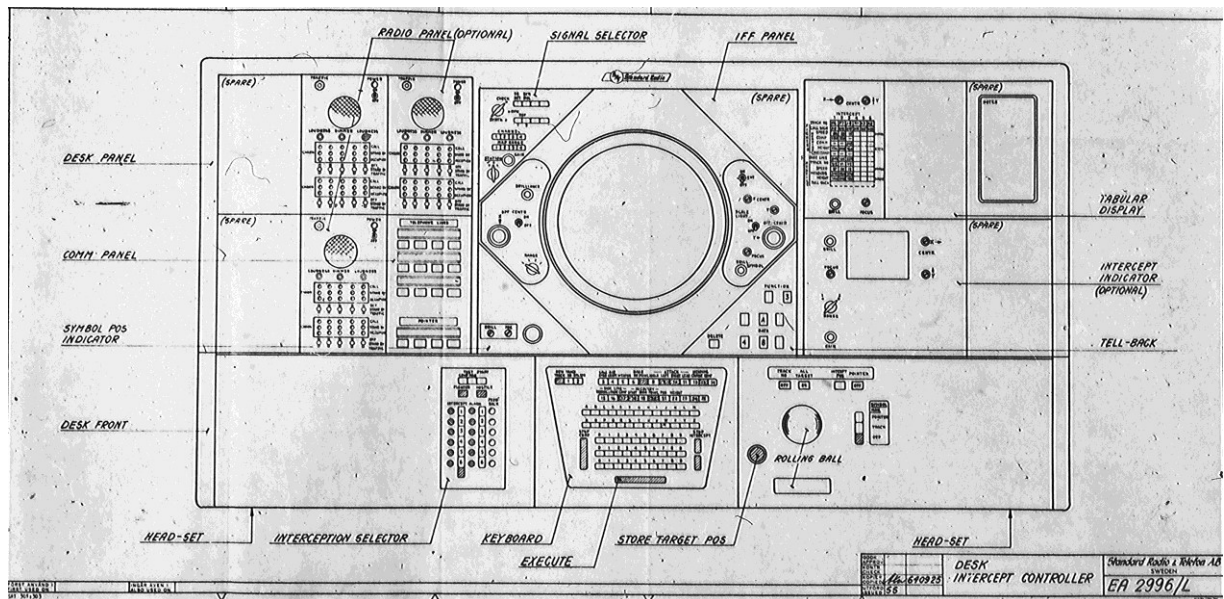
Den utveckling som Stansaab/Datsaab genomfört för CEPLO kom sedan till nytta när företaget fått en beställning att konvertera EPLO till Maril 880 i samband med konverteringen av torpedbåtarna till robotbåtar. Maril 880 var dock ett mindre system än CEPLO.

Bilden ovan visar en CEPLO utrustning för utveckling och experiment.

Stridsledningssystem Dansemik, Danska flygvapnet

Utgående från utvecklingen för RRG/C/F och med regeringens godkännande fördes diskussioner med det danska flygvapnet kring ett stridsledningssystem. Det danska flygvapnet hade anskaffat ett antal stridsflygplan av typen Lockheed Starfighter F104G, men hade inget fungerande ledningssystem för detta flygplan. Man hade löften att kunna utnyttja det av NATO skisserade NADGE-systemet, men detta system tycktes bli kraftigt försenat. Ett RRG/C/F-liknande system offererades av SRT i april 1965, och kom att benämnas Dansemik. Det resulterade i augusti 1966 i ett "Letter of intent" till SRT. Efter en effektiv specifikationsperiod utformades Dansemiksystemet, att bli en väl anpassad lösning till det nya flygplanet. Systemet var i operativ drift i mer än fyra år tills ett nytt Nato-system kunde ta över. Själva det fysiska Dansemik systemet användes därefter för operatörsutbildning. Ledningssystemet var en kopia av RRG/C/F men med lokala nickande höjdmätare, utan PH-39 och med muntlig stridsledning utan styrdata. Systemet var liksom RRG/C/F baserat på en dator Censor 220.

Systemet blev väl mottaget och möjliggjorde en god operativ grundutbildning för Danska Flygvapnet i flygstridsledning. Med detta Dansemik-system kvalificerade sig SRT som leverantör av avancerade ledningssystem även i Nato:s ögon. Dock var de politiska hindren att mer allmänt kunna få verka på Nato:s hemmamarknad fortfarande mycket stora.



Dansemik operatörposition (Foto Bo Lindestam)

PHAROS, Holländska flygvapnet

Projekt PHAROS för det holländska flygvapnet (RNLAf) var företagets verkliga genombrottsorder inom flygledningssegmentet. PHAROS beställdes 1969 och driftsattes 1972 strax utanför Apeldoorn och var i operativ drift till 1995. Projekt PHAROS var ett av ett antal militära koordinationscentraler som planerades för militär flygtrafik inom civilt luftrum över resp. lands territorium i samverkan med Eurocontrol, den europeiska samordningsorganisationen inom flygtrafikledningsområdet för trafik i det övre luftrummet. Ett liknande system (SEROS) beställdes av Stansaab av det Belgiska flygvapnet (BAF) och kom att installeras något år efter PHAROS. Se nedan. Systemen hade påtaglig släktskap men var inte lika. Ursprungligen var avsikten att även Förbundsrepubliken Tyskland skulle ha ett liknande system, men koordineringsuppgifterna i tyskt luftrum löstes genom att integrera funktionen i Eurocontrols central i Karlsruhe. I projekt PHAROS, som realiserades först, var kraven på systemtillgänglighet mycket höga, och lösningen blev ett dubblerat Censor 932-system med s.k. hot-stand-by, dvs. drift av två parallella och helt synkroniserade datorer med ögonblicklig växling vid felindikering. Driftserfarenheterna när systemet stängdes av 1995 var imponerande med endast ett fåtal minuters total avbrotts-tid under mer än 23 års drifttid.

Systemet hade som första system nyutvecklade 24 tums syntetiska presentationsenheter (utan rå radarbild) med dagsljuspresentation.

Systemet hade också som första system från SRT/Stansaab delar av programvaran programmerad i ett hög-nivåspråk (Mini-Coral). Systemet hade åtta operatörspatser.



PHAROS Holland (Foto Alfa)

SEROS, Belgiska flygvapnet

Företaget fick i september 1970 en beställning från belgiska flygvapnet (BAF) att utveckla och installera ett ledningssystem i Semmerzake vid Gent i Belgien benämnt SEROS. Systemet innehöll dubblerade Censor 932-datorer, 14 operatörspatser med 16" SDD displayer, två färdplanskrivare, Alfaskop-terminaler för presentation av färdplaner. Kraven på högnivåspråk var desamma som i projekt PHAROS. Systemet var i full operativ drift 1973. Driftserfarenheterna från även SEROS var extremt goda med mycket kort total avbrotts-tid under den mer än 20 års långa drifttiden.



SEROS Belgien (Foto Alfa)

Produkter. Ledningssystem för civil flygtrafikledning

Arlanda terminalkontroll med Svea kontroll
 Utgående från utvecklingen inom Stril-59 och RRGC/F bestämde sig SRT för att offerera utveckling av ett civilt ledningssystem för Stockholm/Arlandas områdes- och terminalkontroll, där den militära samordningsfunktionen Svea Kontroll skulle ingå. Systemet fick arbetsnamnet 1:a Arlanda systemet.

1964 får SRT en beställning från Luftfartsverket på detta ATC system till Arlanda, i stor utsträckning enligt de idéer som presenterats i offerten.

När systemet sedan successivt blev färdigt, visade det sig vara mycket användbart, även om en del av delfunktionerna inledningsvis kom till operativ användning endast i begränsad utsträckning. Systemet väckte, trots att inte alla funktionerna användes operativt, stort internationellt intresse, med många besök av studiedelegationer. Systemet redovisades positivt i fackpressen och även SRT:s ägare ITT visade intresse att marknadsföra systemet internationellt.

Systemet var uppbyggt i samma teknik som det militära systemet RRGC/F med manöverbord med modifierade PPI 803 kretskort och tabellindikatorer. I ett särskilt ”telerum” under den operativa centralen var systemet uppbyggt i 19 tums rackar och stativ med diskreta komponenter. Ett stativ innehöll Censor 220 med tillhörande kärnminne.

Beställningen från Luftfartsverket var ett första genombrott för SRT för civila ledningssystem.



*Arlanda terminalkontroll på 1960-talet
 (Foto Alfa)*



Svea kontroll (Foto Alfa)

ATC-system Belgrad och Zagreb

1968 fick SRT en beställning från jugoslaviska luftfartsmyndigheten att utveckla två ATC-system för kontrollcentralerna i Belgrad och Zagreb. Leveransen genomfördes under 1969 - 1970. Systemen hade såväl primärradar- som sekundärradarpresentation och datorstöd i form av Censor 908. Systemen innehöll fem operatörsplatser vardera med presentationsenheter för radarinformation och tabelldata.

Presentationsutrustning Eurocontrol Bretigny Frankrike.

1968 fick SRT också en beställning från Eurocontrol Experimental Centre i Bretigny Frankrike. Systemet var uppbyggt kring nyutvecklade syntetiska presentationsenheter (SDD:er) och tabellpresentationsenheter (EDD:er), sammanlagt cirka 30 enheter för att med hjälp av programvara medge konfiguration med stor flexibilitet vid uppbyggnad av försöksarbetsplatser. Projektet, som kallades EDP, innebar att utveckla och leverera dessa presentationsenheter och tillhörande omfattande programvara. Vid operatörsplatserna fanns även de av SRT utvecklade rullbollarna. Datorerna i projektet levererades av Marconi.



*Operatörposition Eurocontrol Bretigny
(Foto Bo Lindestam)*

Ledningssystem Göteborgs och Sundsvalls ATC:n



ATC Göteborg (Bild Alfa)



ATC Sundsvall (Bild Alfa)

1972 fick Stansaab en beställning från Luftfartsverket på att utveckla och leverera ledningssystemen för Göteborg och Sundsvall ATC. Systemmässigt var de två systemen lika varandra. De innehöll två parallella datorer Censor 932, dubbla SSR (sekundärradar) extraktorer, 13 operatörplatser i Göteborg och

10 i Sundsvall, radardisplayer med råradarbild, syntetisk karta med SSR information och pejl-linjer.

Systemen i Göteborg och Sundsvall var interimslösningar i avvaktan på det överordnade system som skulle införas i Stockholm och Malmö (ATCAS) och som då skulle ta över funktionerna i systemen i Göteborg och Sundsvall.

ATCAS

Omstruktureringen av flygledningsorganisationen i Sverige innebar att två flygtrafikledningssystem skulle inrättas, ett på Arlanda för flygtrafik över mellersta och norra Sverige och ett på Sturup för trafik över södra Sverige. Kraven på dessa två nya stora system var mycket höga med fullständig radardata- och färdplan-funktioner och på mycket hög tillgänglighet. Stansaab vann dessa två upphandlingar och valde en systemlösning med parallellarbetande dubbelade dubbeldatorsystem och med en fristående "fallback reservdator" för yttersta nödfall med vissa begränsningar i funktionaliteten.



Atcas 1 Arlanda (Foto Alfa)



Operatörposition (Foto Alfa)

ATCAS-systemen var det verkliga genombrottet för Stansaab efter Pharos/Seros-systemen avseende kunskap och kunnande inom

avancerat systembygge och modern flygtrafikledning. ATCAS systemen mötte de uppställda kraven mycket väl.

ATCAS 1 för Arlanda beställdes november 1974 och driftsattes i begränsad omfattning 1979 och i full omfattning 1982. Omkring 1990 genomfördes driftidsförlängande åtgärder som medförde att systemets kapacitet väsentligt ökade.

ATCAS 1

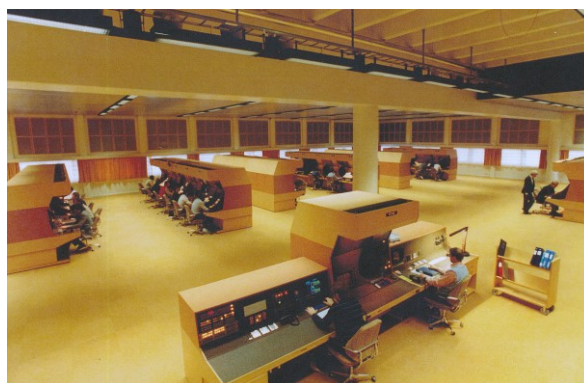
ATCAS 1 innehöll 41 operativa positioner med presentationsenheter (SDD) för bred- och smalbandiga insignaler från fem primär- och sekundärradarstationer samt tabellindikatorer och stripskrivare. Systemet bestod av tre datorblock. Varje block innehöll två Censor 932-datorer. Där ett av blocken var operativt och det andra i standby. Det exekutiva blocket försåg operatörspplatserna med information. Vid ett fel i det exekutiva blocket skedde en omkoppling till standby blocket, som nu blev operativt. Både feldetektering och överkoppling skedde helt automatiskt utan att flygledarna märkte något. Om ytterligare ett fel inträffade, innan felet i det första blocket var reparerat, kunde det tredje blocket kopplas in.

Den ena datorn i ett dator-block ombesörjde även hantering, bearbetning och presentation av färdplaner. Grunddata utgjordes av färdplaner som automatiskt hämtades från en central instans i Bryssel. Den andra datorn i blocket behandlade data från radarstationer för bearbetning och presentation på PPI:er. Via en gemensam bussledning överfördes data mellan datorerna. Varje dator var försedd med vakt hund som kontinuerligt övervakade respektive dators driftstillstånd och som sedan utgjorde underlag för vilken driftskonfiguration som bäst säkerställde tillgängligheten.

ATCAS 2

I februari 1977 beställdes ATCAS 2 för Sturup med i allt väsentligt identiska funktioner med ATCAS 1, men med något annorlunda konfiguration av operativa positioner. ATCAS 2 hade 42 operatörspplatser.

ATCAS 2 togs i operativ drift på Sturup 1983. Problem som upptäcktes i ACTAS 1 kunde utan fördröjning korrigeras och införas i ATCAS 2 med den effekten att tiden från beställning till godkännande för drift av ATCAS 2 blev 21 månader kortare jämfört med ATCAS 1.



ATCAS 2 (Foto Alfa)

Presentationssystem TADIS Schweiz

1974 fick Stansaab en mindre men intressant beställning från Radio-Suisse Ltd i Schweiz på ett presentationssystem för färdplandata för koordination av civil och militär flygtrafik. Benämningen på systemet var TADIS.

Det byggde på Datasaab Alfaskop 3500 dataterminalsystem med specialutvecklad programvara. Hela systemet bestod av 23 Alfaskop-terminaler för färdplandata, som installerades i Geneve och Zurich ACC samt vid en militär kontrollcentral i Dübendorf vid Zürich.

Ett liknande system hade tidigare installerats som en utökning av projekt SEROS i Belgien, där den militära centralen kunde utbyta information med den civila ledningscentralen vid Bryssels flygplats Zaventem.

TERCAS (Terminal and En-Route Control Automated System). Sovjetunionen.



Moskva ACC (Foto Alfa)

Från 1969 hade kontakter hållits med det sovjetiska ministeriet för internationell flygtrafik om att bygga ett antal flygtrafikledningcentraler i Sovjetunionen. Det resulterade den 18 september 1975 i en mycket stor beställning till Stansaab på 4 terminalkontrollcentraler, en utbildningssimulator och en programmeringscentral med en beställningssumma på omkring 320 Mkr. Systemet kom att kallas TERCAS. Kontraktet togs i hård internationell konkurrens med företag i USA och i Frankrike, där ländernas regeringar var mycket engagerade. Det sägs att ingen svensk minister var på besök i Sovjet under denna tid utan att ha ärendet på dagordningen. Omfattningen och beställningssumman var av sådan storlek att det internationellt betecknades som århundradets flygledningsaffär.

Beställningen avsåg ett komplett ”Turn-Key” system med 10 radarstationer, talkommunikationssystem, byggnader m.m. Bland annat anlätades svenska BPA för att uppföra byggnader, Telia för leveranser av kommuni-

kationsutrustning, Selenia för radarutrustningar, kraftenheter från ASEA och radomer från Norge.

Ett av de stora problemen var att systemet innebar en kulturkrock och ett totalt nytänkande för den sovjetiska personal som skulle handha systemen såväl operativt som tekniskt. Stansaab fick bland annat ta fram kurser i flygtrafikledning enligt internationell standard.

Beställningen innehöll kompletta ledningssystem för Moskva ACC (områdeskontroll), Moskva TCC (terminalkontroll), Kiev TCC (utökad terminalkontroll) och MineralVody TCC (utökad terminalkontroll). Sammantaget innehöll systemen 12 Censor 932-datorer, 271 operatörsplatser, 95 syntetiska displayer (SDD), 224 datadisplayer EDD, 42 utbildningspositioner.

Vid sju flygplatser inom det större Moskvaområdet installerades dubbla PPI:er med kringutrustning i flygledartornen. Dessa PPI:er var anslutna till TERCAS via dataledningar och användes för koordination av trafiken till och från respektive flygplats.

De fyra operativa systemen i TERCAS togs i operativ drift 1981.

TERCAS upphandlades i internationell konkurrens med politiska uppbackningar från bland andra regeringarna i USA, Frankrike och Sverige. Sveriges ”seger” sågs inte med blida ögon från amerikanskt och franskt håll. Som en följd kom smugglingsanklagelserna in.

NARDS

Till den norska luftfartsmyndigheten levererade företaget under perioden 1977 – 1990 en serie ledningscentraler och de extraktorer som fordrades för att smalbandigt överföra radar-data för presentation på systemens radarskärmar. Systemen kallades NARDS (Norwegian Automated Radar Display System). Systemen var baserade på den konstruktion som tagit fram för de svenska systemen för Göteborg och Sundsvall.

De var utrustade med dubblerade parallellarbetande datorer av typ Censor 932. Operatörsplatserna var utrustade med 23” digitala PPI:er, för presentation av rå primärradar, syntetiska kartor, SSR-plots och etiketter. Operatörsplatserna hade också en tabellindikator.

Programvaran hade moduler för:

- presentation av SSR plots med etiketter och kartpresentation
- presentation av pejlinformation
- presentation av vektorlinje med bäring/längdangivelse
- presentation av beräknad fart (ground speed)
- tilldelning av SSR code/anropssignal-par från en central kodbank

Under senare delen av 1980-talet kompletterades systemen med en målföljningsmodul till varje ansluten radar.

Under början på 1990-talet gjordes en omfattande uppgradering av systemen, bl.a. byttes de tidigare datorerna Censor 932 ut mot en modernare variant av Censor 932 i en s.k. enkorts-lösning. Samtidigt kompletterades flera av systemet med ytterligare displayenheter (DS-86).

NARDS 1, Trondheim



NARDS 1 Vaernes Trondheim (Foto Alfa).

NARDS 1 installerades 1978 vid Vaernes vid Trondheim och hade fyra operatörsplatser.

NARDS 2, Oslo

NARDS 2 installerades cirka 2 år senare vid Fornebu flygplats i Oslo.

Systemet bestod av nio operatörsplatser. Radarinformation från två PSR/SSR-radarstationer visades med möjlighet till mosaikpresentation. Under senare delen av 1980-talet utökades systemet med två autonoma två displayer i flygledningstornet Gardemoens flygplats.



Nards 2 Fornebu Norge (Foto Alfa)

NARDS 3, Stavanger

NARDS 3 infördes vid Sola flygplats i Stavanger och hade nio operatörsplatser.



Nards 3 Sola flygplats Norge (Foto Alfa)

NARDS 4, Bodø

NARDS 4 installerades vid Bodø och hade sex operatörsplatser. Systemet kompletterades med en lösning som möjliggjorde att funktionerna även kunde täcka Spetsbergen.

Under början på 1990-talet gjordes en omfattande uppgradering av detta system, bl.a. byttes de tidigare datorerna Censor-932 ut mot en modernare variant av Censor-932 i en s.k. enkortslösning. Displaysystem och bord uppgraderades samtidigt som det kompletterades med flera displayenheter. Nu installerades nya presentationsenheter av typ DS-86. Ett antal nya radarstationer anslöts och de var möjligt att tre stationer samtidigt kunde visas i mosaik.

NARDS 5, Bergen

NARDS 5 installerades vid Fleslands flygplats vid Bergen och hade 4 operatörsplatser.

Produkter. Simulatorer

TAST (Taktisk simulator STRIL)

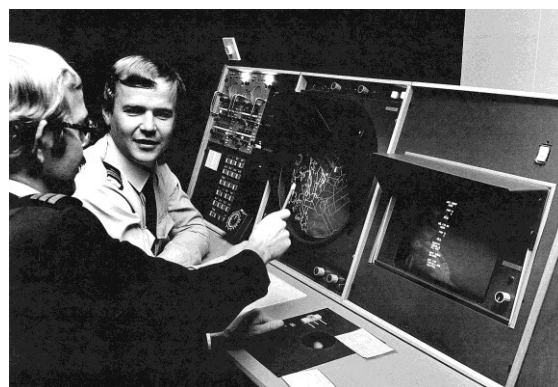
I och med att strilsystemet (lfc, RRGC/F, radarstationer m.m.) började komma i operativ drift uppstod ett stort behov av att utbilda personal i en realistisk miljö. I de operativa systemen fanns mycket begränsade möjligheter till grundutbildning av radarobservatörer och stridsledare. Därför bestämde flygvapnet att anskaffa ett utbildningssystem för placering vid F 18, Tullinge. SRT hade deltagit i diskussionerna kring formuleringen av kraven och olika tekniska möjligheter att erbjuda ett sådant system. Systemet skulle ge möjlighet till utbildning på olika nivåer och ha tillräcklig kapacitet för att samtidigt kunna genomföra olika övningar. SRT lyckades 1969 att vinna upphandling och det färdiga systemet, benämnt TAST var en av världens största utbildningssimulatorer på den tiden. Tekniskt innebar simulatorsystemet även en uppbyggnad av kunskap i digital simuleringsteknik, som var relativt okänd vid slutet av 1960-talet, med många utbildningsoperativa möjligheter.

Simuleringsanläggningen byggdes upp med erfarenheter från RRGC/F systemet. Databehandlingsutrustningen var uppbyggd kring dator Censor 908 för presentation och Censor 932 för beräkningar i realtid.

Urustningen bestod av ett antal delsystem, som samtidigt kunde simulera radarstationer, flygplan, störningar, fasta ekon, 136 olika flygplansrörelser med sju olika flygplanstyper. På

hårddisken kunde 50 000 flygplansrörelser lagras för att sedan spelas upp under olika övningar med olika hastigheter. Detta var den ursprungliga kapaciteten på simulatoren, som var enorm med den tidens mått. Träningsanläggningen var mycket stor och bestod av 70 positioner med mer än 100 displayer.

Under de 20 år som simulatoren var i drift gjordes en mängd modifieringar för att utbildningen i systemet skulle kunna möta de ständiga taktiska och tekniska förändringar som gjordes i de verkliga målsystemen, där operatörerna skulle tjänstgöra.



Utbildning med TAST simulatoren (Foto FHT)

Övningsanläggning Näckrosen

Samtidigt som NIBS levererades till marinen under slutet av 1970-talet erhöll Stansaab en beställning på en övningsanläggning för ubåtsbesättningar som benämndes Näckrosen. Den innehöll ett NIBS system kompletterat med utrustning för simulering. Näckrosen installerades vid Berga örlogsskolor.



Näckrosen (Foto FHT)

SATS (Simulator Air Traffic Services)

En av regeringen 1966 tillsatt flygledningskommitté hade utöver att utarbeta ett framtida koncept för flygtrafikledningen i Sverige även funnit, liksom svenska flygvapnet tidigare, att en förutsättning för en god systemfunktion var välutbildad personal. SRT hade med sin erfarenhet från flygtrafikledning i allmänhet och från det militära TAST-systemet i synnerhet fått delta i diskussionerna kring kraven för utbildning av framtidens flygtrafikledare och vilka tekniska möjligheter datorbaserade simulatorer kunde erbjuda. Kraven som ställdes var mycket omfattande och delvis helt nya i jämförelse med de simulatorer som då fanns på marknaden.

1972 fick Stansaab en beställning från Luftfartsverket på att utveckla och leverera en simulatoranläggning enligt dessa krav. Systemet fick namnet SATS. Systemet installerades vid Flygledarskolan på Sturup och blev ett mönster för en rad efterföljande simulatorer.

Simulatoranläggningen hade datorstöd i form av Censor 932 till vilken 15 syntetiska displayer (SDD) och 40 elektroniska (EDD) var anslutna. Den kunde samtidigt hantera upp till 90 flygplanrörelser av 30 olika flygplantyper.

Kunden, det svenska luftfartsverket, var mycket nöjd med simulatören och hade, utöver utbildning för det svenska behovet av flygledningpersonal, ett omfattande utbud av utbildningar på den internationella marknaden. Simulatören var i drift över 20 år.



SATS Sturup (Foto Alfa)

RASIF Västtyskland

Tidigt 1976 fick Stansaab en beställning från BFS i Tyskland (Bundesanstalt für Wehrtechnik und Beschaffung ungefär motsvarande FMV i Sverige) på en simulatoranläggning, som benämndes RASIF (Radar Simulator

Flugsicherung). Utrustningen var avsedd för träning av ATC personal i tyska flygvapnet och planerades att tas i drift 1978. Den installerades vid flygbasen i Kaufbeuren i södra Tyskland.

Systemet bestod av 13 kompletta operatörsplatser med sammanlagt 12 syntetiska presentationsenheter och 18 tabellindikatorer, de berömda rullbollarna och system för talkommunikation, allt baserat på en dator Censor 932.



RASIF simulatoranläggning. (Foto Alfa)

Produkter. Övrigt

Medicinska system

Under 1960-talet startades även ett projekt upp inom området medicinteknik där kunskapen och förmågan att effektivt presentera löpande medicinsk patientinformation, grafiskt och alfanumeriskt, i intensivvårdssituationer kom att väcka stor uppmärksamhet, både nationellt och internationellt. Inom det medicinska området hade system levererats till fyra olika sjukhus, till Thorax-kliniken vid Karolinska sjukhuset i Solna, till Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg, till ett sjukhus i Manchester i England och till ett sjukhus i New York.

Idén till SRT's satsning på medicinska intensivvårdssystem föddes vid ett möte mellan chefsläkarna vid Thoraxkliniken vid Karolinska sjukhuset och företagets marknads- och systemledning. Behovet att kunna visa aktuella medicinska parametrar och snabbt kunna växla mellan dem och snabbt även ändra tidsperspektivet hade stora likheter med funktionerna hos SRT:s ledningssystem. Under 1967 inleddes en experimentverksamhet vid Thoraxkliniken baserad på ett datasystem som utgjordes av en Censor 908 och specialutvecklade presentationsenheter (Grafoskop) utgående från företagets radarpresentationsenheter, utan radar

men med linje-ritad grafisk och numerisk information. Till systemet utvecklades även en enklare grafisk terminal baserad på Alfaskop och TV-teknik. En annan intressant lösning var möjligheten att mata in numeriska data, t.ex. laboratorie-värden med hjälp av ITT:s snabb-telefonsystem Intercom 411.

Marknaden var principiellt stor och systemet möttes av en stor nationell och internationell uppmärksamhet. Dock var de upphandlande enheterna inom sjukvårdshuvudmännen dröjande. Installationer gjordes vid Thoraxkliniken vid Karolinska sjukhuset, vid Sahlgrenska sjukhuset, vid Wythenshawe Hospital i Manchester och vid Presbyterian Hospital i New York.



SRT:s Grafoskop presenterar medicinska data vid en operation vid Thoraxkliniken vid Karolinska Sjukhuset, Solna (Foto Alfa)



SRT:s Grafoskop presenterar medicinska data vid en operation vid Thoraxkliniken vid Karolinska Sjukhuset, Solna (Foto Alfa)

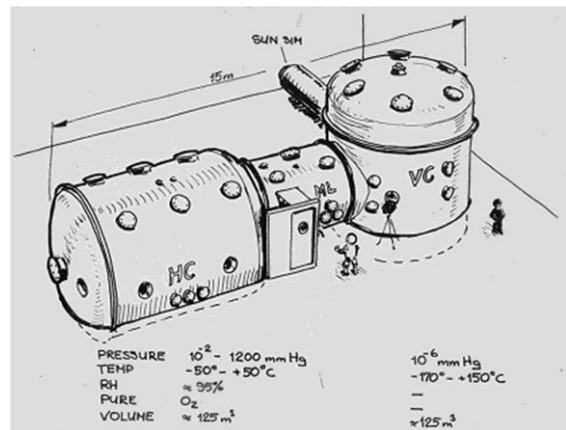
Katja Ryssland

Ett annat intressant medicinprojekt var det ryska Katja där man testade kosmonauter i en centrifugliknande trumma. En rysk delegation stannade upp en fredagseftermiddag i Stockholm på väg till Frankrike för att förhandla om kosmonautträning. Dom frågade om Stansaab ville ge en offert. En tjock bunt papper på engelska lämnades över med önskemål om en

systemlösning där 100-tals variabler som skulle kunna mätas. Stansaab fick en vecka på sig att lämna ett svar. Fredagen därpå var rysarna tillbaka från Frankrike. Ett preliminärt systemförslag presenterades som efter några efterföljande möten resulterade i en prestigefylld beställning. Den ryska ordern var en sidoeffekt av det medicinsystem som utvecklades för Thoraxkliniken på Karolinska Sjukhuset. Omkring dessa "burkar" byggdes projektet. Där testades astronauter och deras utrustning och mätresultatet bearbetades av Censor 932.

Resultatet av alla behandlade mätvärden presenterades på ett stort manöverbord där även kommandon skickades till "burkarna".

Projektarbete och programmering skedde även i Ryssland.



Centrifugen (Foto Alfa)



Kundens chefsläkare, dr Chadow, slutprovar KATJA:s manöverbord (Foto Alfa)

Alfaskop



Alfaskop (Foto Alfa)

Under senare delen av 1960-talet påbörjades en utveckling av alfanumeriska bildskärmar som ofta krävdes i ledningssystemen. Denna utveckling ledde till ett antal prototyper baserade på TV-teknik, som visade sig ha en stor potentiell efterfrågan på den civila databehandlingsmarknaden i och med att användningen av s.k. teleprocessing ökade. Produkten Alfaskop i sin första version, Alfaskop 3100 lanserades, och denna hade en mycket stor efterfrågan på en kraftigt växande marknad. Produktfamiljen Alfaskop kom att visa sig vara en av de mest framgångsrika svenska elektronikprodukterna, helt i klass med sentida telefoni- och mobiltelefoni-produkter.

Behovet av ett billigare sätt att presentera alfanumerisk information på en bildskärm vid en systemarbetsplats eller fristående ledde SRT's tekniska direktör SM Eriksson in på tankarna att på något sätt använda TV-teknik för detta. De första försöken gjordes 1966, när man använde sig av ett fördröjningsminne och en TV-skärm för en sådan alfanumerisk presentation. Tekniken visade sig framkomlig och SRT utvecklade sin första medlem i produktfamiljen Alfaskop, Alfaskop 3100, som började marknadsföras 1969. Under denna tid under andra delen av 1960-talet utvecklade IBM datakommunikationsprotokoll för "teleprocessing" mot egna skärmar, de s.k. 3270-terminalerna, och det visade sig att Alfaskop 3100 med en egenutvecklad kontrollenhet framgångsrikt kunde emulera dessa IBM 3270-terminaler med sina funktioner. Detta blev öppningen till den mycket framgångsrika produktfamiljen Alfaskop, som under de följande dryga 20-tal åren såldes i en volym av nästan 1 miljon enheter, främst på Europamarknaden, till ett samlat försäljningsvärde av bortåt uppskattnings-

vis 40 miljarder kronor. Funktionaliteten utökades till att även omfatta kommunikation med andra tillverkares datorer och med ett flertal olika kommunikationsprotokoll. Kunder var oftast större företag och organisationer, många banker och försäkringsbolag, inom transportsektorn (flyg), men även en lång rad av de ledande tillverkningsindustrierna. Alfaskop kom att omfatta fem olika produktgenerationer, Alfaskop 3100, Alfaskop 3500 och 3700, Alfaskop S41 och A91. Många bedömare spådde en snabb minskning av denna terminalmarknad genom den växande användningen av PC-lösningar i företagen, men mot alla odds fanns en tillräckligt intressant marknad länge kvar. Tillverkningen av Alfaskop-produkter upphörde 1994.

Bussterminalsystem BTL

1975 levererades de första enheterna av ett eget utvecklat ledningssystem för busstrafik (BTL), till Storstockholms Lokaltrafik (SL).

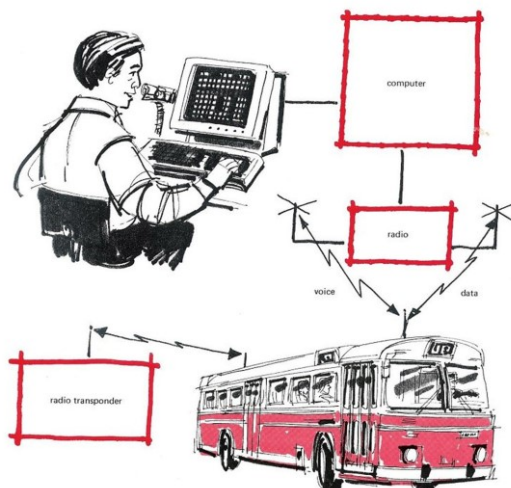
Styrelsen för Teknisk Utveckling initierades ett utvecklingsprojekt för ett nytt datorbaserat trafikledningssystem för bussar som i en första etapp omfattade 60 bussar på fem innerstadslinjer i Stockholm. Systemet började levereras 1975 av Stansaab Elektronik AB med underleverantörerna Svenska Storno AB och AB Al-mex. Systemet, som fick den förkortade benämningen BTL, togs i drift i september 1977.

Systemet gick ut på att i realtid få en aktuell bild av busstrafiken i Stockholmsområdet. Baserat på detta kunde insatser och omprioriteringar göras. Systemet skulle även rapportera antal passagerare på bussarna. Runt om i staden sattes positionsgivare upp utefter busslinjernas rutt för initiering av automatiska rapporter till/från bussar via radio. Utrustningen som levererades från Stansaab var en dator Censor 932 med skivminne, bandstation, kassettbandspelare. Som presentationsutrustning vid ledningscentralen användes Alfaskop 3500.

Principen för systemet var att det längs en busslinje fanns fasta passiva positionsgivare installerade. När en buss passerade en sådan positionsgivare (bussens ombordutrustning sände ut en 10 GHz söksignal och när denna träffade en KPS (KontrollPunktSändare), svarade denna tillbaka med sitt förprogrammerade ID). Detta initierades en positionsangivelse, som över radiosystemets datakanal sändes till centralutrustningen vid Mälartorget.

Lägena för dessa KPS var kända av centraldatorn, och utifrån detta kunde bussen lägesbestämmas i tid och rum längs linjesträckningen. Som komplement till positionsgivarna, fanns i bussen även en installerad vägpulsgivare för att rapportera körd sträcka. Även data om antal på- och avstigande trafikanter sändes från varje buss till centralsystemet via en passagerarräknare. Bussarnas datasändning aktiverades av centralsystemet, som via radio cykliskt ropade upp varje enskild buss och frågade efter information som då automatiskt sändes tillbaka. För att identifiera bussen, ställde föraren på sin manöverpanel in med ett tumhjul sin linje- och turinformation.

Systemet utnyttjade en helt ny teknik för positionering och väckte stort internationellt uppseende. Systemet kom dock snart att avvecklas, eftersom de fackliga representanterna inom SL ansåg att systemet kränkte personalen integritet. (jmf dagens trängselskattesystem och ledningssystem).



Stansaab Buss terminal system (Foto Alfa)

Datorer

B-stativet

Den första beräkningsenhet, som företaget utvecklade var en enhet som ingick i det s.k. B-stativet i DBU 208. Det fanns ett behov att kunna göra beräkningar på en vektor för att kunna mäta avstånd och riktning på en vektorlinje som kunde läggas ut med hjälp av en peksymbol på PPI:et på varje manöverbord i systemet. Vidare kunde man starta en följning

av mål på "död räkning" med möjlighet till korrektion genom manuella inmatningar av kurs- och fartvärden som sedan kunde användas vid utmatning via styrdatalänken.

Själva beräkningsenheten var i sig själv byggd med tillgänglig transistorlogik och hade ett minne på 32 ord på 20 bitar. All programmering var gjord fast i hårdvara. Beräkningslogiken var för den tiden avancerad eftersom den kunde klara av omvandlingar mellan rätvinkliga och polära koordinater för beräkning av bäring, avstånd och även beräkna hastigheter. Både division och rotutdragning fordras för detta.

Den första prototypen av B-stativet kom också att användas för experiment med att digitalt försöka ta hand om analog radarinformation. Det var enligt en beställning från FOA, initierad av KFF. Man gjorde experiment med att avsöka radarsvep efter förväntade radarakon, för att uppdatera den lagrade informationen om det aktuella målen. Dessa experiment kom senare att dels följas av arbeten med att utveckla en videokorrelator, dels arbeten som senare ledde till utveckling av automatisk målföljning.

Bilden nedan visar mätningar på en prototyp av B-stativet och är troligen tagen under 1961 i Bällsta. I förgrunden Hans Thulinsson och genom stativet Bo Hallqvist. Detta stativ installerades senare vid F 2 i Hägernäs, där utprovningen av DBU 208 fortsatte.

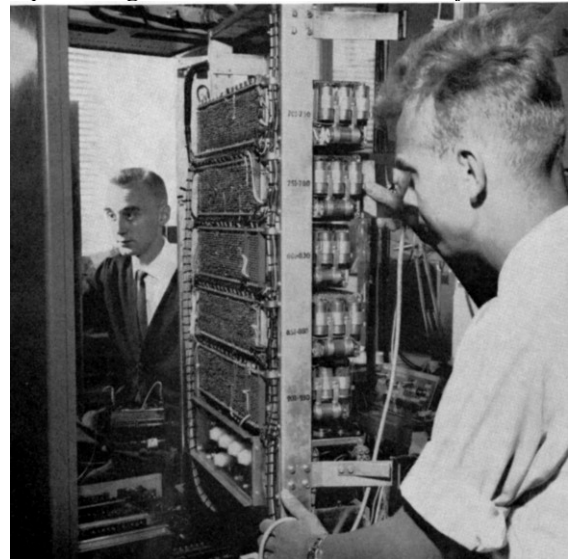


Bild B-stativet (Foto ALFA)

Censordatorerna

I samband med den tekniska systemplaneringen av DBU 205 för RRG/C/F kunde man

konstatera att för att lösa de många olika operativa uppgifterna fordrades ett kraftfullt datorstöd, även om man varken talade om dator eller gemensamt stöd utan snarare behandlade varje funktion för sig. Utöver att det fordras beräkningskapacitet kunde man konstatera att det fanns två viktiga parametrar som var förutsättningar för att lyckas.

- dels ett väl utvecklat internt "datatransport"-system som utan fördröjning kunde överföra information från en enhet till en annan.
- dels att man systematiskt måste definiera prioriteringar för den ordning i vilken uppgifter skulle lösas, och tillhörande prioriteringar för dataöverföring och start av beräkningar.

Det handlade om att bygga upp ett gemensamt snabbt bussystem som överförde information i parallellform mellan enheter. (jmf senare IBM-tankar om kanaler) och prioriteringsstyrda programväljare med snabb växling mellan program.

Den stora skillnaden mellan kraven på de system som dittills används som datamaskiner/beräkningsenheter och de krav på motsvarande enheter i detta nya system, var att det handlade inte om att avverka en kö av lagrade uppdrag utan att behandla uppdragen i förhållande till sin angelägenhetsgrad.

Man kunde snabbt konstatera att några beräkningsenheter (datorer) av detta slag inte fanns på marknaden och det betydde att företaget behövde utveckla sina egna datorer. Detta blev början av Censor-serien.

Censor-120 och 220

De första datorerna som SRT utvecklade var Censor 120 som kom till användning i DBU 239 för höjdmätare PH-39 samt Censor 220 som ingick i DBU 205. Datorerna installerades i RRGCF, på Arlanda i det första systemet och i Dansemik.

Själva datorn med sitt minne tog upp ett helt stativ. Dessa datorer hade dels ett kärnminne och dels ett programmerbart diodminne på 256 resp. 512 positioner för de funktioner som krävde de allra snabbaste beräkningarna. Accesstiden var för den tiden häpnadsväckande 0,75 ms.

I mitten av 1960-talet blev de första integrerade kretsarna tillgängliga på marknaden. Den datortillverkare som tydligast av alla tagit detta

till intäkt för ett stort steg i utvecklingen var IBM som då lanserade sin 360-serie. IBM hade redan tidigare i sina 70xx system introducerat ett koncept med snabba parallellkanaler till olika perifera enheter och infört begreppet förprocessorer som t.ex. 1401/1410 anslutna till huvuddatorns kanaler, vilka i huvudsak skulle hantera gränssytan mot användarna och de använda medierna, mest hålkort och magnetband.

Till en del inspirerat av denna utveckling började Sture Jansson under Kjell Mellbergs ledning att utveckla ett liknande systemkoncept, men då tydligt anpassat till att kunna hantera realtidsprocesser.



Utveckling av Censor 120/220 1964. Björn Sölving och Jan Persson. (Foto Alfa)

Censor 908

Censor-908 var en teckenorienterad dator (8 bitar) konstruerad för att hantera periferienheter. Tanken var att efterlikna IBM:s koncept med förprocessor ansluten till en kanal som hade kontakt med den "större" datorn. Det visade sig dock att Censor 908 självständigt kunde utföra många kvalificerade uppgifter och därför kom en fristående Censor 908 att användas i flera ledningssystemprojekt, t.ex. i Julia ATC, i de medicinska projekten och i Väderprojektet.

Censor 932

Med Censor 932 kom en för den tiden modern och generellt användbar dator som var försedd med funktioner som gjorde den särskilt användbar i realtidssystem av den typ som målföljnings- och stridsledningssystemen representerade. I datorsystemet C932 ingick dessutom ett avancerat databussystem som öppnade vägen för flexibel integration av bl.a, datorerna Censor 220 och Facit DS 9000.

Med Censor 932 och dess bussystem kunde nu de tidigare besvärande minnesbegränsningarna elimineras genom att bussystemet medgav flexibel inkoppling av dels primärminne (kärnminne och senare halvledarminne) och dels olika typer av sekundärminnen (skivminne, bandstation etc.).

Kapaciteten i datorsystem kunde nu med hjälp av bussystemet utökas genom tillförande av nya datorer. Snabb dator-dator-kommunikation realiserades på ett enkelt sätt med hjälp av databussystemet. Under hela tiden fram till avvecklingen av RRGCF utnyttjades bussystemets utbyggnadsmöjligheter. Den slutliga datorsystemkonfigurationen blev ytterst avancerad och med ett innehåll av en mängd olika typer av datorer.

Med Censor 932 kom dessutom en basprogramvara som utgjordes av ett modernt s.k. multiprocessing operating system (OS). Programutveckling i Censor 932 bedrevs enligt moderna principer i ett terminalbaserat time sharing system (TSS). Till stöd för rationell programutveckling tillhandahölls ett antal hjälpmedel i form av bl.a. en symbolisk assembler, ett spåringsprogram för test och verifiering av utvecklad programkod och ett systemgenereringsprogram för sammanfogning av programmoduler till ett slutligt programsystem. TSS ersattes av ett modernare och effektivare programutvecklingssystem, ACDE, (Autonomous Censor Development Environment) en MiniCoral-kompilatorer tillkom.

Under hela tiden fram till 2000 utvecklades Censor 932 i flera omgångar. Inledningsvis utgjorde Censor 932 i princip en centralenhet (CPU) med enbart primärminne som datorns minnesenhet och med ett remsbaserat "sekundärminnessystem". I takt med ökade behov ersattes "remsorna" med ett sekundärminnessystem omfattande både magnetband och skivminne. Genom tillkomsten av nya typer av integrerade kretsar och ny uppbyggnadsteknik

kunde Censor 932 göras fysiskt mindre. Basprogramvaran förbättrades kontinuerligt genom tillförande av nya funktioner och förbättringar.

Följande uppbyggnadstekniska varianter av C 932 har använts i ledningssystem som SRT/Stansaab/Saab levererat:

- C 932K (kassettvarianten)
- C 932V (virkortsvarianten)
- C 932E (europakortsvarianten)
- C 932X (enkortscensorn)

Censor 932X (enkortscensorn) utvecklades under 1990-talet för ATCAS reservdatorer på Arlanda och Sturup. Den infördes också i de norska NARDS-systemen.

Alla varianterna var programkompatibla.

Censor 932 finns beskriven i Hans Borgströms och Bengt Olofssons dokument *Beskrivning av Censor-932 i RRGCF* i FHT:s skriftserie.



Censor-932 (Foto Alfa)

Produkt	Internt	Benämning	Projektanvändning	Tid	Antal	Teknik
	C 120		DBU 239 (PH-39 Snövit)	1963	6	ISEP-kort, DIAN-minne 4k 36bitar
	C 220		DBU 205 Rgc, 1:a Arlanda, Dansemik	1965	10??	ISEP-kort, minne 4k 40 bitar
9101		Censor 908 Kassetvariant	Julia ATC, Medicinsystem, Väderexperiment, Väder 70	1966	ca 8	Kortkassett, minne max 4x4k-moduler 36 bitar, senare 32k-moduler
9102	932 K	Censor 932 Kassetvariant	DBU 205 RGC utbyggnad nr 1, Julia OC, TAST, SATS, PHAROS, SEROS	1967	ca 20	Kortkassett
9103	932 V	Censor 932 Virkortsvariant	ÖKC, Göteborg/Sundsvall, ATCAS, DBU 205 RGC utbyggnad nr 2, LFC utbyggnad, TERCAS, Ceplo, NIBS, Näckrosen, Rasif, NARDS, Maril, Star Sturup, RASK	1971	ca 100	Virkort, minne 32k 36 bitar, senare utbytt mot halvledarminne
9107	932 E	Censor 932E 3korts	Strika, Sesub, Sump, RGC utbyggnad nr 3 mm	1985	> 200	Europakort, minne MM" 256 kB, senare MM4 2MB
9109	932 X	Censor 932X Enkorts Xilinx	ATCAS utbyggnad och NARDS utbyte	1995		FPGA, minne MM8 2MB RAM, 2 MB ROM, SCSI-disk 2GB

Under åren fram till mitten av 1990-talet genomgick Censor-932 ett antal utvecklingssteg, som kortfattat framgår av ovanstående tabell. Följande externa installationer av Censor-932 i sina olika varianter har kunnat identifieras.

Presentationssystem

PPI 801

De första presentationssystemen var oftast självständiga radarpresentationssystemer (vi talar här om PPI:er) som var kopplade för analog överföring av information från en radarstation, lokalt eller via en bredbandslänk.



PPI 801 (Foto Alfa)

Typiska exempel på sådana system var det "blå" PPI:et (PPI 801), ett surplus PPI från Marconi som modifierats av företaget på KFF:s uppdrag för anslutning till några befintliga radarstationer. Även PPI 802, som var ett egenutvecklat PPI från början på 1950-talet, var av denna kategori, där PPI:et närmast var

en slav under de signaler som kom från radarstationen.



PPI 802. (Foto Alfa)

PPI 803

Den följande utvecklingen av PPI:er i slutet av 1950-talet resulterade i en ny typ, PPI 803, där man började använda den s.k. mellansveptiden, dvs. den tid då radarsvepet inte var aktivt i väntan på start av nästa svep. Denna tid var, beroende på den tekniska konfigurationen, någonstans mellan 10% och 25% av den totala tiden mellan två svepstarter. Denna tid kunde då utnyttjas för presentation av annan, oftast systemgenererad information, t.ex. peksymboler, referenslinjer och bakgrundskartor. Presentationskvaliteten var beroende av vilken repetition av denna tilläggsinformation som var möjlig och den s.k. efterlysningstiden i valt fosforskick. Denna efterlysning var oftast vald med tanke på optimal radarpresentation, och

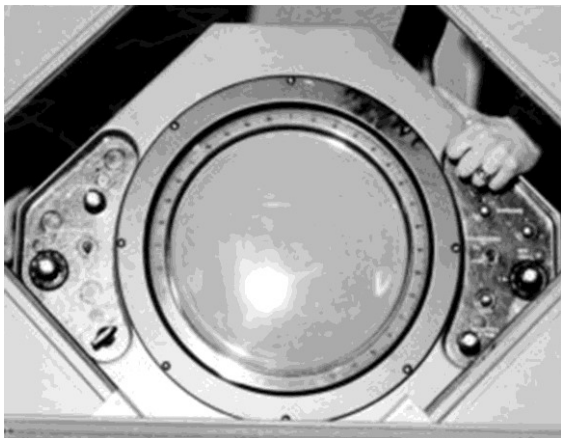
därför inte alltid lämpad för tilläggsinformation som kunde ändra sig snabbt, som t.ex. en peksymbol. Denna teknik med utnyttjande av mellansveptiden för tilläggsinformation kom under åren att utvecklas till en hög funktionalitet, där naturlagarna satte den övre prestationsgränsen. PPI 803 användes i projekt DBU 208.



PPI 803 (Foto FHT)

PPI-811/812

Stor utvecklingsmöda lades ner på att finna goda lösningar på en central distribution av svep- och bildinformation, som också möjliggjorde att de olika presentationsenheterna kunde arbeta med individuellt inställda värden på t.ex. off-centrering och bildstorlek. Denna funktion utvecklades under åren och förändrades till decentraliserade lösningar.



PPI-812 (Foto Alfa)

Företaget var sannolikt först i världen att använda ett helt digitalt PPI, som grundade sig på en digital generering av det roterande svepet. I stället för att som tidigare överföra rotationssignalerna från radarn oftast i form av sin/cos-

värden eller elgon-signaler överfördes bäringspulser och en norrsignal. Denna presentationsmetod var synnerligen lämpad för att presentera smalbandsöverförda radarsignaler tillsammans med systemgenererad tilläggsinformation. Denna teknik kom till användning i DBU-205 RRGCF, med PPI:er som var vidareutvecklingar av 803, nu kallade typ 811 och 812, med 12" resp. 16" skärmdiameter.

PPI-841/842

Utvecklingen fortsatte utefter dessa grundlinjer men med målsättningen att så mycket som möjligt modularisera presentationsenheterna. Under 1970-talet kom en ny serie presentationsenheter kallad 840-serien och många av systemen kom att utrustas med enheter PPI-841 och PPI-842. Utgående från samma grundkomponenter utvecklades även en del speciallösningar, med t.ex. rektangulära rör eller med mycket stora rördiameterar (det största var 25").



PPI-841 (Foto Alfa)

Presentationsutrustning DS-8500 och DS-86.



DS-8500 (Foto Alfa)

Under slutet av 1970-talet specificerades två klasser presentationsenheter. DS 8500 som var en självständig enhet med egen processorkapacitet som kunde arbeta autonomt, och i system samt DS 86 som var ett presentationssystem avsedd som systemkomponent i stora ledningssystem med mycket höga krav på kapacitet, kvalitet och upplösning.

Presentationssystemet DS86 kan sägas var den mest avancerade systemet inom denna produktgrupp som utvecklats, även i internationell jämförelse. Det utgjorde också slutpunkten för de s.k. vektorriktande systemen.



DS-86 (Foto Alfa)

Snart skulle presentationssystem ersättas med lösningar som byggde på "raster-scan" teknik. Under många år var dessa rastersystem klart underlägsna de vektorriktande systemen både vad gäller kvalitet, kvalitet och upplösning, men billigare. Det är först under 2000-talet som denna teknik nått samma nivå som de tidigare systemen. Teknikutveckling när det gäller LCD-, LED och plasma-enheter har gått mycket snabbt under senare år. Kanske har även 2009 års Nobelpris som handlade om högupplösande bilddetektering spelat en viss roll när det gällde upplösningen.

Rullbollen

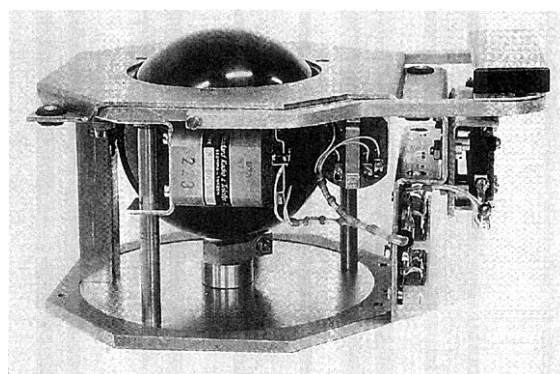
Omkring 1955 fick Standard Radio Fabrik (SRF senare SRT) i Bromma i uppdrag av KFF att utveckla ett automatiskt målföljningssystem på information från Radarstation PS-08.

Genom att med rullbollen flytta en markör på PPI:et över radarindikeringen (målpositionen) kunde markören lägesbestämmas och överföras mellan operatörer. Detta var vid den tiden en unik teknisk.

Marconi fick för sitt lfc-system kravet att tillverka och införa rullbollar efter SRT specifikation. Funktionen var den samma men olikheterna är framförallt att Marconis kula är gul medan SRT:s är svart.

Norska Luftfartsverket blev så positiva över rullbollens funktion att de tog in rullbollen i ett senare inköpt ledningssystem från Raytheon.

Stig Martin Eriksson vid SRF/SRT fick lösningen patenterad enligt patent 184 579. Den tekniska lösningen förfinades och kom att för lfc/RRGC/F att möjliggöra en överföring i realtid.



Rullbollen (Foto Alfa)

Extraktorer

En av de största utmaningarna inom ledningssystem har varit att omvandla analog radarinformation från primärradarstationer (PSR) till en digital representation, som är hanterbar i de digitala systemen. Det handlar om s.k. plottinformation som har radarekon som sitt upphov.

Extraktorns uppgift är att ur radarinformationen extrahera målekon och sortera bort störningar av olika slag.

Ett "radareko" utgör vid presentation på ett analogt PPI en bild av flera separata ekon på skärmen från svep till svep på ungefär samma avstånd. Det är ögat som gör en integrering av det man ser, dels i form av accepterande av "ekon" i form av läget på mål som bedöms rimliga, dels och inte minst viktigt undertryckande av sådan information som bedöms som störningar och markklutter.

SRT började tidigt försöka efterlikna denna integrationsprocess med utrustningar, som under tiden utvecklades till mycket avancerade specialprocessorer. Man försökte i ett första försök att efterlikna denna svep-till-svep-be-

dömning med hjälp av en analog kondensator-kedja, som uppladdades allteftersom svep med ekon passerade.

Ganska snart övergavs denna metod till förmån för en digital minnesbaserad funktion som kvantifierade innehållet i varje svep i minnet och som sedan jämförde innehållet svep-till-svep och efter fastställda kriterier valde ut de lagrade eko-sekvenserna, som med stor sannolikhet kunde vara troliga mål. Denna utrustning gavs från början namnet videokorrelator.

Informationen ut från denna videokorrelator användes sedan för de försök med smalbandig överföring av radarinformation som företaget demonstrerade med demonstrationer av överföring av radarinformation från Skåne till Stockholm. Det gjordes även en demonstration av smalbandig överföring av radarinformation från Stockholm till Rom.

Tekniken och de matematiska kriterierna utvecklades och en helt ny generation av utrustning togs fram under 1970-talet. Denna utrustning kallades extraktorer.

Inom civilflyget började under slutet av 1960-talet den s.k. sekundärradar (SSR) att användas. Det var en systemfunktion med rötter i den under andra världskriget utvecklade IFF-funktionen (Identification Friend or Foe)). Detta medförde att företaget utvecklade extraktorfunktioner även för sekundärradarinformation. Själva grundprincipen för SSR skiljer sig markant från PSR-funktionerna, genom att SSR bygger på en aktiv fråga(mode)/svarsdialog, som ger identiteten (SSR-kod) och flyghöjden i de mottagna svaren. En tillkommande funktion är sedan att kombinera dessa svar med motsvarande PSR-eko. Företaget kunde erbjuda denna kombinerade extraktor och utrustningen väckte stort intresse på den internationella marknaden.

De kombinerade extraktorer som levererades i TERCAS-projektet kompletterades även med funktioner för att kunna hantera sovjetisk SSR, som skiljer sig från den standard som gäller för SSR enl. ICAO.

Det är intressant att konstatera att under 1990-talet blev det amerikanska flygvapnet intresserat av de primärradarextraktorer som företaget utvecklat. En större serie levererades till USA med några kundanpassningar av funktionen.

Följande leveranser av extraktorer har identifierats:

- Extraktor CX1100 (kombinerade extraktorer)
- Sverige 5 för ATC
- Jugoslavien 5 för ATC och Air Defence
- England 9 för ATC
- Sovjet 10 för ATC
- Norge 5 för ATC
- USA 1 för AD
- USA 28 för AD Extraktor E90 (PSR-extraktor)

Kanonförstärkare Tor



Bofors 57 mm luftvärnsautomatkanon med kanonförstärkare Tor (Foto Alfa)

1948 fick SRF en beställning från Bofors på produktion och vidareutveckling av kanonförstärkaren TOR upphandlingen och därmed startade TOR-projektet. Ordern på Tor var den dittills största som Standard Radio fått och den överträffades först när "RRGC/F-orderen" kom. Från Alfa-klubbens hemsida är följande saxat:

"Bofors tillverkade 40 mm och 57 mm luftvärnsautomatkanoner som de sålde tusentals av till luftvärn och mariner i många länder runt globen. Med varje kanon följde en kanonförstärkare, som användes för mottagning och omvandling av signalerna från det elektroniska siktessystemet.

Enheterna skulle ju fungera i omilda militära miljöer, och bl. a. tåla krafter på 50G. På den tiden fanns bara i stort sett kommersiella radiorör att köpa (ett undantag var General Electric). Dessa klarade ej skakprovet, varför SRF tillverkade egna radiorör. Enheterna skulle även tåla extrem köld och värme. Kablaget var också penslat med giftig lack för att termiter inte skulle käka upp ledningarna. Förstärkarna satt i rackar/skåp som var vattentäta

Det var inte bara svenska försvaret som kanonförstärkarna levererades till. Under en

följd av år levererades utrustning till ett tiotal länder samt till ett antal länder som köpte tillverkningslicenser”.

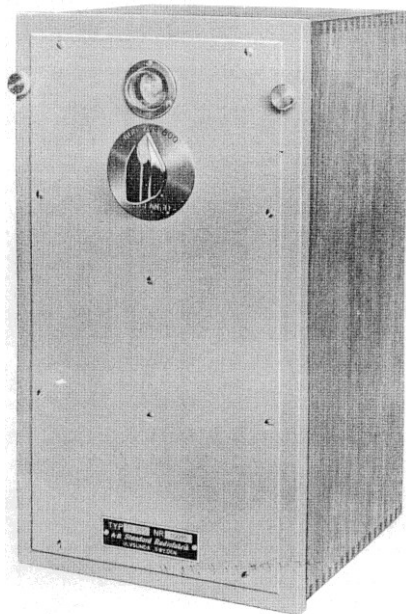
Konsultverksamhet

Under de senare åren av 1960-talet och fram till och med 1980-talet fanns en konsultverksamhet på cirka 10 personer som främst inriktade sig mot flottiljer och flygbaser. Under periodens första del moderniserades flygflottiljernas TWR och TMC (Terminalkontrollcentraler) infördes. Under andra halvan projekterades Bas-90 och började att byggas ut. Den huvudsakliga arbetsuppgiften för konsultverksamheten var att ta fram programhandlingar, bistå vid upphandlingarna, vara installations-samordnare och utföra projektarbeten.

Utöver detta gjordes systemutredningar och utprovningsverksamhet åt FMV.

Produkter. Radio, LV- och KV-radio

Gnistsändare GS-250



Gnistsändare GS-250 (Foto Torsby museum)

Den första serietillverkningen av radio initierades av en beställning 1939 från Telestyrelsen på 100 gnistsändare som levererades 1940. Gnistsändarna användes som nödradiosändare på fartyg.

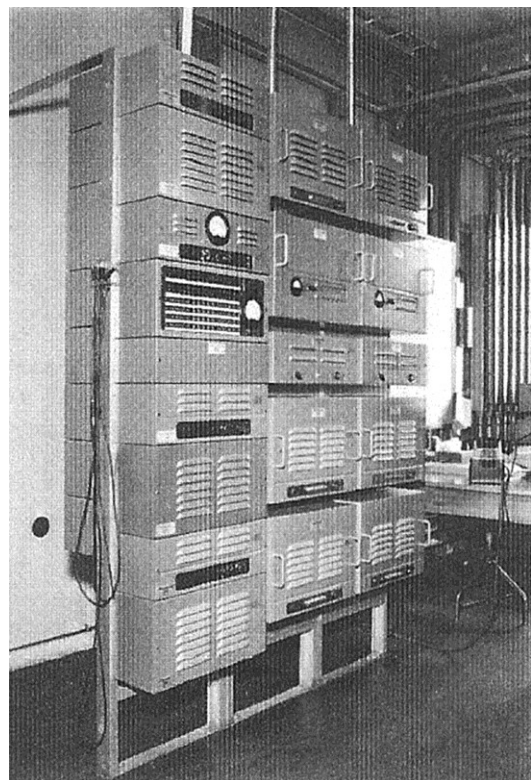
Företagets första affärsförsök mot försvaret var att offerera flygradiosändare till flygvapnet men beställningen gick till ett annat företag, troligen AGA. Lika illa gick det med anbud på rundradiosändare till Televerket.

Trådradio

Trådradio var en metod att överföra radioprogrammen via telefonnätet. På så vis kunde även områden där radiosändningar ännu inte byggts ut få tillgång till bra sändningskvalitet. Ett annat syfte kunde vara att säkerställa en avlyssningsskyddad rikstäckande kommunikationskanal för exempelvis mobiliseringsmeddelanden i takt med att landet elektrifierades allt mer ökade även störningarna på de dåtida radiosändningarna över kort-, mellan- och långvåg. Den nya FM-radiotekniken var dyr och skulle även medföra att radiolyssnarna fick köpa nya radiomottagare. Lösningen var att sända radioprogrammen via telenätet. Detta blev mycket populärt och trådradiosändningarna pågick 1943–1971. Beslutet att satsa på trådradiotekniken kom sannolikt att försena utbyggnaden av FM-radio. Som mest var 400 000 abonnenter anslutna under 1960-talet.

För SRF blev trådradio en stor produkt och företaget tillverkade trådradiosändare, fördelningsfilter och abonnentuttag.

Armén använde trådradio vid stabstjänstövningar där nyhetssändningar skickades ut som överensstämmde med det läge som spelades upp. På så sätt bemästrade man sekretessproblemen. Trådradiosändare hyrdes från Televerket som även tillhandahöll filter för abonnentuttagen.



Trådradiosändare (Foto FHT)

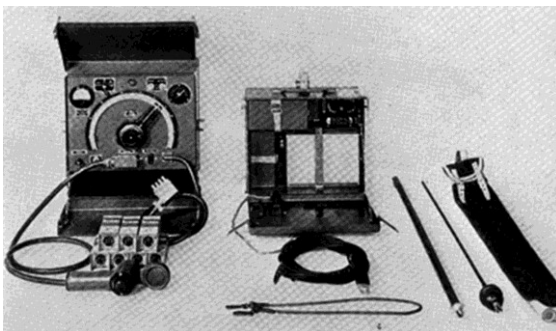


Abonenttutt (Foto FHT)

Bärbar radiostation 2W Br m/40

1940 fick SRF en beställning från Kungliga armétygförvaltningen (KATF) att tillverka bärbara radiostationer av typ PM-7. i största hast, och turligt nog strax innan tyskarna ockupade Belgien, fick man från Bell Telephone i Antwerpen en modell med de tekniska underlagen till en radiostation av denna typ. Tidsläget gjorde att den svenska tillverkningen fick en verklig rivstart och redan efter fyra månader var det första serieexemplaret klart för leverans. PM-7 var en 2 W kortvågsutrustning som inom armén fick benämningen 2 W Br m/40. Arméns behov var stort och SRF produktionsresurser var små varför SRF tillverkade 400 radiostationer och SRA 500.

Stationen var utförd för telegrafering utan ton samt telefoning. Räckvidden var med fyra-delars stavantenn och goda terrängförhållanden vid telefoning högst 10 km och vid telegrafering omkring 20 km.



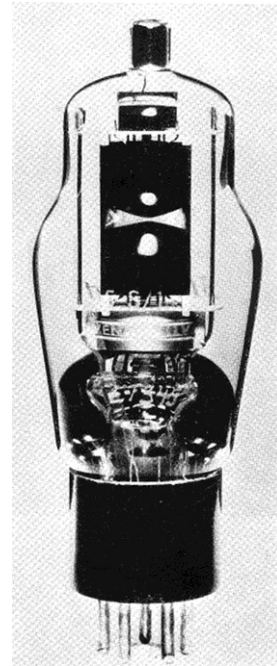
PM-7, 2 W br m/40 (Foto SRT museum Torsby)

Elektronrörstillverkning

En typisk koncernprodukt som SRF tillverkade under kriget var att som K-företag tillverka elektronrör. Med hjälp av experter från det brittiska Standard Telephones and Cables kom denna krävande tillverkning snabbt igång och

det levererades mycket stora mängder elektronrör. Tillverkningen av radiorör pågick till slutet av 1950-talet då tillverkningen inte blev lönsam.

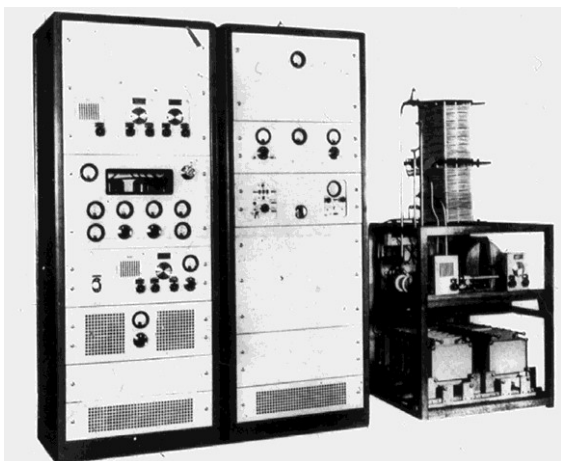
Det skulle komma att visa sig att rörtillverkningen skulle bli av stor betydelse för SRF:s utveckling genom att den ledde företaget in på helt nya områden. Den ledde bland annat till att SRF på 1950-talet fick uppdraget att tillverka försvarets hela behov av indikatorrör för radar (PPI).



Sändarrör S 4019 och telefonförstärkarrör 5 SI (1942-1944) (Foto SRT museum Torsby)

KV-sändare och KV/LV-sändare m/42

Under andra världskriget konstruerade SRF radiosändare CT-4000. Den gjordes för kortvåg eller långvåg, för telegrafi och telefoni samt med fjärrmanöver över kabel. I marinen benämndes den 3 kW KV-sändare m/42 respektive 3 kW LV-sändare m/42, den senare inkluderade antennavstämningseenhet. I en andra omgång leverades m/42-55. Stationerna gjorde tjänst på marinens kustradiostationer under lång tid.



3 kW LV-sändare m/42 med avstämningsenhet
(Foto Marinen)

Transportabel radiosändare 75 W Tp m/43.

Under de senare krigsåren erhöles ytterligare en beställning från armén på en transportabel radiosändare CT-100 som benämndes ”75 W Tp m/43” som utöver att den var utvecklad av SRF innehöll enbart svensktillverkad material däribland SRF tillverkade sändarrör. SRF tillverkade 150 radiosändare. Stationen ingick i arméns högre stabförband, samt som fast radio vid depåförband.

Den civila beteckningen var CT-100. Frekvensområdet var 2,3 - 6,0 MHz med antenneffekten 100 W. Sändaren medgav modulering med telegrafi och telefoni.

I SRT minneskrift står:

”Nu i efterhand kan med fog hävdas att den under kriget inledda tillverkningen av militär radioutrustning blev den fasta grunden för bolagets tillväxt”.



Radiosändare CT-100, 75 W Tp m/43. (Foto SRT museum Torsby)

Fartygsradio

Under de sista åren av 40-talet börjar SRF:s fartygsradiodivision att få mycket stora framgångar med framförallt sina radiosändare på LV- och KV-banderna och företaget blev internationellt känt med dessa produkter. Exporten av fartygsradio var mycket stor.

Utvecklingen av den militära kortvågsradion med enkelt sidband (SSB) kunde även tillämpas på den civila fartygsradiomarknaden. Tekniken innebar en lösning av problemet med trängsel i etern. Genom detta blev SRF först i världen med att erbjuda denna typ av kortvågsutrustning till handelsfartyg. Som bevis på den stora kvalitetsförbättring som det nya systemet gav framhölls följande historia:

”När ett fartyg med SRT nya KV-radio med position strax utanför Vinga anropade den amerikanska kuststationen Nantucket fick fartygets radiotelegrafist en ordentlig reprimand, Skämta inte med oss vi är en seriös institution! Var vänlig och ange riktig position. När båten så småningom anlöpte amerikansk hamn var US Coast Guard på plats för att beskåda underverket. SRF hade uppnått en position som en av världens främsta leverantörer av fartygsradio”.

En serie fartygsradiosändare ST 300, ST 400, ST 450 och ST 1400 hade stora framgångar på exportmarknaden och lade grunden till den ledande ställning inom fartygsradioområdet som SRT fick. 1972 levererades den 1000:e fartygsradiosändare ST 1400



Fartygsradio ST-120 (Foto SRT museum Torsby)

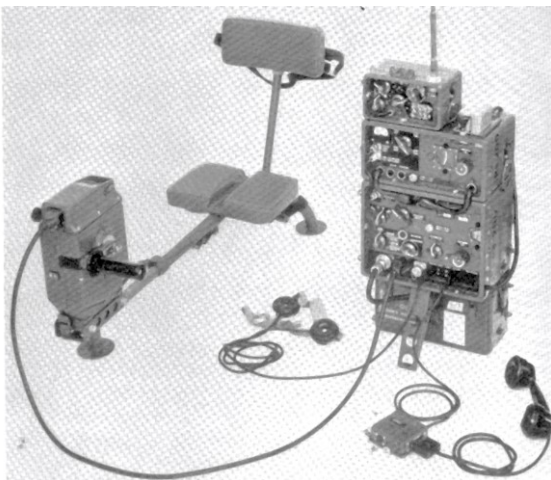
Radiosändare CT 450

Radiosändare CT 450 beställdes i början av 1950-talet av armén för dess mobila radiostationer. Den var från början framtagen som en fartygsradio.

Utrustningen bestod av tre kanaler och ett gemensamt kraftaggregat. Den kunde användas som tre parallella sändare med 150 W uteffekt per kanal eller som en sändare med 450 W uteffekt. Stationens frekvensområde var 2,3 - 10 MHz.

Radiostation Ra-200

En annan radiostation som tillverkades under andra halvan 1950-talet var den bärbara kortvågsstationen Ra-200 på frekvensbandet 2-8 MHz. Där ingick en typ av generator där soldaten kunde sitta och trampa fram den erforderliga energin som behövdes för att driva radiostationen. Cirka 2000 radiostationer tillverkades av denna typ.



Ra-200. (Foto SRT museum Torsby)

Radiosändare RT-02



Radiosändare RT-02. (Bild FHT.)

Som en systemkomponent i störsystemet RT-02 beställde KFF 1957 utveckling och tillverk-

ning av en 10 kW långvågssändare med benämningen "Radio Standard". Målet var att störa och senare vilseleda Sovjetiska militära navigationssystem. Systemet var mycket hemligt.

MRX-15

När marinen på 1960-talet separerade kustradiostationernas sändar- och mottagarplatser byggde SRT:s Södertäljefabrik ett fjärrmanöversystem MRX-15 som innehöll dels sändarmanöver med gränssnitt anpassade till de befintliga radiosändare (SRT 3 kW för LV respektive KV, samt Philips IGO-sändare för 1,5 kW respektive 200 W), dels nycklings- och antennväxelfunktioner. Kanalval skedde med fingerskiva. Systemet innehöll även nycklingsmodulerings- och antennväxelfunktioner.

Effektsteg RT-01



RT-01 Effektsteg (Foto Arne Larsson)

Radiostation RT-01 var avsedd för luftförsvarsorientering (LUFOR) på LV-bandet och fanns installerad på ett stort antal platser inom landet. Genom luftförsvarsorientering lämnades information om fientliga och okända flygföretag till militära förband, civilförsvar, industri och allmänhet via luforsändningar. Radiolufor infördes i mitten av 1950-talet och sändes amplitudmodulerat (AM) på långvåg 300 - 400 kHz (750 - 1000 m) dvs. mellan rundradiobanden långvåg och mellanvåg.

För att öka radiotäckningen från vissa av sändarna fick SRT den 28 mars 1960 en beställning från flygförvaltningen på att utveckla

och tillverka 35 effektsteg med antennavstämningssenheter. Frekvensområdet för effektsteget var 200-800 MHz. Installationen påbörjades under 1962.

Radiostation CTR-1000 och Effektsteg LA-25.

Under första halvan av 1960-talet fick SRT en stor beställning av arméförvaltningen för fasta kortvågsstationer inom frekvensbandet 1,6 - 25 MHz. Stationen, som benämndes CTR-1000, utvecklades med en mycket avancerad teknik med möjlighet till automatiskt val av dess 235 000 frekvenser (CT-1000 sändare, CR-1000 mottagare). CTR-1000 blev en stor succé och utgjorde grunden till SRT stora framgångar med kortvågsradio under 1970- och 1980-talen. Utrustningen användes för arméns - och marinens kommunikationsbehov.

CT-1000 anskaffades även av flygvapnet och installerades som reservsändare för Fmr-14 i LOPRA-systemet.

Kortvågsradion var utsatt för en mängd störningar som starkt påverkade förbindelsekvaliteten. Vissa av dessa störningar kunde begränsas genom bland annat starkare radiosändare. Då CT-1000 med 1000 W uteffekt bedömdes vara i svagaste laget speciellt vid kommunikation nattetid beslutades att ett effektsteg på 25 kW skulle tillföras. Tanken var att varje sändarannex skulle utrustas med ett eller två effektsteg med CT-1000 som drivsändare. När kvalitén på förbindelsen gick ned skulle effektsteget automatiskt kopplas in. Tanken att införa ett dylikt effektsteg angavs vara genial. Stabstabsradionätet skulle tillföras en betydligt ökad verkningsgrad.

FMV:s uppställda krav var höga men SRT tvekade inte att ta på sig uppdraget att utveckla ett dylikt effektsteg. Den 29 maj 1970 fick företaget en beställning från FMV på utvecklingen. Det visade sig att SRT hade överskattat sin förmåga. Efter tre års utvecklingsarbete meddelade SRT FMV att uppdraget inte kunde fullföljas. Det upplevdes som ett misslyckande inte bara för SRT utan även för arméförvaltningen som hoppats mycket på detta projekt. Två exemplar hade beställts för arméns behov och sju för marinen som annullerade sin del. För armén installerades ett effektsteg i MBÖN sändarannex för stab-stabradiosambandet. Som antenn användes en förstärkt bredbandsdipol. Uppgifter om var det andra effektsteget användes till går inte att hitta och inte heller

någon bild på stativet. Troligen togs effektsteget ur operativ drift relativt snart. CT-1000 sändarna försågs senare av 10 kW effektsteg från utländsk leverantör (samma effektsteg som fanns i flygvapnets LOPRA system).



Sändare CT-1000 (Foto AEF)

KV-radio SSA-400 och CR 301

Marinförvaltningens radiosektion besökte 1967 Søværnets Televæsen i Köpenhamn. Därmed började ett mycket fruktbringande samarbete. 1972/73 fastlade den svenska och danska marinen en gemensam specifikation för sitt behov av nya kortvågsutrustningar som ledde till en anskaffning för dessa länders försvarsmakter, inte bara dess mariner, av sändare SST-400 för kortvåg och mottagare CR-301 för långvåg och kortvåg. SRT lovade och lyckades få tillräcklig linearitet med en fulltransistoriserad sändare med 400 kW uteffekt, en prestation som konkurrenterna då menade inte gick att göra. Produkten blev världsledande på marknaden för användning inom militära, paramilitära och diplomatiska organisationer.

SSA-400 med CTD 500 hade krav på 4000 timmars MTBF som testades av danska försvaret. Allt höll utom drifttidsmätaren. Senare användes 2 sändare för prov med ARTRAC. Provet fortsatte under lång tid och när det första felet konstaterades noterades en drifttiden på storleksordningen 40 000 timmar, tio gånger bättre än kravet.



Kontraktet skrivs under mellan SRT och danska och svenska marinen. (Foto Carl-Henrik Walde)

SSA-400 var som nämnts ett mycket tillförlitligt och bra slutsteg men var stort och tungt. För att vara konkurrenskraftiga beslöt SRT att konstruera en ny generation slutsteg med MOSFET-transistorer i stället för SSA 400/1000 med sina bipolära transistorer. Det blev SSA-420.

Mottagare 722. (CR-302/304)

Med mottagare CR-300, drivsändare CTD-500 och sändare SSA-400 utvecklade SRT en ny generations kortvågsutrustningar under början av 1970-talet.

Mottagaren fanns inom försvaret i två versioner 722 A och 722 B (CR-302 och CR-304). Dessa anskaffades i stora antal av försvaret och ingick bland annat i LOPRA systemet.

I LOPRA systemet användes mottagarna för morse-, telefoni- och F1-mottagning vid såväl HS (Huvudstation) som US (Understation). På US fanns 2 mottagare för A1, 2 för F1 och 2 för A3, på HS 8 för A1, A3 och 8 respektive 16 för F1 alternativt A7B.

Totalt anskaffades 136 mottagare 722 för LOPRA.

Frekvensområdet var 10 kHz - 30 MHz. Den var konstruerad för mottagning på vågtyperna A1, A2, A2H, A3J, A3A (övre och undre sidband), A3B (oberoende sidband), A7A, A7B, A9B och F1. För demodulering av F1-signaler för skift mellan +/-42,5 och +/-500 Hz med mittfrekvens på 2550 Hz fanns ett speciellt frekvensskift-demodulatorkort.

Mottagaren fanns i två varianter. På den ena ställdes frekvensen in dekadiskt med sex omkopplare och på den andra, 722B, SRT CR-304A med en ratt.



Mottagare 722 (Foto AEF)

Mottagare CR-90 och sändare TD-90

CR-302, CR 304 och CTD-500 hade syntetiserad frekvensgenerering med diskreta TTL-kretsar. Detta tog mycket fysisk plats. Nästa generation, CR-90 och TD-90, fick tjockfilms-hybrider för att spara plats. Nu rymdes hela syntesfunktionen på ett kort med 4 hybridkretsar. Varje hybridkrets var en plåtkapsling med keramikskiva i. På skivan satt nakna TTL-chips, vilket ökade mängden kretsar per volymsenhet påtagligt. Denna lösning var dock inte direkt billigt. För att få ner tillverkningskostnaden och även för att få bättre prestanda, t.ex. förkorta tiden för att byta frekvens, konstruerades syntesfunktionen om, med en Gate-Array-krets. Leverantören av kretsen och utvecklingssystemet hade inte någon erfarenhet av sådan utveckling i Sverige, så SRT blev försökskanin. En ung nyanställd norrlänning (Folke Ottosson) fick efter en del huvudbry ihop kretslösningen, baserad på den gamla tjockfilmslösningen. Kretsen blev mycket bra och hade renare utsignal och klarade långsam frekvenshoppning. Tyvärr var kortvågens tid redan över inom försvaret, så dess användning blev kort.



Mottagare CR-90 (Foto AEF)

Mottagare CR-90 utvecklades av SRT och ingick bland annat i LOPRA-systemet och i den kortvågsutrustning som installerades vid CEFYL (Centrala flygtrafikledningen) på Arlanda.

Panoramaenhet 990 (SRT PAN 300)

Panoramaenheten användes tillsammans med radiomottagare för smalbandig spektrumanalys, frekvensinställning vid F1 signaler och studier av lissajousfigurer.

Panoramaenheten användes i LOPRA-systemet tillsammans med radiomottagare 722A och 722B. Cirka 25-30 enheter anskaffades.



Panoramaenhet 990. (Foto AEF)

Stab-Stab radio

1975 ville FMV:s armésida ta fram försöksutrustning för datorstyrning av kortvågskommunikation. SRT fick uppdraget som försvarets leverantör av HF-utrustning. Allan Albin, FMV, och Rune Ullander, FOA, var de tekniskt ansvariga inför kunden. SRT anskaffade en amerikansk minidator Alfa LSI med 8 kB kärnminne. Programutvecklingen skulle ske i assembler. FMV gick med på att SRT inhandlade en 14" diskett med en fast och en utbytbar skiva om vardera 2 Mbyte. Detta var ett enorm lyft. Nu kunde en omassemblering, länkning och inladdning av nya programversioner efter programändringen göras på under 2 sekunder, en tid som då var fullkomligt oslagbar.

Systemet byggdes kring en datorfjärrstyrd mottagare och sändare med CR-304, CTD-500 och SSA-400 med bredbandsdipolantennerna. Systemets grundfunktion var telextrafik för högre staber – Stab-Stab-radio. Felkorrigering byggdes in i styrdatorn. Utöver detta ingick automatisk upp- och nedkoppling samt automatiskt frekvensval – systemets viktigaste funktion.

Kortvågssystem ARTRAC

Under slutet av 1970-talet utförde SRT, efter idéer från radioavdelningens tekniska chef Gösta Berg, ett pionjärbete med utveckling av datorstyrda KV-system. Detta gjordes med finansiellt stöd och i nära samarbete med FMV. Principen var att radiosystemet automatiskt söker upp den störningsfriaste radiokanalen av de som var tillgängliga varefter telex automatiskt skickades och mottogs med automatisk felkorrigering. Systemet benämndes för ARTRAC (Automatic Radio TRAffic Controller).

Systemets unika strategi var att utgående från en tämligen normal frekvenstilldelning, med både höga och låga frekvenser, delades varje talband in i ett antal F1-kanaler (frekvensshift för telex eller datatrafik). Varje mottagare skannades snabbt av med jämna mellanrum under trafikfri tid för att mäta momentana störningsnivåerna på respektive kanal på alla band. Datorn visste därför hela tiden

vilka som var de bästa mottagningsfrekvenserna på respektive band.

Produkten användes för nya prov och såldes även i några exemplar till Singapores försvarsmakt för test.

FMV ville ha en ännu mer avancerad produkt. Försvarets staber började önska sig överföring av kartbilder. Den nya enheten, kallad ARTAC II, byggdes kring en intern "dataväxelfunktion", som kunde överföra telex (i teckenstandard ASCII) och fax-bilder. Dessutom infördes en Radio Access Point-funktion för automatisk uppkoppling av telefonsamtal och interface mot publika telefonnätet. ARTAC II kunde operera i både duplex och semi-duplex mod, beroende på radioutrustningens konfiguration.

ARTRAC II användes av svensk personal i forna Jugoslavien.

För svenska UD togs det fram en specialvariant av ARTRAC I för prov. Meningen var att utrustningen skulle installeras i huvudstaden i ett större land öster om Sverige. UD önskade en radio med frekvenshopp och SRT fick fram ett försökssystem som sände ett block på en kanal, bytte kanal pseudo-slumpmässigt, sände nästa block osv. Varken SRT eller kunden hade tyvärr tid eller kraft att få systemet tillräckligt tillförlitligt för att det skulle installeras på plats.



Från vänster Ingvar Andorff, Folke Ottoson, Gösta Berg och Folke Nilsson.

Produkter. VHF- och UHF-radio

Radiostation Rk-01

1947 fick SRF en beställning från Televerket på VHF radiokanaler för civil flygtrafikledning som fick benämningen CSA-50/10 och som 1951 beställdes av Flygförvaltningen som

Radiostation Rk-01. Beställningen var på 300 radiokanaler för installation vid samtliga militära freds- och krigsbaser samt även som stridsledningsradio för lfc m/50. I samband med tillverkningen av Rk-01 beställde KFF mars 1951 92 Effektsteg 201 för anslutning till Rk-01 sändare. Effektstegen hade frekvensområdet 100 - 156 MHz med en uteffekt på 350 W.

Även holländska flygvapnet valde SRT:s CSA-50/10 för utbyggnad av sitt mark - flyg-radiosystem.



Radiostation Rk-01 med effektsteg 201, (Foto FHT)

Radiostation Rk-02



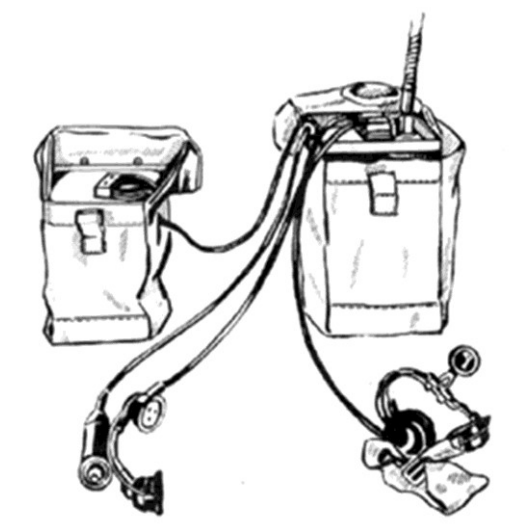
Radiostation Rk-02 med effektsteg 202. (Foto FHT)

I samband med utbyggnad av Stril 60 och Bas-60 ökade flygvapnets behov av radiokanaler. 1961 togs ett beslut om att köpa ytterligare Rk-01 stationer med manöverutrustning från SRT. Men det tekniska behovet för flygvapnets markradio hade ökat till att bland annat gälla ett större frekvensområde (103-156 MHz), såväl AM som FM och större LF bandbredd för att kunna sända data. Ändringarna var så omfattande att det blev näst intill en ny radiostation som fick benämningen Radiostation Rk-02.

Ytterligare effektsteg behövdes och utveckling och tillverkning av Effektsteg-202 startades upp när Rk-02 utrustningen avslutats.

Radiostation Ra-130

Ra-130 köptes i England 1950, där den hade beteckningen WS 88. Det var en UK radio på frekvensbandet 30-80 MHz. Den serietillverkades sedan vid Standard Radio i 3 000 exemplar till ett pris av 950 kr/styck.



Radiostation Ra-130 (FHT)

Basradio Fmr-12/Tmr-12

1957 fick SRT en beställning på att ta fram ett radiosystem för Bas-60 som benämndes Basradio. Det var ett radiosystem för flygbasens interna samband med en basstation i KC och fordoninstallerade- och bärbara radiostationer. Här utnyttjade SRT en taxiradio som tillverkades av ITT företaget Standard Electric A/S i Köpenhamn som modifierades och anpassades vid Ulvsundafabriken till KFF krav.

Basradiosystemet bestod av en basstation med tre kanaler (Fmr-12A), portabla radiostationer (Fmr-12B) samt mobila enheter (Tmr-

12). Basradion infördes vid flygvapnets samtliga flygbaser och flottiljflygplatser.



Radiostation Fmr-12A. (Foto FHT)

Radiostation Tmr-16

1963 fick SRT en beställning från FMV på att utveckla Radiostation Tmr-16. Det var en utrustning som skulle användas av trafikledare fält (TLF) dels för radiosamband med flygplan och dels för trådsamband med kommandocentral (KC). TLF skulle bland annat kunna stoppa start och landning av flygplan om hinder fanns på banan. Utrustningen kunde bestyckas med tre Flygradiostationer Fr-16. För manövrering av radio fanns en 10-kanalig expeditionspanel som även kunde anslutas till extern radio.



Radiostation Tmr-16 (Foto FHT)

Civiltjänstens radionät

Under 1960-talet kom ett unikt samarbete tillstånd mellan SRT och Svenska Radioaktiebolaget (SRA) i samband med en offert på modernisering av Civiltjänstens radionät. Projektet bedömdes vara för stort för företagen var för sig. Det resulterade i en order på 58 miljoner kronor, ungefär lika fördelat på vardera företagen. SRT levererade samtliga mottagare vilket innebar beläggning på radioverkstaden under ett par års tid.

Radioutrustningen användes i fredstid av polisen vilket ledde till att SRT fick en beställning på att utveckla och leverera manövreringsutrustningar till Rikspolisstyrelsen.

Effektsteg-204

När flygvapnets radiosamband krävde fler frekvenser började UHF-bandet att användas. Även för detta krävdes ett effektsteg. SRT utvecklade under början av 1970-talet Effektsteg 204 som var ett heltransistoriserat bredbandigt effektsteg med frekvensområdet 225 - 400 MHz och uteffekten 2000 W FM och 500 W AM. 113 effektsteg beställdes.



Effektsteg 204 (Foto FHT)

Produkter. Avionik

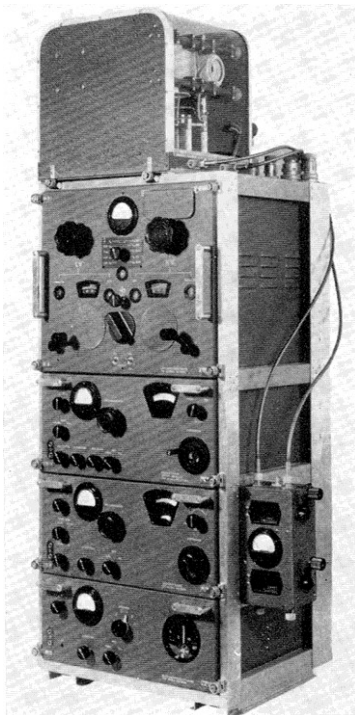
Flygradio AS-15, AS-100 och AS-400

Under de sista åren av det andra världskriget utvecklade SRF flygburna radiostationer för LV och KV med typbeteckningarna AS-15, AS-100 och AS-400. Det var AB Aerotransport (ABA) som inför freden beredde en stark expansion av sin flygflotta. Det skulle vara en enhetlig radioutrustning för trafikflygplan omfattande kortvågs- och långvågssändare, trafikmottagare, radiokompass och blindlandningsmottagare.

I en beskrivning från 9 mars 1944 står bland annat följande:

"För att tillgodose fordringarna på stor driftsäkerhet hos radioutrustningen men samtidigt låga underhållskostnader har ABA funnit det nödvändigt att utveckla en ny flygradioutrustning. ABA uppdrog i augusti 1941 åt SRF, att efter ABA:s riktlinjer tillverka en ny flygradioutrustning, och den första utrustningen var färdig för utprovning i januari 1944".

Bilden nedan visar radiostativet med sändaren för lång- och kortvåg överst i stativet, därefter troligtvis pejlmottagaren, under den trafikmottagaren för lång- och kortvåg och längst ned "Approach and marker receiver" som var blindlandningsmottagare.



Flygradio AS-100. (Foto SRT museum Torsby)

Målflyg- och pejlmottagare AD-40A

Målflyg- och pejlmottagare AD-40A var en 14-rörs mottagare Med frekvensområdena 180 - 500 och 500 - 1450 kHz för pejling enligt AN-metoden och för målflygning enligt instrumentmetoden.

Blindlandningsmottagare AR-10-A

Blindlandningsmottagare AR-10-A. Mottagaren bestod av två enheter monterade på samma chassi. Den ena enheten var avsedd för mottagning av inflygningssignaler och den andra för mottagning av markeringssignaler. Inflygningssignalenheten var en 5-rörssuperhetrodynmottagare med 6 fasta frekvenser inom området 30 - 40,5 MHz. Markeringssignalenheten var en fem-rörs superhetrodynmottagare med fast frekvens på 38 MHz.

I utrustningen fanns en telefonförstärkare med ett rör. Frekvensområde 500 - 2500 kHz. I trafikflygplanet DC-3F var telefonanläggningen inkopplad till radioutrustningen så att piloten kunde anropa telegrafisten oberoende av vilken apparat denne lyssnade på och på samma sätt kunde telegrafisten anropa piloten. Tillgång till denna telefon hade även 2:e piloten, navigatören och mekanikern.

Flygradio Fr-VIII

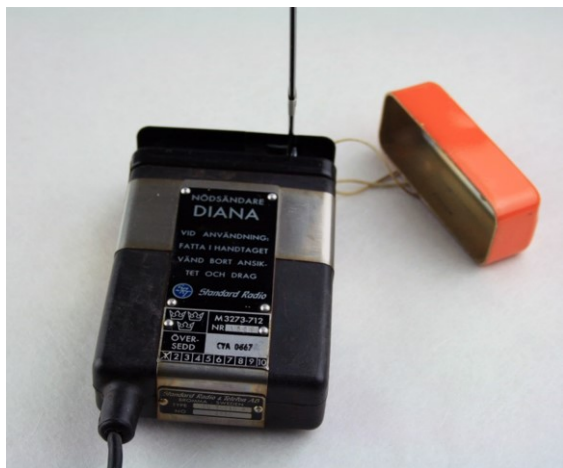
1945 fick SRF en beställning på 1568 flygradiostationer Fr-VIII från kungliga Flygförvaltningen (KFF). Det var en engelsk flygradiostation med 4 kanaler inom VHF området 112 - 142 MHz tillverkad av ITT:s engelska bolag STC i London med originalbeteckningen S.T.R.-9 och som före leverans till KFF modifierades av SRF. Leveranserna påbörjades 1946 och fortgick in på början av 1950-talet.



Flygradio Fr-VIII. (Foto AEF)

Nödradiosändare Diana

1958 beställdes utveckling och framtagning av en nödradiosändare från SRT på frekvensen 121,5 MHz. Det var en liten radiosändare som bland annat monterades på pilotens flytväst. När piloten hoppade ut från flygplanet eller när ett haveri hade inträffat startade sändningen från nödsändaren som kunde spåras av en flygburen söktröstning. Nödsändaren tillverkades i en stor serie och användes under en lång tidsperiod.



Nödsändare Diana (Foto AEF)

Produkter. Telefon

Av företagets första namn, Standard Radio Fabrik (SRF), framgick att avsikten var att man huvudsakligen skulle syssla med radiotillverkning, men det stora intresset var telefonitillverkning och att konkurrera med LM-Ericsson.

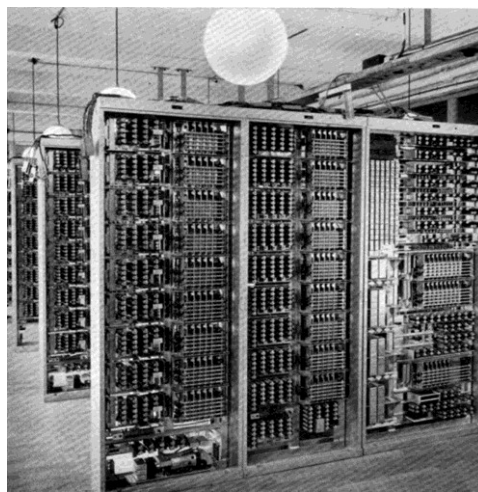
Strax efter krigsslutet träffades en överenskommelse med Telestyrelsen om att SRF skulle tillverka telefonväxlar av koordinatväljartyp. Nu hade man äntligen kommit igång med tillverkning av telefonutrustningar som varit huvudmålsättningen när SRF bildades. 1956 kom den växande tillverkningen av telefonutrustningar att motivera en ändring av bolagets namn till Standard Radio & Telefon AB.

När Telestyrelsen under 1953 uttryckte önskemål om en inhemsk tillverkning av tontelegraf- och bärfrekvensmateriel skapades vid SRF en transmissionsavdelning som 1959 flyttade in i hyrda lokaler i Solna.

Telefonväxlar med koordinatväljarsystem hade ursprungligen uppfunnits i USA, fått sin första praktiska utformning i Sverige under 1920-talet, men efter en ganska trög start där

åter vandrat över Atlanten och under namnet "Cross-bar system" vidareutvecklats av Western Electric, och fått växande tillämpning av i AT&T:s telefonnät.

Telestyrelsen önskade nu få fram en tillverkning av telefonväxlar med koordinatväljare hos SRT, som ett komplement till sin egen produktion i Nynäshamn och vid sidan av LM Ericssons 500-linjers väljarsystem, som dittills hade dominerat vårt land. Det första kontraktet gällde tillverkning av tusentals landsväxlar av typ Standard 41 och detta medförde att personalen i det närmaste fördubblades.

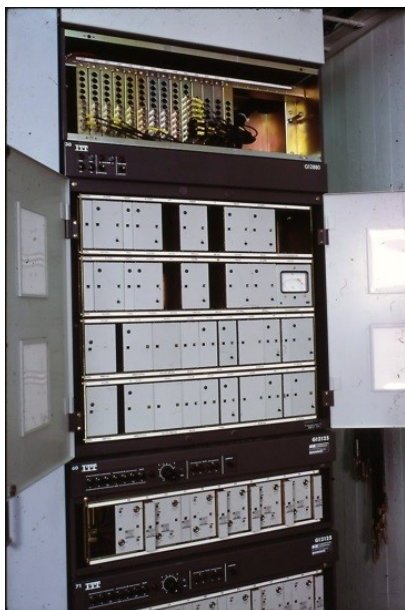


Koordinatväljarstation Standard 41 (Foto SRT museum Torsby)

Multiplexutrustning TM-13 och TM-23

I samband med att kapaciteten i Försvarets Telenät (FTN) utökades under senare delen av 1960-talet fick SRT beställning på analoga multiplexutrustningar med upp till 300 kanalers kapacitet (TM-13). TM-13 från SRT beställdes som komplement till de TM-6 som beställts från Ericsson.





Kanalmodulatorutrustning, Ledningsgruppstativ och Oscillatorstativ GMU (Foto FHT)

TM-13 ingick i Försvarets Fasta RadioLänknät (FFRL) stamnät när detta byggdes ut till 300 kanalskapacitet. TM-13 är en multiplexutrustning för bärfrekvenstelefonti. Den omfattar terminalutrustning med vilken man kan bilda ledningsgrupper med 24, 120 och 300 telefonkanaler för överföring över radiolänk eller koaxialkabel. I terminalutrustningen ingår även utrustning för genomkoppling och avgrening av 12-grupper och 60-grupper, samt avgreningfilterutrustning som avgrevar 60-grupperna 1 och 2 från 300-kanalsystemet.

Under början av 1970-talet beställdes en modernare variant, TM-23. SRT kom att under

flera år att vara en av två leverantörer av dessa typer av det som kom att kallas "StorMUX". Den andra leverantören var Ericsson.

Utrustningen var en för försvaret anpassad variant av utrustning men som även levererades till publika teleoperatörer.

Multiplex TM-14

SRT utvecklade och levererade även en specialutvecklad multiplexutrustning, TM-14, för överföring av bäringsinformation från radarstationer.

TM-14 överför bäringsinformation från en spaningsradarantenn till en mottagande presentationsutrustning. Överföringen sker genom en telekommunikationskanal med en minsta bandbredd av 300 - 3400 Hz. Som överföringskanal kan såväl en radiolänk som en tvåtrådsledning användas.

Utrustningen är uppdelad i två huvudgrupper, nämligen TM-14A och TM-14B. TM-14A tog emot bäringsinformation i analog form. Den bestod av en elgonsignal som är uppväxlad 30:1 i förhållande till antennen, och en ensningssignal som består av en kontaktbrytning under 8 grader av antennvarvet. Bäringsinformationen omvandlas i A/D-omvandlaren till ett bäringspulståg (BP). Bäringspulståget frekvensskiftmoduleras (FSK) i en bäringspulssändare som ger en utsignal anpassad för att sändas över en transmissionskanal i en radiolänk.

Vid radiolänkens mottagarsida matas den mottagna frekvensskiftsignalen till en bäringspulsmottagare. I denna återbildas bäringsignalerna i pulsform. Bäringspulståget överförs till en D/A-omvandlare där bäringsinformationen omvandlas till analog bäring i form av en elgonsignal, som var uppväxlad 30:1 i förhållande till antennen, och en ensningssignal bestående av en kontaktbrytning under 8 grader av antennvarvet.

TM-14B tog emot bäring i digital form från en pulsgivarenhet. Denna information är exakt densamma som den som A/ D-omvandlaren i TM-14A ger till bäringspulssändaren. Överföringen på radiolänk av bäringspulståget sker på exakt samma sätt som för TM-14A d.v.s. med pulsmodulerad FSK-signal. Utsignalen från bäringspulsmottagaren matar direkt presentationsutrustningen i centralen med digital bäring.

Bäringsmultiplexutrustning TM-14A/S består av:

- A/D-omvandlare
- Bäringspulssändare



Bäringsmultiplexutrustning TM-14A/M (Foto FHT)

Bäringsmultiplexutrustning (TM-14A/M) består av

- Bäringspulsmottagare
- D/ A-omvandlare

Radiolänk RL-02

Under andra halvan på 1950-talet fick SRT en beställning av KFF att ta fram RL-02. Beställningen avsåg att serietillverka mottagar- och sändarpaneler samt stativutrustning. Sändar- och mottagarenheterna köptes från en utländsk leverantör.

RL-02 var en FM-utrustning för överföring av en talkanal inom frekvensområde 163 - 166 MHz och 171 - 174 MHz.

Utrustningen förekom i två skilda kombinationer:

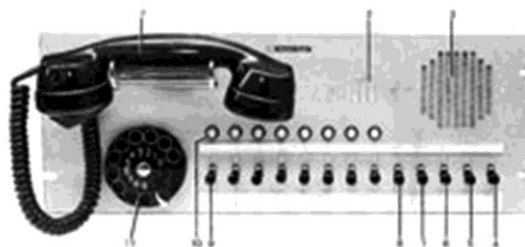
- För normal telefonförbindelse med eller utan mellanliggande relästationer. Vid ändutrustningarna anslöts förbindelsen till vanliga telefonsystem med abonnentapparater eller växlar för manuell eller automatisk förmedling. Anpassning möjliggjordes i en särskild länkpanel som förekom i flera utföranden.
- För ls-lgc-förbindelse (luftbevakningsstation, ls till luftförsvarsgruppcentral lgc). Med den s.k. gruppterminalutrustningen på lgc kunde trafik utväxlas med en till tre ls radioutrustningar. Förbindelsen motsvarade upp till tre till lgc anslutna trådförbindelser i en grupp.



Stativ med Radiolänk RL-02 (Foto FHT)

Radioprintertelefonutrustning MRX-16

Radioprintertelefonutrustningen MRX16, även kallad rapri-telefonutrustning, var konstruerad speciellt för Luftoperativa radionätet, (LO-PRA). LOPRA var ett signalnät huvudsakligen avsett för väderdistribution till flygförbanden via fjärrskrift.



Panel MRX-16 (Foto FHT)

Fjärrskriftskanalen (50 Baud) var inlagrad i telefonkanalen med en telegrafiinlagringsterminal, VT2F, i vardera förbindelseänden. MRX-16 utnyttjade samma förbindelser och fungerade som snabbtelefon mellan anslutna abonnenter. Bland abonnenterna fanns trafikledare och signalexpeditioner vid flygflottilljerna.

MRX-16 möjliggjorde automatiskt kopplad telefontrafik över telefonkanalerna. Utrustningen bestod av en knutstationsutrustning som var placerad i knutstationen och av högst åtta ändstationsutrustningar som var placerade hos olika abonnenter. Ändstationerna var num-

rerade 2-9 i överensstämmelse med de abonnentnummer som användes vid samtalskoppling mellan ändstationer.

LOPRA-systemet var i drift under åren 1963 – 1987. Utrustningen var konstruerad och tillverkad av SRT.

Modem

SRT var i samband med utbyggnaden av Stril 60 mycket aktiva med utveckling av modemer. Utvecklingen skedde under en tid då den internationella standardiseringen ännu ej stabiliserats. SRT var via det svenska televerket mycket aktiva i det internationella arbetet och fick stor påverkan på den tidiga standardiseringen. I det internationella arbetet deltog även representanter från FMV.

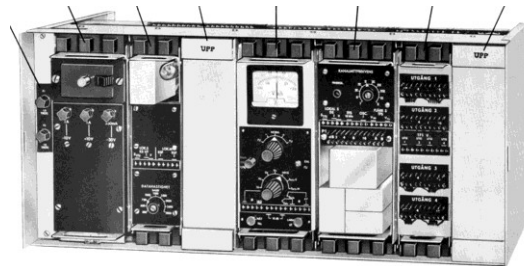
SRT var ITT's utvecklingsbolag för utveckling av modemer som såldes över hela världen. SRT hade ett mycket brett utbud av mycket kvalificerade modemer 300 bit/s, 1200 bit/s (världens första kommersiella), 2400bit/s, 4.800bit/s, 9600bit/s (med en av de första och egenutvecklade automatiska löptidsutjämnare).

Modem T1F3

Veteranklubben Alfa har beskrivit denna utveckling i ett antal uppsatser. Här följer några avsnitt skrivna av Kjell Edvardsson:

Modem för "Stril 60" var ett projekt som FMV drev. Det måste ha varit någon gång 1957 eller 1958 som jag första gången kom i kontakt med det projektet. Det var också då som jag fick ansvaret för modem för Stril 60. Jag hade tidigare gjort grundläggande utvecklingsarbete och utveckling för civila modemer. För Stril 60 krävdes även en taktsignal, varför vi på SRT utvecklade en synkroniseringsenhet. (Grundkonstruktionen av denna faskorrigerande av taktsignalen, med hänsyn till inkommande data utvecklades ursprungligen av Curt Olof Svensson för flygvapnets styrdatasystem.). Det levererades en mängd modem för 1500 baud till dessa system. En del av dem med en 75-bauds "backkanal" som användes för överföring av peksymboler. Synkroniseringsenheten hade en finess som vi kallade "snabbsynk". Det skulle föra för långt att här gå igenom bakgrunden till snabbsynken, men det var ett spännande projekt som till att börja med betraktades med stor skepsis av FMV.

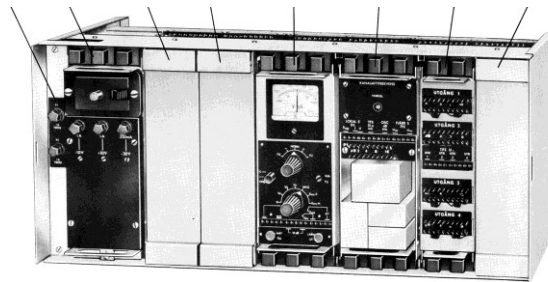
De linjetonsändare som beskrevs betecknades T1F3/S och T1F3/M och kom att levereras i stort antal och vara i drift under många år.



Modem T1F3/S (Foto FHT)

Radiotonsändare T1G2/S.

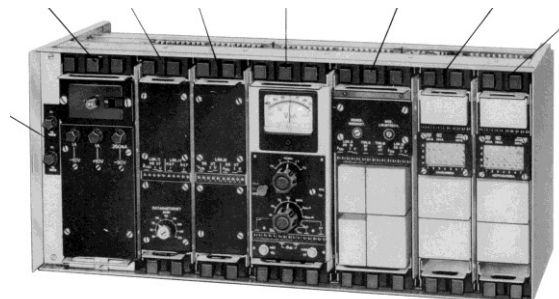
Radiotonsändaren fanns vid samtliga radioanläggningar (Fmr-10-anläggningar) som sände styrdata. Uppgiften var att ta emot likspänningspulserna från sammanlagrare 1 och omvandla dessa till frekvensskiftsignaler för modulering av Radiosändare Fmr-10.



Radiotonsändare T1G2/S. (Foto AEF)

Telegrafiinlagringsterminal VT2F

Telegrafiinlagringsterminal VT2F användes för att på samma förbindelse överföra både tal och data vid peksymbolkommunikation. Datahastigheten var 50 bit/s. Den användes även för att överföra fjärrskriftsinformation 50 Baud inlagrad i en telefonkanal i radioprintertelefonsystemet MRX-16.



Telegrafiinlagringsterminal VT2F. (Foto AEF)

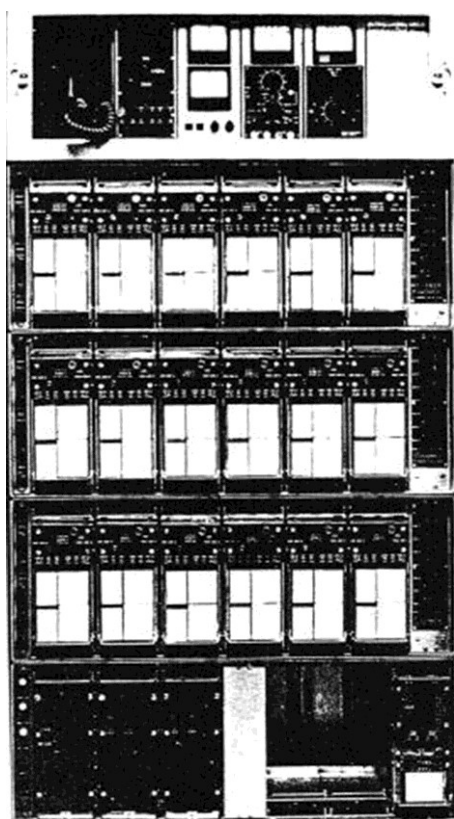
Modem DT-122

Då moderniseringen av försvarets fjärrskriftnät genomfördes under början av 1980-talet, anskaffades för att möjliggöra avveckling av fasta fjärrskriftförbindelser och anslutning av kvarvarande fjärrskrivare till uppringda förbindelser. Från SRT anskaffades modem typ DT-122 modifierade med en gränssnitts Anpassning mellan fjärrskrivarens likströmssignalering och modemets standardiserade datagränssnitt. Modemet innehöll automatsvarsfunktion och funktion för manuell uppringning med telefonapparat. Totalt anskaffades cirka 2500 modem, med fjärrskriftsgränssnitt, av typ DT-122 (M3981-122110).



Modem DT-122. (Foto AEF)

Tontelegrafutrustning 24-DS



Tontelegrafutrustning (Foto FHT)

SRT utvecklade även ett 24-kanalsystem för fjärrskriftförbindelser. Dessa levererades till Televerket som bl.a. använde dessa till det svenska krigsfjärrskriftnätet.

Den variant som utnyttjades för försvarets förbindelser var bestyckad för 18 kanaler medan utrymmet i stativet för resterande sex kanaler utnyttjades för reläer till lokalkretsar mot fjärrskrivmaskiner.

Snabbtelefonsystem

SRT levererade ett stort antal snabbtelefonsystem till försvaret. Under flera år då televerket hade monopol på abonnentväxlar tilläts inte att dessa anslöts till försvarets automatnät ATL för andra ändamål än flygsäkerhet.

FMV lät då SRT utveckla en anpassningsutrustning till de snabbtelefonsystem som levererats till försvaret. Genom denna utrustning möjliggjordes att abonnenter i snabbtelefonsystemen kunde nå ATL, varvid stora besparingar kunde ske på televerkets relativt höga samtalsavgifter för rikssamtal.

Högtalande telefoner

När det på 1970-talet blev aktuellt att minska resandet och ersätta detta med telefonkonferenser levererade SRT ett stort antal utrustningar till försvaret.

Produkter. Agenturverksamhet

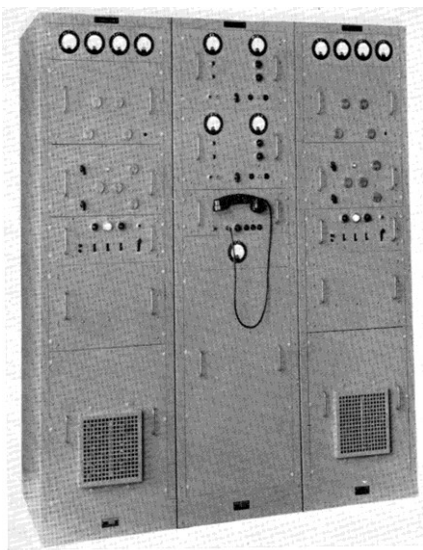
Som ett företag i ITT-koncernen var SRT representant i Sverige för en mängd utländska bolag. Bland betydande leveranser som förmedlats kan nämnas:

- Markradiopejlar från STC och Fernau till FMV och LFV.
- Flygradio Fr-8 från STC i England till KFF
- Fernseh TV-kameror till Sveriges Radio
- Fartygsradar från Decca
- Radiolänkar från STC
- Mobilradio från det danska Standard Electric A/S
- Koaxialkablar från STC
- Sjøkabel från STC, som 1960 var Europas längsta
- Fjärrskrivare från SEL och Creed
- Telefaxapparater från Toshiba
- Navigationsutrustningar från SEL (Standard Elektrik Lorenz i Tyskland).

Instrumentlandningssystem ILS

Under kriget utvecklade ett ITT företag i USA, Federal Electric, ett instrumentlandningssystem, ILS som var mycket avancerad för sin tid (1943). När kriget slutade 1945 fanns ett stort intresse hos Telestyrelsen och Luftfartsstyrelsen att rusta upp svenska flygplatser med denna typ av utrustning. Efter det att en av SRT:s ingenjörer ”raggat” upp en utrustning i det krigshärjade Tyskland kunde SRT med den amerikanska utrustningen som modell göra en egen konstruktion. Den tillverkades i en serie av 8 utrustningar och installerades på de större flygplatserna i Sverige.

För att få tag på vissa svåranskaffade komponenter visade det sig vara fördelaktigt att köpa kompletta ”surplus”-utrustningar och stycka dem, ett exempel på den överflödsmarknad på elektronikutrustningar som fanns efter 2:a världskriget.



Instrumentlandningssystem ILS (Foto SRT museum Torsby)

Långvågsfyr LB-100

Efter tillverkningen av ILS utrustningen, utvecklade och tillverkade SRT Långvågsradiofyr LB-100 som navigationshjälpmedel för luftfarten. Först till Luftfartsstyrelsen och senare även till flygvapnet. Långvågsfyrarna blev en stor succé och än idag finns några i drift vid kommunala flygplatser.



Långvågsfyr LB-100. (Foto SRT museum Torsby)

Pejlar

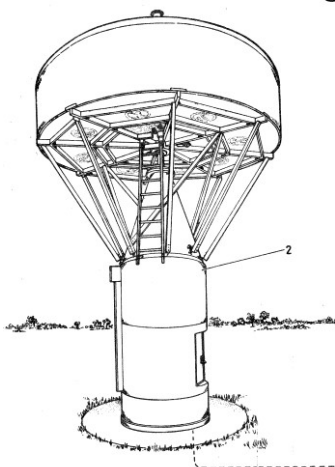
Vid KFF/FMV flygelektrobyrå fanns Bertil Bring som handläggare av navigationsutrustningar. Han var djupt engagerad i sina arbetsuppgifter och blev en kraftfull auktoritet inom KFF inom sitt område. Pejlar har nästan sedan flygvapnets start 1926 varit ett mycket viktigt landningshjälpmedel.

Vid STC i England fanns en grupp som framgångsrikt utvecklade och tillverkade pejlar. Bertil Bring kom fram till att en ny pejl på VHF-bandet skulle inhandlas från STC med SRT i Sverige som mottagare av beställningen. Pejlen fick benämningen Fmrp-8.

I början av 1970-talet hade det svenska flygvapnet börjat att använda radio på UHF-bandet för stridsledning och därmed uppstod behov av att även kunna pejla på UHF. STC i England hade nu tagit beslut om att begränsa sina produktområden och pejl blev ett av områdena som skulle läggas ned. Tre av de drivande teknikerna (Guy Fernau, Tony Lee och Terry Pannel) fick tillstånd att fortsätta att bedriva utveckling och tillverkning av pejlar enligt STC koncept. De bildade företaget Fernau Ltd.

I samband med detta kom en anbudsförfrågan från FMV på drygt 20 VHF/UHF pejlar. Företaget var nystartat och för att få beställningen begärde FMV en bankgaranti på 50% av beställningssumman. Det var omöjligt för Fernau att få detta från någon bank varför lösningen blev att SRT offererade och garanterade beställningen.

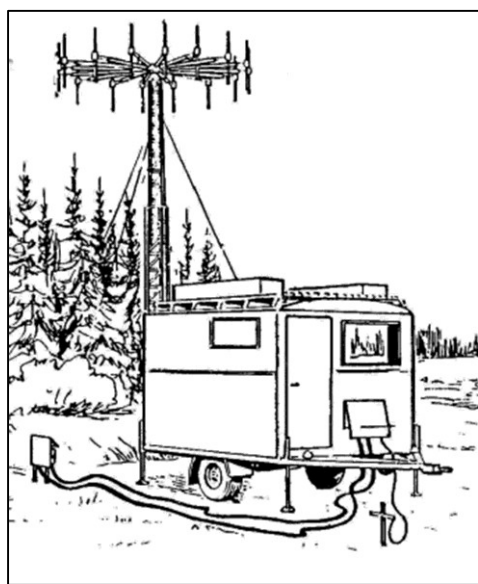
Fernau Ltd kom att under 30 - 40 års tid att vara flygvapnets huvudleverantör av mark-installerade pejlar (Fmr-8, Fmrp-10, Fmrp-11 och Fmrp-12).



Pejl Fmrp-8 (Foto FHT)



Pejl Fmrp-10 (Foto FHT)



Pejl Fmrp-11 (Foto FHT)

För identifiering och positionsbestämning utvecklade och levererade SRT ett pejldatasytem där man med fjärrplacerade pejlar kunde ställa in frekvensen på pejmottagarna och överföra pejlarnas indikeringar för positionsbestämning av pejlindikeringarna till anslutna ledningscentraler.

Telefoniområdet

SRT representerade i Sverige övriga företag inom ITT koncernen. Leveranser till försvaret skedde av ett antal produkter som RLX-13 en radiolänk från STC som ingick i det försöksnät som byggdes på 1950-talet. SRT medverkade inledningsvis i det Svensk-Norska utvecklingsarbetet av TS 8000 växlar som skedde vid det norska systerföretaget STK. Det kontrakt som tecknades innebar bl.a. att för att säkra den svenska tillgången till källkod så skulle denna deponeras vid SRT för att det svenska försvaret i händelse av krig skulle få tillgång till koden.

Ömsesidig nytta

SRT och dess efterföljare var en av de stora inhemska elektronikleverantörerna till det svenska försvaret. Den satsning på digitalteknik som startade under mitten av 50-talet visade sig bli mycket framgångsrik och som ledde fram till digital databehandling och presentation av luftbevaknings- och stridsledningsinformation i ledningscentraler. Företaget var mycket tidig med denna teknik och blev känt och respekterat internationellt. För det svenska flygvapnet var detta en mycket stor teknikframgång som tidigt gav funktioner som stor effektivisering i luftbevaknings- och stridsledningsverksamheten med funktioner som automatisk målföljning, automatisk höjdmätning och datorstödd jaktstridsledning med styrdatasändning. "Företaget" var en mycket viktig och stor leverantör till flygvapnet, marinen och armén. Inom transmissionsområdet levererade företaget, i konkurrens, ett stort antal multiplexutrustningar till FTN. Dessa, som utvecklats för den publika marknaden, anpassades för användning inom försvaret.

Synergieffekterna för företaget lät inte vänta på sig. Militära och civila beställningar kom på framtagning av ledningscentraler för såväl stridsledning som flygtrafikledning med stora exportframgångar.

För det som med tiden kom att kallas moder var företaget under 1950- och 1960-talet i

ett internationellt perspektiv mycket tidiga med att in föra ny teknik. Företaget var en tung aktör inom CCITT för framtagning av internationella normer. En bidragande orsak till detta var de beställningar som det svenska försvaret lade inom Stril 60 projektet.

SRT var inledningsvis med i det arbete som ledde till att Norge och Sverige utvecklade TS 8000/9000 vid det norska ITT-företaget STK.

Som företagets namn anger så var radioområdet tidigt ett av de stora produktområdena.

Källförteckning

Arkiv vid Arboga Elektronikhistoriska Förening (AEF)

Arkiv vid SRT radiomuseum Torsby

Arne Larsson. Flygvapnets radiosystem del 1, 1916-1945. (FHT F13/09)

Arne Larsson. *Radiostation RK 02.* (FHT F10/07)

Arne Larsson. Svenska flygvapnets styrdatasystem. (FHT F22/04)

Arne Larsson. Personliga minnen.

Arne Larsson. Underlag från kollegor vid CVA samt från handläggare vid FM och FMV.

Bengt Myhrberg. Flygvapnets strilsystem, strilcentraler. (FHT F01/06)

Bengt Olofsson. Rrgc/F. En viktig komponent i stril M/60. Del 2 Allmän beskrivning. (FHT F01/13)

Bertil Sjöberg. Personliga minnen.

Centrum för Näringslivshistoria (CFN)

Flygvapenmuseums bibliotek.

Göran Kihlström. *Flygvapnets transportabla radiolänkar 1948-2000.* (FHT F05/06)

Hans Borgström/Bengt Olofsson. *Beskrivning av Censor 932 i RRGc/F.* (FHT F02/13)

K-G Simmons. Samlingar vid Flygvapenmuseum

Krigsarkivets samlingar

Lars V Larsson. Militär flygradion 1916-1990. (FHT F06/12)

Om och kring den tekniska utvecklingen 1926-1942, Signalmästare Tore Palm

Rolf Karlsson. *Strics systempresentation.* (FHT F06/10)

SRT Veteranförening, radio

Sven Bertilsson/Thomas Hörstedt. *Arméns lätta radiostationer under 1900-talet.* (FHT A03/09)

Sven Bertilsson. *Arméns tunga fordonsburna radiostationer.* (FHT A06/05)

Sven Bertilsson. *Arméns äldre mottagare.* (FHT A05/04)

Svenska Mekanisters Riksförening, Flygtekniska Föreningen Flygteknik under 100 år, Den flygtekniska utvecklingen 1903 – 2003.

Veteranföreningen Alfa, arkiv och personliga minnen

Örjan Eriksson/Bengt Eklöf, *Strilsystem m/60.* (FHT F01/12)

Utvecklingen av kortvågsradio blev en stor produkt till det svenska försvaret. Genom tekniken med enkelt sidband (SSB) kunde den militära tekniken även börja tillämpas för civil fartygsradio. SRT uppgav sig vara först i världen med att erbjuda leverans av SSB-sändare till stora handelsfartyg. Genom detta hade SRT under en period hela världen som marknad.

FHT dokumenten finns åtkomliga på FHT hemsida, www.fht.nu.

Företagsbildningar Ledningssystem

