

Telefonaktiebolaget L M Ericsson.....	2
Historik och verksamhet.....	2
Produkter inom telekommunikationsområdet.....	3
Stridsledningssystem.....	13
Radarsystem för armén.....	13
Avionikverksamheten.....	16
Presentationssystem.....	19
Ericsson som entreprenör.....	19
Ericsson en leverantör med många ansikten.....	19
Ömsesidig nytta.....	19
Export av produkter som utvecklats för det svenska försvaret.....	20
Källförteckning.....	22

Telefonaktiebolaget L M Ericsson

Dokumentet är sammanställt av Göran Kihlström.

Historik och verksamhet.

I detta avsnitt beskrivs mycket kortfattat företagets historik och verksamhet inom försvarselektronikområdet.



LM Ericsson etablerades den 1 april 1876 i en liten verkstad på Drottninggatan i Stockholm och den 18 september levererades två telegrafapparater till statens järnvägar.



I samband med en snabb expansion ökade behovet av lokaler i byggnaden ovan som var LM Ericssons fjärde verkstad lokaliserad 1880-1884.

I slutet på 1930-talet påbörjades en etablering vid Telefonplan i Midsommarkransen i Stockholm där huvudkontoret och stora verkstäder uppfördes.

LM Ericsson kom tidigt att utöver sin snabbt växande civila verksamhet att tillverka teleteknisk

materiel, främst fälttelefoner och fälttelefonväxlar, för militärt bruk. Redan före sekelskiftet levererades de första produkterna. Leveranser skedde både till svenska och utländska köpare.



Andra världskriget förde med sig en kraftig utveckling av teletekniska hjälpmedel. Ökad rörlighet och snabbhet hos operativa förband inom alla vapenslag krävde direkta och tillförlitliga kommunikationssystem. Genom radartechnikens genombrott fick man nya och bättre möjligheter till spaning och avståndsmätning till fiendliga mål.

Under andra världskriget började LM Ericsson egen organisation arbeta med militärteknisk utveckling med bäring på flygområdet, dels beträffande mätinstrument i flygplan, dels inom radarområdet. LM Ericsson deltog med apparatleveranser till det i Statens Uppfinnarnämnd (SUN) bedrivna arbetet med utveckling av ekoradio.

Efter andra världskriget blev det nödvändigt att inrätta ett starkt svenskt försvar. Särskilt flygvapnet byggdes ut kraftigt. En betydelsefull del av den teletekniska utrustningen i flygplanen, och då främst radar, kom att utvecklas och tillverkas vid LM Ericsson och SRA. Igenkänningssystem, optronik och datorsystem var utöver den omfattande systemutvecklingsverksamhet som ägt rum inom målinmätningens område andra viktiga produktområden inom LM Ericsson.

Radarverksamheten på LM Ericsson bedrevs först vid huvudfabriken i Midsommarkransen men 1956 började huvuddelen av verksamheten flyttas till Mölndal, (LME/MI), för att dra nytta av rekryteringsmöjligheterna från Chalmers.

Produkter inom telekommunikationsområdet

Fälttelefon m/05

Inom försvarskommunikation levererade man redan 1889 de första exemplaren av fälttelefoner. Telefonen byggdes i en låda av ek och innehöll mikrotelefon, ringgenerator, batterier och anslutningsklämmor för linjer som kunde vara antingen två ledare eller en ledare och jord. Vikten var 7,5 kilo. I serietutförande kom telefonen att kallas m/05 i den svenska armén. Telefonen levererades även till the British War Office.



Fälttelefon m/05 (Foto Telesum)

En lättare fälttelefon (Cavalry Telephone) introducerades 1897. Den vägde endast 2,1 kilo. Den användes av den svenska armén (benämnd m/08) och även the British Royal Engineers i Sydafrika.

Telefonapparat m/37



Telefonapparat m/37 (Foto Telesum)

LM Ericsson utvecklade 1935 en ny fälttelefon som kunde användas i system som använde antingen LB (lokal batteri) eller CB (centralbatteri). Förutom för telefoni kunde den även användas för telegrafi. Apparaten var/är mycket robust och enkel att

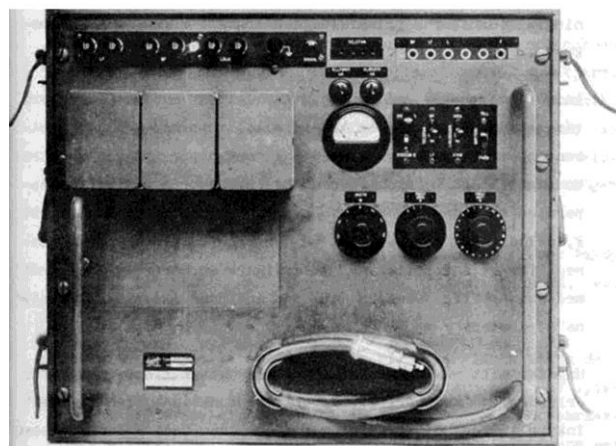
underhålla. I Sverige kom telefonen att få beteckningen m/37 populärt kallad "fältapan". Telefonen som exporterades till flera länder tillverkades i över 100 000 exemplar varav flera fortfarande är i drift. 2012 "firades" m/37 75-åriga tjänst i Sverige. Enligt uppgift användes den fortfarande för några speciella ändamål i Afghanistan.



Fälttelefonen nyttjas fortfarande än i dag i Afghanistan för samband mellan det svenska skyttekompaniet (RL) och det amerikanska sjuktransporthelikopterdetachementet (Task Force Ready) vilka båda är grupperade på Camp Monitor utanför Sheberghan i norra Afghanistan.

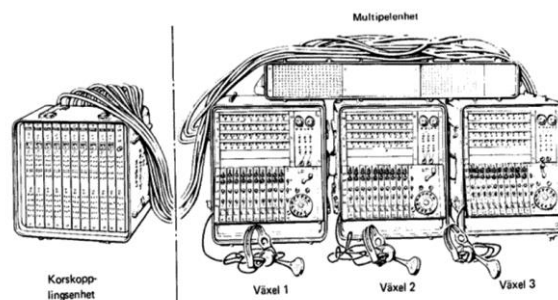
Bärfrekvensapparat m/44, BF 211

LM Ericsson utvecklade en 1-kanals bärfrekvensutrustning tidigt under 1940-talet som på en tvåtråds kabel gav två förbindelser. Armén anskaffade en "hårdgjord" variant BF 211 (med smeknamnet "änkan"). I kombination med transformering kunde den på en fyrtråds sex (6) förbindelser.



Bärfrekvensapparat m/44 (BF 211) (Foto Telesum)

Telefonväxel 40 DL



Telefonväxel för 100 linjer sedd framifrån (FotoFHT)

LM Ericsson utvecklade en fälttelefonväxel 40 DL som även kunde byggas ut till 100 linjers kapacitet. Växeln förekom i stort antal inom samtliga försvarsgrenar.

Linjetagarutrustning till Marinen

Linjetagarutrustning för uppkoppling av order- och rapportförbindelser från/till stridslednings-centraler (SLC) i marina staber och förband inom och mellan kabrigad-, kagruppstab-, spärrbataljon- och batteriförband.

Utrustningen, som betecknades Teleutrustning SLC m/51 utgjordes till stor del av lösa fem moduls insatsenheter för uppkoppling av tråd- och radioförbindelser. Enheter i erforderligt antal byggdes sedan in i rackar, infällda och anpassade för bordsmontage. Insatsenheterna utgjordes av standardmateriel från LM Ericsson och Televerket och bestod komponentmässigt av mekaniska omkopplare och signal-lampor, en för varje trådansluten telefon- och radiolinje för in- och urkoppling av linjen och generering av ringsignal ut samt anpassningsutrustning för två handmikrotelefoner.



Manöverpanel SLC (Foto FHT)

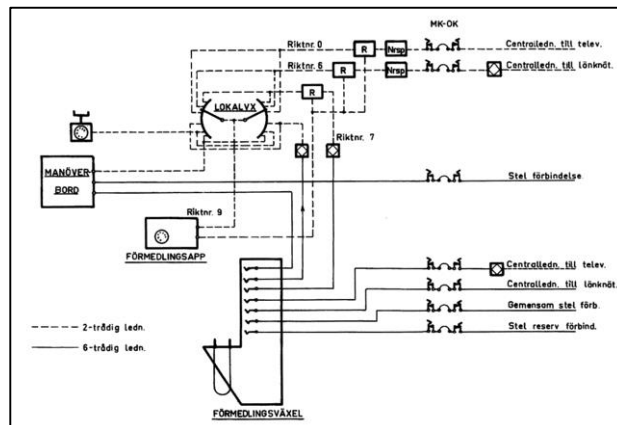
Telefonutrustning till Lfc m/60 och Rrgc

För att möta de taktiska kraven på intern och extern kommunikation fanns i luftförsvarscentralen Lfc typ 1 i Stril 60 ett för den tiden avancerat ledningstagar-system. Systemet var konstruerat av LM Ericsson och var baserat på reläteknik. Utrustningen var placerad i telerummet där den upptog en golvyta på cirka 80 kvadratmeter. Kablaget från reläutrustningarna för intern kommunikation terminerade i mellankopplingsstativ och kablaget från reläutrustningarna för extern kommunikation terminerade i omkopplingsstativ för att kunna anslutas till externa förbindelser. Dessa stativ var placerade i ett särskilt rum som kallades MK-OK (mellankopplings- och omkopplingsrum).

På 1960-talet infördes de första stridsledningscentralerna i Stril 60. Beställningen av databehandlingsutrustningen, DBU 01, gick till Marconi med SRA som svensk representant. LM Ericsson erhöll beställningen på telefonutrustning och delar av det omfattande utpunktsnätet med både kablar och transmissionsutrustning. En manuell förmedlingsväxel med 4-trådig genomkoppling och en automatisk telefonväxel (PABX) av typ ARD 361 (Tvt beteckning A333) ingick i beställningen. Den 4-trådiga förmedlingen var tänkt att utnyttjas i ett

landsomfattande manuellt förmedlat nät som skulle kunna ge god talkvalité även via långa förbindelser med flera förmedlingar.

Då det senare blev aktuellt att införa radar-gruppcentraler, rgc, i Stril 60 utrustades dessa med samma typ av telefonutrustning och förmedlingsväxlar.



Förmedlingsväxel (Foto FHT)

Förmedlingsväxel AKE-129

Den planerade automatiseringen av trafikförmedlingen i Försvarets Fasta Radio Länk nät (FFRL) påbörjades under 1960-talet. I slutet av 1960-talet infördes programminnesstyrda, elektromekaniska växlar. Därmed introducerades telefonitjänsten ATL (Automatisk Teletrafik Landsomfattande).

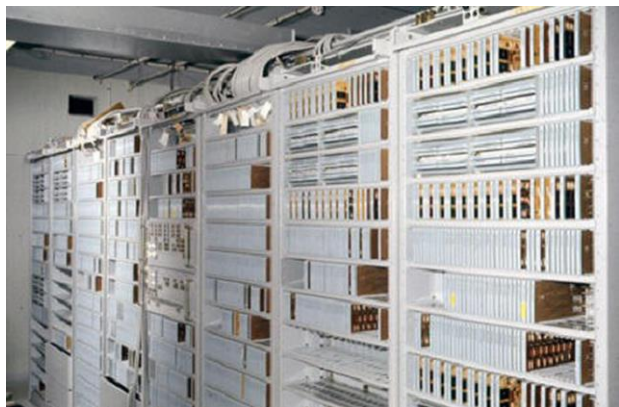
Telefonväxeln, som i Försvarets version fick beteckningen AKE-129, byggde på LM Ericssons civila växelgeneration AKE-12 som introducerades under 1960-talet.

Försvarets version specificerades och upphandlades i mitten av 1960-talet. Beställning av 10 växlar gjordes 24 oktober 1967. Installationen av den första växeln gjordes i en av FTN:s stomanläggningar i Mellansverige under 1968 – 69. Totalt installerades sedan 15 växlar fram till 1975.

Växeltypen (AKE-129) styrdes av en specialutvecklad, dubblerad processor (med ett program om 48 kord á 16+2 bitar i magnetiskt kärnminne). Som kopplingsmatris användes kodväljare. Svenska försvaret kom under några år att vara en av de förvaltningar i världen som hade störst antal programminnesstyrda växlar i drift. En annan nyhet var att växlarna ej var bemannade med tekniker.

Den sista AKE-växeln stängdes vid en mindre ceremoni inom F 10:s område 30 november 1994.

AKE-129 såldes även till Norge där den ingick i det norska stomnätet som motsvarar FFRL/FTN. De norska teknikerna utbildades på svenska försvarets utbildningsanläggning i Arboga. Vid Försäljningen till Norge biträdde LM Ericsson av FMV.

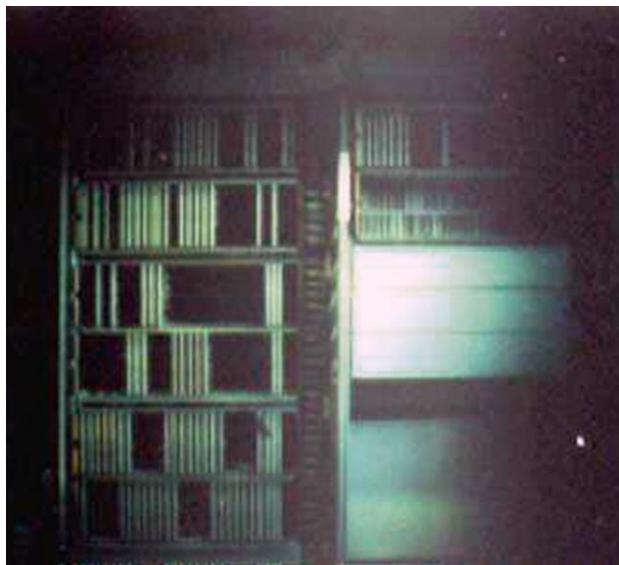


Telefonväxel AKE-129 (Foto FHT)

Telefonutrustning 102 till marinen

Telefonutrustning 102 SLC M8326-102000 avsedd för stridslednings samband vid landförband. Utrustningen används för uppkoppling, förmedling i och vidarekoppling av stridsledningsförbindelser för order och rapport. Som kopplingsorgan användes kodväljare och reläer, vilka styrs med hjälp av transistoriserad kretsteknik.

Utrustningen är moduluppbyggd enligt LM Ericsson stativstandard med kodväljarhyllor och hyllor för kretskort.



Telefonutrustning 102 (Foto FHT)

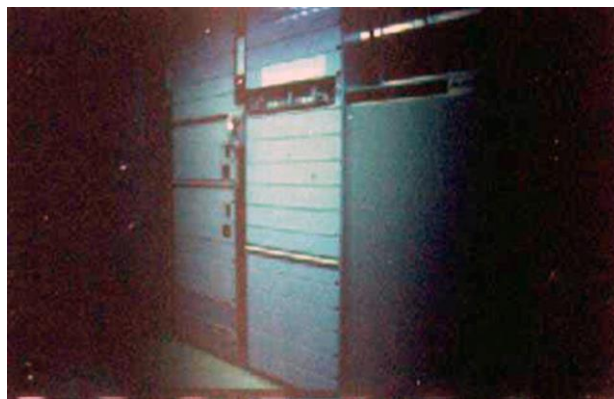
Bärfrekvensutrustning 12 kanaler till marinen

12-kanals BF-utrustning, speciellt anpassad för tvåpars sjökabel. Utrustningen utgörs av LM Ericsson standardsystem, vilket försetts med tillsats för separering av BF- och LF-signalerna. Tillsatsen möjliggjorde permanent överföring av två fysikaliska telefonförbindelser oavsett om BF-utrustningen är i eller ur drift med samtidig överföring av BF-förbindelserna.

BF-system ZAX120 till marinen

Under 1970-talet anskaffades ett helt nytt kommunikationssystem för kustartilleriets fasta 12 cm tornbatterier m/70 i vilket ingår, förutom telefon-

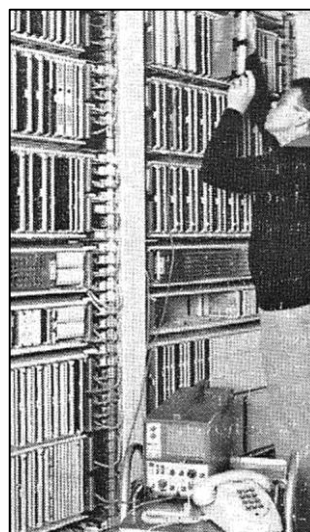
växlar, order högtalaranläggning m.m., ett BF-system ZAX 120 med Datatransmissionsutrustning 117 samt Trafikkopplare 184 för uppkoppling av eldlednings-nät m.m. BF-systemet som har kapaciteten 120 kanaler var uppbyggt som en dubbelriktad 60-kanals bärfrekvensslinga mellan batteriets enheter.



Stativ för bärfrekvenssystem ZAX 120 kanaler. (Foto FHT)

Telefonväxel ASD 551

I slutet på 1970-talet blev det aktuellt att byta ut de elektromekaniska automatväxlarna som fanns i Lfc typ 1. Med ASD 551 introducerades 1977 en helt ny typ av automatisk abonnentväxel i det svenska telenätet. Utvecklingen av denna påbörjades redan 1969 av LM Ericsson och den fortsatta utvecklingen togs över av Eltel på uppdrag av LM Ericsson och Televerket. Växeln är programstyrd vilket ger stor flexibilitet och medför att den lätt kan kompletteras med nya tjänster. Den är kompakt uppbyggd och kräver litet utrymme jämfört med de elektromekaniska växlarna och skiljer sig i övrigt på följande punkter: centraliserad styrning, programstyrd, koncentrerad väljarenhet, elektronikuppbyggd.



Driftsättning av ASD 551 i lfc S1 (Foto FHT)

Programmet är lagrat i fast minne (prom), medan data som behöver ändras är lagrat i föränderligt

minne (ram). Växeln kan genom olika utbyggnadssteg täcka storleksområdet 100 till 600 anknäytningar. Växeln täcker i grundutförandet de vanligaste funktionerna, och kan kompletteras med tilläggfunktioner. Till växeln kan anslutas telefonapparater med finger-skiva och telefonapparater med knappats för tonval.

Telefonväxel m/70 MABX

Under 1970-talet byggdes några nya stabsplatser för MB (MilitärBefälhavare). Ericsson fick i uppdrag att utveckla och tillverka en kombinerad militär abonnent- och förmedlingsväxel, MABX. Växeln baserades på LM Ericssons abonnentväxel AKD 792 och förmedlingsdelen i växel AKM 301.

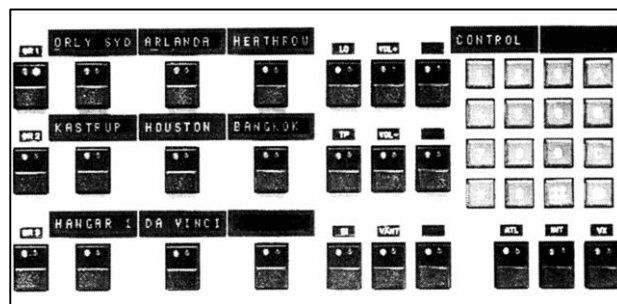
Växeln anslöts till televerkets nät som en riktnummerstation (RNS). Dessutom givetvis till ATL. Detta medförde att MABX skulle kunna verka mot nät med olika signalerings- och routingsystem. Växeln var ansluten till flera förmedlingsstationer (FS) i televerkets nät och flera växlar i ATL. Vid skador i nätet kunde växeln avverka (ta emot och sända) trafik på skadefria vior. Detta medförde bl.a. att försvaret lyckades övertala televerket att ge avkall på sin grundprincip att inte backa och sända anropsförsök andra vägar vid skador. Växeln var relativt stor med kodväljare och i huvudsak elektromekanisk styrning.

Taktiskt telekommunikationssystem AXT 101

Då radarstation PS-860 och RRG/T (RIR) infördes aktualiserades att låta utveckla en nytt taktiskt kommunikationssystem, för anslutning av dels lokalabonnenter och dels förbindelser mot yttvärlden. Systemet utformades så att förmedlade förbindelser i viss utsträckning kunde ersätta tidigare stela punkt till punkt förbindelser. Detta innebar för operatören att han med en enkel knapptryckning på vald knapp på panelen direkt kunde få kontakt med avsedd mottagare utan att själv behöva slå ett telefonnummer. Växeln programmerades att själv söka upp ledig kommunikationsväg till den aktuella mottagaren. I systemet fanns också en teknisk övervakning med automatisk återuppringning om den uppkopplade förbindelsen av någon anledning tappade kontakten.

Systemet benämndes AXT och baserades på Ericssons världsframgång AXE.

AXT 101 följdes av några varianter avsedda för bl.a. PS-870 och senare även RRG/F (rgc är en tidigare benämning).



Operatörspanel i AXT 101 (Foto FHT)

Televäxel 420

Vid moderniseringen av flygbassystemet och införande av Bas-90 konceptet utnyttjades inledningsvis AXT 101 i kombination med en automatisk abonnentväxel GTD 120.

Erfarenheterna från de första utbyggnaderna pekade på att behov av en mer integrerad lösning var önskvärd.

En viktig del i sambandssystemet var den nya bastelefonen som Ericsson tog fram. Det var egentligen en vanlig telefon med knappats som monterades in i ett skyddat skal. Den gamla "fältapan" telefonapparat m/37 fick äntligen gå i pension som standardtelefon. Däremot levde den kvar som en kommunikationsapparat när man byggde lokala bevakningsnät som inte var anslutna till den nya automatväxlarna.

En specifikation sändes ut till tänkbara leverantörer under hösten 1986. Utvärderingsarbetet pågick successivt under sommaren 1987 och en utvärderingen utföll till Ericssons fördel.

Beslutet hade föregåtts av diskussioner huruvida en taktisk växel skulle förses med abonnentfunktioner (PABX-funktioner) eller tvärt om. De fyra första baserna bestod ju av både och, dvs. en taktisk växel och två stycken abonnentväxlar, vilket starkt begränsade funktionaliteten. Ericssons erfarenheter med AXT-växel från PS-860/RIR och de erfarenheter som införskaffats under utbyggnad av prototypbasen samt ett fördelaktigt pris fällde utslaget till Ericssons förmån.

Efter några ytterligare preciseringar upphandlades Tvx 420.

Tvx 420 medger fri nummersättning vilket medför att om abonnenten flyttar och anslutes mot telesystemet på annan plats inom basområdet kan en mjukvaruändring genomföras i växeln och abonnenten bibehåller sitt gamla abonnentnummer.

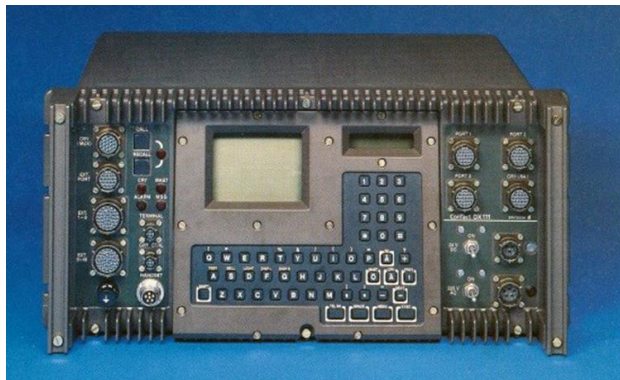
I och med införandet av Tvx 420 kom systemlösningen att ändras och de tidigare tre växlarna på basen ersattes av två stycken Tvx 420.

Telesystem Bas 90 (TB 90) bestod av en eller flera växelenheter (Tvx 420) sammankopplade till en växelgrupp.

Förutom inom Bas 90 kom Tvx 420 att användas även i ett antal andra anläggningar.

Televäxel DX 111

Ericsson utvecklade för taktiskt bruk ett speciellt system som för att uppnå hög skadetålighet anslöt växlar i en slinga. Ericsson försökte övertyga försvars-makten att välja dessa växlar till TS 8000/9000. Efter en utvärdering valdes en mer konventionell lösning.



Televäxel DX 111 (Foto Ericsson)

Kryptoapparater (Kryapp)

Transvertex var en svensk tillverkare av krypto. Företaget startade i början av 1950-talet och togs över av LM Ericsson 1969. Under åren tillverkades ett antal kryptoapparater främst för användning av det svenska försvaret.

Under andra världskriget arbetade en av Transvertexs grundare Vigo Waldemar Lindstein för LM Ericsson Kassaregister. Eftersom han var en begåvad ingenjör, fick han i uppdrag att utarbeta en maskin för automatisk dekryptering av Siemens T-52 AB Geheimschreiber, som användes av den tyska armén. T-52 hade forcerats av den svenska kryptologen Arne Beurling i maj 1940, Beurling ville att Lindstein skulle bygga en maskin som simulerade Geheimschreiber. I augusti 1940 var maskinen (kallat app) klar och i slutet av 1940, efter en rad förbättringar, var 33 sådana maskiner i drift.

I början av 1950-talet antog den svenska regeringen en lag med restriktioner på exporten av chiffermaskiner och Boris Hagelin flyttade sitt företag till Schweiz. Lindstein lämnade bolaget Hagelin och bildade tillsammans med Per-Erik Ahlman och W. Johnsson ett nytt bolag som skulle bli känt som Transvertex.

Kryapp 301

I början av 1950-talet utvecklade Transvertex HC-9 en chiffermaskin för det svenska försvaret. Det är en helt mekanisk maskin som fysiskt liknar Hagelins

chiffermaskiner, såsom M-209, men använder ett stansat kort istället för pinhjul.



Kryapp 301 (Foto Teleseum)

Kryapp 110

Krypteringsapparat 110 används för kryptering och dekryptering av fjärrskrift, lokalt eller över förbindelse. Kryapp 110 kan också användas för låghastighetsförbindelse för data, t ex MILTEX. Kryptonycklar utgörs av hålkort. Tillverkare Transvertex.



Krypteringsapparat 110 MT (Foto FMV)

Kryapp 950

Krypteringsapparat 950 används för kryptering och dekryptering över synkrona dataförbindelser i vändbar simplex och med överföringshastigheter upp till 9600 bit/s. Kryptonycklar utgörs av hålkort. Tillverkare Transvertex.



Krypteringsapparat 950 MT (Foto FMV)

Kryapp 960

Krypteringsapparat 960 används för synkrona dataförbindelser upp till 9600 bit/s. Kryptonycklar utgörs av hålkort. Tillverkare Transvertex.

Kryapp 961

Ericsson som integrerat Transvertex i sin verksamhet fick uppdrag att utveckla ett datakrypto med möjlighet till högre datahastighet upp till 64 kbit/s och med funktionsmässig möjlighet att kryptera data enligt X.25 (paketförmedlad data trafik).



Kryapp 961 (Foto:TSA)

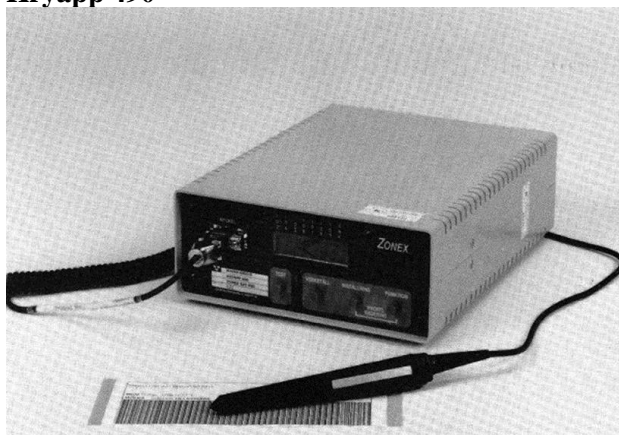
Kryapp 190

Uppsalaföretaget Zonex som sedermera köptes upp av Ericsson vann ett kontrakt på krypteringsapparat 190 för asynkrona dataförbindelser i full duplex med överföringshastigheter upp till 9600 bit/s eller med trafik i endera riktningen med upp till 19200 bit/s. Kryptonycklar läses in med streckkod som distribueras från central instans. Kryapp 190 kan samtidigt lagra 8 stycken kryptonycklar.



Kryapp 190 (Foto FMV)

Kryapp 490

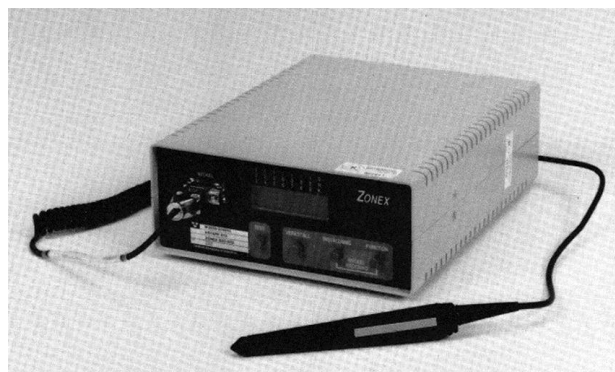


Kryapp 490 (Foto FMV)

En starkt ökad användning av krypterad fax kunde inte längre tillgodoses med kryapp 960. Kontrakt på en ny kryapp 490 gick till Zonex. Kryapp 490 ingick i MILFAX-systemet och används för faxmil-överföring enligt CCITT grupp 3. Kryptonycklar läses in med streckkod som distribueras från central instans.

Kryapp 970

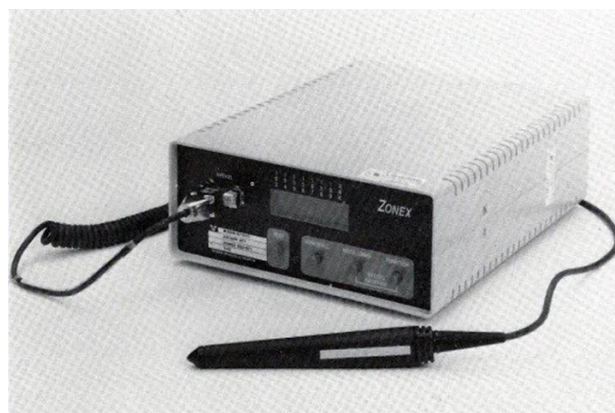
Krypteringsapparat 970 används för synkron smalbandig radaröverföring, SBÖ. Apparaten ansluts till yttre modem för överföring via data- eller telefonnät med en maximal överföringshastighet av 48000 bit/s. Krypteringen sker som förbindelsekryptering (on-line). Kryptonycklar läses in med läspenna från centralt distribuerad streckkod.



Kryapp 970 (Foto FMV)

Kryapp 971

Krypteringsapparat 971 används för kryptering och dekryptering av marinens ensade datakommunikation, ENDA. Överföring sker med yttre modem via tråd eller radio. Överföringen via tråd sker i full duplex med högst 4800 bit/s medan överföringen via radio sker i halv duplex med högst 1200 bit/s. Vid radioöverföring läggs en felrättande kod till meddelandet. Kryptonycklar läses in med streckkod som distribueras från central instans.



Kryapp 971 (Foto FMV)

CD 410

Ericsson som övertagit Zonex utvecklade en krypteringsapparat för flerkanalkrypto för pulskod-modulering, PCM, 2.048 Mbit/s och delta-

modulering DM med maximalt 512 kbit/s. Denna användes vid de prov som utfördes med TS 8000. När sedan TS 9000 beställdes var krypteringsfunktionen inbyggd med en kryptomodul lavererad av Sectra.

Kryptotelefoner

1960-1970 talet

I takt med utvecklingen av vocodertekniken skapades möjligheter att utveckla kryptotelefon-system som använde en vanlig telefonkanal.

Ericsson utvecklade i början på 70-talet ett sådant system som var mycket utrymmeskrävande med speciella burkar för modem, kryptoapparat anpassningsutrustningar etc.

1980-talet

På 1980-talet anskaffade FMV kryptotelefon Codeline Phone från Ericsson, för att användas inom det svenska totalförsvaret. Specialversionen av Codeline Phone medger garanterat hög krypterings-säkerhet. Kryptotelefonerna är försedda med en speciell algoritm, T-algoritmen. Algoritmen är den speciella beräkningsnorm, som tillsammans med en inläst kryptonyckel ger krypteringen en mycket hög och unik säkerhetsnivå. Denna är godkänd av Totalförsvarets Signalskyddsavdelning för användning i såväl fredstid som under ofred. Codeline Phone består av en integrerad enhet. En volymreduktion med 90% (se bild nedan).

Stationssignalomformare (SSO)

För att ansluta en telefonväxel eller enskild telefonapparat till FFRL (ATL) och i vissa fall allmänna telefonnätet (Televerkets nät) över en radiolänk- eller kabelförbindelse med bärfrekvensutrustning erfordras en utrustning benämnd SSO.

Ericsson utvecklade för ett antal signalerings-system olika SSO.

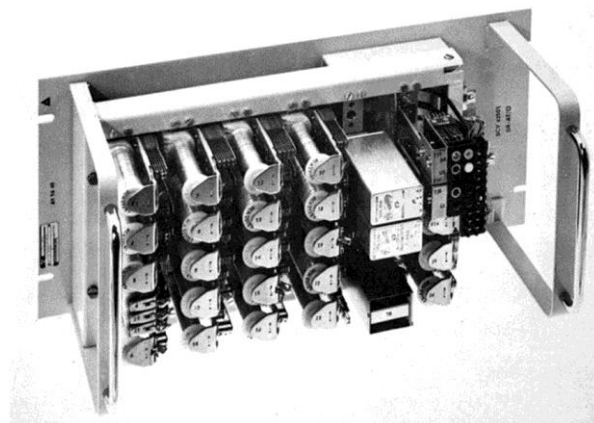
SSO (RD-AT/U) fungerade som 2-tr anslutning mot telenätet och gav sedan en 6-tr linjesida, som kunde anslutas till bärfrekvensutrustningen. Denna SSO hade klyksignalering från ansluten telefonväxel eller enskild telefonapparat och 20 Hz ringsignalering till telefonväxel eller enskild abonnent (telefonapparat).

SSO (DR-AT/Ö) var avsedd att anslutas med sin 6-tr linjesida till bärfrekvensutrustningen och med sin 2-tr sida mot en telefonväxel eller enskild telefonapparat. Signaleringen fungerade så att SSO hade klyksignalering från SSO till telenätet (BF) och 20 Hz ringsignalering mot ansluten telefonväxel eller enskild telefonapparat.

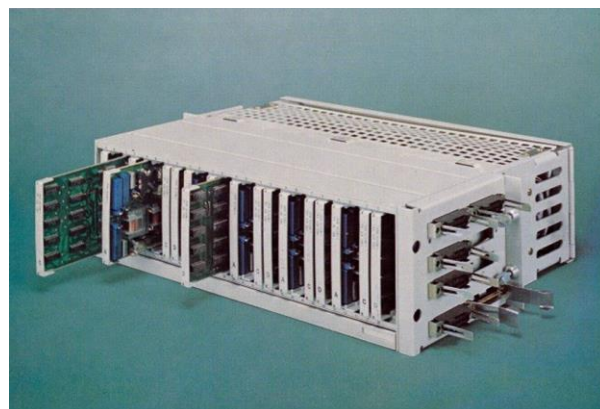
Förutom dessa vanligt förekommande SSO fanns ett antal för speciella ändamål. Ericsson tillverkade

SSO inledningsvis i reläutförande och senare i halvledarteknik.

Vissa SSO tillverkades även i fältmässigt utförande.



SSO DR-AT/Ö i reläutförande (Foto FHT)



SSO i elektronikutförande (Foto FMV)

Förmedlingsväxel AXT 121

I mitten av 1980-talet var det dags för materielomsättning av nätets förmedlingsväxlar. Efter den omfattande digitalisering som skett av transmissionsnätet var det ganska klart att det skulle bli digitala växlar. Genom att införa digital förmedling kunde rationaliseringseffekter uppnås genom ett avsevärt minskat utrustningsuppbåd per förbindelse.

Redan i slutet av 1970-talet hade som försök ett mindre provnät med fyra digitala noder anordnats med utnyttjande av ett PCM-växelsystem från STK. För ersättning av AKE-129 valdes emellertid av flera skäl ett med AXT 101 nära besläktat växelsystem, AXT 121.

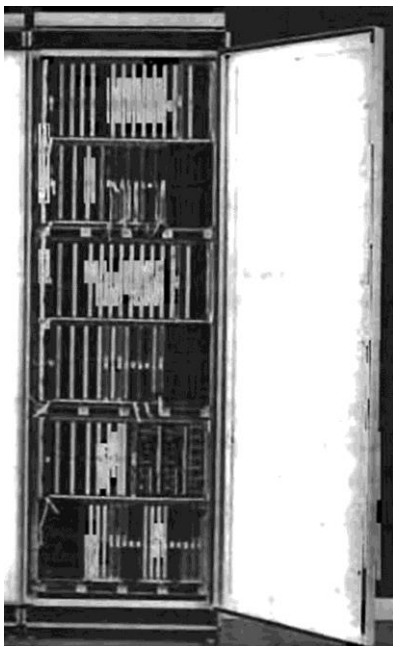
Det kan nämnas att den i provnätet använda växeltypen från STK senare infördes som växel i Marinens telenät (Televäxel 500) och, i en version för deltamodulering av Eurocommmodell, senare även i armens Telesystem 9000.

Digitaliseringen av nodväxlarna möjliggjorde en mängd rationaliseringar i ATL-noderna. PCM-kanalgrupper om 2 Mbit/s kunde anslutas direkt till

växeln, nytt och snabbare signalsystem kunde införas såväl mellan moderna inbördes som mellan moderna och vissa abonnenttyper. Även en effektivare och säkrare trafikdirigering (routing) kunde införas.

Förutom till Sverige levererade Ericsson växlar i AXT familjen till bl.a. Spanien.

Vidmakthållande och vidareutvecklingen av AXT förlades så småningom till ett Ericsson företag i Spanien.



AXT 121 (Foto FHT)

Multiplexutrustningar

När FFRL under 1960-talet byggdes ut med större kapacitet valdes Ericsson som en av två leverantörer av s. k. stormux. Inledningsvis var det TM-6 som kom 1961, denna följdes sedan av TM-16 1969. Båda hade maxkapaciteten 300 telefonkanaler. TM-6 och TM-16 var varianter av för den publika marknaden utvecklade produkter. I de varianter som ingick i FFRL tillämpades diskontinuerlig signalering.

På uppdrag av KFF utvecklade 1963 LM Ericsson, under ledning av Björn Lundvall (sedermera vd), en speciell videomultiplex, TM-7, för bredbandsöverföring av radarvideo på främst radiolänk.

Anslutning av radarstationerna till centralerna i Stril 60-systemet ställde krav på överföring av videoinformation.



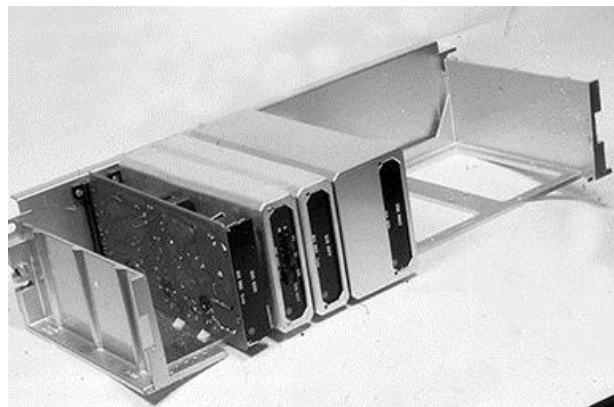
Multiplexutrustning TM-6 (Foto FHT)

Trådtransmissionsutrustning

Ericsson levererade en stor mängd av olika typer av trådtransmissionsutrustning som linjetransformatörer, linjesignalomformare, LF-förstärkare, omkopplings- och mellankopplingsfält etc.

Trådförbindelserna i Televerkets nät moderniserades mer och mer i och med riksautomatiseringen. Detta möjliggjorde signalering med befintligt system på förstärkta förbindelser.

Försvaret tvingades införa tonsignalering. Denna skedde med inombandssignalering i Signalomformare 1425 Hz vilken beställdes i stort antal för signalering på trådförbindelser. Leverantör: LM Ericsson. Utrustningen bestod av en tonmottagare, selektiv för signaleringsfrekvensen 1425 Hz samt en tongenerator för sändning av 1425 Hz, räckvidd cirka 42 dB, därtill transformator för linjeanpassning och linjedämpare.



Tonsignalutrustning från Ericsson (Foto FHT)

För att höja kvalitén på trådförbindelserna anskaffades LF-överdrag, vilka innehöll förstärkarutrustningar och anpassningstransformatorer.

Många objekt hade förbindelser med dålig hörbarhet. Förstärkare, s. k. överdrag installerades. För tvåtrådsförbindelser måste dessa förses med s k lednings och delningstransformator samt ledningsbalans så att förstärkning kan ske i båda talriktningarna. Vid inmätning skall i ledningsbalansen ingående kapacitanser och induktanser kopplas så att ledningens karakteristik efterbildades.

Utrustning för klenkoaxialkabel 1,3 MHz

Utrustning för klenkoaxialkabel 1,3 MHz anskaffades, installerades och driftsattes bl.a. i utpunktsnät. Utrustningen medgav överföring av 300 telefonkanaler. Kabeldämpningen krävde mellanförstärkare på varje 5 km. Förstärkarna var placerade i nedgrävda brunnar. Leverantör Ericsson.

Telefonväxel 15 DL

Senareläggningen av TS 8000 innebar att beslut togs att det var nödvändigt att vidta omedelbara åtgärder för att förbättra förmedlingsfunktionen i det befintliga systemet. Detta resulterade i att automatiska telefonväxlar (Tfnvx 15 DL) med erforderliga stationssignalomformare (UNI-SSO) anskaffades och tillfördes fördelningsstaber och radiolänkcentraler. För att få tillräcklig kapacitet stackades tre växlar i vardera fördelningsstabsplats och radiolänkcentral. Med centralledningar och abonnentledningar korsvis kopplade kollapsade växeln. Efter genomförd modifiering uppnåddes önskad funktionalitet. (Växel 15 DL kom senare att användas i internationella förband).

Växeln som anskaffades var en produkt som fanns i Ericssons sortiment vilket gjorde att den kunde levereras snabbt.



Telefonväxel 15 DL (Foto Teleseum)

Fiberterminaler

Ericsson utvecklade under 1980-talet en taktisk fiberoptisk länk vilken bl.a. ingick i de prov med TS 8000 som genomfördes av den svenska armén. Vid

seriebeställningen av TS 9000 vann Marconi kontraktet.

RL-102

Det svenska försvaret anskaffade radiolänk på 15 GHz-bandet för användning bl. a. vid försöken med TS 8000 och till marinen. Dessa länkar anskaffades från Ericsson, Länkarna var en civil variant som modifierades för försvaret.

När det senare blev aktuellt med serieanskaffning till milolänkförbanden valde Sverige en länk från Norge/USA (Nera/DMC). Ungefär samtidigt anskaffade US Army en 15 GHz länk i mycket stort antal från Ericsson. Den länk som Sverige valt bort (på grund av lite för hög vikt). De ansvariga för RL-anskaffningen i Sverige blev ofta ”vänligt” påmind om detta av personal från Ericsson.

RAS-90/TARAS

Under 1970-talet växte insikten att flygvapnets radiokommunikationssystem inte kunde hantera det ökande stөрhotet varför planering och studieverksamhet, med målet att ersätta dem till 1990, påbörjades. Efter hand myntades begreppet RAdioSystem90, RAS 90 som 1993 ändrades till TARAS (Taktiskt Radio System).

Radiosystemet var benämningen på ett yttäckande radiosambandsystem avsett att utgöra sambandsmedel för stridsledning av flygvapnets och marinens enheter. Det var avsett för dubbelriktad tal och datatrafik med signalskydd genom såväl trafik- som textskydd och bestod av tre delsystem:

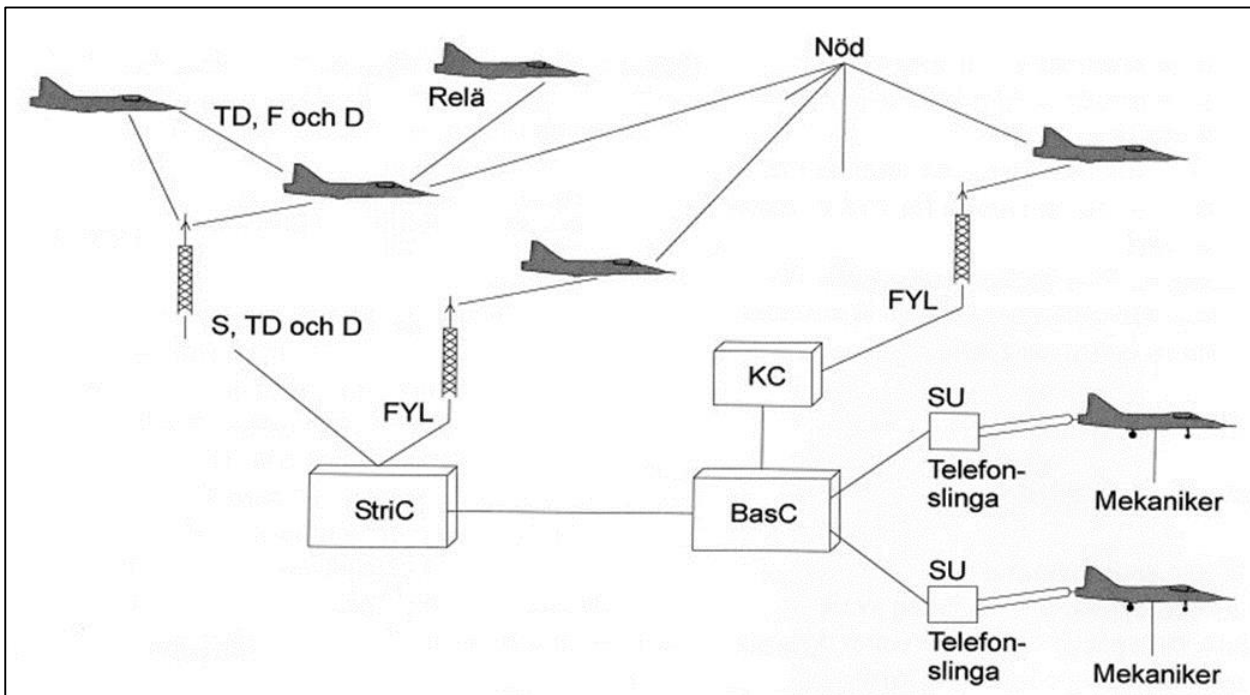
- RTD-FV Flygvapnets radionät för tal och data
- RTD-M Marinens radionät för tal och data
- RSD Flygvapnets radionät för stridata-distribution

Radiosystemet skulle dels innehålla en ny radio för flygplan och mark (Fr-90 och Mr-90) dels ett Grundsystem mark, GM (Basic Communication Functions Ground Equipment, BCFGE).

TARAS var ett taktiskt radiosystem som skulle säkerställa tal- och datakommunikation mellan markanläggningar och flygplan samt mellan flygplan. Införandet av TARAS skulle innebära goda möjligheter att möta morgondagens telehot. All information skulle vara textskyddad genom kryptering vilket skulle ge ökat trafikskydd mot fientlig telekrigföring.

TARAS skulle införas vid:

- Markanläggningar: STRIC, radiokullar och flygbaser med Grundsystem Mark (GM) och Markradio 90 (Mr-90)
- Flygsystem: JAS 39 och S 100B (FSR 890) med Flygradio 90 (Fr-90)



TARAS funktionsprincipschema

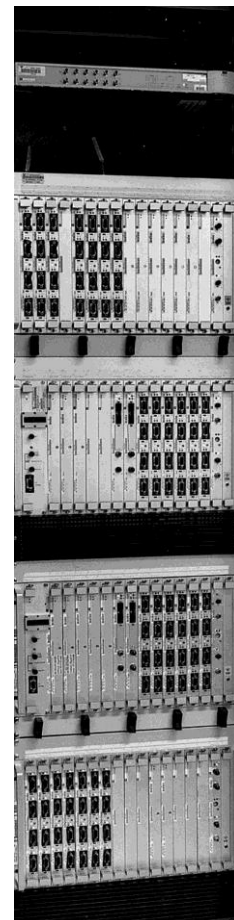
Under andra halvan av 1970-talet bedrevs, vid dåvarande LM Ericsson, MI-division i Mölndal, på uppdrag av FMV, allmänna studier av bandspridningsmetoder. Detta ledde till att nämnda företag fick i uppdrag att utveckla och bygga laboriemodeller med två skilda bandspridningsmetoder. Ett bandspridningsmodem enligt principen Linjär FM (LFM, Chirp) mättes på bänk och ett Direktsekvens- (DS) modem placerades i ett flygplan (DC3) vid FMV:Prov och genomgick flygprov.

TARAS upphandlades i två omgångar dels ett grundsystem GM kopplat till Stril och basorganisationen och dels en ny radio Ra-90.

Andbudsinfördran på GM sändes ut 3 juli 1992 till sex företag av vilka tre var svenska. Komplettering av tekniskt underlag sändes ut 2 februari 1993. Utvärderingen av anbuderna, som kom in 3 maj 1993, resulterade i att Ericsson valdes som leverantör.

Ericsson fick beställningen av Grundsystem mark i januari 1994. Utveckling och tillverkning av GM skedde vid företagets fabrik i Mölndal, under överinseende av personal ur FMV samt från konsultföretag. Prototyper som blev föremål för en omfattande kontroll utvecklades. GM var ett system som skulle samverka med andra system och utrustningar från flera olika leverantörer med ett stort antal gränssytor. Detta medförde ett antal gränssytoproblem. Utprovningarna resulterade i ett stort antal utredningar med specifikationsstolknings, ändringar m.m.

GM är ett mycket stort mjukvarubaserat system vilket ofta och även i det här fallet medförde en hel del problem och där tillhörande leveransförseeningar. Gm började levereras 1997.



Grundsystem mark

Fr-90 och Mr-90 beställdes senare hos ett företag i USA.

GM är fortfarande i drift för talstridsledning och beräknas utgå när ett nytt system tas i drift under de närmaste åren.

Stridsledningssystem

Marinen

För marinen påbörjades en utveckling av STRIKA 85 vid Datasaab-SRA-Ericsson Radio systems-Ericsson Radar Electronics- Bofors etc. Utvecklingen påbörjades av Datasaab och slutfördes av ERA/ERE.

Detta behandlas ytterligare i avsnittet om utvecklingskedjan Stansaab – Datasaab – SRA - Ericsson Radio Systems - Ericsson Radar Electronics - Bofors osv.

Flygvapnet

Liksom för marinen påbörjades och genomfördes en del utveckling och även leveranser av ledningssystem under SRA-ERA-ERE tiden.

Behandlas vidare i avsnittet om utvecklingskedjan Stansaab – Datasaab – SRA - Ericsson Radio Systems - Ericsson Radar Electronics - Bofors osv.

Radarsystem för armén

PS-17

En svensk teknisk delegation besökte sommaren 1947 Frankrike. Vid CSF (Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil) utvecklades en för våra förhållanden lämplig radarstation.

Den franska beteckningen var Er 217. Två franska radarstationer Er 217 inköptes den 2 mars 1948, samtidigt som ett licensavtal tecknades. Detta kompletterades senare med ett ”know how”-avtal, vilka avtal gav svenska försvaret rätt att under vissa förutsättningar själva tillverka stationen.

Hösten 1948 fattades beslut om att starta tillverkningen av det som skulle bli den första delvis svensktillverkade radarstationen. Den 25 februari 1950 antogs Erikssons anbud att leverera 26 radarstativ för 180 000 kronor per station, inklusive 6 % royalt till CSF men exklusive bestyckningsrör. Stationen kallades inledningsvis Rr 110. Leveransstart 1952. 29 radarstativ beställdes från CSF med leveransstart 1951. Förhandlingar med svensk industri i övrigt resulterade i att följande leverantörer valdes:

- Standard Radio AB tillverkade PPI (PPI 802 tillverkat i över 1000 ex. i olika versioner för alla försvarsgrenar)
- Svenska Instrument AB (SIA) konstruerade antenner och vridbord. FOA gjorde beräkningar

för antenn och matarledning till denna samt tog fram mätutrustning.

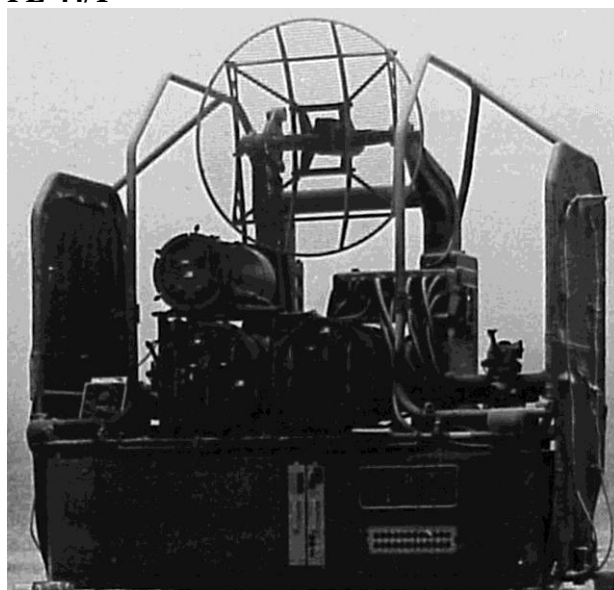
- Wibe i Mora tillverkade antennens reflektor i lättmetall
- Signalverkstäderna i Sundbyberg SIS utförde monteringsarbetena såväl beträffande antenner som hela stationsutrustningens inmontering i fordon



PS-17 (Foto FHT)

Stationen fick svensk beteckning PS-17/R (CSF-tillverkat radarstativ) respektive PS-171/R (Eriksson-tillverkat radarstativ) PS-171/R var i vissa detaljer av bättre kvalitet än PS-17/R. Bl.a. hade den cirka 20 % längre räckvidd.

PE-44/T



PE-44/T (Foto FHT)

Denna radar anskaffades från franska CSF med beteckningen CT-282.

Redan innan PE-44/T slutlevererats förelåg nästa, förbättrade version (CT-382 respektive PE-45/T). Eftersom också ett licensavtal tecknats tillfördes luftvärnet även en av LM Eriksson tillverkad serie, benämnd PE-452. Eftersom PE-44/T visade sig fungera otillfredsställande, bl.a. beroende på felaktigt isolationsmaterial, ersattes huvuddelen på garanti med PE-45. CT-382 tillverkades i Frankrike i ett 80-tal exemplar samt på licens av Eriksson ytterligare ett antal.

CT-382 anskaffades även till marinen.

Radarn kallades där PE-451 och monterades på sikten tillverkade av Arencos och ingick i kustartilleriets akantroppar m/48 tillsammans med eldledningen Arte-703 från CSF.

PE-48T

I slutet av 1955 beställdes hos CSF i Paris ett antal radarstationer i vilka Sverige från början skulle sammansätta siktes- och radardelen till en funktionell enhet. Uppdraget att tillverka prototypsikterna (Cig 760) gavs först till Arencos som dock saknade erfarenhet från elektronikområdet. Arencos beställde därför 1958 en prototyp till siktets eldledningsradar från LM Eriksson. Eriksson hade 1956 av rationaliseringsskäl flyttat sin radarverksamhet från Stockholm till Mölndal. 1960 seriebeställdes radarn som fick benämning PE-48/T. Leveranser av färdiga stationer påbörjades först i mitten av 1964.

I mitten av 1980-talet modifierades PE-48/T av LM Eriksson varvid stationen försågs med en s.k. MTI-tillsats (Moving Target Indikator). Detta innebar att stationen undertryckte stillastående ekon (t.ex. terräng, regnmoln, remsor etc.) medan rörliga ekon t.ex. flygplan framträdde obehindrat. Samtidigt infördes en IK-utrustning (IgenKänning av eget flyg) benämnd PI-811. Den byggdes av SATT. Stationen modifierades senare i samband med att Cig 760 uppgraderades till Cig 790.



PE-48/T (Foto FHT)

Uppgifterna om arméns radar är hämtat från: www.fht.nu Radarutveckling inom armén Kjell Erik Lindgren 2001-03-08

PS-70

Spaningsradar som utvecklades till Rbs-70.

Giraffe är en familj av radarsystem som utvecklades av Ericsson för radarövervakning och stridsledning för närluftvärnsystem, som till exempel robot 70. Namnet Giraffe kommer från den distinkta fällbara mast som radarantennen sitter på för att komma upp ovanför terränghinder som träd och dylikt och därmed få bättre radartäckning på låg höjd. De första systemen levererades 1977.

Grundkonceptet kom under åren att vidareutvecklas med ett antal varianter bl.a. en avsedd för fartygs- montage. Sea-Giraffe.

Radarstationerna i Giraffe-familjen har sålts till ett flertal länder.



PS-70 (Foto FHT)

PS-90 och PS-91



Spaningsradar 90 (Foto Mats Carlsson I 19)

Ericsson har utvecklat central- och lokalspanningsradarsystemen samt IR-utrustning till Robotssystem 90, Rbs 90.

Spaningsradar 90 (PS-90) är en mobil radar som är placerad på en terränglastbil modell 45. Radarn grupperas på kort tid och får genom sin 13 meter höga mast ofta möjlighet till fri sikt mot luftfarkoster. Samband med omvärlden sker normalt med radio men även samband via tråd och telefonnät är möjligt.

Radarns huvudanvändning är att komplettera luftrumsövervakningen och målinvisningen vid luftvärnsbataljonen tillsammans med bataljonens modernaste spaningsradar – Underättelseenhet (UndE) 23.

Radar PS-90 är av typen 2D, vilket betyder att den detekterar luftfarkoster i två dimensioner, nämligen avstånd och riktning. Den kan upptäcka både flygplan och hovrande helikoptrar.

PS-90 ingår i luftvärnsbataljon 09 och förmedlar luftläge till alla bataljonens eldenheter och till bataljonens ledningsplats (GBADOC). Även amfibietrupporna använder PS-90 tillsammans med robotsystem 70.



Stridsledningsbandvagn med spaningsradar PS- 91 (Foto FHT).

Radar PS-91

Den viktigaste förmågan hos spaningsradar är att kunna mäta höjden hos olika mål i luften. Den är placerad på en bandvagn 208, vilket gör att den kan grupperas på platser som inte kan nås med andra fordon.

PS-91 är en tredimensionell spaningsradar, vilket innebär att den kan mäta avstånd, riktning och höjd till målet. Radarn kan upptäcka luftmål på max 20 km, såväl flygplan som hovrande helikoptrar. Radarn är konstruerad för att vara svår att upptäcka för motståndarens signalspanningssystem (så kallad viskande radar).

PS-91 togs ursprungligen fram som lokalspanningsradar och stridsledningseenhet för robotsystem 90, men den kan även användas som spaningsradar i luftvärnet. PS-91 har förmåga att

sända vidare information om upptäckta mål till UndE 23 eller direkt till en eller flera eldenheter.

Underrättelseenhet 23



Underrättelseenhet 23 (Foto Christian Lövgren/Lv 6/Försvarsmakten)

Underrättelseenhet 23 (UndE 23) är en av världens modernaste markbaserade stationer. UndE 23 har till uppgift att lokalisera objekt som rör sig i luften och sammanställa egen och andra sensorers luftlägesinformation till en gemensam luftlägesbild. Informationen sänds till skjutande luftvärnsenheter och andra system som utnyttjar den.

Stationen har en elektroniskt styrd gruppantenn på C-/G-bandet som ger stationen förmåga att upptäcka luftmål i tre dimensioner – sid, höjdvinkel och avstånd. I ledningsenheten sammanställs luftläget från de egna enheterna och andra radar- och informationssystem.

UndE 23 ingår i luftvärnets robotsystem 23, 97 och 70, men kan också användas fristående till exempel i ett insatsområde för att övervaka luftrummet och förmedla information till både militära och civila enheter. UndE 23 kan även användas för havsövervakning.

UndE 23 kan upptäcka både större luftmål som flygplan och helikoptrar, mindre luftmål som kryssningsrobotar, och ballistiska projektiler som granater och raketer. UndE utvecklas mot att lösa spanings- och följerollen i den internationellt efterfrågade funktionen C-RAM (Counter Rocket, Artillery, Mortar – mot raketer, artilleri, granater). I utvecklingen ligger också förmågan att upptäcka sjömål med en radarmålarea ner till 10m² och att skicka sjömålsdata till marinens ledningssystem.

UndE 23 utvecklades ursprungligen för att ingå i Robotssystem 23 Bamse.

Artillerilokaliseringsradar

På marknaden benämnd Arthur. Radarn är ett kvalificerat artillerilokaliseringssystem som på mycket kort tid kan lägesbestämma fientligt artilleri, samt leda eld från eget artilleri.

Effektiv tid från lägesbestämning till egna granater i målet kan vara så kort som tre minuter. Systemet är installerat i bandvagn 208. Det

grupperar och är lokaliseringsberedd på under fem minuter.

Systemet är ett gemensamt Norskt/Svenskt projekt utvecklat av Ericsson.

Systemet har sålts till ett flertal länder.



Arthur (Foto FHT).

Utvecklingen av Arthur finns beskriven i FHT dokument. [Framgångsfaktorer i ett lyckat samarbetsprojekt mellan Norge och Sverige](#) (0,9 MB)
Författare: Lars Dicander, Göran Kihlström, Per Lundgren (A11/09)

Avionikverksamheten

Detta avsnitt är baserat på *Utveckling av flygplan och industristruktur i Sverige med internationell bakgrund/Avionik* [Ur Flygteknik under 100 år, © Sveriges Mekanisters Riksförening] och Tidig flygradar: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 15 april 2008 samt på underlag från Arboga Elektronikhistoriska förening, AEF.

Radar flyg

Under andra världskriget började LM Ericsson (LME) egen organisation arbeta med militärteknisk utveckling med bäring på flygområdet, dels beträffande mätinstrument i flygplan, dels inom radarområdet.

LME första flygradarprojekt var en produktifiering och licenstillverkning av en radar för A 32 från det franska företaget CSF, med en antenn från Saab i Jönköping. Tillverkningen var f. ö. uppdelad mellan LME och SRA och leveranser pågick till 1958. LME medverkade sedan i jaktradarn för J 32B med SRA som sammanhållande.

Den första helt inhemskt utvecklade flygradarn var den för J 35D som togs fram i samarbete mellan KFF, LME och SRA. Därefter har LME varit ansvariga för alla jakt- och attackradarstationer för flygvapnet för J 35F, AJ/SH 37 och JA 37 samt de första versionerna av JAS 39.

Radarverksamheten på LME bedrevs först vid huvudfabriken i Midsommarkransen men 1956

började huvuddelen av verksamheten flyttas till Mölndal för att dra nytta av rekryteringsmöjligheterna från Chalmers.

PS-43/A

PS-43/A var en flygplanburen spaningsradar på X-bandet för flygplan A 32 Lansen, den första flygburna radarn utvecklad efter KFF riktlinjer (ER-223). Den användes för spaning och vapenleverans mot mark- och sjömål samt för navigering. Pulseffekten var 50 kW, indikatorer med sektor-PPI hos förare och navigatör. Efter sonderingar i England och Frankrike lades utvecklingen på CSF i Frankrike med förutsättning att efter en kort förserie, skulle tillverkningen ske i Sverige som ett led i att bygga upp en inhemska flygradarindustri. CSF levererade förserien om 18 exemplar vilka visade sig vara av tvivelaktig standard och flygvärdighet. Dessa stationer användes i en till flygande radarlektionssal ombyggd Tp 83 Pembroke, och till provbänkar på flottilj. Ett omfattande anpassningsarbete av CSF underlag gjordes av de svenska leverantörerna inför serietillverkningen, ett något svårövertalat LME (SM-enhet), SRA (kraftenhet, modulator, indikatorer för flygförare och navigatör). Saabs fabrik i Jönköping utvecklade och tillverkade antennen och företaget Trelleborgsplast gjorde radomen. KFF gjorde omfattande typprov på enheterna. Installationen i flygplanen gjordes av CVA med början 1955. Attackversionens radar hade beteckningen PS-431/A och spaningsversionens PS-432/A, den senare med ett utökat avståndsområde.



PS-43/A (Foto FHT)

PS-42/A

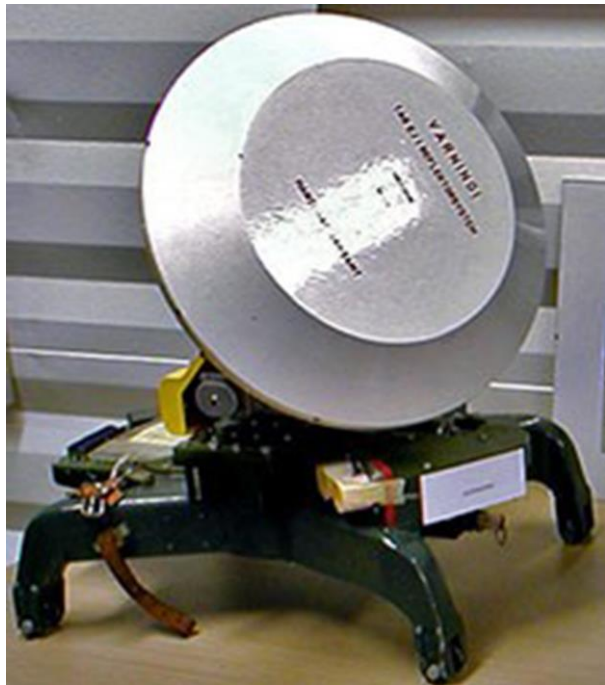
PS-42/A, flygplanburen spanings- och siktesradar mot luftmål på X-bandet (ursprungligen inriktad för S-bandet) utvecklad på specifikation från KFF för användning i J 32B. SRA var sammanhållande och utnyttjade visst PS-43 licensunderlag från CSF med FMV som mentor. Tillverkningen skedde på SRA (följekretsar, indikatorer, manöverenhet), LME (SM-enhet och modulator) Trelleborgsplast/Zenith Plastics (Radom) och CSF/Messier/SRF (antenn, vridbord respektive mikrovågsrör).



PS-42/A (Foto FHT)

PS-03/A (Flygplan 35D)

PS-03/A installerades i flygplan 35D och var en spanings- och siktesradar på X-bandet mot luftmål. Egenutveckling KFF/LME uppbyggd med två större enheter. Antennenhet med 3-axligt (roll, sida höjd) hydrauliskt drivet vridbord, gyrostabiliserat. Plåtparabol 45 cm diam. Roterande matare för lobskanning. Apparatenhet med ett antal mindre utdragbara metallådor med huvudsakligen rörelektronik och relälogik. Enstaka halvledare. Indirekt kylning. Magnetronsändare 40kW. Pulslängd 0,5 us, prf cirka 2000 Hz, Indikator B-skop.



PS-03/A (Foto FHT)

PS-01/A

PS-01/A installerades i flygplan 35F och var en spanings och siktesradar på X-bandet mot luftmål. Egenutveckling KFF/LME. PS-01/A är uppbyggd på samma sätt som PS-03/A och är anpassad för Rb 27 och Rb 28. Parabol/cassegrainantenn med 45 cm

diameter. Magnetronsändares uteffekt är 200 kW. Pulslängd 0,5 us, prf cirka 2000 Hz. Frekvens-, avstånds- och riktninginformation för Rb 27 och Rb 28. B-skop med tratt (visir).



PS-01/A (Foto FHT)

PS-37/A (Flygplan AJ 37)

Spanings- och attackradar mot land- och sjömål. Reservfunktion mot luftmål. - som s.k. patronradar fäst med 4 bultar i flygplanets främre skott. Egenutveckling LME. 2-axligt vridbord (sida och höjd) hydrauliskt drivet med 70 cm parabolantenn. Monopulsmatare. Mikrovågsmottagarenuppbyggd bakom antennen. Ett fåtal utbytesenheter med kompletta funktioner i halvledarelektronik. Magnetronsändare (koaxialmagnetron) med 250 kW topp effekt. PPI-indikator med minnesfunktion och god ljusstyrka.

Viggen hade engelsktillverkade siktlinjes-indikatorer av två konventionella typer, Elliot i AJ 37 och Smiths i JA 37, medan JAS 39 fick en på helt ny teknik, bland annat holografisk teknik, baserad siktlinjesindikator, utvecklad i samarbete mellan Ericsson, Hughes Aircraft Company och FMV. Den holografiska siktlinjesindikatorn i Gripen, den första i sitt slag, hade väsentligt förbättrat synfält, genomsikt och kontrastegenskaper.



PS-37/A (Foto FHT)

PS 46/A

För JA 37 utvecklades en pulsdopplerradar för upptäckt av mål på låg höjd.

Dopplerradar kräver antenner med låga sidolober vilket medför en övergång till Cassegrainantenner. Radomen ägnas en större uppmärksamhet och blir en del i antennfunktionen.



Radar PS-46/A för JA37. IK-antennen på radarantennen (Foto Ericsson Microwave Systems)

FSR 890



Radarspaningsflygplan typ 890 Argus

Spaningsradar PS-890

I flera av de luftförsvarsstudier som genomfördes under 1950- och 1960-talen väcktes frågan om att komplettera de markbaserade radarstationerna med ett flygburet system. ”Flygburen spaningsradar” fick till att börja med beteckningen PS-69 och studerades särskilt under 1960-talet. Men projektet fick vila, eftersom ingen lockande lösning fanns tillgänglig.

Ericsson fick i början på 1990-talet en beställning att utveckla en radarstation placerad på ett flygplan av typ Saab 340. Ett omfattande utvecklingsarbete genomfördes, vilket bl. a. resulterade i en antenn monterad på ryggen av flygplanet. I ett internationellt perspektiv var denna utveckling ett nytänkande beträffande storlek och utformning och kostnaderna blev rimliga.

En nyckelkomponent i PS-890 är den fasta ”phased-array” antennen som gör det möjligt att använda små bärande flygplattformar.

Ericsson har under åren exporterat denna produkt till ett flertal länder.

Antennutveckling

Ericsson, i flera fall i nära samarbete med Chalmers, har haft en mycket omfattande verksamhet inom antennområdet där en av de mer framträdande delarna är utvecklingen av phased array antenner. Antenner av denna typ ingår i de ovan nämnda systemen ERIEYE och ARTHUR vilka båda utvecklades på uppdrag av det svenska försvaret.

SDS80

De första idéerna till SDS 80 kom fram 1973/74 då Flygelektrobyrån startade ett arbete för att studera förutsättningar och krav på datorsystem för kommande flygplanssystem. Medverkande i arbetet var förutom FMV, Datasaab AB (representerande SAAB SCANIA), SRA Communications AB, Telefonaktiebolaget LM Ericsson/MI-div och inledningsvis också Gunnar Carlstedt HYLAB.

Syftet med SDS 80 var att bryta trenden med ökande kostnader för utveckling och underhåll av försvarssystem som innehåller datorer. SDS 80 är ett integrerat system, inledningsvis med högnivåspråket Pascal, avancerade hjälpmedel för programvaruutveckling och modulär hårdvara som kan användas för att bygga datorer med olika krav.

Efter ett antal år med studier, utredningar och försök beslutades att utveckla SDS 80 och att tillverkas av Ericsson.

Efter en tid kom högnivåspråket Ada (milstd 1815) att användas.

En vidareutveckling av konceptet var D 80 Generation 2 (D 80 Gen 2). Denna kom att användas i JAS 39, i radarsystemet, i presentationssystemet, i motmedelssystemet och som systemdator.

Ett krav som ställdes på D 80 Gen 2 var att minimera antalet datormoduler. Med datormodul (inbyggnadsenhet) menas en bärare, som innehåller två mikrowirekort placerade på var sin sida om en kylvägg med anslutningsdon på undersidan och testkontakter på ovansidan.

Förutom att leverera en komplett dator, Systemdatorn, till SAAB levererades också datormoduler till PS-05/A och EP 17. Modulerna till PS-05/A och EP 17 monterades parallellt med deras egna moduler i respektive databehandlingsenhet. Till EP 17 levererades också en lös kortmodul.

Antalet datormoduler blev 5 stycken inkl. massminnesmodulen. Till detta kom två datormoduler till dåvarande motmedelssystemet MML.

Krav och principer vid konstruktion av D 80 Gen 2 var desamma som för PS-05/A och EP 17, d.v.s. beträffande komponentutveckling, elmiljökrav, slutkör av komponenter, produktionsteknik, etc.

Presentationssystem

FOSIM

Ericsson/SRA levererade bildgeneratoren till presentationsutrustningen för forskningssimulatorens FOSIM på Kungliga Tekniska Högskolan, i Stockholm. Utrustningen omfattar ett omvärldsbildsystem med 130 graders synfält.

IK-system

Ericsson/SRA levererade igenkänningssystemet (IK-systemet) PI-917 till arméns luftvärnssystem Rbs 90 och IK-systemet PI-875 för marinens och flygvapnets lågspaningsradar PS-870.

Övrig utvecklingsverksamhet

Andra produktområden vid LME/MI på flygområdet har varit igenkänningssystem, optronik och datorsystem, utöver den omfattande systemutvecklingsverksamhet som under hela perioden ägt rum inom målinmätningområdet.

LM Ericsson var tidigt med i utvecklingen av avståndsmätare laser och levererade under 60-talet lasrar kallade AML-701 som ingick i arte-719 för kustartilleriet och senare AML-702 som ingick i mätstation arte-728, även den för kustartilleriet. Båda var av Nd/Yag-typ.

Ericsson som entreprenör

Ericsson var under många år engagerade av FMV som entreprenör för verksamhet som installatör av stations- och transmissionsutrustningar i utpunktsnät. Även nedläggning och driftsättning av olika typer av kablar i anslutningsnät och vid flygbasutbyggnader ingick i verksamheten. Ericsson var också på uppdrag av FMV verksam med dimensionering, projektering och planering av såväl komplexa kabelförbindelser som enskilda förbindelser. Verksamheten skedde över tiden från olika områden och avdelningar inom Ericsson, exempelvis Telefonstationsavdelningen, Transmissionsavdelningen, Nätavdelningen.

Ericsson en leverantör med många ansikten

Ericsson hade som framgång tidigare en mycket omfattande verksamhet gentemot försvaret. Inom exempelvis telekommunikationsområdet fanns följande områden och avdelningar.

Transmissionsområdet med dels leveranser av transmissionsmateriel dels också som leverantör av projekterings och planeringstjänster samt installationsverksamhet.

Telefonstationsområdet med utveckling, anpassningsutveckling, leveranser och installationer av växlar och stationssignalomformare men också

systemutredningar och projektering av telenät. Inom det senare området bidrog Anders Ahlberg och Sture Carlsson med mycket värdefulla insatser då ATL utformades.

Nätbyggnadsområdet med projektering, planering och genomförande av olika typer av linjeanläggningar.

SRA som leverantör av radio- och radiolänksystem. Dessutom projektering, planering och installationsverksamhet.

Ericsson telemateriel som leverantör av telefoner och annan mängdmateriel.

Från kundperspektiv var det ibland svårt att få grepp om verksamheten, speciellt som det i några fall förekom konkurrens mellan de olika verksamhetsområdena.

Ömsesidig nytta

Ericsson har inom flera områden haft en mycket stor betydelse för utvecklingen och uppbyggnaden av det svenska försvarets telekommunikations-system. Bland annat medverkande man i studier och utredningar av kabelnät i anslutning till centraler och baser samt utvecklingen och införandet av televäxlar i nätnoder och centraler.

Flera av de växeltyper som utvecklades åt svenska försvaret såldes sedan på exportmarknaden.

Inom radar och presentationssystem präglas verksamheten av ett kvalificerat tekniskt utvecklingsarbete för produkter som sedan tillverkas i måttliga serier under en ganska lång produktions-tid. Denna tid bestäms främst av den takt i vilken flygplanen produceras för det svenska flygvapnet, som är huvudkunden.

Inom flera områden utvecklades en mycket god kompetens inom områdena systemkonstruktion och systemintegration av stora komplexa system.

Några uttalanden av ledande personal inom Ericsson beträffande nyttan av försvarsengagemangen för den civila verksamheten hämtade från www.ericssonhistory.com

Lundqvist: "We saw immediately that we would not have time to adapt NMT in the 450 MHz band to AMPS in the 900 MHz band (in American terminology this means the 800-900 MHz band whereas in European terminology it would be the 900-1000 MHz band). That would have taken two-and-a-half years and in practice we had only five months. Instead we took radio link equipment from our military division and asked the engineers to adapt the design to the American norms. Then at least we had a finished product.

Uddenfeldt gives some examples: "Interleaved channel coding combined with frequency hopping: this was a technology that ERA had used in military contexts and learned how to control. It provided considerably improved performance compared with analog systems.

Ericssons nytta av försvarskontrakten för den civila verksamheten beskrivs i projektet Från matematikmaskin till IT Forskningssekreterare: Mikael Nilsson Fokusgrupp: Telekom Slutrapport 30 maj 2008.

Slutrapport: Telekom

Vidare så har det offentliga (eller, om man så vill, staten), i form av både Televerket/Telia och FMV, haft en stor, för att inte säga avgörande, betydelse för att Sverige idag är en ledande mobiltelefonation. Framför allt har det påpekats att om inte Televerket drivit på Ericsson för att företaget skulle leverera AXE-växlar till mobilsystemet NMT på 80-talet, så hade Ericsson kanske inte ens existerat idag. Men även på andra sätt har det offentliga spelat en stor roll, och det gäller utvecklingen av en teknisk kompetens på mobilkommunikationsområdet inom Ericsson och SRA/ERA. På 1970-talet spelade Styrelsen för teknisk utveckling (STU) en stor roll genom att statliga medel kanaliseras till universitet och högskolor vilka sedan producerade doktorer som kom att arbeta för bl.a. Ericsson och SRA/ERA. 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 gjorde att ingenjörerna kunde ta det lugnt och 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 mobiltelefoni. Mobiltelefonin förde länge en undanskymd tillvaro på Ericsson och har av flera informanter beskrivits som ett "källarprojekt" fram till dess att mobiltelefonin slog igenom på allvar under 1980- och 1990-talet. Detta är något som existerande litteratur inte riktigt har uppmärksammat.

Anledningarna till detta kan vara flera, men en sådan är troligen att allt för många varit ute efter att skriva den svenska mobiltelefonindustrin framgångssaga, och därmed bortsett från att verksamheten inte prioriterades, samt att försvarsverksamheten utgjorde grunden på vilken den civila industrin sedan byggdes. Det kan vara viktigt att framhålla dessa tentativa resultat och kontrastera dem mot den historieskrivning som alltför ofta tenderar att betona den privata entreprenörens roll för utvecklingen av Sveriges telekomindustri.

Detta är förmodligen projektets största bidrag till den kommande forskningen kring det svenska telekomområdet; att ha visat på de möjligen mindre glamourösa rötterna till dess tillkomst, att ha belyst det dynamiska samspelet mellan offentligt och privat, samt att ha lyft fram de svenska skattebetalarnas betydelse för det privata näringslivets framgångar genom de subventioner som under 50 år gjort svenska ingenjörer och företag till vad de är idag. Detta förminskar på intet vis dessa ingenjörers roll, utan sätter bara in deras bedrifter i en delvis ny och mera rättvisande kontext.

Export av produkter som utvecklats för det svenska försvaret

Ericsson var speciellt inom radarområdet mycket framgångsrika på exportmarknaden, exvis Artillerilokaliseringsradar ARTHUR, flygande spaningsradar ERIEYE, Radarstationer av Giraffamiljen etc.

Även inom televäxelområdet exporterades produkter ursprungligen utvecklade för det svenska försvaret exvis AKE-129, AXT-101 och AXT-121.

I nedanstående annons från "armada" 1982 marknadsförs kompletta ledningssystem.

TARGET.



Operator consoles combine a wide range of functions and give access to a mass of information in the most efficient way. This Ericsson PPI system is part of a total unit enabling contact with radio, radio, telephones, aircraft, maritime and offshore sensors, command locations, and missile, naval and air bases simultaneously.

To instantly assess air target movement, strategic resources, deployment and fire power. That has been the target.

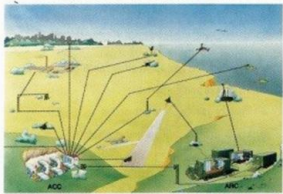
Today Ericsson equipment presents all this information through the integrated systems of a modern air defence centre.

At one time, in one place, or in multiple locations simultaneously.

To provide direct communication between air defence command centres and field defences.

To make the time between response and action as short as possible.

It incorporates sophisticated encryption,



Typical air defence sector Command, Control and Communication (C²) system. Highly automated surveillance, communications, and defence systems control, provides complete, moment-to-moment situation reports, and achieves the shortest possible response time against low-flying aircraft.

automatic re-routing, and combines alternative methods of transmission.

To keep the lines of communication open, and secure. The Ericsson Group, with its subsidiary SRA, has a long tradition in military telecommunications and defence electronics.

It co-operates with defence administrations all over the world.

Which is one reason its equipment is made to be as compatible as possible with other systems.

Whether you need individual items, or complete C² installations, Ericsson brings the leading edge of technology to your defence.

Right on target. The fully computerised, stored programme controlled AXE 101 digital switching system, adapted from Ericsson's world-leading

AXE exchange. Highly modular, flexible, reliable, transportable, and compatible with existing network structures, it handles voice, data and graphic communication.



ERICSSON

For further information, use the Reader Service Card in this magazine, or contact: Telefonaktiebolaget LM Ericsson, Military Telecommunications Department, S-12625 Stockholm, Sweden. Telex: 14910 ERIC S. Or: SRA Communications, Interactive Data Systems, S-17586 Järfälla, Sweden. Telex: 17892 ERIC J S.

Krigsåren 1939-1945

Ericsson kom under krigsåren att engageras för produktion åt den svenska krigsmakten. Verksamheten var dels traditionella leveranser av telefonanläggningar för örlogsfartyg, fälttelefoner och växlar till armén, instrumentering för flygplan, luftbevaknings- och alarmeringsutrustning m. m. Dessutom utnyttjades Ericssons verkstäder för tillverkning av tygmateriel i form av delar till vapen och ammunition. Arbetet skedde i nära samverkan mellan statliga myndigheter och privat industri, ofta i nya och okonventionella former. Under krigsåren var cirka 20% av Ericsson sysselsatt med krigsmateriel-produktion. Lite mer än hälften gällde verksamhet som normalt låg utanför Ericssons sortiment.

Ovanstående är hämtat från LM Ericsson 100 år Band II "Produktion under nya villkor"

Nätverksbaserat försvar

Ericsson var tillsammans med Saab och några utländska företag under senare delen av 1990-talet och början av 2000-talet starkt engagerade i studie- och utvecklingsarbete inom det svenska försvarets Ledstyt projekt. Nedanstående artikel är hämtad från.

<http://ericssonhistory.com>

Network defense now a reality

During recent decades, the telecom revolution has made in-depth changes to nearly all areas of society, including defense politics. Sweden for example – which after the Second World War and for many years after maintained a traditional defense structure that included a relatively large army – ignored the need for fundamental change to both the goals and means of defense after the end of the Cold War in 1989 and the break-up of the Soviet Union in 1991.

In the Swedish military – and even partially in politics and the Swedish defense industry – there was little preparedness for the sudden end of the Cold War and the major changes this necessitated. Old ideas and approaches were well-entrenched. As an example, the Swedish Parliament's defense decisions in 1996 were still based on a traditional invasion from Russia representing the greatest threat.

Mobile telephony and development of the Internet during the 1990s however, made it clear that the often slow, complicated and insufficient communications paths common in the armed forces both could and had to be shortened. This to improve any future military missions and to make them more effective. And Ericsson became an important participant in work to create a new, more contemporary defense organization. SENI – a company made up of Saab, Ericsson, IBM and Boeing – was among those to contribute ideas for how a more modern network-based defense could be configured and developed.

Ericsson had already collaborated with and delivered materials to the Swedish armed forces in the past. But during 2003, a partially new epoch began when SENI and the Swedish Defence Materiel Administration negotiated an entirely new form of agreement that did not constitute a traditional supplier-client agreement. Both parties instead agreed to jointly begin developing structures, methods and design models for a defense model that at the time was far from known. And even less, developed to the deployment stage.

The new network-based defense that was the result came to be built largely on the existing civil communications network. This to avoid both the costs and the vulnerabilities that would have accompanied the establishment of a special "military intranet". Swedish soldiers are now connected to the "network of networks" that makes up the regular Internet. And they can therefore be assured that if and when a critical situation arises, they can send and receive necessary information in real-time as quickly and as securely as possible.

Author: Anders Edwardsson

Källförteckning

AEF (Arboga Elektronikhistoriska förening).

Dicander Lars, Kihlström Göran, Lundgren Per *Framgångsfaktorer i ett lyckat samarbetsprojekt mellan Norge och Sverige*. FHT [A11/09](#).

Egna erfarenheter.

Gunnar Törnqvist, Hans Billsjö *Kustartilleriets telefonmateriel under 1900-talet* FHT M www.fht.nu.

Kjell Erik Lindgren *Radarutveckling inom armén*. www.fht.nu .

Samtal med tidigare arbetskamrater.

Teleseum arkiv.

www.ericssonhistory.com.