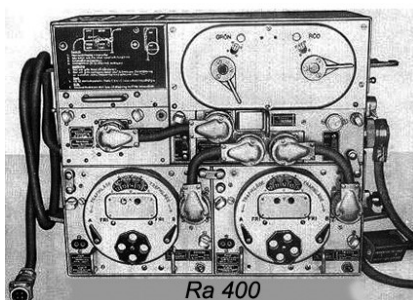
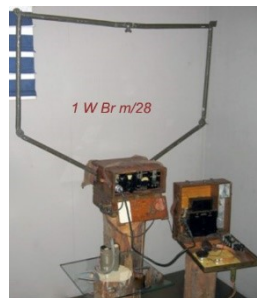
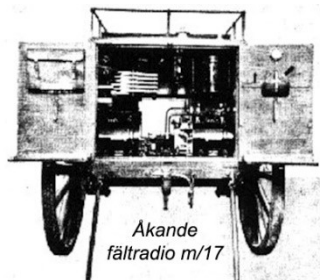


2018-08-17

# Radioutvecklingen inom den svenska armén

*Göran Kihlström*

A 01/18



## Innehållsförteckning

Inledning	3
Radioutvecklingen inom armén	3
Kort sammanfattning om radioutvecklingen inom armén.	5
Åkande fältradiostation med gnistsändare och två kristallmottagare	6
En av de första stationerna som konstruerades och tillverkades i Fälttelegrafkårens verkstäder var 1 Watts bärbar radiostation m/28 (1 W Br m/28)	6
Kärradio 30 W Kr m/29	6
Radiostation 100 (Ra 100)	7
Ra 120	7
Radiostation 400	8
Radiostation Ra 190	8
Ra 200	9
Radiostation Ra 195 med DART	9
AKSA Automatiskt kanalval selektivt anrop	10
Truppradio 8000 Ra 180/480	10

## Inledning

Detta dokument beskriver kortfattat radions utveckling inom det svenska försvaret för samband inom främst arméområdet och är framtaget för utställningen ”Försvarsradio 100 år” vid Ledningsregementet i Enköping den 6 oktober 2018. Inom armén har under de 100 år som gått sedan det första radiosambandet upprättades funnits ett flertal radiosystem för operativa och taktiska funktioner.

Flera av dessa system finns beskrivna i ett antal FHT dokument som finns på [www.fht.nu](http://www.fht.nu).

I dessa dokument finns utförligare beskrivningar och bilder:

- [Utveckling av radiostationer](#) Författare ej angiven
- [Arméns lätta radiostationer under 1900-talet](#) (A03/09) Författare: Sven Bertilsson och Thomas Hörstedt
- [Arméns tunga fordonsburna radiostationer](#) (A06/05) Författare: Sven Bertilsson
- [Arméns äldre mottagare](#) Författare: Sven Bertilsson.
- [Radiosystem RA 180/480](#) Författare: Nils-Erik Vall
- [Utvecklingen av arméns sambandssystem 1945-2005](#) (A12/09) Författare: Göran Kihlström

## Radioutvecklingen inom armén

I anslutning till första världskriget (1914-1918) gjordes de första försöken med radio vid Fälttelegrafkårens radiokompani. Det var med sknistradio och kristallmottagare. Stationen ingick i armékårkvarter, undantagsvis i arméfördelningskvarter.

De första trevande försöken med radiokommunikation i armén var tagna. Nu var det dags att införa radio även vid truppförbanden. En generalplan för anskaffning av radioutrustningar för armén under åren 1927-1936 upprättades, vilken fastställdes av riksdagen. Enligt denna skulle en typ radiostation tillverkas för räckvidden 100 km och två stationstyper för räckvidden 50 km

100 km stationen var avsedd för armékår-, arméförd- och brigadkvarter, dvs stabssignalförbanden, stationen skulle bestå av en kärradio avsedd för fördelningskvarter och artilleriet, samt en klövjad för kavalleriets spaningsförband. 50km-stationen slutligen skulle också utföras i två versioner, en typ för telefoni/telegrafi avsedd för artilleriets eldledning och en typ enbart för telegrafi, som skulle tillföras infanteriet.

Den första utvecklingen av radiostationer i armén kan tillskrivas två personer, Arvid Öman (1896-1957) och Hilding Björklund (1897-1981). Båda började sin militära verksamhet som laboratorieingenjörer vid fälttelegrafkårens tygverkstäder i början av 1920-talet. Båda var civilingenjörer utexaminerade från Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Båda blev civilmilitära tygingenjörer (kaptens tjänsteklass) vid fälttygkåren och armédirektörer då arméingenjörkåren inrättades 1948. Arvid Öman blev armédirektör av 1. graden (överstelöjtnants tjänsteklass) och Hilding Björklund armédirektör av 2. graden (majors tjänsteklass). Han blev armédirektör av 1.graden 1950.

Arméns radiostationer vid denna tid var alla utförda för telegrafi. För artilleriets eldledning var inte telegrafi lämpligt utan man ville använda telefoni.

Med utgångspunkt från den ramantenn som fanns till en av de första stationerna som utvecklats

vid Kungliga Fälttelegrafkårens Tygverkstäder den bärbara radiostationen (1 W Br m/28) togs en ny radiostation 5 Watts bärbar radiostation m/30 (5 W Br m/30) fram.

Vid denna tid hade mottagare av superheterodyntyp uppfunnits av E H Armstrong. Experiment skedde vid fälttelegrafkårens verkstäder, arméförvaltningen beslutade dock att beställa utveckling vid SATT. SATT fick tillgång till ramantennkonstruktionen och en beställning på prototyp. Vid leveransprov underkändes stationerna av Ellab. Efter att SATT begärt skiljenämnd som godkände stationen beslutade förvaltningen att leverans skulle ske. Efter någon månad vid artilleriets signalskola kasserades stationerna. Arméförvaltningen beställde då stationer från fälttelegrafkårens verkstäder.

SATT fick några år senare beställning på 3 watts bärbar radiostation (3 W Br m/39) en med beteckning Telefunken SE 499A. Stationen var avsedd för artilleriet med telegrafi utan ton och telefoni.

Med tiden allt bättre elektronrör möjliggjorde att en radio 10W Br m/39 utvecklades. En handgenerator konstruerades, vilken säkerställde stationens strömförsörjning Denna radio kom att tillverkas i flera versioner. Bl a så beställde Finland 200 stycken. 1939 brann alla de finska stationerna upp. För att snabbt kunna komma igång med tillverkningen anlätades ca 60 underleverantörer. Ett planeringskontor etablerades, som sammanställningsverkstad användes försvarets verkstäder, där man hade en personalstyrka på 400.

SiS "Signalverkstäderna i Sundbyberg" var en efterträdare till tidigare verkstäder. När verkstaden och det elektriska laboratoriet brann 1939 var det inför hotet om ett nytt storkrig angeläget att snabbt etablera en ny verkstad.

Radio 10W tillverkades i flera versioner. Två bördor, fyra bördor, buren, klövje och cykel. Radio 10W blev grunden till 25W Bl och 25W sv. Med andra rör kunde uteffekten ökas. Stationerna monterades i en metalllåda med upphängningsanordning i särskilt stativ. Tillverkningen gick till som för Radio 10W d v s ett flertal industrier, med montering och slutkontroll vid SiS.

Efter kriget köptes ett stort antal surplusradio Ra 100 och Ra 500. Dessa anpassades och reparerades vid SiS.

En ny stridsvagnsradio på UK bandet, Ra 400, utvecklades vid SiS. Den kom att tillverkas av SRA och SiS.

Radio 1,5 W som konstruerats som kortvågsradio med amplitudmodulering av Ellab byggdes sedan om av SiS till frekvensmodulering. Den benämndes då Ra 110.

I början av 1950-talet levererade SRA ett stort antal UK-stationer Ra-120/121/122 till försvaret.

Ra 195 en kortvågsradio för telefoni, telegrafi och datakommunikation. För det senare används KV-DART 301.(Datarapporteringsterminal). KV-DART är en datarapporteringsterminal och används vid radioöverföring av kortvågsradio. Den används i första hand tillsammans med Ra 195. Huvudfunktionerna är mottagning, läsning, inskrivning och sändning av meddelanden. Sändningshastigheten är 150 Baud och sändarminnet 200 tecken. Mottagarminnet är 16 meddelanden.

Ra 200 en kortvågsradio för telegrafi och telefoni levererades av SRA 1958. Stationen drivs med ackumulatörer och en generator. Vid mottagning och lågeffektsändning svarar ackumulatörerna ensamma för den ström som erfordras men vid sändning med hög effekt måste generatören vara igång. Generatören används även för laddning av ackumulatörerna. Ra 200 kan även vara fordonsmonterad. Strömförsörjes då med 12/24 V från fordonet via omformare 102. Ra 200 kan även användas fast installerad t.ex. i bergrum. Strömförsörjes då från nätaggregat.

I mitten av 1960-talet fick SRA uppdrag att utveckla en bärbar UK-station Ra 140. Efter omfattande problem och leveransförseningar beslutades att avbryta leveranserna.

En arbetsgrupp inom FOA presenterade 1969 ett förslag ”AKSA UK-samband med automatiskt kanalval och selektivt anrop”. SRA fick tillsammans med Philips beställning på en förserie. Efter omfattande prov och utvärdering under en 10-årsperiod lades projektet ner 1976.

Efter att AKSA avbröts påbörjades anskaffning av Ra 180/480. Stationen är framtagen för att möta höga krav på telefoni och datasamband i en miljö med ett kraftigt ökat telehot.

För att störningar skall minimeras använder Ra 180/480 frekvenshopp inom hela frekvensområdet 30- 88 MHz. Hopp hastigheten är så hög att störsändarens och pejlstationernas verksamhet försvåras. För att undgå avlyssning av meddelanden använder Ra 180/480 krypto för både telefoni och data. Datasignaleringshastighet 16 kbit/s, som är en CEPT och Nato standard vilken även användes i TS 9000.

Telefoni överförs som deltamodulerad signal.

En DART data rapporteringsterminal ingår för bl a artilleriets eldledning DART-funktionen implementerades även i PC

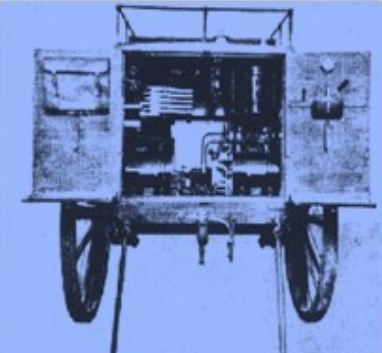
Efter en utdragen utvärdering av prototyperna tecknades kontrakt på serien den 18 december 1986. Beställningen omfattade cirka 5000 bärbara och 4000 fordonsstationer samt 3120 DART. Efter en tid beställdes 500 stationer och 700 DART till marinen.

Leverantör SRA/Ericsson med Marconi som underleverantör.


### **Kort sammanfattning om radioutvecklingen inom armén.**

- 1915 - 20 försök med gnistradio och kristallmottagare Åkande fältradio m/17
- 1920 – cirka 1950 Fältelegrafkårens tygverkstäder/Signalverkstäderna (Exempel 1 W Br m/28, Kärrradio 30 W Kr m/29)
- 1930 Anlitande av svensk industri med utländskt ägande SATT (Exempel 3 W Br m/39) med beteckning Telefunken SE 499A)
- 1940 - 50 Svensk radioindustri SRA (Exempel Radiobuss 250W B1, Ra 120) och SRF/SRT (Exempel 75W Tp m/43, Ra 200)
- 1950 Anskaffning av surplusmateriel från andra världskriget (Exempel Ra 100, Ra 500)
- 1960 - 70 SRA (Exempel Ra 140).
- 1970 Anskaffning från utländska leverantörer (Exempel Ra 145, Ra 420, Ra 195)
- 1970 AKSA försök SRA och Philips
- 1980 SRA (Exempel Ra 180/480)

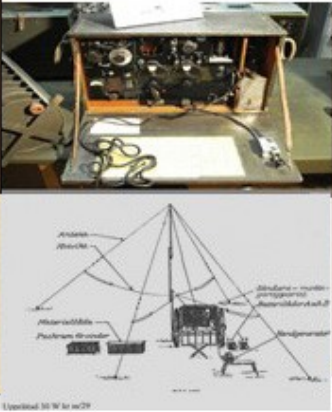
## Åkande fältradiostation med gnistsändare och två kristallmottagare

Allmänt			Tekniska data	
Försvargren:	Armén		Radiosändare:	Gnistsändare Telefunken
Mil benämning:	Åkande fältradio m/17		Uteffekt:	1,5 kW
Operativ funktion:	Samband högre förband		Fordon:	Tre st hästanspända vagnar betjänades av 19 man och 14 hästar
Tidsperiod:	1920-30		Elverk:	Motorgenerator 7,5 hkr
Tillverkare:	Telefunken Tyskland		Drivmedel:	Bensin
Trafiktyp:	Telegrafi			
Teknik sändare:	Gnistsändare			
Teknik mottagare:	Två kristallmottagare som senare ersattes med enkla rörmottagare			
Antennbärare:	24 m teleskopmast för paraplyantenn			
Övrigt:	11 st. tillverkades			

En av de första stationerna som konstruerades och tillverkades i Fälttelegrafkårens verkstäder var 1 Watts bärbar radiostation m/28 (1 W Br m/28)

<b>Sändningslag</b>	Telegrafi utan ton (A1)	
<b>Frekvens</b>	3700 kHz - 6070 kHz. Med nio olika kondensatorer (1 - 9)	
<b>Rörbestyckning</b>	3 st. rör, typ A409 (arméns typ A 1) Vid mottagning används alla tre rören  Vid sändning används ett rör, detektorröret som sändarrör	
<b>Strömförsörjning</b>	Anodspännings- och glödspänningsbatteri	
<b>Tillverkad av</b>	Kungliga Fälttelegrafkårens Tygverkstäder	

## Kärrradio 30 W Kr m/29

Allmänt			Tekniska data	
Försvargren:	Armén		Radiosändare :	1500-3000 KHz
Mil benämning:	Kärrradio 30 W kr m/29		Uteffekt:	30 W
Förband:	Fälttelegrafkåren och artilleriet		Radiomottagare:	xxxxxxxxxxxxxx
Operativ funktion:	Samband		Elförsörjning:	Ett batteri för glödström till sändare och mottagare ett batteri för anodström till mottagare. Anodström till sändare från generator.
Tidsperiod:	1930-ca50		Fordon:	Hästanspänd kärra
Tillverkare:	Fälttelegrafkårens verkstad		Elverk:	Trampdriven generator
Trafiktyp:	Telegrafi		Konstruerad av:	Hilding Björklund
Teknik:	Sändaren 2 B 408 mottagaren 4 A rör			
Räckvidd:	Ca 50 km			
Antennbärare:	Rörmast till paraplyantenn.			

## Radiostation 100 (Ra 100)

En amerikansk bärbar UK-radio (ultrakortvåg) avsedd för telefoni. 3000 inköptes som surplus efter 2:a världskriget.

### Tekniska data

Sändningsslag	FM
Antenn	Normalantenn 3,25 m lång stav Marschantenn 0,84 m långt spröt
Antenneffekt	0,3 W
Frekvens	40-48 MHz (kanal 0-40)
Kanalavstånd	200 kHz
Rör	18 st miniatyrör
Vikt	45 kg
Strömförsörjning	Batteri med uttag för 90V, 60V, 4,5 V
Tillverkad av	Galvin Manufacturing Company



## Ra 120

En Svensk bärbar UK-radio (ultrakortvåg) avsedd för telefoni, framtagen under 1950-talet. Kan även vara fordonsmonterad. Strömförsörjes då från fordonet med omformare.

### Tekniska data

Sändningsslag	Telefoni (FM)
Antenneffekt	Eff 1 ca 0,7 W Eff 2 ca 3,0 W
Antenn	Normalantenn 3,25 m lång stav Marschantenn 1,25 m lång stav Koaxialkontakt för anslutning av yttre antenn
Frekvens	34,11-41,69 MHz (kanal 0-76) Några kanaler för samtrafik med Ra 100. Kanalavstånd 100 kHz
Rör	Miniatyrör
Strömförsörjning	Akkumulatorladda 7,2 V
Tillverkare	SRA

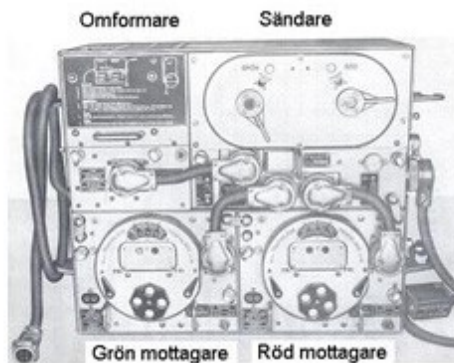


## Radiostation 400

En Svensk stridsvagnsradio avsedd för tontelegrafi och telefoni.  
Ra 400 har också förekommit monterad i radiopersonterrängbil 915 (suggan).

### Tekniska data

Sändningslag	FM
Antenn	Stavantenn 2,15 m
Antenneffekt	Högeffekt 20 W
Frekvens	16 kanaler mellan 27,36 -30,06 MHz
Kanalarstånd	180 kHz
Vikt	45 kg
Strömförsörjning	12 V



Stationen konstruerades av Ellab och tillverkades av Signalverkstämema och SRA.  
AGA och SATT var med i prototyp utvecklingen men avböjde seriemedverkan. 400 sändare och 800 mottagare tillverkades.

## Radiostation Ra 190

En Svensk bärbar KV-radio (kortvåg) avsedd för telegrafi, även mottagning av telefoni  
Ra 190 har använts av jägar- och spaningsförband.

### Tekniska data

#### SÄNDARE

Sändningslag	telegrafi (A1)
Antenneffekt	0,8 W (1,6-8 MHz) 0,4 W (8-16 MHz)
Antenn -	kastantenn 1,20 m - kastantenn 2,25 m, uttag var femte m
Frekvensomfång	1,6 - 16 MHz Rörbestyckning 2 st miniatyrör

#### MOTTAGARE

Mottagningslag	telegrafi (A1) och telefoni (A3)
Frekvensomfång	1,1-1,7 MHz , 2,5-3,9 MHz, 3,9-6,3 MHz ,6,3-10 MHz ,10-1
MHz	
Rörbestyckning	8 st miniatyrör
Strömförsörjning	2 st 67,5 V batterier , 4 st 1,5 V batterier





## Ra 200

En Svensk bärbar KV-radio (kortvåg) avsedd för telegrafi och telefoni, framtagen 1958. Stationen drivs med ackumulatörer och en generator. Vid mottagning och lågeffektsändning svarar ackumulatörerna ensamma för den ström som erfordras men vid sändning med hög effekt måste generatoren vara igång.

### Tekniska data

Sändningslag	telegrafi (A1) telefoni (A3)
Antenneffekt	lågeffekt 0,5 W högeffekt 8 W
Antenn	marschantenn - normalantenn - kastantenn 9 m - kastantenn 18 m
Frekvensomfång	2-8 MHz
Rörbestyckning	21 st miniatyrör
Strömförsörjning	7,2 V från ackumulatorladda. Vid högeffekt dessutom 8 V och 300 V från generatorns likriktar enhet. - 7,2 V och 300 V från omformare 102. - 7,2 V och 300 V från nätaggregat Ra 200.
Tillverkare	SRT



## Radiostation Ra 195 med DART

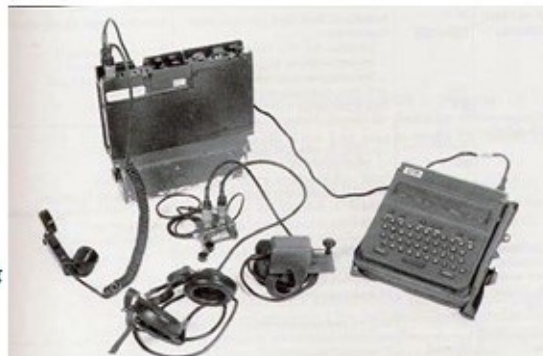
Ra 195 är en amerikansk kortvågsradio för telefoni, telegrafi och datakommunikation. För det senare används KV-DART 301 (Dataanporteringsterminal).

### Tekniska data

Frekvensområde:	2-30 MHz
Sändningsklasser:	Telefoni J3A Telegrafi J2A ESB
Uteffekt:	20 W
Strömförsörjning:	Två laddningsbara batterier 12 V 1,8 Ah eller kraftaggregat ra 195

### DART 301

Huvudfunktionerna är mottagning, läsning, inskrivning och sändning av meddelanden. Sändningshastigheten är 150 Baud och sändarminnet 200 tecken.



## AKSA Automatiskt kanalval selektivt anrop

I slutet av 1960-talet påbörjades försök med ett nytt truppradiokoncept med inriktning mot yttäckande system med god frekvensekonomi. AKSA bygger på att ett större antal stationer motsvarande stationerna i flera nät som får dela på ett antal kanaler, t.ex. 20-30. Eftersom kanalema i en sådan kanalgrupp blir gemensamma, kan man utväxla mer trafik på dem än om samma antal kanaler vore fördelade på olika nät. Den samlagringseffekt, som man bygger på inom telefontekniken, utnyttjas således även här. I AKSA sänds anrop ut, tas emot och identifieras automatiskt för att en enskild station skall kunna passa och leta efter egna anrop på alla kanalgrupperns kanaler. Varje station tilldelas därför ett eller flera anropsnummer.

Från SRA beställdes 1973 20 stycken och från PEAB (Philips) 10 stycken studiemodeller, senare 1979 beställdes ytterligare 20 stycken från SRA. Med studiemodeller avsågs, att man hade blygsamma krav på radiomässiga prestanda, mekaniskt utförande etc. Det viktiga var att få det nya konceptet provat.

Efter ca 10 års utveckling och försök konstaterades att AKSA inte klarade det växande telehotet vilket medförde att projektet avslutades.



AKSA enhet från SRA  
Funktionen realiserad med  
diskreta IC-kretsar



AKSA enhet från Philips  
Funktionen realiserad med  
mikroprocessor.

## Truppradio 8000 Ra 180/480

Efter att AKSA avbröts påbörjades anskaffning av Ra 180/480. Stationen är framtagna för att möta höga krav på telefoni och datasamband i en miljö med ett kraftigt ökat telehot. För att störningar skall minimeras använder Ra 180/480 frekvenshopp inom hela frekvensområdet 30-88 MHz. Hopp hastigheten är så hög att störsändarens och pejlstationernas verksamhet försvåras. För att undgå avlyssning av meddelanden använder Ra 180/480 krypto för både telefoni och data. Datasignaleringshastighet 16 kb/s, som är en CEPT och Nato standard som användas även i TS 9000.

Telefoni överförs som delamodulerad signal. En DART data rapporteringsterminal ingår för bl a artilleriets eldledning. DART-funktionen implementerades även i PC. Efter en utdragen utvärdering av prototyperna med tecknades kontrakt på serien den 18 december 1986. Beställningen omfattade ca 5000 bärbara och 4000 fordonsstationer samt 3120 DART. Efter en tid beställdes 500 stationer och 700 DART till marinen. Leverantör SRA/Ericsson med Marconi som underleverantör.

