

Svenska Radio Aktiebolaget SRA	2
Historik och verksamhet	2
Produkter inom transmissions-området	3
Produkter inom radioområdet	7
Produkter inom ledningssystem-området	16
Produkter inom radarområdet	17
Produkter inom avionikområdet	18
Produkter inom störsändar-området	19
Installationsverksamhet inom FFRL/FTN	21
Installationsverksamhet inom transportabla radiolänkområdet	21
Installationsverksamhet inom radioområdet	22
Kommunikationsradio.	26
Ömsesidig nytta	28
Källförteckningar	29

Svenska Radio Aktiebolaget SRA

Dokumentet är sammanställt av Arne Larsson. Underlag om telefoni har lämnats av Göran Kihlström.

Historik och verksamhet

Svenska Radioaktiebolaget bildades den 29 september 1919 av fem svenska industribolag med ändamål att verkställa undersökning och experiment beträffande radiotelegrafi, radiotelefoni och radioteknik i allmänhet samt att bedriva tillverkning och försäljning av apparater, maskiner och verktyg. De stora ägarna av företaget var AGA, ASEA och LM Ericsson.

I ett protokoll skrivet för den konstituerade bolagsstämman den 29/9 1919 anges bland annat att följande ”Herrar” valdes som styrelseledamöter i SRA första styrelse:

- Doktor A. Lindblad (Ordförande)
- Direktör A. Nachmanson
- Ingenjör I. Erichs
- Direktör G. Dahlén
- Direktör J.S. Edström
- Direktör G. Piltz

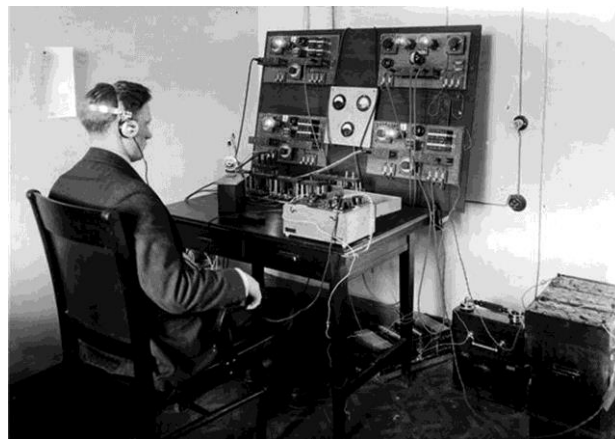
Verksamheten var till en början inriktad på experiment inom radioområdet och en av de första anläggningarna blev en radiostation vid Sveagruvan på Spetsbergen för förbindelse med Sverige. Detta följdes av leveranser till flottan, Telegrafstyrelsens Radiobyrå, Svenska Amerikalinjens ångare från den utrangerade ”Stockholm” till den nyaste ”Kungsholm” samt Svenska Lloyds ångare ”Suecia” och ”Britania” som sen tidigare var försedda med radio från SRA.

Under hösten 1920 uppstod ekonomiska problem för företaget och i styrelsen diskuterades likvidation av bolaget. På ett styrelsemöte den 15/12 1920 beslöt styrelsen enhälligt att lägga ned tillverkningen och i möjligaste mån annullera materielbeställningar. Vid ett efterföljande styrelsemöte den 4/1 1921 beslutades att verkstadsdriften skulle hållas igång genom att LM Ericsson och ASEA skulle lägga arbetsuppgifter på verkstaden.

När Marconi 1921 kom in som delägare i företaget med 43 % av aktierna fördubblades aktiekapitalet och likviditetsfrågan diskuterades inte mer.

1922 började SRA att tillverka rundradiomottagare av märket RADIOLA och från en liten experimentstation i bolagets laboratorium vid Alströmergatan 12 sändes de första rundradioprogrammen ut till allmänheten med Sveriges första radioreporter Hjalmar Carlsson. Sändningarna pågick under två

timmar per dag från maj 1923 fram till hösten 1924 innan denna verksamhet reglerades via företaget Radiotjänst.



Hjalmar Carlsson i SRA studie. (Foto CFN).

De första rundradiosändarna i Spånga, Motala, Hörby och Östersund var tillverkade av Marconi och levererade genom SRA.

Den 15 juni 1927 hölls en bolagsstämma med aktieägarna i Svenska Radioaktiebolaget där följande aktieinnehav noterades i protokollet:

- Aktiebolaget Heriditas genom kamrer Hugo Hintze 1 285 aktier
- L.M. Ericsson genom Direktör Hemning Johansson 1 285 aktier
- AGA Genom Doktor Gustav Dalén 1 285 aktier
- Marconi Wireless Ltd genom Mr Alec Ogle 3 000 aktier
- Kommendörkapten I Wibom 1 aktie
- Doctor Mauritz Vos 144 aktier

Den 1 oktober 1927 lämnas två i stort likalydande skrivelser, till Telefonaktiebolaget LM Ericsson från Svenska AB Gasaccumulator och Aktiebolaget Heriditas (ASEA) där vardera bolaget till L.M.E. säljer 1285 aktier á nominell kurs 100 kr för 175 kr/st. Därmed övertogs aktiemajoriteten i Svenska radioaktiebolaget av Telefonaktiebolaget LM Ericsson (3 855 aktier) genom att köpa ut AGA och ASEA. Marconi hade kvar sin ägarandel (3 000 aktier).

Den första rundradiomottagaren med inbyggd högtalare lanserades 1928 och den första bärbara mottagaren 1939.

SRA-experiment med TV-sändningar skedde med försökssändningar från lokalerna vid Alströmergatan

1935 till för allmänheten uppställda televisionsmottagare vid olika platser i Stockholm. Samma år slöts ett avtal mellan den tyska firman Loewe och SRA där SRA förvärvade patenträttigheter för Sverige på TV-området. Den första TV-mottagaren med varunamnet Radiola lanserades 1954.

Under 1960-talet började SRA att koncentrera sig på kommunikationsradio för det svenska försvaret vilket bland annat resulterade i att rundradio- och TV-produktionen såldes till AGA (AGA-Baltic) 1964. Kommunikationsradion blev en stor produkt och framgång där bland annat den stora beställningen som SRA fick tillsammans med SRT av polisens System 70. Leveranserna började under de första åren av 1970-talet. Vid senare modifieringar av utrustningen fick SRA stora beställningar.

1976 flyttade SRA till Kista och tog namnet SRA Communication.

1978 köpte SRA Sonab Communications som bildats 1974 genom sammanslagning av Sonab och AGA:s mobilradioverksamhet. Med detta blev SRA en stor och ledande aktör på den svenska mobilradioomarknaden.

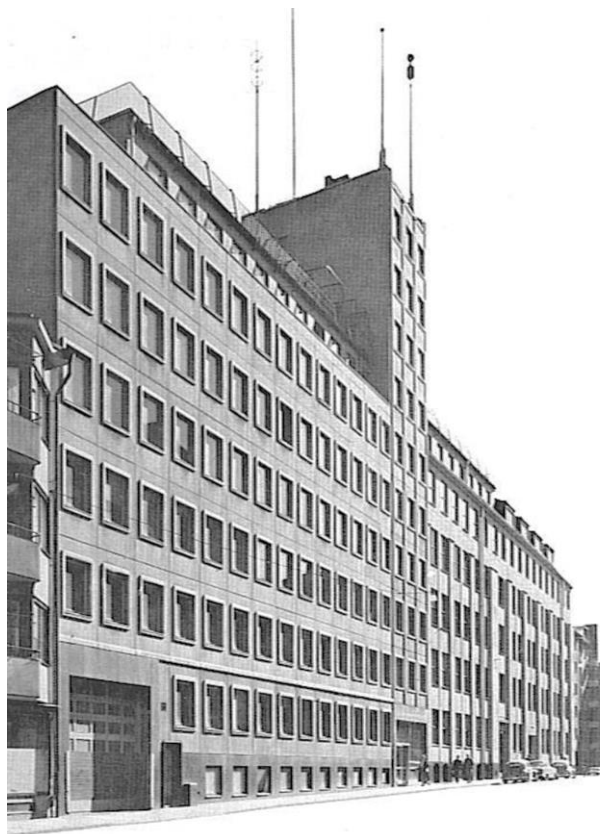
SRA Communications köpte 1982 IDS divisionen (Interaktiva Data System) inom Datasaab. Här fanns bland annat verksamheter från det tidigare SRT med ledningssystem, databehandlingsutrustning, Alfaskops militära del, PPI (Plan Polär Indikator) m.m. IDS gick in i företagets H-division där även anläggningsverksamheten fanns. Detta innebar en stor expansion av SRA där enbart H-divisionen utgjordes av c:a 1000 personer. Samma år blev SRA Communications ett helägt Ericsson-bolag med namnet Ericsson Radio Systems AB.

1983 lämnar Marconi sin ägarandel i SRA och bolagsnamnet ändras till Ericsson Radio Systems AB (ERA).

1988 fördes all militär verksamhet till ett nytt bolag, Ericsson Radar Electronics (ERE).

Via företagen BEAB, NobelTech och CelsiusTech kommer den militära verksamheten år 2000 till Saab AB.

SRA:s första lokaler var på Alströmergatan 12-14 i Stockholm. På 1960-talet flyttades produktionen av flygelektronik till Bromma och 1976 flyttade hela företaget, från 14 olika platser, till nya gemensamma lokaler i Kista.



Alströmergatan 12-14 (Foto SRA)

Produkter inom transmissionsområdet

SRA verksamhet som leverantör av radiolänkar

Då utbyggnaden av FFRL påbörjades fanns det inte några företag i Sverige som tillverkade radiolänkar. Så småningom kunde även svenska företag i form av SRA vara med och konkurrera om kontrakt och leveranser av främst lågkapacitetslänkar till FFRL (Försvarets Fasta Radio Länk nät).

Radiolänk RL-14

Den första leveransen av radiolänkutrustningar var RL-14 som levererades 1956. RL-14 var en frekvensmodulerad radiolänkutrustning, avsedd för länksystem med ett fåtal relästationer. Den arbetade på frekvenser i området 280 till 330 MHz. Frekvensavståndet mellan sändare och mottagare var normalt 16 MHz.

Utrustningarna var avsedda att samarbeta med bärfrekvensutrustningar för bärfrekvenser upp till 108 kHz, medgivande upp till 24 förbindelser. I de fall då endast ett mindre antal förbindelser erfordras kan mottagarens bandbredd minskas så att en gynnsammare signal/brusförhållande och minskat radiofrekvent kanalavstånd uppnås.

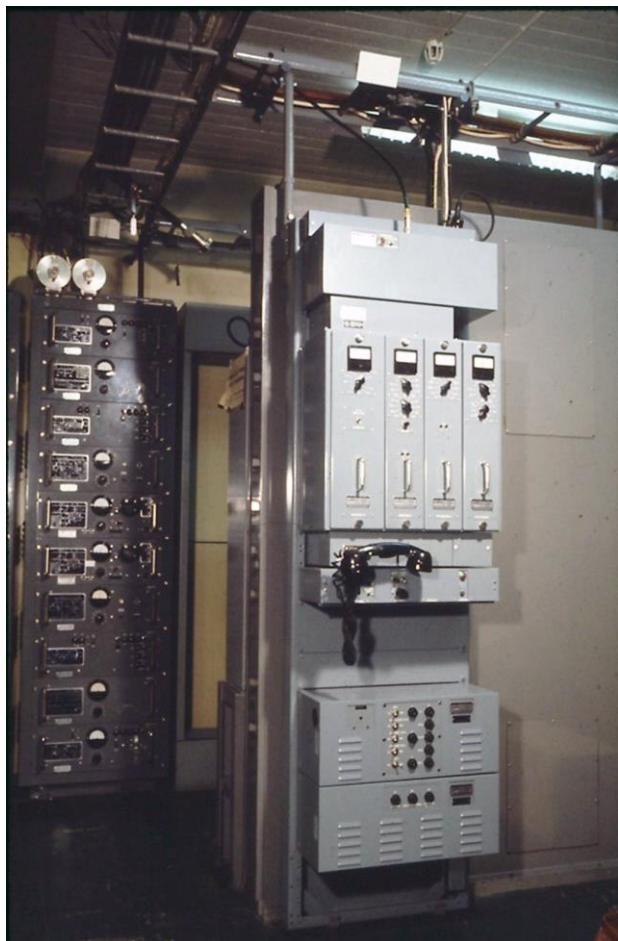
Sändarens uteffekt var lägst 15 W. Mottagarens brusfaktor var högst 10 dB. Uppnäelig räckvidd bestäms dock i hög grad av antenntöförande, antenntöföring, mellanliggande terräng, lokala störningar

m.m. Räckvidden var i allmänhet något över optisk räckvidd. Antennen, som förekommer i två utföranden, var gemensam för sändare och mottagare.

Utrustningen var avsedd att arbeta utan daglig tillsyn och innehöll därför utrustning för fjärrövervakning och lokalisering av felaktig relästation från ena terminalstationen.

RL-14 matades med enfas växelspanning 220 V, 50-60 Hz. Effektbehovet var cirka 450 W.

Utrustningen monterades i ett 19" standard stativ med totala höjden 1840 m.m. exklusive anslutningsdon. Totalvikten var cirka 150 kg.



Radiolänk RL-14 (Foto FHT)

Radiolänk RL-21

RL-21B var avsedd för överföring av 4 talkanaler och RL-21C för överföring av upp till 24 tal-kanaler. Varianterna B och C hade s.k. bärfrekvens (BF) gränssnitt och var sammankopplade med tillhörande multiplexutrustning.

Gemensamma data:

- Utrustningen var frekvensmodulerad och huvudsakligen bestyckad med Elektronrör. Transistorer förekom i MF och LF kretsarna
- Frekvensområde 360 - 420 MHz
- Delband L (Låg) 360 - 390 MHz
- Delband H (Hög) 390 - 420 MHz
- Duplexavståndet var 30 MHz

- Kanalavståndet var 50 kHz mellan avlägsna stationer och 100 kHz mellan närbelägna stationer
- Impedansen i utrustningens antennanslutning var 50 Ω .
- Tillhörande antenn var av typ dipolmatta (8 halvågsdipoler) med förstärkning 14 dB
- Polarisation V eller H beroende på monterings-sätt
- Upp till 4 antenner stackades vid långa avstånd

Antennerna fanns i 3 varianter, alla i samma utförande, men var från olika leverantörer. De äldsta (Siemens) hade impedansen 60 Ω , och krävde därför en impedanstransformator till 50 Ω . Senare leveranser (Coel resp Allgon) hade impedansen 50 Ω . Uteffekten var (efter antennfilter) 7W och 70W med effektförstärkare.

För felsökning och prov kunde utrustningen HF-slingbildas med en 30 MHz oscillator. Mottagaren fick då en signal bestående av en blandningsprodukt av sändarens och slingbildningsoscillatorns frekvenser, vilket stämde med mottagarfrekvensen. I stråk med relästation(er) kunde denna slingbildning utföras fjärrmässigt på efterföljande station i riktning mot andra sidans ändstation.



Radiolänk RL-21 (Foto FHT)

Radiolänk RL-23

RL-23 anskaffades i stort antal som anslutningslänk till abonnenter som bara behöver ett fåtal förbindelser. Den kom bl.a. att användas för robotförbanden (Robot 68) för vilka fanns krav att snabbt kunna upprätta samband från förberedda grupperingsplatser. Förbanden utrustades med transportabla radiolänkenheter av typ RL-23, med vars hjälp de snabbt kunde ansluta till förberedda punkter i FFRL.

RL-23 var en frekvensmodulerad, enkanals radiolänkutrustning för talbandet 0,3 - 3,4 kHz. Den var försedd med utombandssignalering med frekvensen 3825 Hz och en maximal impulseringsfrekvens av 13 Hz. Genom heltransistorisering har apparatens vikt, dimension och effektförbrukning kunnat hållas nere till ett minimum. Utrustningen är lämpad att arbeta kontinuerligt utan tillsyn men sändaren kan också fjärrmanövreras. Stor hänsyn har tagits till hög tillförlitlighet och enkelhet för underhåll. Stationen arbetade inom frekvensområdet 339-357 MHz. Uteffekten var reglerbar mellan 1 W och 4 W.



Radiolänk RL-23 (Foto FHT)

Radiolänk RL-330

I början av 1960-talet utvecklade SRA en radiolänk PL-59 för Armén. KATF (Kungliga Armé Tyg Förvaltningen) anskaffade för prov och försök några stationer som utprovades under 1963/1964. PL-59 arbetade på 400 MHz-bandet inom vilket band försvaret tilldelats frekvenser. Detta frekvensband i kombination med förbättrad riktantenn ansågs ge bättre störskydd. En speciell fördel med PL-59 var att den var batteridrivna och avsedd att bli bärbar för att kunna bäras på ryggen och med ett kompletterande mastpaket kunna tas upp på en höjd för att upprättas som en relästation.

Vid denna tid anskaffades Robot 67 (Hawk) till Sverige. Eftersom det var relativt bråttom anpassades PL-59 till de nya kraven och en seriebeställning lades ut till SRA. Utrustningen som kom att kallas RL-330, drevs med 13,2 volt som var den spänning som användes för radiostationer i fordon. Radiolänkarna installerades i hytter och systemet utformades

efter de tankar man hade för det kommande fördelningssystemet med ett punkt-till-punkt system med länkcentralhytter.

Det blev ett antal radiolänkhopp från en anslutningspunkt i FTN (Försvarets Tele Nät) fram till en radiolänkcentral där man fördelade förbindelser till de fyra kompanierna så att robot-LV-ledaren i lfc (rgc i reservnivåfallet), kunde prata med alla kompanier samtidigt. Utöver talförbindelse fanns också förbindelser för dataöverföring till kompanierna.

RL-330 var helt transistoriserad sånär som på slutsteget som var rörbestyckat och den hade 33 kanaler inom en bandbredd på 8 MHz.

Omkring år 1973 ersattes RL-330 med RL-340, som beskrivs nedan.



RL-330 (Foto Arne Larsson)

Radiolänk RL-340

För att tillgodose de nya taktiska och tekniska kraven för sambandet inom fördelningsstaberna gav FMV ett utvecklingsuppdrag till SRA på en ny radiolänk med två frekvensband 400 och 900 MHz. I slutet på 1960-talet beställdes RL-340 från SRA. Det blev ett mycket framgångsrikt system som med leveranser till andra kunder medförde att FMV genom royalties fick tillbaka hela sin utvecklingskostnad. Det var troligen den radiolänk som tillverkades i störst antal i västvärlden. Förutom i Sverige tillverkades den i Spanien och Egypten.

RL-340 var en heltransistoriserad radiolänkutrustning som tillsammans med bärfrekvensutrustning

541 och gruppmodulator 332 kunde överföra 4 – 24 telefonkanaler.

I slutet på 70-talet påbörjades arbete med att anskaffa materiel till försök med TS 8000. Eftersom man eftersträvade att välja den teknik som Nato valt för taktiska system nämligen delta modulering beslutades att vidareutveckla RL-340 till en digital variant. Den digitala versionen benämndes RL-341 som skilde sig från den analoga varianten genom en annan variant av B-del.

RL-340 var en driftsäker station och som även klarade lång kontinuerlig drift. Dessa egenskaper gjorde att den användes som basstation när SRA satte upp testsystem för NMT-450/900 (Nordiska Mobil Telefonnätet).



Radiolänk RL-340 (Foto FHT)

Radiolänk RL-420

SRA utvecklade i början på 1980-talet en ny familj av taktiska radiolänkar, RL-400 serien. Länken arbetade i UHF bandet och hade 24 kanalers kapacitet i analog FDM (Frequency-Division Multiplexing) och 120 i digital TDM (Time-Division Multiplexing). Den styrdes av en mikroprocessor. Efter hand utvecklades varianter med frekvenshopp. FMV anskaffade till televapenförbanden en variant kallad RL-420. Denna länk arbetade i ett nät som från en central punkt i ett tidsbestämt mönster kände av (polade) ett antal pejlstationer för att få riktning till avspanade nät.



Radiolänk RL-420 (Foto FHT)

Radiolänk RL-371

När FM beslutat att införa TS-9000 anskaffades efter en öppen konkurrensupphandling en ny radiolänk från Ericsson (tidigare SRA)

RL-371 är en digital frekvenshoppande radiolänk som arbetade enligt Eurocomstandard inom band III vilket innebär att den arbetar i frekvensområdet 1350 – 1850 MHz.

Den digitala informationen matades in och ur länken via en TDM-trunk med en hastighet som kunde väljas mellan 256, 512, 1024 eller 2048 kbit/s.

Den hade ett avancerat störskydd, dels i form av adaptiv uteffekt som innebar att länken automatiskt reglerade uteffekten till minsta möjliga för att få en godkänd förbindelse, dels i form av adaptivt frekvenshopp som innebar att den inte hoppade på störda frekvenser.

Länken hade dessutom ett inbyggt testsystem som kontinuerligt kontrollerade att allt fungerar som det skall och visar i en display vilka fel som uppstått.



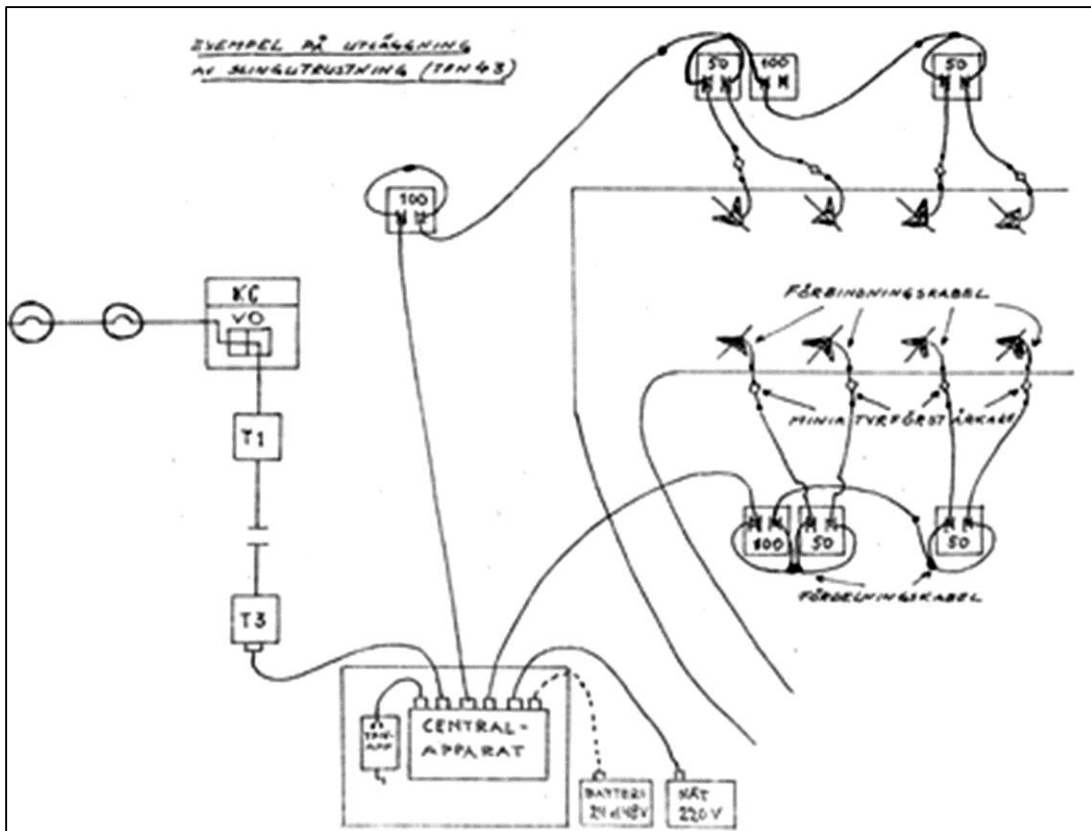
Radiolänk RL-371 (Foto FHT)

Tfn utrustning m/43 till jaktflygplan

Trådförbindelserna till jaktflygplanens uppställningsplatser moderniserades och startorderförbindelse m/43 anskaffades. Med detta system kunde startorder ges från lc direkt till jaktpiloten vid krigsflygplats. Utrustningen vid krigsflygplats kallades "Flygplanstelefon". Bilden nedan visar en skiss på utförandet av "Startorderförbindelse m/43".

Den första beställningen av 25 satser Flygplanstelefon gjordes till SRA den 25/9 1942 med leverans den 1/5 1943

Behovet av flygplanstelefoner var stort och den 2 februari 1943 offererade SRA ytterligare 200 stycken till ett pris av 890 kr/st. I utrustningen ingick en förstärkare med omformare, driftrör samt 3 stycken TRP-omkastare exklusive sladd. Ytterligare beställningar gjordes och allt tyder på en snabb utbyggnad. Med detta var ett delsystem infört för att snabba upp stridsledningen från lc till jaktpilots startorder.



Startorderförbindelse m/43 (Bild FHT)

Multiplex HF-telefoni Stockholm-Umeå.

Kommandörkapten I Wibom, som ingick i SRA styrelse med en aktie, har skrivit en informationsskrift om Radiobolagets tidiga produkter där bland annat följande nämns:

”Den telefontekniska avdelningen sysselsätter sig sedan flera år tillbaka med framställande av apparater för högfrekvenstelefofi och -telegrafi å telefon- och telegrafledningar. Ett flertal anläggningar av sådant slag hava utförts, dels i Finland, dels i Sverige, och å bilderna visas den senast utförda anläggningen för Svenska Telegrafverket, Stockholm-Umeå, en distans av 850 km. med förstärkare uti Ånge. För närvarande är nämnda avdelning sysselsatt med utförande av en beställning för Empresa Telefonos Ericsson, Mexico, å högfrekvenstelefonutrustning för nämnda firmas mexikanska interurban-nät.”



Multiplex HF-telefofiutrustningen (Foto FHT)

Produkter inom radioområdet

Flygradio AFT 10/20

SRA levererade 1921 sin första flygradiostation, en Marconi-utrustning med benämningen AFT 10/20 avsedd för telegrafi och telefoni för Marinens flygplan av typ Savoia. I en testrapport anges att man hade god dubbelriktad förbindelse även för tal.

Bilden nedan visar flygplanet, över den övre vingen finns den propellerdrivna generatorn som strömförsörjde radion.

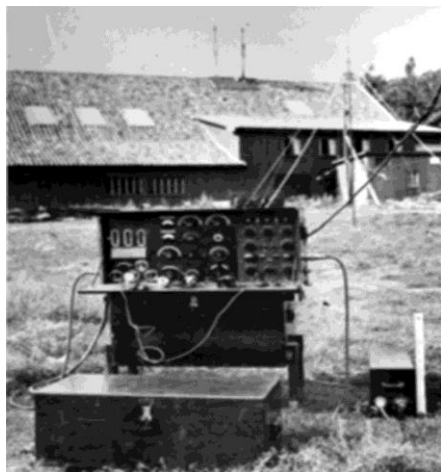


Savoia med sändtagare AFT 10/20. (Foto FHT)

Sändare AT 1000VI

För att modernisera marinens äldre radiomateriel anmodades SRA att inkomma med anbud på den första större rörsändaren AT 1000VI på 1 kW antenneffekt

till kryssaren Fylgia. Beställning gjordes den 19 augusti 1922. Beställning på 8 Flygradiostationer AT 20/40 gick till SRA som därmed lade grunden för sin ställning som huvudleverantör av sändarmateriel till Marinen, och som fortgick fram till 1939/40. Bilden nedan visar en Flygradio AT 20/40 som anpassats till en markbunden fältstation vid en av Marinens flygstationer. Modellår 1923.



Fältstation AT 20/40 version 2 (Foto KÖMS)

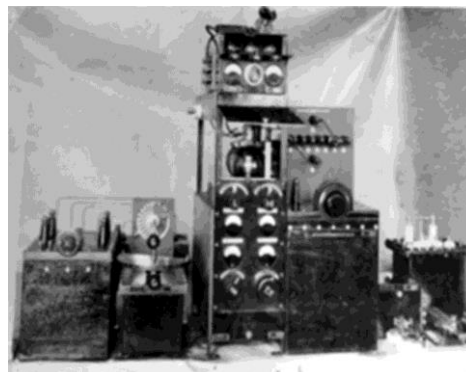
Ubåtsradio AU 200

SRA byggde 1923 en radio AU 200 som installerades och testades på en ubåt av Bävern klass. Det var en sändare som var försedd med rör vilket för den tiden var en mycket tidig utveckling.

För att förbättra ubåtarnas förbindelsemateriel anmodades SRA, som ett av två svenska företag, i början av 1923 att inkomma med anbud på 3 resp. 6 st rörsändare speciellt anpassade för ubåtar. Efter flera turer om för höga priser och inkommande med uppgift om självkostnadspris fick så småningom SRA beställningen.

Sändaren hade frekvensområdet 188-750 MHz och uteffekten 200 W och var marinens första sändare med rör. Sändaren användes för telegrafi med omodulerad eller modulerad bärvåg med 1000 p/s. Sändarröret var en självsvängande triod. Senare modifierades sändarna med en kortvågstillats. Utrustningen benämndes Sändare m/23.

Trots den nya utrustningen fick den gamla gnist-sändaren användas, framför allt på dagtid, för att få kontakt med bland annat Gotland. Detta föranledde KMF (Kungliga Marin Förvaltningen) att hos SRA beställa en ny rörsändare med större uteffekt på 2 kW. Denna sändartyp anskaffades även till de landbaserade radiostationerna och fick benämningen 2 kW KV/LV sä m/29. AU 200 utvecklades med en ny variant för isbrytaren Atle och fick benämningen AT 400.

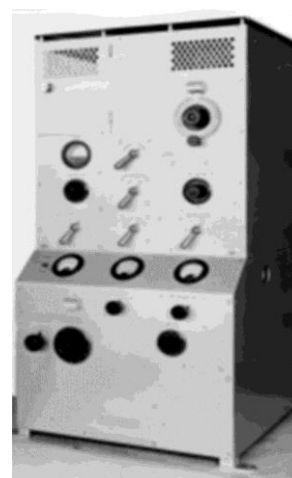


Ubåtsstationen AU 200-II från 1923 (Foto FHT)

400 W Sändare m/35 (AKL-400)

En större sändare med typbeteckningen AT-400 med en uteffekt av 400 W hade enligt föregående avsnitt tagits fram för statsisbrytaren Atle. Den genomgick flera modifieringar 1935 och fick då SRA:s beteckning, AKL-400. Frekvensområdet hade utökats till 0,2-10 MHz och täckte därigenom en stor del av det nedre kortvågsområdet. En telefonidel hade tillförts som medgav modulering med analogt tal. Ett antal av dessa sändare anskaffades till marinen och utrustningen blev en av de mest använda sändarna under andra världskriget.

Som landbaserad radio användes AKL-400 med uteffekter på 1 kW och 2 kW med benämningarna AKL-1000 respektive AKL-2000.



Sändare AKL-400 (Foto KÖMS)

UK-sändare m/34 (AK2T)

Från 1931 och åren framåt levererade SRA ett relativt stort antal radiostationer för ultrakortvåg till den svenska marinen. Radiostationen bestod av sändare AK2T och mottagare MK2A och MK2B. Radiostationen var avsedd enbart för telegrafi och arbetade inom våglängdsområdet 7-8 m. Efter en kort tid beställdes telefonitillsatser. Intresset för den nya ultrakortvågsmaterielen var därmed väckt, och redan i december samma år fick SRA leverera ytterligare 8 sändare och 20 mottagare till marinen. Leveransen följdes av fler beställningar, med något modifierad materiel.

Sändaren innehöll tre- och mottagaren fyra elektronrör.

För att gardera sig mot fel på materielen försågs fartygen med reservstationer med lägre effekt. En sådan station var reservradiostation ALK-25/MKL1. Även dessa levererade SRA.

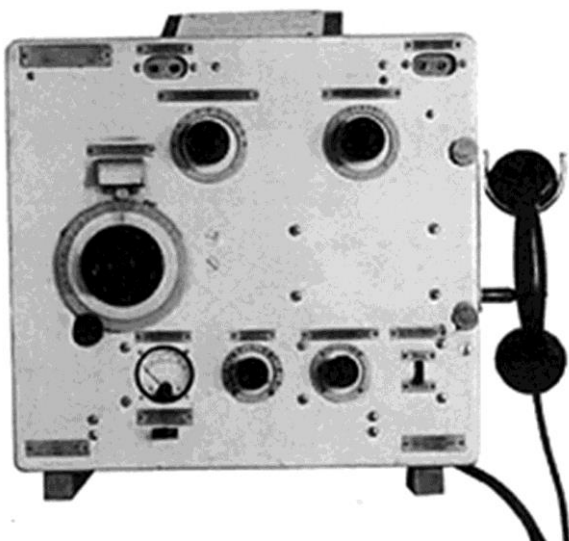
30 stycken 5 W UK-stationer m/39 inklusive kraftaggregat och antenner beställdes från SRA, den 16 september 1939, av KMF Torpedavdelning. Ytterligare stationer beställdes under de följande åren. Övriga uppgifter såsom tekniska data, bilder m.m. saknas.



UK-sändare m/34 (Foto Marinmuseum)

25 W UK-station m/39

1939 beställde marinen 40 radiostationer med benämningen 25 W UK-station m/39 från SRA. Radiostationen bestod av sändare, mottagare, handmikrofon, telegrafnyckel och dipolantenn. Stationen fanns i tre varianter med 1-, 5- och 10 kanaler. Sändareffekten var 25 W med amplitudmodulering för telegrafi och telefoni. Räckvidden var 30 km.

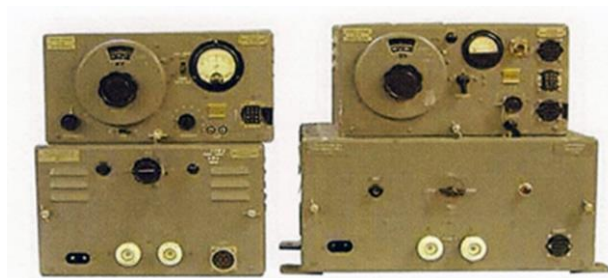


25 W UK station m/39 (Foto FHT)

50 W FMUK-stn m/44-51 (senare Ra-844)

Marinen beställde ett okänt antal radiostationer med benämningen 50 W FMUK m/44-51 under andra halvan av 1940-talet. Detta var marinens första radiostation med frekvensmodulering. Den användes först för marinens kustbevakningsorganisation samt på flottans fartyg och senare inom kustartilleriet för längre förbindelseavstånd där den var reserv för tråd.

Utrustningen bestod av sändare, mottagare, kraftaggregat, hand-mikrotelefon, manöverbox, telegrafnyckel och antenn. Bilden visar mottagare med kraftenhet och sändaren med kraftenhet. Stationen hade 11 fasta kanaler. Sändareffekten var 6, 15, 20 eller 50 W med frekvensmodulering för telegrafi och telefoni. Räckvidden var 20-100 km beroende på terrängförhållande.



50 W FMUK m/44-51 (Foto Marinmuseum)

Radiostation Ra-120

I början på 1950-talet påbörjades kravspecifiering och anskaffning av ett stort antal UK-radiostationer med kravet att de skulle tillverkas i Sverige. Företagen SRA och SRT tävlade om kontraktet som vanns av SRA. Ra-120/121/122 levererades i ett stort antal exemplar.

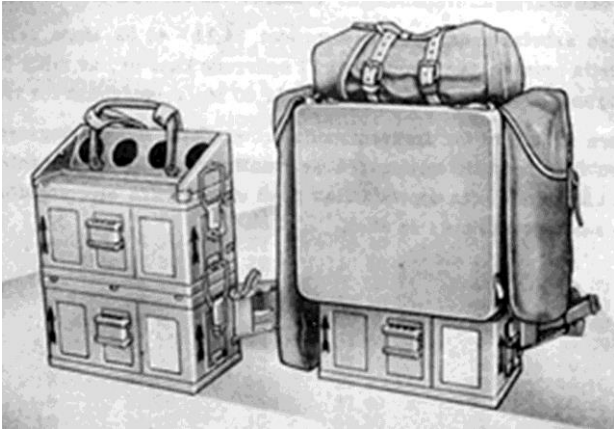
Ra-121 var fordonsmonterad i radioterrängbil och infanterikanonvagn för pansartrupperna. Radion hade samma frekvensområde som Ra-120, vilken var infanteriets huvudstation.

Ra-120 och Ra-122 hade i övrigt samma tekniska data och utseende. Det som skilde dem åt var utförandet på kalibreringsfunktionen. På Ra-120 fanns en särskild ratt härför. På Ra-121 och Ra-122 var den funktionen ett läge på antennomkopplaren. Samtliga kunde fjärrmanövreras. De kunde också användas för relätrafik.

Ra-120 fanns inom hela försvaret således även vid marinen och flygvapnet samt vid de flesta truppslagen.

Ra-122 skulle tilldelas luftvärnet och kustartilleriet. Radiostationen var en sändtagare avsedd att bäras på ryggen och hade en handmikrotelefon för telefoni.

Frekvensområdet var 47,0 - 57,0 MHz med 180 kHz kanalseparation som senare modifierades till 90 kHz. Uteffekten var 0,6 alternativt 3 W med frekvensmodulation.



Radiostation Ra-120 (Foto FHT)

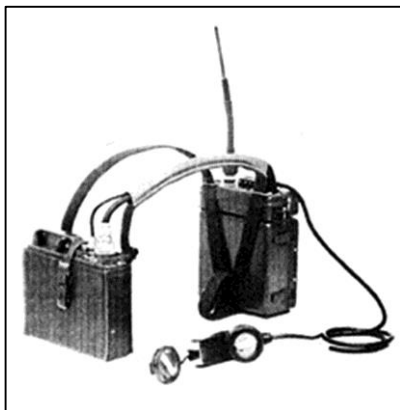


Radiostation Ra-121 (Foto FHT)

Radiostation Ra-150

Såväl armén, marinen som flygvapnet beställde Ra-150. Den första leveransen om 800 radiostationer skedde 1959 till KATF och en andra serie om 1200 sändtagare var till KMF. Uppgiften om hur många radiostationer som försvaret totalt köpte har inte gått att hitta men det var ett mycket stort antal.

Ra-150 var en transistoriserad sändtagare som var liten och lätt att bära. Frekvensområdet var 100 - 108 MHz där 6 kanaler inom ett frekvensområde på 650 kHz kunde förinställas. Uteffekten var 0,3 alternativt 1,0 W med frekvensmodulering.



Ra-150 (Foto FHT)

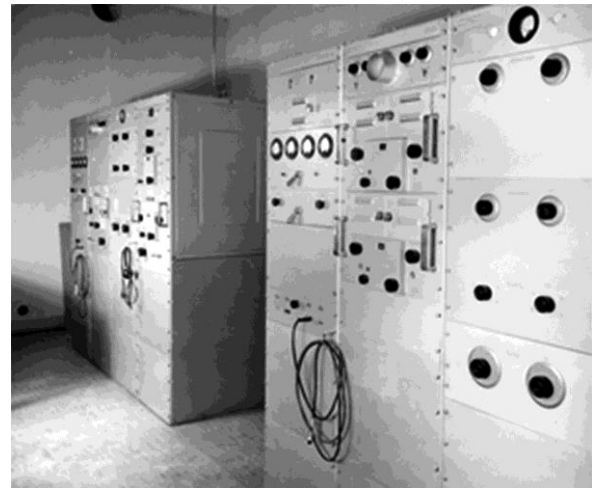
Markradiostation Fmr-I – IV (Fast Markradio)

Flygvapnets behov av en ny fast markradio (Fmr), för flottiljer m.fl. platser, var under 1930-talet stort och speciellt jaktflottiljernas behov av kortvågsradio med hög sändarut effekt.

1935 fick SRA en beställning på utveckling och tillverkning av en markradiostation för installation på F 1 med frekvensområdet 2 - 5 MHz med uteffekten 2000 W.

Den installerades 1936 och var en provutrustningen i den Fmr-serie som SRA tog fram och som var i operativ drift fram till slutet av 1950-talet.

Fmr-stationerna kännetecknades framför allt av sina kraftfulla sändare på LV- och KV-bandet. Sändarna kunde modularas med telegrafi och telefoni samt överföra telefonsamtal från rikstelefon eller fälttelefonlinjer. Utöver samband till flygplan användes även radiostationerna som "CFV radio" för att skicka meddelanden från CFV till flottiljerna och för kommunikation mellan flottiljer.



Radiostation Fmr-I (Foto FHT)

Den första radioutrustningen följdes av Fmr-Ia, b och c. Fmr-II, Fmr-III. Fmr-IV a, b, c, d, e, f och g. Skillnaden mellan stationerna var framförallt modifieringar av sändarna. Mottagarna var genomgående av typ Mrm-6 (MKL-940).

Denna radio innebar en ny epok för flygvapnet och mycket utveckling och tillverkning för SRA under en lång tid. Ytterligare information finns i *FHT dokument "Flygvapnets radiosystem. Del 1, 1916-1945."*

Radiostation Tmr-VIII (Transportabel Markradio)

1938 skickade flygförvaltningen ut en anbudsförfrågan på en komplett mobil radiostation bestående av sändare, mottagare, antennenläggning, tillbehör samt fordon. Beställningen gick till SRA som levererade den första mobila radiostationen den 24 maj 1940.

I utrustningen ingick LV - KV-sändare AXP-140 och radiomottagare Mrm-6. Sändarens frekvensområden var 300 - 600 samt 2500 - 5000 kHz. Uteffekt vid telegrafi var 1000 W samt 250 W vid telefoni. Båda utrustningarna utvecklades och tillverkades av SRA. Utvecklingen av Mrm-6 drog ut på tiden varför de första leveranserna gjordes med Mrm-5.

Sammanlagt beställdes 31 mobila radiostationer.



Radiostation Tmr VIII (Foto FHT)

Bärbar radiostation 2W Br m/40

2 W bärbar radio m/40 beställdes av armén 1940 hos företagen SRA och SRF.

I största hast, och turligt nog strax innan tyskarna ockuperade Belgien, erhöles 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 2W kortvågsutrustning som inom armén fick benämningen 2 W Br m/40. Arméns behov var stort och företagets produktionsresurser var små varför beställningarna fördelades så att SRA tillverkade 500 radiostationer och SRF 900.

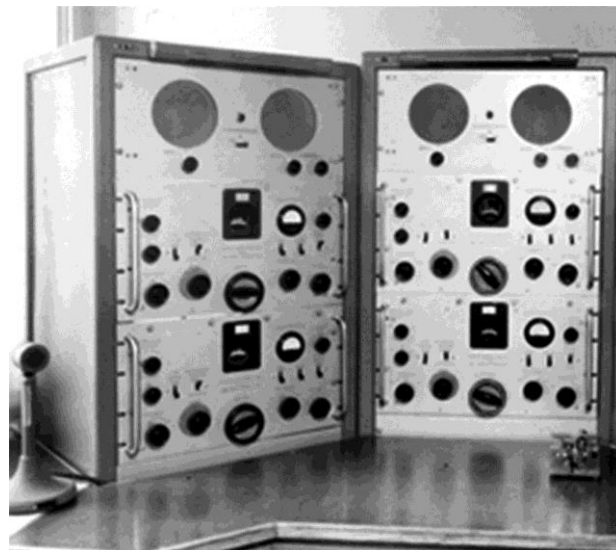
Stationen var utförd för telegrafi utan ton samt för telefoni. Räckvidden var med fyra delars stavantenn och goda terrängförhållanden vid telefoni högst 10 km och vid telegrafering omkring 20 km.



2 W Br m/40 (Foto FHT)

Radiomottagare Mrm-6 (MKL-940)

Mottagare Mrm-6 tillverkades av Svenska Radioaktiebolaget där den fick typbeteckningen MKL-940. De första mottagarna beställdes av flygvapnet under 1941 för att ingå i de fasta radioanläggningarna vid flottiljer samt i de mobila Tmr-stationerna. Den levererades även till den svenska armén för stationärt och mobilt användande.



Radiomottagare MRM-6 (Foto FHT)

Mottagaren var av superheterodyntyp med 14 elektronrör och 10 avstämbare kretsar. Det var en avancerad mottagare med frekvensområdet 200 - 400 kHz för långvåg och 540 kHz - 10,0 MHz för kortvåg. Den kunde ta emot och detektera vågtyperna A1, A2 och A3 med manuell selektivitetsinställning. Mottagarna var länge i operativ drift inom försvaret.

För att bättre passa in i den operativa verksamheten stativmonterades radiomottagarna med två mottagare i varje stativ. Stativen försågs med en högtalarpanel med två högtalare.

Radiobuss 250W B1, radiomottagare MKL-941.

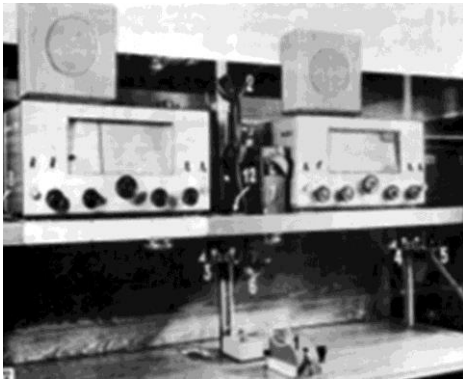
Den 9 april 1940 anföll Tyskland Danmark och Norge. Sverige fann sig då omringat av fientliga styrkor varför Sverige mobiliserade i Skåne och efter gränsen mot Norge. Med två armékåror, fem fördelningar och en kavalleribrigad uppstod behov av en kraftig mobil radiostation för kommunikation mellan de högre staberna. Som ett resultat av detta behov beslutades att 72 radiobussar typ 250 W B1 skulle anskaffas från SRA.

SRA fick i uppdrag av armén att installera bussarna samt att tillverka en enklare variant av mottagare MKL-940 som fick beteckningen MKL-941. En sändare från SATT typ SMS 200k installerades. I varje buss ingick två mottagare MKL-941.



Radiobuss 250W B1 (Foto Teleseum)

Radiostationen var installerad i fordon av busskaraktär med påbyggda Volvo- och Chevroletchassier och var förstärkta med dubbla bakhjul. De terränggående fordonen hade chassier av en Klöckner Deutz-typ som var försedda med en led mellan förar och radiohytt för att underlätta framkomligheten i svårframkomlig terräng.



Radiomottagare MKL-941 (Foto FHT)

Mottagarna hade frekvensområdet 1300 - 9000 kHz och var avsedda för mottagning av vågtyperna A1, A2 och A3. De var åttarörs superheterodyn-mottagare med automatisk känslighetsreglering (AKR), interferensoscillator, störningsdämpare och negativ återkoppling till lågfrekvensdelen.

Radiostation Tmr-IX

Ändrade taktiska förutsättningar, egna och från utlandet inhämtade erfarenheter och den teletekniska utvecklingen medförde att den tidigare levererade Tmr-VIII behövde ersättas med en modernare mobil radiostation. Behovet av mobila radiostationer för flygtrafikledning och signaltjänst var stort framförallt vid de i snabb takt kommande krigsflygfälten. Det blev framförallt på sändarsidan som en mer för sitt ändamål anpassad utrustning behövdes.

Den 16 december 1941 skrivs kontrakt mellan KFF och SRA om tillverkning av 75 stycken "800 W bilradiostation m/41" inom flygvapnet benämnd Radiostation Tmr-IX.

Radiostationen var inrymd i en buss av s.k. "Bulldog-modell", uppbyggd på ett Scania Vabis-chassi.

Karossen var av Hägglund & Söners fabrikat och bestod av en stålkonstruktion med värmeisolerade väggar. I fordonet var inbyggt en vedeldad värmepanna som kunde sammankopplas med bilmotorns kylsystem. Strömförsörjning erhöles med en i bussen inbyggd generator.

Radiostationen innehöll sändare för LV och KV tillverkade av SRA med modulationstyperna A1, A2 och A3, frekvensområdena 230 - 600 kHz, och 2,3 - 9 MHz, 800 W uteffekt, fyra radiomottagare typ Mrm-6 tillverkade av SRA, telefonväxel för tre utifrån kommande linjer som medgav samtal med stationens personal, modulering av sändaren, avlyssning av mottagare, förbindelse med signalcentral m.m.

Av de beställda radiostationerna var 15 avsedda för armén och benämndes 800 W bilradiostation m/41.

Marinen köpte 14 radiostationer som installerades i fartyg och som fick benämningen 800 W LV-KV sändare m/43.

Enligt Sven-Evert Sörelius KFF/FMV blev Radiostation Tmr-IX en tillförlitlig och för sitt ändamål lyckad utrustning mycket tack vare signalmästare Thore Palm KFF som med sina radioerfarenheter kunde påverka konstruktion och utformning till en mycket modernare radioutrustning än den några år äldre Tmr-VIII. Tmr-IX var kvar i operativ drift till mitten av 1960-talet.

Ett fordon av typ Tmr-IX med radioutrustning har iordningställt genom FHT försorg och finns i Arboga.



Radiostation-Tmr IX (Foto FHT)

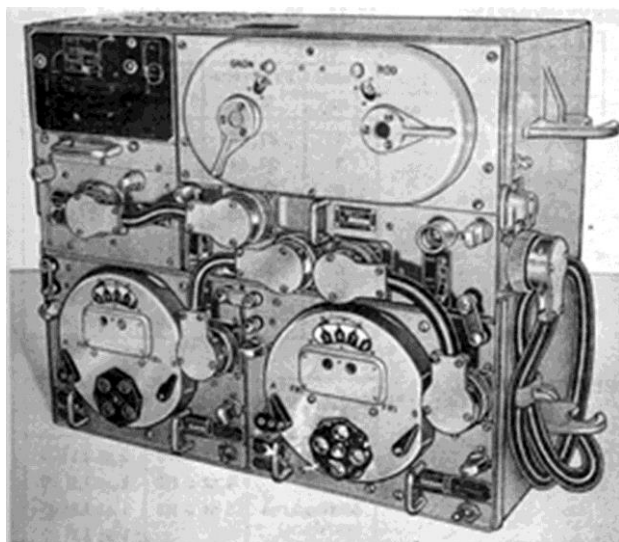
Radiostation Ra-400

Under slutet av 1940-talet började Signalverkstäderna i Sundbyberg att utveckla en ny stridsvagnsradio som benämndes Ra-400. Det var en radio på frekvensbandet 27 - 30 MHz med 20 W uteffekt.

Hilding Björklund som ansvarade för utvecklingen nämner i sina memoarer att han siktade på att använda den nya frekvensmoduleringstekniken. Efter en del sammanträden, deltagande i krigsspel,

m.m. kunde stationens utformning fastställas. Den skulle bestå av 1 sändare med snabb växling mellan två frekvenser och 2 mottagare.

Beslut togs om att starta upp serietillverkningen men då Ellab:s (ingår i Signalverkstäderna) personella resurser var små och hårt belagda togs beslut om att SRA skulle åta sig tillverkningen under förutsättning att Signalverkstäderna åtog sig att tillverka hälften av serien. Hur denna fördelning blev är inte dokumenterad men 400 sändare och 800 mottagare jämte tillhörande materiel tillverkades.



Radiostation Ra-400 (Foto Arne Larsson)

Radiomottagare-910

Var en batteridrivnen rörbestyckade mottagare tillverkad av Svenska Radio Aktiebolaget (SRA) med två våglängdsband, långvåg och mellanvåg för LUFOR samt rundradio.



Radiomottagare-910 (Foto Arne Larsson)

Radiostation Ra-140

Behovet av radiostationer i arméförbanden ökade i takt med att rörligheten hos förbanden förändrades. I mitten av 1960-talet fick SRA i uppdrag att ta fram en bärbar UK-station, som skulle ersätta Ra-100 vid infanteriet. Arméstaben satte dock så stora krav på stationen att SRA hade stora svårigheter att konstruera stationen. Kraven var att radiostationen skulle vara liten och lätt med tre förhandsinställda kanaler..

Det blev en frekvensmodulerad radiostation på frekvensområdet 30 - 78 MHz med en uteffekt på 2,5 W.

3000 radiostationer beställdes från SRA under slutet av 1950-talet. Med anledning av de stora krav som ställts på radiostationen kunde SRA inte börja leverera radiostationerna förrän under början av 1970-talet. Arméns behov av denna typ av radio hade då minskat varför leveranserna efter en tid avbröts och beslut togs att anskaffa andra typer av radiostationer. Som kompensation blev SRA huvudverkstad för de radiostationer som hunnit levereras.



Radiostation Ra-140 (Foto FHT)

AKSA systemkoncept

Under 1950- och 1960-talen hade över 20 000 radiostationer på UK-bandet tilldelats arméförbanden. En större materielomsättning var planerad att ske i början av 1980-talet. I slutet av 1960-talet påbörjades därför arbetet med att ta fram underlag för ett övergripande beslut om inriktning för denna materielomsättning. En arbetsgrupp vid FOA3 under ledning av P O Bergman presenterade 1969 ett förslag "AKSA UK-samband med automatiskt kanalval och selektivt anrop" ett system som hade starkt släktskap med det smalbandiga MADA-konceptet.

AKSA byggde på att ett större antal stationer (motsvarande stationerna i flera nät) får dela på ett antal kanaler, t.ex. 20 - 30. Eftersom kanalerna i en sådan kanalgrupp blir gemensamma, kan man utväxla mer trafik på dem än om samma antal kanaler vore fördelade på olika nät.

Anbudsförfrågan för försöksutrustning utsändes 1972. Svar kom från SRA, SRT, PEAB, AGA och SATT. I juni 1973 beställdes 20 radiostationer från SRA och 14 radiostationer från två andra företag.

Relativt omfattande tekniska försök och truppför-sök genomfördes under 1975/76. Utvärderingen av försöken resulterade så småningom i att konceptet,

som startades 1967, lades ner cirka 10 år senare. En av anledningarna var att systemet ansågs vara allt för känsligt för störning och att den förhoppning som funnits att man skulle kunna spara stationer genom samutnyttjande för flera nät ej visade sig hålla.

AKSA projektet finns beskrivet i FMV dokument "Projekt TR 8000 Nils-Erik Vall 1996-12-18" och i transkript från en gruppintervju med Nils-Erik Vall, Gösta Karlsson, Carl-Henrik Walde, Mikael Nilsson, Göran Kihlström och Per Lundgren den 28 april 2008 vid Tekniska museet i Stockholm.



AKSA station från SRA (Foto FHT)

Ra-180 (TR 8000)

Efter att man konstaterat att AKSA konceptet inte skulle uppfylla kraven på ett modernt störtåligt truppradiosystem påbörjades arbetet med att utforma ett nytt koncept. Man vände blickarna mot utlandet för att bilda sig en uppfattning om "State of the art" inom området. I USA pågick sedan flera år arbete med att utveckla en ny generation av truppradiosystem benämnt Sincgars (Singel Channel ground and air radio system). Utmärkande för denna utveckling var bl.a. att man laborerade med frekvenshoppande teknik för att öka skyddet mot störningar, och att man byggt in signalskydd i systemet.

Anbudsfrågan utsändes 23 mars 1979 och svar kom från åtta företag. Enligt förutsättningarna skulle ett svenskt företag vara huvudleverantör. När anbudet för en förserie inkom skiljde sig SRA pris från de övriga anbudsgivarna. Skillnaderna till övriga anbud var så stor att det inte var aktuellt att förhandla med dessa. Den 7 september 1979 ges ett beställningsbemyndigande från försvarsstaben att FMV-A får beställa "Utveckling av truppradiosystem 8000" för 5,5 Mkr (se nästa sida). Prototyper beställdes 18 juni 1982 av SRA med 30 radiostationer varav 10 i fordonsutförande och 20 Datarapporteringsterminaler DART samt diverse kringutrustning.

Efter fem års arbete hade FMV i juni 1982 kommit fram till ett kontrakt som omfattade tekniska och ekonomiska åtaganden för prototyputveckling inklusive option för serien.

Efter en utdragen utvärdering av prototyperna med en mängd tekniska problem tecknades kontrakt på serien den 18 december 1986. Beställningen omfattade cirka 5000 bärbara och 4000 fordonsstationer samt 3120 DART. Efter en tid beställdes 500 stationer och 700 DART till marinen.



Ra-180/480 (Foto FHT)

Sändtagaren tillverkades av Marconi. Efter en hel del problem med kvalitén i serieproduktionen påbörjades serieleverans 1989. SRA där utvecklingen började hade då blivit del av Ericsson.

Införandet av radio-180-systemet innebar inte bara ett byte av en radio mot en annan, utan ett helt nytt kommunikationssystem med text och trafikskydd, ett nytt system för att överföra textmeddelanden och slutligen ett system som skapade helt nya möjligheter till datakommunikation. Radio-180-systemet bestod av teknik- och systemkomponenter som i många stycken representerade ett nytänkande både vad gäller handhavande, drift och underhåll. FMV tillsammans med en användargrupp genomförde under 1992 ett endagarseminarium med besök vid förbanden som skulle utrustas med Ra-180.

Överlämning av det första godkända exemplaret av sändtagaren vid Marconi i England.



Från vänster Göran Kihlström FMV, Generalmajor Björn Hedskog, Vd Marconi, Olof Lennerman Ericsson och projektledaren hos Marconi. (Foto Marconi)



ÖVERBEFÄLHAVAREN

Datum
1979-09-07

ÖB beteckning
Plan 506

Regeringen

FÖRSVARETS MATERIELVERK	A:HX
Reg. datum	1979-09-10
Reg. Departement	A:P A30: 67/79
Överbefälhavare	sign

Ert tjänsteställe, handläggare

Ert datum

ÖB tjänsteställe, handläggare

ÖB föregående datum

Fst/Plan, Mj Windmar

Fr
PP		
JK		

Beställningsbemyndiganden för utveckling av Truppradio-system 8000

Föreliggande framställan avser tillstånd för Försvarets Materielverk att under budgetåret 1979/80 få beställa utvecklingsarbete för Truppradio 8000 till en kostnad av 5,5 Mkr i prisläge feb 1979 samt att efter fas 1 få återkomma med kompletterande underlag och förnyad framställan inför fas 2.

Överbefälhavaren tillstyrker framställan.

På uppdrag av Överbefälhavaren

Bengt Lehander
Bengt Lehander
Souschef vid Försvarsstaben

Lars-B Persson
Lars-B Persson

Sändlista

Regeringen (Påskrift)

CA

FMV-A

Inom staben

Sekt 4

Av *A:P* ... beslöts 10. 7. 79 ...

Lista nr *...* till *...*

Joh. Kåre Larsson

Form	dat	sign
SH	190912	Lar
SHR	0913	...
RI	0918	...

Deligt	avgiv	stat delskops	exp
	del	del	sign
AS			
D			
Ko			
Exp			

Insänds: FMV 1979-08-28 A:P A30:63/79

Postadress: 10945 STOCKHOLM 90

Gästadress: Östermalmsgatan 87

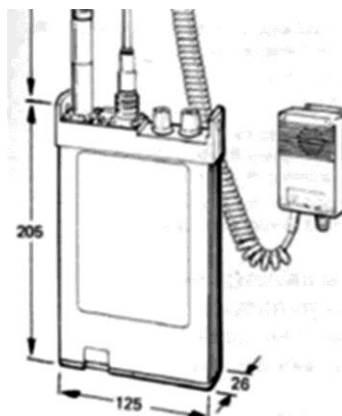
Telefon: 67 95 20

Te: FMV-A:HX
Ink 79.09.10

Beställningsbemyndigandet för utveckling av Truppradiosystem 8000

Radiostation Ra-135

I slutet av 1970-talet ersattes Ra-130 med en ny liten och lätt radio med beteckningen Ra-135. Denna var liksom Ra-130 främst avsedd för förbindelse mellan skyttepluton och skyttekompani. Det var från början en civil produkt som mötte de flesta av de militära kraven. Sändtagaren var utvecklad för frekvensområdet 40 - 45 MHz, frekvensmodulerad med 1 W uteffekt. Kunde utökas till frekvensbandet 35-88 MHz. Det var en ren infanteriradio som också levererades till marinen och för export. Sammanlagt levererades 10 000 radiostationer.



Radiostation Ra-135 (Foto FHT)

Radiostation Ra-190

En bärbar KV-radio (kortvåg) som armén beställde från SRA avsedd för telegrafi och även mottagning av telefoni. Stationen var utförd som enmansbörda och var uppdelad i fyra enheter. Sändare, mottagare, batterienhet och väska med tillbehör. Sändare och mottagare kan användas var för sig. Utrustningen var inte försedd med bäranordning, utan skulle normalt bäras i ryggsäck eller motsvarande.

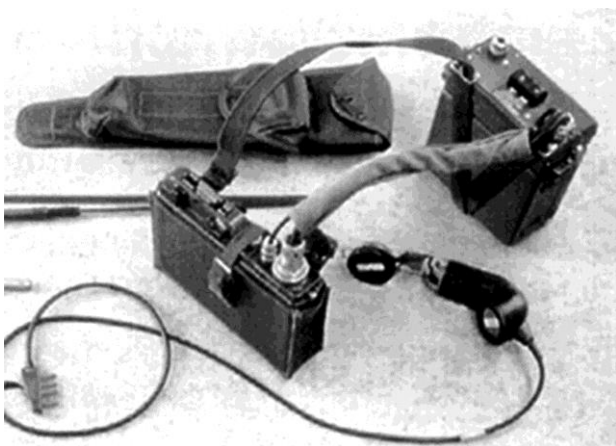
Ra-190 har använts av Arméns jägar- och spänningsförband.



Sändare Ra-190 (Foto FHT)

Radiostation Ra-151

Radiostation Ra-151 var en bärbar VHF-station för talsamband över korta avstånd. Den användes av flygvapnet som ett komplement till basradiosystemet för Bas-60 för samtrafik med Fmr-12A, Tmr-12B och Tmr-12. Stationen var frekvensmodulerad.



Radiostation Ra-151 (Foto FHT)

Basradio

Under slutet av 1970-talet fick SRA ett uppdrag från flygvapnet att utveckla och tillverka ett nytt radiosystem för flygvapnets Bas-90. Basradiosystemets funktion var att svara för det markbundna radiosambandet på Bas-90. Radiosystemet utgjordes av fasta-, mobila- och bärbara radiostationer.

Bas-90 omspände en stor markyta och till varje bas fanns också ett antal sidobaser som krävde såväl lokal- som distansreläfunktioner. Utöver detta fanns

även selektiva uppkallningar till de olika befattningshavarna.

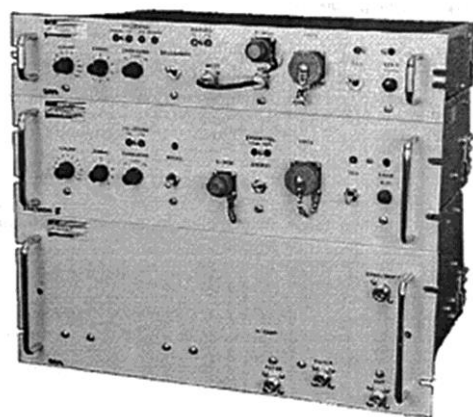
Ett provsystem benämnt P-78 togs fram och utprovades vid F 18 med närliggande flygbaser varefter serietillverkningen började.

Basradiosystemet bestod av:

- Radiostation 738 och manöverutrustning som installerades i KC och TWR (Flygledartornet)
- Radiostation 538 som installerades i fordon och bunkrar, tält m.m.
- Bärbar radio 138 och 139
- Krypteringsapparat 810 och 811 som användes då radiosambandet behövde krypteras
- Radiosystemet arbetade på frekvenser inom bandet 140 - 160 MHz och med frekvensmodulering

Radiosystemet levererades med ett stort antal enheter:

- Ra-738, 353 radiokanaler (sändare och mottagare)
- Ra-538, 4007 stycken
- Ra-138, 2757 stycken
- Ra-139, 2605 stycken
- Operatörspositioner, 223 stycken



Radiostation Ra-738 (Foto FFV)

Produkter inom ledningssystemområdet

Sjöbevakningscentraler

Marinkommando Ost fick i mitten av 1970-talet uppdraget att skapa en sjöbevakningscentral för uppföljning av läget till sjöss och för att få fram en normalbild av sjötrafiken. Man beställde då en utrustning för detta från SRA som användes i provverksamheten. När verksamheten senare skulle permanentas gjordes en upphandling av FMV och då gick beställningen till Philips Teleindustrier som därefter fått leverera materielen till samtliga sjöbevakningscentraler i landet. Philips system kallades STINA.

Produkter inom radarområdet

Under 1940-talet fick SRA bland annat genom relationerna till Marconi, leverera radarstationer till flyg- och marinförvaltningarna.

Kontakterna mellan Sverige och England var under hela 1940-talet omfattande. Det svenska flygvapnet hade täta kontakter med Ministry Of Defence (MOD) i England. Under kriget skedde leveranser från Sverige till England av bland annat kullager. Den i Sverige störtade V2-raketen fick, enligt uppgifter, England ta del av. Allt detta kan vara en av anledningarna till att Sverige fick köpa radarstationer från England.

Efter andra världskrigets slut började SRA bygga upp radarkunskaper genom att renovera av försvaret inköpt engelsk radarmateriel.

Inom radarområdet upprättade SRA ett nära samarbete med det svenska företaget Magnetic som även hade en stor agenturverksamhet. Samarbetet resulterade i att SRA utförde installation och driftsättning av radarstationer.

Ekoradarstation Er-III B

Ekoradiostation ER-III B var flygvapnets första radarstation. Stationen var konstruerad av Marconi i England. Radarn var byggd för fältmässigt bruk med ett ihop vikbart tält. Den var konstruerad för att vara lätt att använda, transportera, upprätta och demontera.

I en skrivelse av den 20 juni 1944 erbjöd sig det brittiska flygministeriet att till svenska flygvapnet leverera 50 stycken ekoradiostationer AMES typ 6 MkIII, (Air Ministry Experimental Station) avsedd för luftbevakning. Flygministeriet erbjöd sig samtidigt att omgående sända över 5 kompletta stationer för utvärdering. Stationerna levererades i juli 1944.

Den 20 oktober 1944 beställde flygförvaltningen, genom den brittiska flygattachén i Stockholm, 30 stycken ekoradiostationer AMES, typ 6 Mk-III, från det brittiska flygministeriet. I beställningen ingick de fem redan levererade provstationerna. Det offererade priset var £1000 per station inklusive tält, motoromformare och nödvändig reservdelssats.

Radarn arbetade enligt pulsprincipen. Sändarfrekvensen var 212 MHz (ca 1,4 m våglängd), PRF 400 Hz och pulseffekten cirka 85 kW. Stationens teoretiska räckvidd var 160 km.



Ekoradar Er III B (Foto FHT)

Radarstation PJ-21

Radarstation PJ-21 var en transportabel jaktstridsledningsstation som även användes för luftbevakning och flygsäkerhetstjänst inom flygvapnet. Radarn arbetade inom våglängdsområdet 10 cm (S-bandet). PJ-21 var flygvapnets första stridsledningsstation. Den var också den första radarn som arbetade inom våglängdsområdet S-band och som var försedd med magnetronsändare.

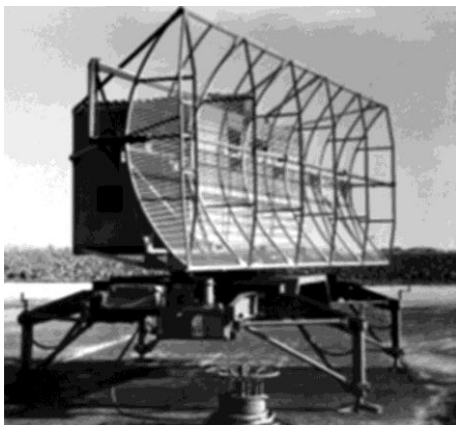
Den första juni 1948 undertecknades kontraktet mellan flygförvaltningen och den engelska firman Marconi Wireless Telegraph, Chelmsford för inköp av 35 radarhöjdmätare AMES-13 och 40 spaningsstationer AMES-14 med leverans 17 - 22 månader efter beställning. Svensk representant var SRA som även svarade för leverans, tullaktiviteter och tekniskt stöd i Sverige.

Radarstationerna levererades utan transportfordon. Alla till radarstationerna ingående transportfordon upphandlades som överskottsmateriel från USA:s armé i Västtyskland.

I avvaktan på leverans av radarmaterielen gjorde flygvapnet en framställan till Ministry of Supply i England om att få låna några radarstationer. En station levererades sensommaren 1948 som installerades vid F 16 och en lånades från Norge för uppställning vid F 9.

Indikatorvagnarna utrustades av SRA. I samband med driftsättning infördes även de första modifieringarna för att förbättra stationens prestanda.

Vid Flygvapenmuseum pågår renovering av PJ-21 fordon och utrustningar.



Spaningsradar PS-14 (Foto FHT)



PS-43 (Foto AEF)

Produkter inom avionikområdet

SRA har utvecklat alla elektroniska presentationsutrustningar till flygradar i svenskbyggda stridsflygplan, från de rena radarindikatorerna i flygplan 32 och flygplan 35 över successivt allt mer integrerade elektroniska indikatorer i flygplan 37 till dagens mycket omfattande och avancerade presentationsutrustningar i JAS 39.

Produktområdet har utvecklats till att även omfatta helikoptersystem samt registreringsutrustningar på exportmarknaden (utanför de som följer med JAS 39). SRA hade, under KFF/FMV medverkan, från 1960-talet och under 35 år framåt ett ömsesidigt mycket konstruktivt FoU-samarbete på presentationsområdet med Hughes Aircraft Company i USA.

Det andra stora flygburna produktområdet för SRA har varit störsändare, vilka man tog fram för AJ/SH/SF 37, JA 37 och JAS 39 samt även för viss export.

Radar/Radarindikatorer

Den första flygburna utrustningen som SRA tillverkade var indikatorn för radarn i flygplan A 32A (PS-431) och S 32C (PS-432) samt som underleverantör till LM Ericsson i licenstillverkningen av radarutrustningen. PS-431 var avsedd för attackanfall mot mark- och sjömål. PS-432 var främst avsedd för spaning över land och vatten. Navigatören hade möjlighet att med den rörliga antennen utföra automatisk spaning eller manuell målföljning i riktning (sida och höjd). Flygförarens indikator användes huvudsakligen för navigering. Starka (störande) markekon kunde dämpas på avstånd upp till 12 km.



PS-43 indikator (Foto AEF)

Antennen som var en svensk konstruktion (LM Ericsson och Saab) manövrerades hydrauliskt i sida, höjd och roll. Den var gyrostabiliserad via flygplan- gyrot i höjd och roll. Antennreflektorn var en paraboloid med elliptisk projektion.

För radarn i J 32B (PS-42), som byggde på A 32-utförandet, var SRA sammanhållande för framtagningen av hela radarstationen samt utvecklade följeheten och indikatorn. I denna version kunde radarn själv följa målet i avstånd, sida och höjd efter order från navigatören.

SRA tog även fram ett bildrör och kamerarör med elektronik för presentation av IR signal från målet till mörkerdelen (IR) i Saabs sikte (S6A) för J 32B. Även radarekot presenterades i mörkerdelen.

För radarn i J 35B/D (PS-03) och i J 35F (PS-01) utvecklade SRA ett sofistikerat indikatorsystem där många symboler kunde presenteras samtidigt. Radarstationerna utvecklades av LM Ericsson De av SRA utvecklade indikatorerna var unika med avseende på presentationen av många symboler och ställbar efterlysningstid med avseende på de olika typerna som presenterades, B-scope (spaningspresentation) eller F-scope (taktisk presentation).



Indikator J 35 F (Foto AEF)

För radarn i AJ 37 (PS-37) och SH 37 samt i JA 37 (PS-46) och JAS 39 (PS-05) utvecklade SRA än mer integrerade elektroniska indikatorer byggda på digital teknik.

Produkter inom störsändarområdet

Störsändare App-91

Störsändare App-91 togs fram av SRA för flygplan 32. Inom flygförvaltningen bedömdes det som önskvärt att förse flygplan A 32 med en elektronisk störsändare. Ett nytt franskt frekvensavstämbart sändarrör, Carcinotron, hade presenterats som väckt stort intresse. 1958 föreslog det franska företaget CSF en frekvenssvepande störsändare med detta rör för flygplan 32. Det bedömdes dock som möjligt att få fram en betydligt effektivare störning genom att införa snabbare frekvensmodulation och kombinera sändaren med en sinnrikt konstruerad mottagare. Den nya modulationsmetoden minskade värdet av radarstationers svepstörningsskydd typ Dicke fix och gav även möjlighet till att öka störbandbredden. En konstruktion med sändare med snabbt frekvenssvep beställdes 1960 hos CSF och en avancerad mottagare från SRA.



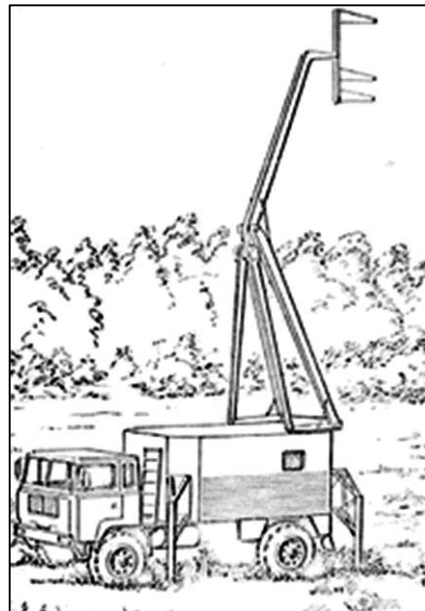
Manöverpanel för App-91 (Foto FHT)

Störsändare U13 LAGE

U13 (LAGE) var en störsändare som tillverkades av SRA. Projektet var mycket hemligt och i vissa fall är efterlämnade uppgifter sparsamma. Vad namnet "Lage" kommer ifrån är inte helt klarlagt men det kan vara att starten var den 27 februari 1973 på Lage

dagen, en andra förklaring har framförts om att namnet kom från den förre flygvapenchefen Lage Thunberg därför att han var emot projektet.

U13 installerades i nosen på SK 37 för störning av den ryska flygspaningsradarn MOSS som arbetade på frekvensen 800 MHz. Den flygburna utrustningen skulle kompletteras med ett begränsat antal markplacerade störutrustningar.



U13 LAGE (Foto FHT)

Utrustningen bestod av en signalmottagare och en kraftfull sändare (drygt 1 kW). Antennarrangemanget planerades för att sätta sändarantennen (en Erland Cassel-konstruktion) innanför flygplanets radom och mottagarantennerna av typ "flatplate" på flygplanskrovet.

Mottagaren, som skulle detektera och frekvensbestämma sändaren, provflögs och dess förmåga att mäta in signaler från MOSS verifierades. Sändaren provades inte i luften, bl.a. på grund av risk att störa svenska TV sändare på samma band. Däremot provades den vid simulator som indikerade god funktion.

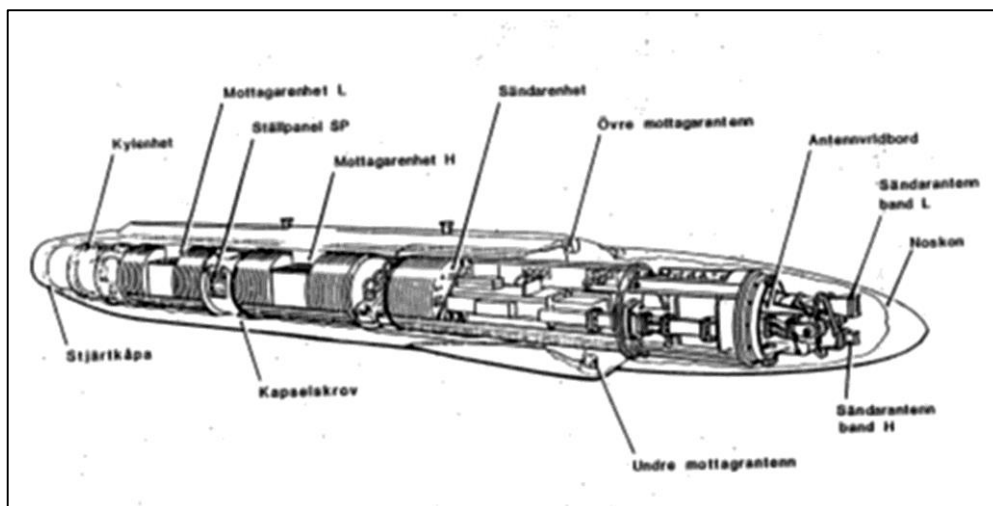
U13 installerades i flygplan SK 37 (LAGE/A) och i markfordon (LAGE/T) placerade på Giraff-radarns antennmast med central sändarantenn och två mottagare placerade på utbyggda vingar.

Störkapsel U22

Störkapsel U22 togs fram av SRA för flygplan AJ 37 och var operativ mellan 1981 och 2005. Den äldre störkapseln KA hade otillräcklig bandbredd och klarade dessutom inte av att störa samtidigt multipla hot. Av bland annat dessa skäl togs U22 fram. Utrustningens kapacitet motsvarade 5 störkapsel KA genom inbyggd förmåga att parallellt behandla flera samtidigt hot. Utrustningen utnyttjade 5 pulskanaler (bandbreddsuppdelade) och hade tillgång till två

bruskanaler och 2 separata avstämbara frekvensminnen (FML) på C/X respektive Ku-banden. Utrustningen utnyttjade ett antal låsmottagare baserade på YIG-filtrer med 50 MHz bandbredd. Maskerande störsändning kunde utföras med frekvenssvept brus med 10 - 1200 MHz bandbredd. Utrustningen hade en hög mottagarkänslighet. Sändning kunde ske med breda lober i framsektorn alternativt med en rörlig antenn med högre direktivitet.

Styrning skedde via fasta program, inställbart via tumhjul före start. Förare hade endast möjlighet till val av beredskap eller aktiv sändning.



Störsändare U22 (Foto SRA)

Igenkänningsystem IK-system PN-79

När mark- och fartygsbaserade radarutrustningar kom till användning i försvaret uppstod behovet av att kunna skilja vän och fiende ur de erhållna målekona. Olika metoder utvecklades tidigt men de viktigaste framstegen gjordes under andra världskriget då IFF system (Identification Friend or Foe) infördes inom Nato. I Sverige kallades systemen för IK (Igenkänningsystem). Systemen hade hög sekretess.

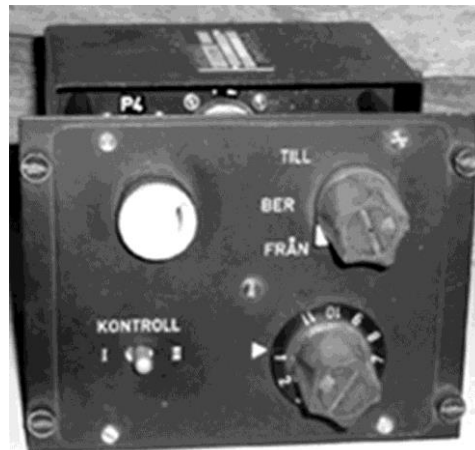
Beredningsarbetet för att få fram ett svenskt igenkänningsystem togs 1949. 1959 beslutades att ett helsvenskt IK-system skulle utvecklas gemensamt för flygvapnet, armén och marinen. Systemet fick grundbeteckning IK-system PN-79. (Det installerades dock enbart inom flygvapnet).

PN-79 utvecklades av FOA varefter seriebeställningarna gick till SRA och LM Ericsson med SRA som huvudleverantör. Systemet togs i operativ drift 1964. Det bestod av två huvuddelar, en "Frågeutrustning" på marken och en "Svarsutrustning" i luften.

Den markbaserade frågeutrustningen hade sändare, riktantenn, mottagare och avkodare samt indikator. Den luftburna svarsutrustningen hade antenner, mottagare, kodgivare och sändare.



PN-79 antenn i PS-66 radarantenn (Foto FHT)



PN-79 manöverenheten i flygplan (Foto FHT)

PN-79 var ett igenkänningsystem där frågepulser från markstationen togs emot av en mottagare i flygplanet och som automatiskt svarade med en kodad identitet som angav vem svararen var. Svaret presenteras på PPI vid ledningscentral som sampresenterade radarstationens indikation med den erhållna IK-identifieringen.

SRA blev systemsammanhållande för totalsystemet (mark och flygplan) samt tillverkade markutrustningarna och vissa delar till flygplanutrustningarna.

PN79-systemet togs ur drift 2005 på grund av internationella krav på frekvensområdet för att ge utrymme för rymdtelefoner, markbundna och flygbundna mobiltelefoner, satellittelefoner etc.

Installationsverksamhet inom FFRL/FTN

Under 1950-talet var CVA ensam om att installera radiolänkutrustningar i försvaret. CVA tillhörde ju försvarsorganisationen och arbetena utfördes därmed i egen regi. När CVA i början av 1960-talet överfördes till Försvarets Fabriksverk (FFV) bedömdes det mera angeläget än tidigare att etablera konkurrens inom anläggningsverksamheten likaväl som inom övriga anskaffningsområden. Särskilt som verksamheten nu utökades väsentligt med ett stort antal installationer som skulle utföras på kort tid. SRA, som sedan tidigare hade en egen installationsverksamhet inom radioområdet, kontaktades och fick lämna offerter på ett antal installationer i ett sammanhängande länkstråk. SRA hade tidigare bland annat utfört installations- och inmätningssupdrag åt Vattenfall, polisen samt ett antal åkerier m.fl.

SRA visade stor kunnighet och affärsmässighet i installationsarbetet och en konkurrens växte under hand fram mellan CVA och SRA, vilket var till stort gagn för anläggningsverksamheten. På uppdrag från radiolänksektionen vid KFF togs en rikttidslista fram för olika moment i installationsverksamheten; t ex kabeldragning per meter, uppsättning av tom och master, fastsättning av antenner, installation av en radiolänkstation etc. Rikttidslistan baserades på omfattande tidsstudier där montörer från såväl CVA som SRA studerades och där tidsåtgången fastställdes med relativt stor noggrannhet. Med rikttidslistan som grund fick de båda företagen konkurrera om uppdragen. På så sätt kunde man få fram "rätta" priser på installationsarbetet eftersom det visade sig att det endast var marginella skilljaktigheter i offerterna.

Installationsarbetet delades upp geografiskt mellan företagen. Genom detta konkurrensförfarande samt upprepade tidsstudier kunde installationskostnaderna dels hållas på en låg nivå, dels beräknas med stor noggrannhet inför den kommande utbyggnaden.

Installationsunderlagen som togs fram i början av 1960-talet baserades i stor utsträckning på principunderlag. Det fanns sålunda principer och normer för såväl installationsmateriel som standardinstallationer. Installationsmaterialet anskaffades av eller på uppdrag av radiolänksektionen och kunde avropas av installationslagen direkt från förråden.

Ett särskilt system utvecklades för materialets lagerhållning och återanskaffning och sålunda kunde utbyggnaden genomföras mycket rationellt, utan onödiga "spill- och ställtider" för arbetslagen. Hur stationsutrustningarna skulle byggas ut och bestyckas var väl dokumenterat och principuppställningsplaner fanns för alla anläggningar. De individuella installationsunderlagen bestod i huvudsak av de ritningar etc., som skulle ingå i de signaltekniska mobhandlingarna.

Från början detaljstyrdes verksamheten från förvaltningen som utarbetade detaljerade installationsunderlag. I takt med att verksamheten utökades, blev emellertid KFF resurser otillräckliga, eller också ansåg man det lämpligare att entreprenörerna själva upprättade installationsunderlagen och att förvaltningen ägnade sig åt den övergripande styrningen av verksamheten.

Under senare delen av 1960-talet utökades SRA verksamhet till att även omfatta vågutbredningsberäkningar och viss form av stråkplanering. Detta innebar bl.a. val av antenntyper och bestämning av erforderliga antennhöjder. I många fall ingick också val av frekvenser. Detta blev början till den frekvensplanering och de frekvenskonfliktundersökningar som SRA utförde på KFF uppdrag och som med tiden blev mycket omfattande.

Verksamheten med vågutbredningsberäkningar och frekvensplanering innebar med tiden att SRA fick mycket goda erfarenheter på detta område. Det torde inte ligga någon överdrift i att påstå att dessa erfarenheter var en av de faktorer som möjliggjort att Ericsson haft en stor del av världsmarknaden inom mobiltelefonområdet. Utan dessa erfarenheter hade Ericsson, enligt egen bedömning, inte kunnat åta sig att planera och genomföra de landsomfattande mobila telefontät som företaget levererat till olika länder. Detta är ett exempel på den nytta som militära beställningar kan ha på industrins civila verksamhet.

Installationsverksamhet inom transportabla radiolänkområdet

Under de studier som gjordes under 1960- och 1970-talet med en bedömd hotbild som innebar stor risk för kraftig förbökning av försvarets lednings- och sambandssystem aktualiserades frågan att möta dessa hot med spridd gruppering och hög rörlighet

hos förbanden. För att sambandsmässigt kunna realisera kravet på hög rörlighet utvecklades transportabla sambandsystem med radiolänkar som en viktig transmissionsresurs. För att bibehålla uthålligheten hos bl.a. FFRL krävdes därför transportabla enheter som snabbt kunde sättas in i skadade delar av nätet.

Under början av 1970-talet fick SRA uppdrag att utreda/projektera radiolänksystem RL-721/TM-131 som baserades på radiolänk RL-72 som FMV anskaffat från Marconi. Radiolänkutrustningen klarade överföring av 300 kanaler FDM som då motsvarade huvudstråkskapacitet i FFRL. I transmissionssystemet ingick även en transportabel multiplexutrustning med kapacitet att bygga upp en 120-ledningsgrupp FDM med totalt 60 telefonkanaler.

SRA tog fram prototypinstallationer och genomförde fältprov tillsammans med CVA och arméns förband samt tog fram tillverkningsunderlag för serietillverkning/upphandling.

1976 levererades serien av ”arméns tunga länk” (RL-system 721/131) till FM. Leveransen omfattade 24 RL-721 som installerades av CVA och 12 TM-131 som installerades av SRA.

På 1980-talet började FFRL att digitaliseras vilket medförde att även de transportabla RL-resurserna digitaliserades. SRA/ Ericsson levererade 1985 RL-system 722/TM-251 som kunde överföra 60 kanaler PCM och 60 kanaler FDM.

Även flygvapnet fick under 1980- och 1990-talet transportabla radiolänkesurser där SRA medverkade med framtagning av prototypinstallationer för RL-242, RL-453, RL-471, RL-472, RL-1211 och s.k. K-satser med transmissionsutrustningar, samt utprovning av systemen. Serieinstallationer för RL-242, RL-453 och RL-472 genomfördes av Telub medan RL-471 och RL-1211 serieinstallerades av SRA/Ericsson. Materielen tillfördes flygvapnets RaL-plutoner (Radio och RadioLänk) och omfattade totalt 120 plattformsininstallationer.

På 1990-talet var i stort FFRL/FTN digitaliserat vilket krävde nya digitala transportabla radiolänksystem. SRA/Ericsson fick uppdrag att ta fram installationslösningar, prototyputrustningar och specifikation för upphandling av det kompletta MILORL-SYSTEMET som bestod av digitala radiolänkar i 2, 5, och 15 GHz-bandet med kapaciteter från 2 - 34 Mbit/s. Systemet utprovades av Telub och arméns signalförband varefter upphandling genomfördes av serieinstallationerna. Seriebeställning lades på Telub i Växjö som började leverera hyttinstallationer m.m. SRA/Ericsson medverkade på uppdrag av FMV med projektuppföljning under hela installations- och leveransprocessen för det nya systemet. Miloradio-

länksystemet som omfattade totalt 200 plattformsininstallationer tillfördes arméns Milosambandsbataljoner.

Installationsverksamhet inom radioområdet

När radiostationerna Fmr I-IV infördes under slutet av 1930-talet och under hela 1940-talet utfördes installationerna av SRA. Radiostationerna bestod av ett antal stativ för vilka interna och externa kablage löddes in under installationen. Det var stora arbeten som för varje radiostation tog flera månader att utföra.

När det nya markradiosystemet för flygtrafikledning (FYL) infördes under andra halvan på 1970-talet fick SRA ett uppdrag att installera radiosystemet på samtliga Bas-60 flygbaser. Vid beställningstillfället var det 43 flygbaser som skulle installeras och i uppdraget ingick demontering av det gamla radiosystemet samt byte av master och antenner.

Installation av transportabla anläggningar för radio var ett annat stort område. Det började med de fordonsburna anläggningarna Tmr-VIII, -IX och -X och fortsatte med transportabla plastyddor som Tmr- 20, -30 och -40.

Transportabel markradio Tmr-20

Radiotäckningen under störda förhållanden var den svaga länken för striradiosystemet. För att komplettera brister i radiotäckningen och för att även kunna nyttjas som autonom styrdatasändare för RRG/T och andra centraler togs en transportabel sändaranläggning fram som benämndes Tmr-20. Tmr-20 var avsedd att användas som rörlig Stri-radio och som rörlig Stri-radioreserv. 21 utrustningar levererades med start 1975.

Tmr-20, som innehöll såväl sändare som mottagare, var utöver styrdatafunktionen även avsedd att användas som radioutpunkt för talradio. Den kunde upprättas i princip överallt där det fanns tillgång till teleförbindelse (tråd eller länk).



Tmr-20 (Foto FHT)

SRA utförde projektering samt tog fram en prototyp hydda med komplett tillverkningsunderlag. Serietillverkningen på 20 hyddor gick ut på offertförfrågan som CVA vann. Bilden visar en Tmr-20 med nedsänkt antenn.

Transportabel markradio Tmr-30.

Som komplement till och ersättning för äldre strilradio togs en mobil radioreserv för VHF/UHF områdena fram med benämningen Tmr-30. Den innehöll radiostation Ra-745 med VHF/UHF samt effektsteg 206 för UHF. Masten bestod av en mastkärna med mastdelar som kunde resas till en höjd av 30 m.

1980 sände FMV ut en anbudsförfrågan för Tmr-30 med en planerad serieleverans 1985. SRA fick beställning på utveckling och serietillverkning av 22 transportabla plasthyddor. Serieleveransen startade 1991.



Tmr-30 (Foto FHT)

Transportabel radiostation Tmr-40

Ett nytt luftlägesinformationssystem LuLIS infördes 1998. Det ersatte tidigare system för LUFOR, Ivorder, flyglarm och flygbas-alarmering.

LuLIS bygger på utsändning av datameddelanden över FM/P2-nätet (Utsändning sker via DARC underbärvåg på sändarens ordinarie sändningsfrekvens).

Som en transportabel sändarutrustning togs 17 mobila utrustningar fram med benämningen Transportabel radiostation Tmr-40. De mobila anläggningarna togs fram av SRA.



Tmr-40 (Foto FHT)

Televapen 80 (Telva)

Televapen 80 var ett svenskt televapensystem för taktisk signalspaning och elektronisk krigföring. Televapenförbandets uppgift var att bedriva framskjuten signalspaning och genom offensiv taktisk telestrid störa och lamslå angriparens ledningsfunktioner. Information som inhämtats genom avlyssning och pejling användes sedan som underlag för högre stabers ledning.

1982 fick SRA Communications en beställning från armén om att utveckla och tillverka Televapen 80. Televapensystemet bestod av centralenhet med en lednings- och en lyssningscentral, två radiolänkenheter, 4 pejlenheter, 3 störenheter och två samverkansenheter för gruppering hos uppdragsgivare. Lednings- och lyssningshytterna benämndes Televapenhytt 630 och var avsedda att placeras på ett lastbilschassi. Övrig utrustning var installerade i bandvagnar.

Principen för systemet var att det fanns en datorstyrd övervakningsmottagare som automatiskt sökte av hela frekvensbandet för ultrakortvåg. Alla signaler som mottagaren upptäckte pejldes och lagrades i en databas som sedan användes vid beslut om störning. All intern kommunikation inom kompaniet skedde med radiolänk.

Under 1990-talet kompletteras systemet med en vid FOA utvecklad snabbpejl för att möjliggöra pejling av frekvenshoppande system. Under hela utvecklingstiden skedde ett mycket nära samarbete mellan ERA, FOA och FMV.

I ledningshytten beslutades om uppdragets strategi varefter uppgifter lämnades till lyssningshytten. Där avlyssnades och registrerades intressant radiotrafik som återmatades till ledningshytten för beslut om åtgärd.

Tre system köptes in av FMV som levererades av Ericsson Radar Systems.



Ledningshytten (Foto Telva)

Radiobandvagn-2061.

Hägglund o Söner sålde och levererade under 1980-talet bandvagnar till svenska armén.

Ericsson var underleverantör till Hägglunds. En del av bandvagnarna skulle vara radiobandvagnar och Ericsson utförde radioinstallationen. Denna radioinstallation utfördes i Stockholm Kista. Hägglunds sålde även bandvagnar till USA och Canada. Radioinstallationer utfördes i en del av dessa vagnar.

Under andra halvan av 1980-talet levererade Hägglunds bandvagnar till HFK (Haerens Forsynings Kommando) i Norge. I ett antal av dessa utfördes radioinstallationer av Ericsson. P. g. a organisatoriska förändringar inom Ericsson startades en installationsverksamhet i Borås. Denna installationsverksamhet i Borås pågick under senare delen av 1980-talet. En anledning till detta var att Boråsfabriken som främst skulle tillverka Minilink hade underbeläggning innan Minilinks försäljning tog fart. Hägglunds hade hårda krav på motköp från Norge och Ericsson skulle i egenskap av underleverantör/medleverantör till Hägglunds medverka i motköpsaktiviteter. Av denna anledning byggde Ericsson upp en installationsverksamhet i Halden. Nordic Electronic Systems, NES vars chef var Knut Trovaag. Personal från Boråsfabriken deltog i uppstarten. I Haldenfabriken skulle också installation av ARTHUR komma att utföras senare.



Radiobandvagn-2061 (Foto Teleseum)

Radiolänkhytt-9002 till TS-9000

Ericsson installerade teleutrustningen i ett stort antal bandvagnar och radiolänkhytter i samband med leveranserna av arméns sambandssystem TS 9000. En av dessa typer var Rlhytt-9002



Radiolänkhytt 9002 (Foto FHT)

Radiolänkhytt-9002 (Rlhytt-9002) används för telesystemenheter i divisions och brigadförband i syd- och mellansverige. Grundinstallationen är lika i alla Rlhytt-9002 men genom att utrusta hytten på olika sätt uppträder den som

- Transmissionsfordon i Knutpunkt (KP:2 och KP:3)
- Anslutningspunkt (AP)
- Anslutningspunkt Nät (APN)

Installationsverksamhet inom radarområdet

Höjdmätare PH-12.

PH-12 var en engelsk höjdmätare tillverkad av Marconi Wireless Telegraph och levererades i fyra exemplar under 1957 för installation på PS-08 anläggningarna.

Höjdmätarnas elektronik modifierades av SRA för anpassning till flygvapnets krav.

Den första radarhöjdmätaren PH-12, levererades och upprättades på PS-08 anläggningen "Harry" 1958. Installation och driftsättning utfördes av Marconis svenska representant SRA.



Höjdmätare PH-12 (Foto FHT)

Radarstation PS-15

Anskaffningen av PS-15 hade sitt ursprung i behovet att få en radar tillräckligt högt placerad för att lösa problemet med låghöjdstäckning. Efter långa och invecklade förhandlingar med olika firmor fick Selenia i Italien 1962 uppdraget att leverera radarn. Uppdraget att tillverka mast och vridsystem gick till Oskarshamns Varv. Svenska tekniker hade tidigare visat sin skicklighet vid konstruktion och tillverkning av mast och vridbord för radarändamål.

Radarn var med sina fem lobber tredimensionell. Informationen sändes på radiolänk till en eller två RRGCF där man fick fram avstånd, bäring och höjd för det indikerade målet. På radarstationerna installerades också den av SRA tillverkade IK-radarn PN-79.

På Gotland fanns två radarstationer PS-15 som försågs med varsitt lokalt operatörsrum (oprum) i en närliggande träbarack. I vardera oprummet fanns två operatörsplatser med PPI-841. Operatörerna rapporterade den iaktagna informationen till RRGCF på fastlandet. Den speciella interface-utrustningen som erfordrades togs fram av SRA som även installerade och driftsatte utrustningen i oprummen. När smalbandsöverföringen infördes togs dessa oprum bort.

Totalt anskaffades 17 radarutrustningar PS-15 av vilka 15 upprättades under åren 1966-1971.

SRA installerade samtliga PS-15, IK-radar PN-79 och den test-utrustning "Radar Instrument Line" som Magnetic tagit fram. SRA driftsatte radiolänkutrustningarna och flertalet av radarstationerna.



Radarstation PS-15 (Foto GHT)

Radarstation PS-810

Radarstation PS-810 användes för kontroll och övervakning av civil och militär flygtrafik inom terminal- och kontrollzoner samt för övervakning av flygtrafiken i berörda luftfartsleder. Radarn tillverkades av Selenia i Italien med Magnetic som svensk representant.

Radarannten och vridbordet var skyddade av en radom (plastkupol). Radomen bestod av en fackverkskonstruktion av triangelformade metallramar i vilka paneler av specialplast var insatta. Förutom att radomen gav förbättrad materiel- och arbetsmiljö eliminerade den också för vindpåkänningar på antennen. Radomen var tillverkad av den norska firman SELKO. Radomen var tålig mot vind-påkänningar på upp till 90 m/sek.

SRA installerade radarstationerna samt den fjärrkontrollutrustning som Selenia levererat. Radarstationen och radiolänkutrustningarna driftsattes av SRA.

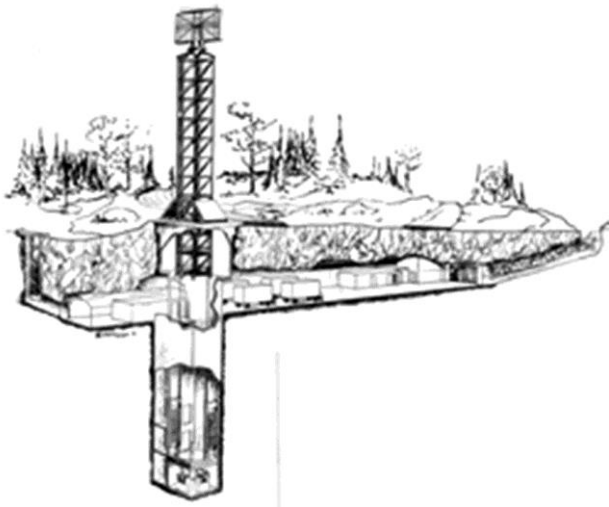
Totalt uppfördes åtta PS-810 anläggningar mellan 1972 och 1975.



Radarstation PS-810 (Foto FHT)

Strilradaranläggning 860

SUS 70 rekommenderade anskaffning av transportabla skyddade radarstationer och lednings-centraler. En följd av utredningen blev anskaffningen av Strilradaranläggning 860 med radarstation PS-860.



Spaningsradar PS-860 (Foto FHT)

Denna station fanns som fast installerad i skyddade anläggningar samt även i transportabelt utförande. I den fasta varianten kunde mast och antenn snabbt hissas upp och sänkas ned i ett schakt och skyddas av luckor enligt bild ovan.

För den transportabla varianten var utrustningen installerad i två teleyddor med en Operatörskonsol.

Radarstationen beställdes 1980 och levererades av ITT Gilfillan USA med SRT i Sverige som representant. Ledningssystemutrustningen beställdes från Marconi med SRA som installatör. Prototypen för teleyddorna installerades och driftsattes av SRA.

Strilradaranläggning 860 blev den gemensamma benämningen på primärradar 860 med tillhörande objekt och fortifikatoriska anordningar.

Kommunikationsradio.

System 70 (Ra-170). Civilförsvaret och Polisen

Kommunikationsradio var en stor produkt för SRA. Den fanns i en mängd olika typer och utgjorde underlag till den tidigare beskrivna basradion för flygvapnet.

En av de stora användarna av mobil radio var polisen. Polisradions vagg stod i Göteborg där man 1933 startade försök med från USA inköpta radiostationer. Trafiken gick med telegrafi som stundtals kunde vara besvärlig att använda. 1939 var ett nytt system för telefoni klart att tas i bruk i Stockholm där civilingenjör Arvid Öman från arméförvaltningens radioavdelning var med som teknisk expert.

Man övergick mer och mer till svenska radioleverantörer där de stora var SRA, SRT och AGA. Här

förekom i större antal SRA:s MF-244 och CT-45 och på 1960-talet CB-401 som var heltransistoriserad.

Under slutet av 1960-talet gick polisen tillsammans med civilförsvaret ut med en stor anbudsförfrågan om ett nytt landstäckande radiosystem som kallades för System-70. SRA och SRT fick dela på beställningen där SRA bland annat fick de mobila radiostationerna. En speciell manöverapparat utvecklades av SRA.



Sändtagare R 70.(Foto SRA)



Manöverapparat R 70.(Foto SRA)

Utrustningen hade frekvensområdet 78 – 80 MHz och var frekvensmodulerad. Samtliga enheter hade civilförsvarets orange färg

I början av 1980-talet moderniserades systemet. Som mobil radio valdes SRA C602 och som bärbar radio SRA P302. Samtidigt infördes selektivansrop enligt CCIR-standard. Detta medförde att standardiserad kommersiell radio kunde användas och detta blev slutet för specialutvecklade polisradioapparater. Under 1990-talet genomgick systemet ytterligare en modifiering då 11-tonsignalering och 5-ton nedkoppling infördes. Systemet fick då namnet S-70M. Under mitten av 2000-talet ersattes systemet av ”blåljussystemet” RAKEL som upphandlades av FMV.



Bärbar radio P302 (Foto SRA)



Mobil radio C602 (Foto SRA)

Kommunikationsradiohistoria.

Inom kommunikationsradioområdet var AGA, SRA och Sonab de stora svenska tillverkarna. 1978 gick AGA ihop med Sonab, som ägdes av Statsföretag, och blev Sonab Communications. Detta företag köptes 1978 av SRA och fick då namnet SRA Communications som var helägt av Ericsson. 1983 byttes namnet till Ericsson Radio Systems. 1989 infördes amerikanska General Electrics radioverksamhet i Ericssonkoncernen men avyttrades 1999. År 2000 togs resten av komradioverksamheten över av norska Telenor under namnet TC Connect.

Mobiltelefoni.

I Sverige hade önskemål om vidarekoppling från kommunikationsradionäten till telefonnätet framförts. Televerket satte civilingenjören Sture Lauhrén att utveckla ett så kallat biltelefonsystem tillsammans med SRA/LM Ericsson. SRA:s roll blev att ta fram basstationerna och de mobila enheterna. Resultatet blev MTA, världens första helautomatiska biltelefonsystem som lanserades 1956.

Antalet abonnenter var mycket lågt och uppgick till några hundra. Det fanns tre basstationer som var belägna i Stockholm, Göteborg och Malmö. Biltelefonsystemet hade automatiska växlar som kunde vara anslutna till en, två eller till alla tre basstationerna. Apparaternas tyngd, volym och strömbehov gjorde att de måste vara fast monterade i fordon, varför de ofta även kallades ”biltelefoner”. Den huvudsakliga benämningen blev ”Mobiltelefon” som fortfarande används.

MTA var det första helautomatiska mobiltelefon-systemet där man med fingerskiva kunde styra växlar och teknik för att direkt nå fram till en abonnent på telenätet. Utvecklingen fortsatte sedan med systemen MTB och MTD.



Biltelefonioperatör i MTA systemet. Utrustningen tog stor plats i bilen.(Foto SRA)



Utrustningen tog stor plats i bilen.(Foto SRA)

Dåvarande SRA-chefen Åke Lundqvist insåg tidigt mobiltelefonins möjligheter och vid Televerket var Östen Mäkitalo av samma åsikt. Ny teknik och

nordiskt samarbete banade så väg för introducerandet av NMT-450-systemet som lanserades 1981.

SRA tog fram provsystemet för NMT-450. Det brådskade med att få fram ett provsystem att kunna visas upp. En inom Ericsson befintlig växel användes och som mobila enheter användes företagets sändtagare C-600. Nu uppstod ett problem nämligen att hitta en marksändare som klarade kontinuerlig drift. De befintliga komradiosändarna hade begränsad sändningstid innan de löste ut. Till slut fann man ut att den till armén framtagna radiolänkutrustningen RL-340 klarade kontinuerlig sändning.

En annan för mobiltelefonin viktig militär kompetens var utvecklingen och framtagningen av de mobila anläggningarna. Här hade SRA fått en miljökunskap som snabbt var applikationsbar för de mobila radiosystemen och som blev grunden för "Swesite". Ytterligare en militär kompetens som blev till stor nytta var de datoriserade frekvensplaneringsverktygen med nätplanering, stråkplanering och täckningsdiagram. Med detta kunde man planera radiotäckningen från basstationerna till mobila enheter där konkurrenterna inledningsvis fick sätta upp basstationer och mäta upp radiotäckning. Provsystemet blev en stor framgång som SRA/LME/Televerket på kort tid kunde demonstrera och som även blev internationell standard.

Hösten 1981 var Ericsson igång med förhandlingarna om ett kontrakt med holländska televerket om utbyggnaden av ett NMT-nät. Tanken var att växeln skulle levereras av Ericsson och radiodelen av Motorola. Ericsson hade sin avancerade AXE-växel, men var relativt obetydligt i världen inom radiotelefon. Holländarna framstod som ointresserade under förhandlingarna med Ericsson.

Åke Lundqvist, dåvarande vd för SRA (där Ericsson var majoritetsägare) åkte ner till Holland och berättar:

"– Då – för första och sista gången – slog jag näven i bordet hos en kund och krävde att holländarna skulle lyssna på vad Ericsson hade att komma med, och det hela slutade med att holländska televerket köpte Ericssons helhetslösning med bland annat växel och radio."

Resultatet av detta blev att SRA köpte Magnetic samt Sonab från AGA och öppnade en mobilradiofabrik i Kumla. Detta var början till att Ericsson kunde etablera sig som en stor internationell mobiltelefonleverantör.

Ömsesidig nytta

SRA har inom flera områden haft mycket stor betydelse för det svenska försvaret. Företaget var tidigt med och byggde upp en omfattande kompetens inom

radioområdet och levererade omfattande radiosystem (radio och radiolänk) till såväl armén, marinen som flygvapnet. För flygvapnet utfördes dessutom omfattande installationsverksamhet inom FFRL och FTN, radio och strilanläggningar.

Med Marcinis ägarandel kom SRA tidigt in vid leveranser av ledningssystem för de stora centralerna lfc typ 1 i Stril-60 samt av radarstationerna Er IIIB och PJ-21. Genom detta fick SRA en speciell kompetens som var till stor nytta för försvaret. SRA utförde under en lång tidsperiod drift- och underhåll av strilanläggning O5.

Starten med mobiltelefonsystemen började med MTA-utvecklingen och fortsatte med det nordiska NMT-projektet där den kompetens som erhållits genom försvarsbeställningar inledningsvis hade stor betydelse. SRA, senare Ericsson, har haft stor nytta av de erfarenheter man skaffade sig inom radioområdet genom de beställningar som FMV lade på de frekvenshoppande systemen TR 8000, RL-420, och RL-371. Den kompetens som byggdes upp var till stor nytta vid byggandet av basstationer till mobilnäten. Även den kompetens som fanns inom nätplanering, stråkplanering, täckningsdiagram etc. som efterfrågades av försvaret visade sig vara mycket värdefull när utbyggnaden av mobiltelefonnäten tog fart. Stor del av den personal som arbetat åt försvaret flyttades över till den civila sidan.

Här följer en återgivning av delar av en rapport från vittnesseminarier i projektet Från matematikmaskin till IT Forskningssekreterare: Mikael Nilsson Fokusgrupp: Telekom Slutrapport 2008-05-30:

"Ett annat sätt på vilket staten påverkade kompetensen inom svenska företag var genom beställningar av avancerade kommunikationssystem till det svenska försvaret. Staten har på det militära området, genom FMV, agerat både som kompetent kund och kritisk granskare av det privata näringslivets produkter. Flera generationer svenska ingenjörer har skolats i Ericsson och SRA/ERA genom att vara involverade i mångåriga försvarsproduktionskontrakt. Intervjuerna har förstärkt den här bilden, där det påpekats att försvarsprojektens långa livslängd (i flygindustrins fall handlar det om decennielånga projekt) och goda ekonomi och ingenjörerna fick följa med i den tekniska utveckling lära sig från grunden hur man bygger och leder avancerade teknologiska projekt. Denna kunskap har man sedan tagit med sig till den civila mobilsidan. Överföringen har ibland skett mycket handgripligen genom att hela grupper av ingenjörer flyttats över från försvarsrelaterad verksamhet till civil sådan, samt genom att radiolänkutrustning utvecklad specifikt för försvaret har använts som basstationer för civil mobiltele".

Källförteckningar

Arkiv vid Arboga Elektronikhistoriska Förening (AEF).

Arkiv vid Centrum för Näringslivshistoria (CFN).

Arkiv vid Flygvapenmuseum.

Arkiv vid Teleseum.

Arne Larsson. Personliga minnen.

Bergqvist Bengt, Motmedel inom Svenska Flygvapnet, sammanställning.

FHT dokument Flygvapnets radiosystem. Del 1, 1916 - 1945.

FHT dokument Militär flygradion 1916 – 1945.

Flygvapenmuseums bibliotek.

Krigsarkivets samlingar.

Palm Tore, Om och kring den tekniska utvecklingen 1926 – 1942

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

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

Wallin Jan, Plan Roland, Personliga minnen.

Överste K G Simmons samlingar.