



# Försvarets Historiska Telesamlingar

## Flygvapnet



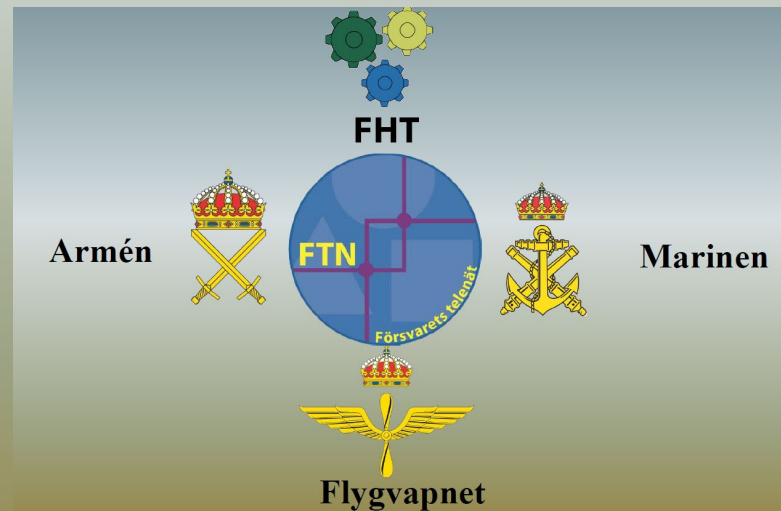
2023-10-17

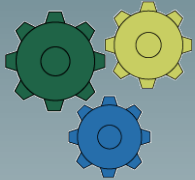
# FFRL/FTN 75 år

## Miniseminarium grund

*Göran Kihlström m fl*

F04/23





**FHT**



## Utvecklingen, etableringen och drift av FFRL/FTN – perioden 1947 – ca1995

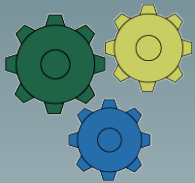
**Göran Kihlström**

**Televerket 1953-1966, Milostab Ö 1966-1969 , ÖrlbO 1969-1970, TUAB/Teleplan 1970-1974**

**Telub 1974-1975, FMV 1975-1981, Televerket 1981-1982, FMV 1982-2001, Generic 2001-2007.  
Aktiv inom FHT sedan 2002.**

**Kom i kontakt med FFRL under Televerks- och Milostabstiden, arbetade som konsult med inriktning FFRL 1970-75. Därefter handläggare, sektionschef, byråchef där FTN ingick 1975-1994.**

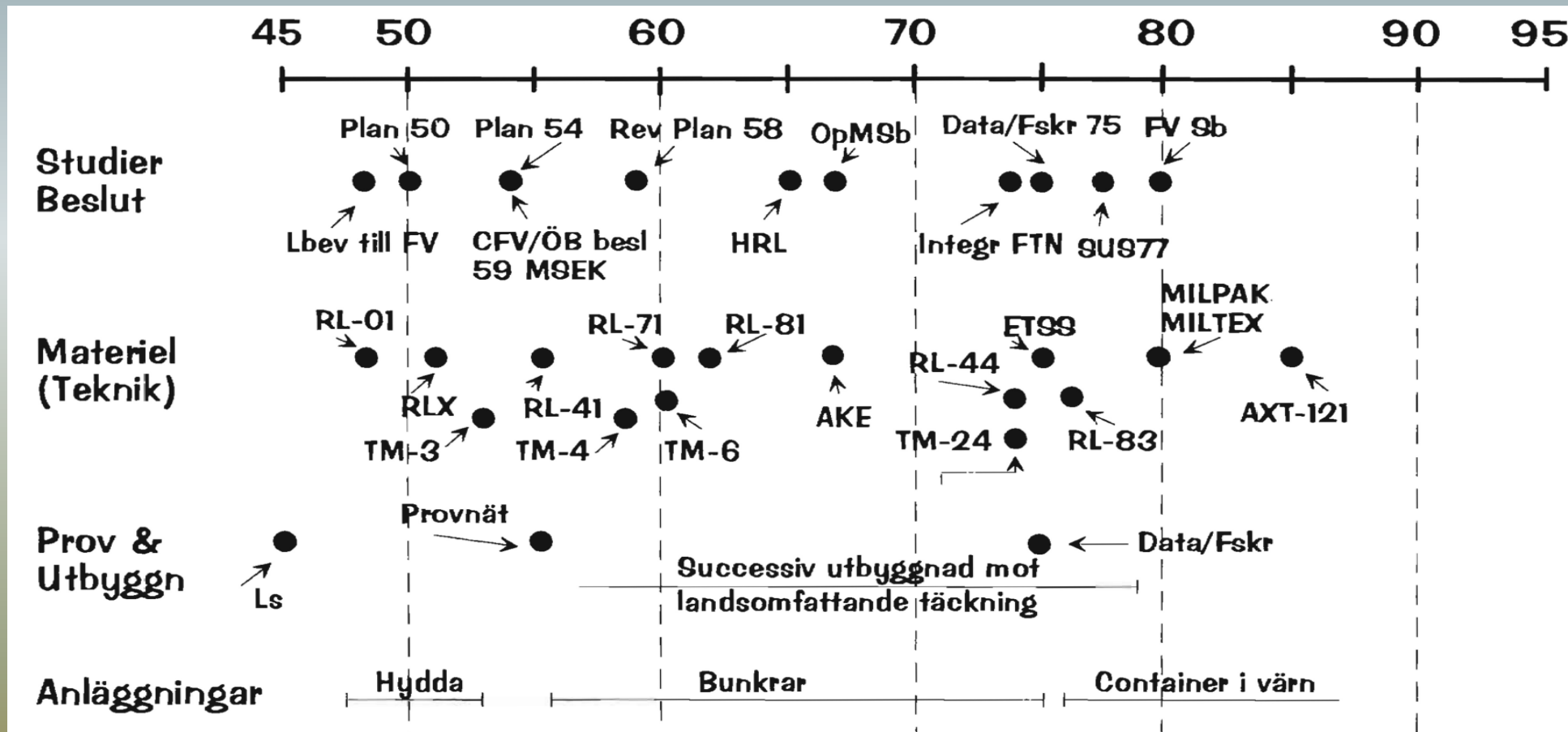


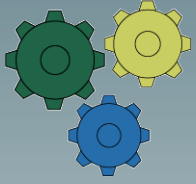


FHT



# Försvarets Telenäts utveckling fram till 1990





**FHT**



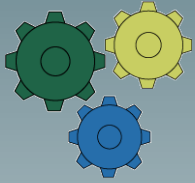
**Tidigt under 1930-talets radioutveckling genomfördes forskning och utveckling för att överföra rörliga bilder genom utveckling av TV-apparater och utsändning till allmänheten. Den överföring som då fanns till buds var markbundna kabelsystem – som inte var tekniskt möjliga att använda för denna typ av överföring – de förutsåg radioförbindelser med riktade antenner = radiolänk.**

**Utveckling för radiolänk pågick i USA, Storbritannien och Tyskland.**

**Behoven var för både fasta och rörliga system – lämpade för tal och teletypemeddelanden - som gav fördelar på långa avstånd.**

**Under slutet av 1930-talet med början av 2.a världskriget hade US Army och tyska Luftwaffe utvecklat ett rörligt radiolänksystem.**





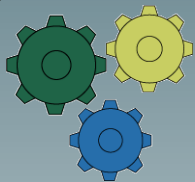
**FHT**

**I Sverige fanns information om teknik/utförande och användning av radiolänk system – som utbyggnad/reserv för Arméns fasta kabelförbindelser och med rörliga utrustningar för olika tillämpningar.**

**Amerikanska erfarenheter och tillämpningar blev inspirationskälla till arméns planerade modernisering av luftbevakningen och rörliga enheter för markstriden.**

**Vid den planerade omorganisationen av luftbevakningen 1945 kom man fram till behov av rörliga luftbevakningskompanier, vardera med ett Lgc och 15 Ls byggt på helt rörliga enheter.**





FHT

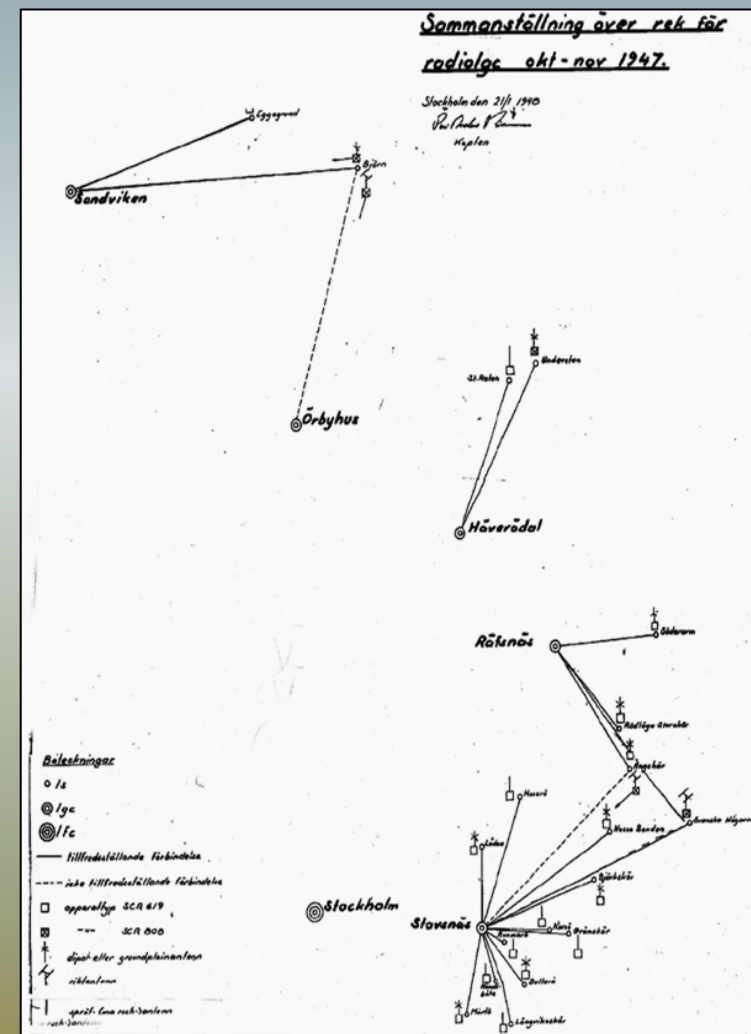
## Tidiga prov med radiolänk

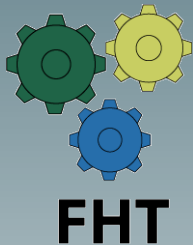


Under 1947 genomförde armétygförvaltningen prov med då tillgängliga amerikanska radiostationerna (SCR 619 och SCR 808) i Stockholms skärgård. Stationerna arbetade på frekvensområdet 30 - 40 MHz och det visade sig att förbindelserna ofta stördes av utländsk trafik.

Möjligheten att anskaffa lämpligare radiostationer som arbetade på högre och mera ostörda frekvensband påbörjades. Det resulterade i en anskaffning av 20 stycken amerikanska polisradiostationer av fabrikat Motorola i frekvensområdet 152 - 162 MHz. Leverantör var AB Svenska Philips.

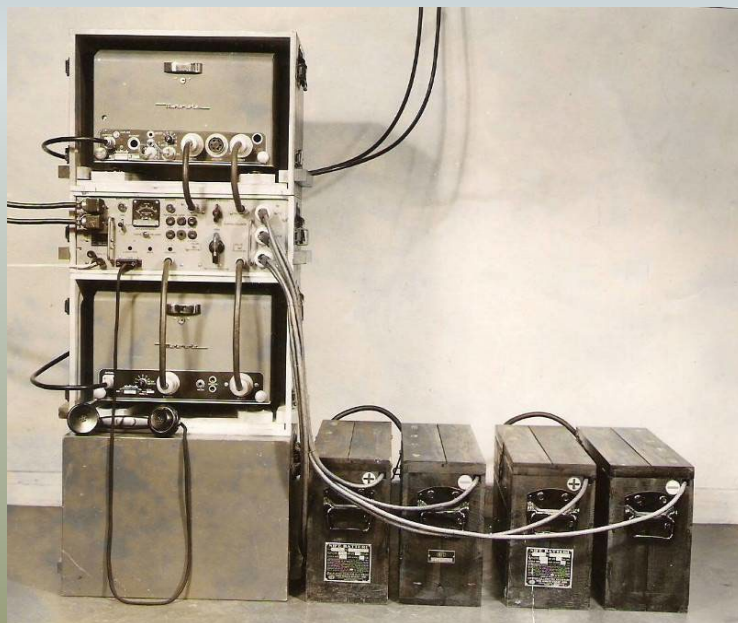
Stationerna prövades under hösten 1947 tillsammans med de tidigare nämnda amerikanska stationerna samt en av flygvapnet från USA inköpt flygradio SCR 522 som inom frekvensområdet 100 - 156 MHz. Därutöver deltog en av Järnvägsstyrelsen lånad radiostation av fabrikat Link (72 - 76 MHz). Försöken visade att Motorola-stationen genom sin högre effekt och sitt mekaniska utförande var klart överlägsen övriga stationer.





## Radiolänk RL-01

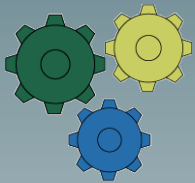
I maj 1948 lades beställning på fler Motorolastationer. I beslutsunderlaget för beställningen 1948 anges mycket kortfattat och koncist de krav som ställdes på stationerna. Leveranserna av utrustningarna påbörjades under hösten 1948. Då hade den optiska luftbevakningen överförts från armén till flygvapnet. De från Motorola levererade stationerna var av ett vidareutvecklat utförande.



RL-01 utrustningen kom att installeras fast i luftförsvargruppcentralerna



Radiolänkutrustning RL-01 i rörligt utförande under en vinterövning i Dalarna 1953.



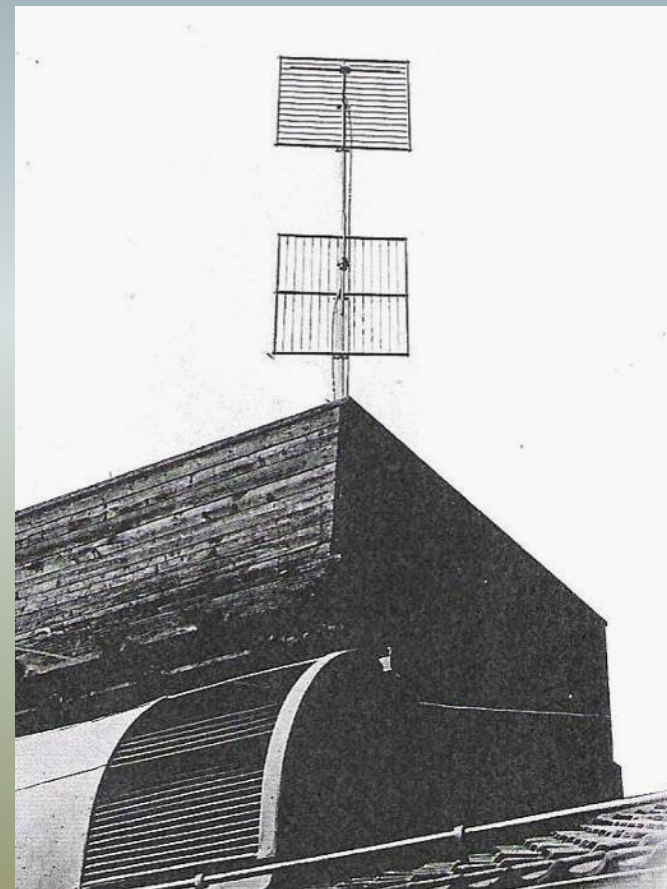
**FHT**



## Antenner RL-01



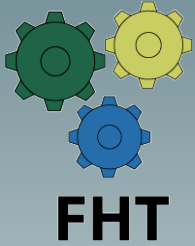
**Äldre trä torn med antenner för RL-01**



**RL-01-antenner monterade på takplattform för radiols**







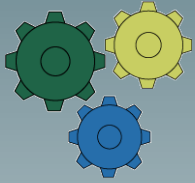
## Fortsatt arbete med prov, studier, utredningar

**Omfattande prover och tester med den för optiska luftbevakningen anskaffade RL-01 genomfördes från 1948.**

**KFF genomför 1950 en utredning som presenterar ett preliminärt program för anskaffning av länkradio utrustning för Flygvapnet.**

**Beslut fattas om anskaffande av utrustning för och montage av länkradio- provnät till en sammanlagd kostnad av 3,5 milj kr. Föredragningslista ME1 H608 21 juni 1951.**

**Ytterligare en omfattande utredning genomfördes 1954 förutom FV var det nu hela försvaret och SJ som var intressenter i nätet.**



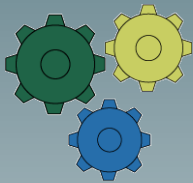
**FHT**



## Utredningarna *1950* och *1954* kan sammanfattas i följande viktiga punkter avseende nätutformningen

- Skyddat utförande av nätets stationer
- Förläggning av nätets stationer på avstånd från sannolika fientliga mål
- Strömförsörjning oberoende av skador på elnätet
- Maskformig nätstruktur i största möjliga omfattning för möjliggörande av alternativa trafikvägar
- Trafikala system i största möjliga omfattning baserade på automatisk förmedling och alternativvägsval
- Teknisk utformning som medger hög överföringskvalitet och tillgänglighet samt låg underhållsinsats
- Tillgång till transportabla radiolänkutrustningar i reserv






FHT

# 1954 års utredning resulterade efter behandling i staberna i ett beslut 16/9 1955.



FÖRSVARSSTABEN



POSTADRESS: STOCKHOLM 90  
Telefon Lokalsamtal 67 95 20  
Rikssamtal 67 96 20

**HEMLIG**  
jämlikt 4 § lagen 1937:249  
16/9 1955  
Försvarsstaben

FLYGVAPNET  
Inkom den 17/9 1955  
Nr H 528

Fat/s 16/9 1955 nr H 50:7

*Ärende 2:1*

MI, C 30: 27/155 S2  
Ref nr:


*FS/E*


Chefen för flygvapnet

Radiolänknätet.  
En bilaga

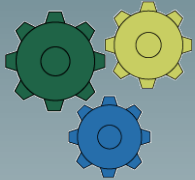
Flygvapnets fasta radiolänknät bör utbyggas enligt de principer, som angivits i chefens för flygvapnet skrivelse 17/5 1954, nr H 89.

./. Avskrift av skrivelse till kungl flygförvaltningen berörande ekonomiska frågor bifogas.

  
Richard Åkerman  
Chef för försvarsstaben

  
H Werneman

Ärendet berett av  
Överstelöjtnant H Werneman



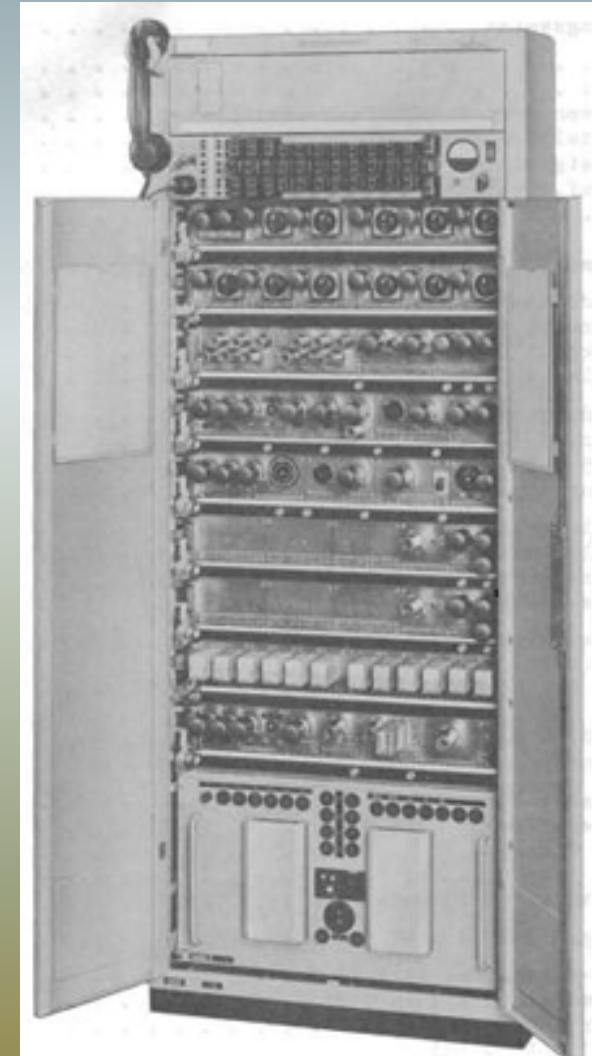
## FHT

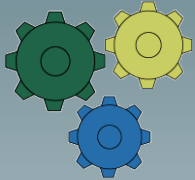
Efter att ha inhämtat anbud från ett stort antal leverantörer beställdes ett antal utrustningar för ett provnät.

TM-3 från Siemens ingick i det tidiga provnätet för radiolänk som realiserades i mitten av 1950-talet i form av ett huvudstråk Stockholm- Norrköping. I ett första skede byggdes provnätet inklusive anslutningslänkar till Lfc i metervågsteknik (GEC frekvensmodulerad, 2- och 5-kanal FDM).

Provnätet kompletterades med Siemens decimetervågslänk (RLX-51 och multiplex TM-3 med kapaciteten 23 kanaler.

## Provnät





## Projektering och planering av Radiolänkstråk

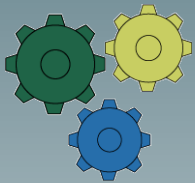
### FHT

Radiolänk var på 40-talet en inom Sverige ny teknik. Metoder för teoretiska beräkningar av radiovågornas utbredning och Radiolänkars räckvidd var relativt enkla.

Diagram upprättades över radiolänksträckans höjdförhållande. Efter val av lämplig plats för antenn gjordes prov och mätningar för uppnå fri sikt och acceptabel taluppfattbarhet.

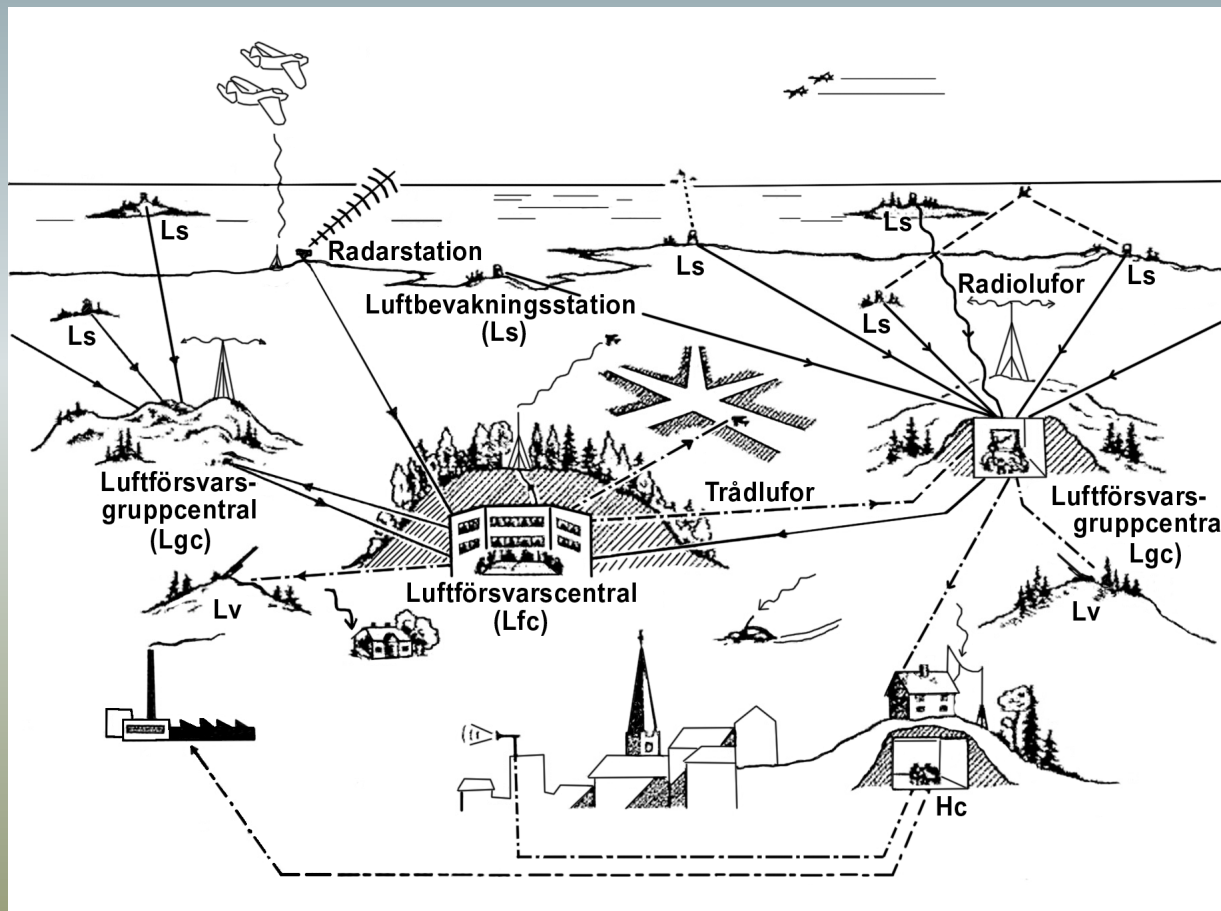
För att förfina och komplettera de teoretiska metoderna genomfördes ljusmätningar. För en sträcka fastställdes med kartunderlag ett antal frisiktslinjer mellan två punkter. Genom att under mörker med hjälp av en ballong hissa upp en lampa vid en av ändpunkterna kunde man från den andra ändpunkten iaktta om det förelåg fri sikt.





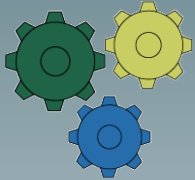
FHT

# Stril 50



Principuppbyggnad av luftförsvarssektor m/50





**FHT**



## Enkanal anslutningslänk RL-02

### Allmänt

*Anskaffningsår 1951, 1952.*

**Tillverkare Standard Radio och Telefon Sverige.**

**RL-02 användes för anslutning till FFRL i dess tidiga utbyggnad på 50-talet och som RL för anslutning av LS.**

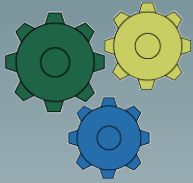


**RL-02 i stativ**

### Tekniska data

**Frekvensområde 163 - 166 MHz och  
171 - 174 MHz**

**En kanal för tal bandbredd 300 - 3400  
Hz**



**FHT**



## Första stomnätslänken i FFRL RL-41

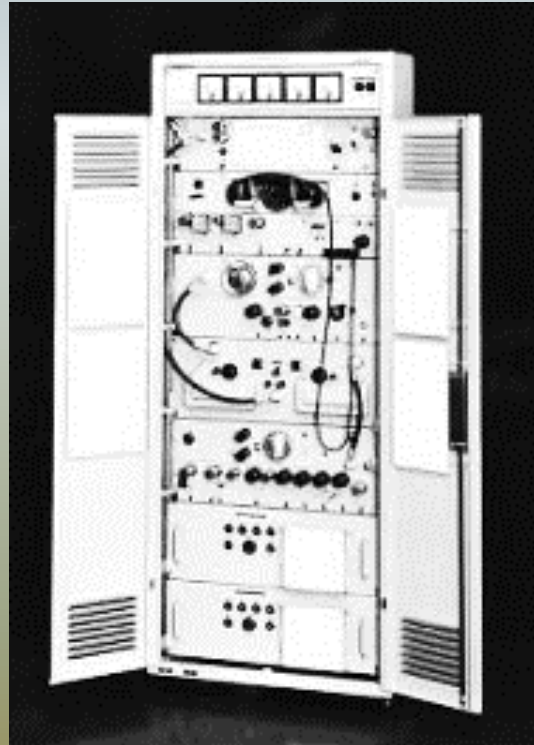
### Allmänt

*Anskaffningsår 1956*

Anskaffningen av materiel till FFRL inriktades mot att följa teknik-utvecklingen och snabbt utnyttja de tekniska framstegen.

Tidigt valdes exempelvis för huvudstråkens utbyggnad ett radiolänk-multiplexsystem RL-41 och TM-4 från Siemens.

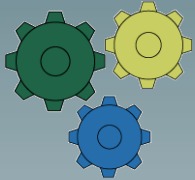
Användes också för anslutning av större abonnenter.



### Tekniska data

- Frekvensområde 1700 till 2300 MHz
- 22 talkkanaler med TM-3
- 60 talkkanaler med TM-4
- Tidsdelningsmultiplex och pulsfasmodulering i analog teknik





**FHT**

## Radiolänkutrustning RL-14

### Allmänt

*Anskaffningsår 1956*

RL-14 var en av de första reguljära radiolänkarna som anskaffades för anslutning av abonnenter till FFRL.

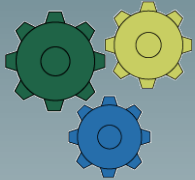
Utrustningen är rörbestyckad och är den enda länk som ligger i band 330 - 1280MHz.

Leverantör Svenska Radio AB



### Tekniska data

Utrustningen är avsedd för bärfrekvensutrustningar upp till 108 kHz, medgivande upp till 24 telefonkanaler. Vardera kanal med 300 - 3400 Hz bandbredd.



**FHT**

## Multiplexutrustning TM-2A

### Allmänt

*Anskaffningsår 1957*

Multiplexutrustningen TM-2A är avsedd för användning tillsammans med radiolänkutrustningar.

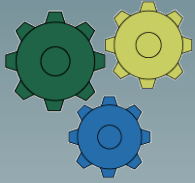
Leverantör Pintch/Telefunken



### Tekniska data

Utrustningen omfattar fullständiga anordningar för omsättning av 4 talkanaler till överföringsfrekvensläget (BF-läget) samt för den omvända omsättningen tillbaka till det lågfrekventa läget, 300 - 3400 Hz.





**FHT**



## **Överföring av radarinformation från radarstation till ledningscentral**

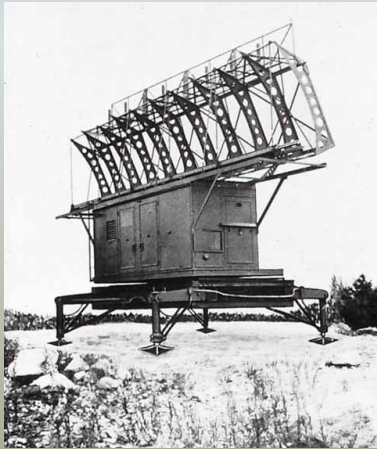
**I slutet på *40*-talet anskaffades radarstationerna PJ-21. Vissa av dessa placerades så att det var nödvändigt att *1951* anskaffa bredbandiga Radiolänkar RL-61 för att överföra radarinformationen till ledningscentraler Lfc m/50.**

**Tidigt väcktes tankarna på att försöka överföra radarinformationen via smalbandiga telefonkanaler. Det kom dock att dröja till *70*-talet innan detta var möjligt.**

**Under *1960*-talet byggdes stomnätet i FFRL ut med radiolänkutrustning RL-81, Den användes både för telefonkanaler och bredbandig överföring av radarinformation.**



# Tidigt användande av radiolänk för videoöverföring av radarbild



Insamling

PJ-21

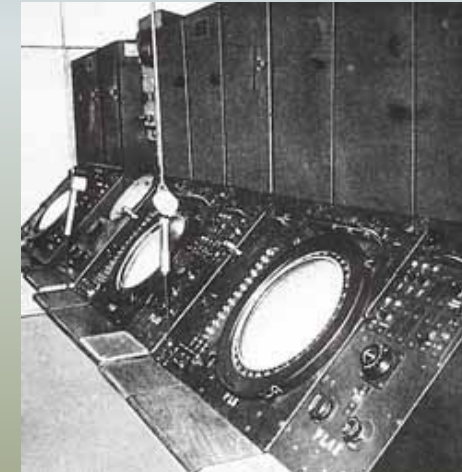


RL-61



Överföring

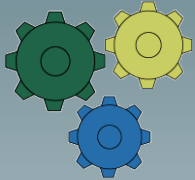
RL-61



Mottagning

PPI Lfc m/50





**FHT**



## RL-81 en verklig trotjänare i FFRL/FTN

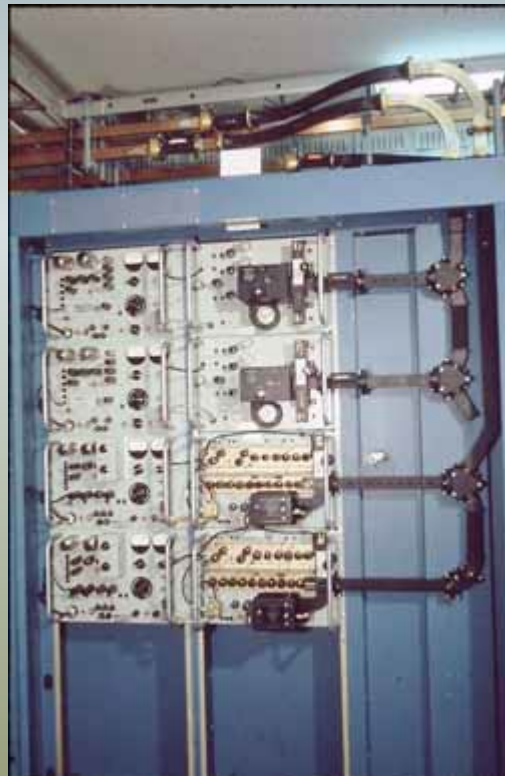
### Allmänt

*Anskaffningsår 1961*

För Stril 60 byggdes under 1960-talet stomnätet i FFRL ut med radiolänk-utrustning RL-81.

Den användes som stomnätslänk och som bredbandslänk för överföring av radardata. Den var i drift till 1992.

Leverantör Selenia Italien

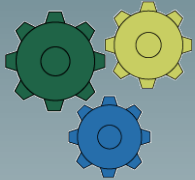


### Tekniska data

**Frekvensområde 6845 - 7405 MHz.**

**RL-81 är en frekvensmodulerad bredbandslänk och kan överföra bredbandsinformation såsom radardata.**

**Den användes i stomnätet med 300 telefonkanaler**



**FHT**



## FDM multiplex TM-6

### Allmänt

*Anskaffningsår 1961*

TM-6 var den första "stormuxen" i FFRL.

Den ingick i det tidiga troposcatterstråket i Norrland tillsammans med RL-71 och kom att tillsammans med RL-81 bli en hörnsten i den tidiga stomnätsutbyggnaden.

Leverantör Ericsson



### Tekniska data

#### LF-SIDAN

Fyrtrådsdrift och likströmsignalering

Nivåer sändning lägst -14dBr

mottagning högst +8 dBr

Impedans 600 ohm

Frekvensområde 0,3 – 3,4 kHz

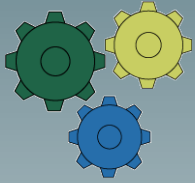
#### HF-SIDAN, MOT RADIOLÄNK

Nivåer sändning och mottagning högst -13 dBr

lägst - 22 dBr

Impedans 75 ohm obal

Kapacitet 60, 120 eller 300 kanaler



## FHT



# Programminnesstyrda växlar

Vid den studie och utredning som gjordes inför 1954 års beslut om att inom försvaret upprätta ett eget telenät, FFRL (Flygvapnets Fasta Radio Länknät), skisserades ett automatiskt förmedlat telefontät ATL (Automatisk Teletrafik Landsomfattande).

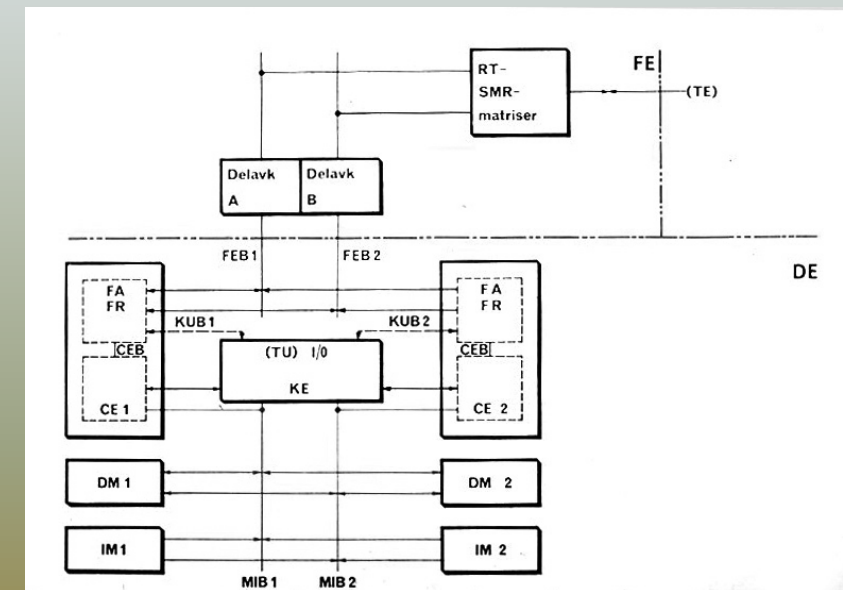
När arbetet med specificering av förmedlingsväxlarna i detta nät skedde i början av 60-talet hade den tekniska utvecklingen inom området sedan några år varit inriktat på en övergång från elektromekanisk styrning till programminnesstyrning.

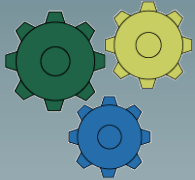


**AKE-129** anskaffades 1966,  
i drift till 1994.

**Kapacitet upp till 400  
linjer.**

**Leverantör LM Ericsson**





**FHT**



## **Preliminär Operativ Målsättning Samband**

**Fastställdes av ÖB 30/9 1969, för FTN innebar det bl a:**

**Att nätet skall ges en maskformig utbyggnad. Fast grupperade staber skall betjänas av en fast utbyggd nätadel STOMDELEN.**

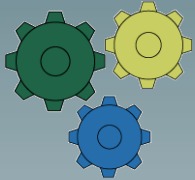
**I takt med operativa och taktiska förändringar skall stomdelen kunna byggas ut med rörliga komponenter. Dessa kallas KOMPLETTERINGSDELEN.**

**Det skall vara möjligt att antingen till den fasta eller till kompletteringsdelen ansluta med fasta eller rörliga komponenter. Dessa kallas ANSLUTNINGSDelen.**

**Arbete skall påbörjas med ADB-funktionernas behov av samband, avvägning mellan krets- och meddelande förmedling, lokalisering och utformning av teleknutar, anskaffning av rörlig radiolänk för HKV-, milo- och fördelningens sambandsförband.**

**För styrning och genomförande av utbyggnaden skall TTEM upprättas dels för funktioner, dels för materiel (System-TTEM respektive Materiel TTEM).**





**FHT**



## Överföring av radarinformation via SBÖ

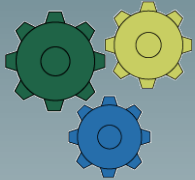
**På 50-talet lanserades idén att överföra radarinformation på vanliga telefonkanaler.**

**För överföring av den önskade ”nyttiga radarinformationen” som är av binärtyp på en telefonkanal erfordras ett modem som omvandlar denna till en för överföring på telefonkanalen lämplig form.**

**Efter några år av intensivt arbete med anskaffning och utvärdering av försöksutrustningar serieanskaffades modem från företaget Codex i USA. Detta modem utnyttjade en modulerings teknik kombinerad med en automatisk utjämningsfunktion som möjliggjorde en datasignaleringshastighet av 4800 bit/s.**

**Modemet som klarade många av de befintliga transmissionskanalerna var relativt dyrt (ca 40.000 SEK). Den första utbyggnaden där man tillämpade tekniken var för PS-15 i början på 1970-talet.**





**FHT**



## Vidareutvecklingen av SBÖ blev SBÖ-spridare

**I samband med utbyggnaden av PS-860 på 1980-talet diskuterades införande av striltaktikledning vilket innebar att man från en strilcentral skulle kunna bestämma vilka radar-stationer som skulle vara aktiva.**

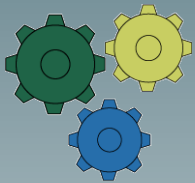
**Dessutom infördes en funktion där man i vissa FTN anläggningar införde en funktion som kunde distribuera en inkommande SBÖ-signal till flera mottagare.**

**Manövreringen av SBÖ-spridaren skedde genom att utnyttja en låghastighetskanal (backkanal) som fanns i modemen.**

**En vidareutveckling skedde senare där uppkopplade förbindelser i ATL utnyttjades i stället för de traditionella direkta fasta förbindelserna.**







**FHT**

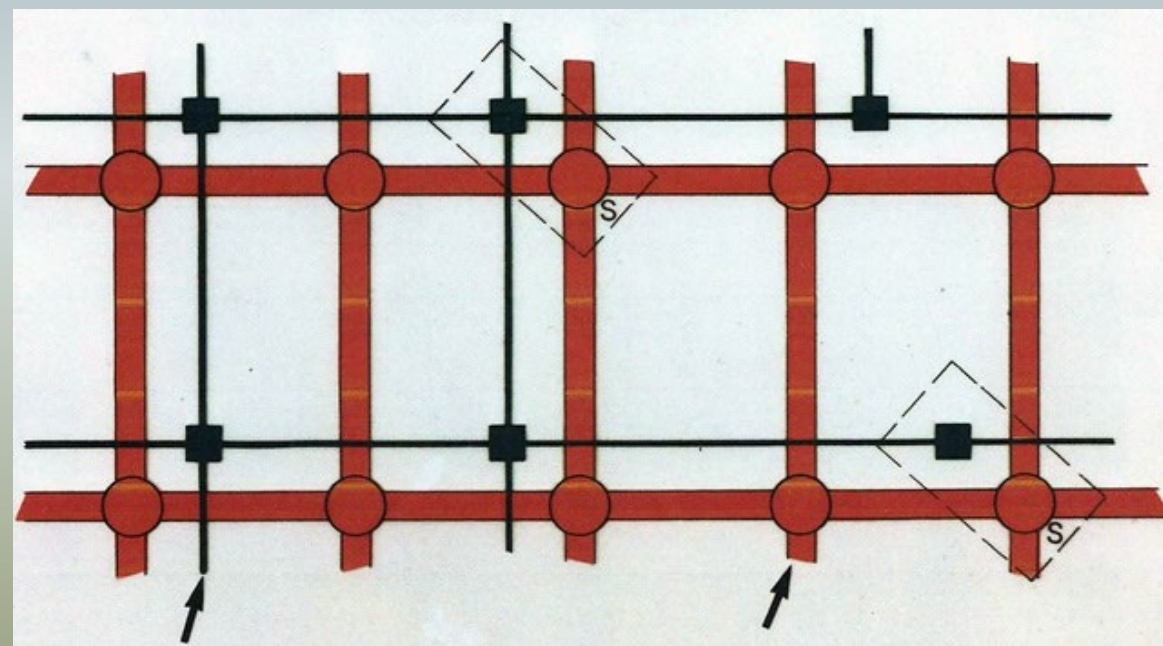


## Samverkan Televerket-FTN

### *Samverkan TVT-FTN*

Mellan Televerkets nät och FTN upprättades ett antal samverkanspunkter där det var möjligt att koppla FDM och PCM grupper.

Exvis FDM 60 telefoni-kanaler. Detta för att vid skador ha möjlighet att nyttja varandras resurser.

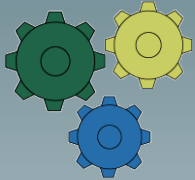


Försvarets nät

Televerkets nät

I Televerkets nät förhyrda och samägda resurser var en viktig del av FTN.





**FHT**

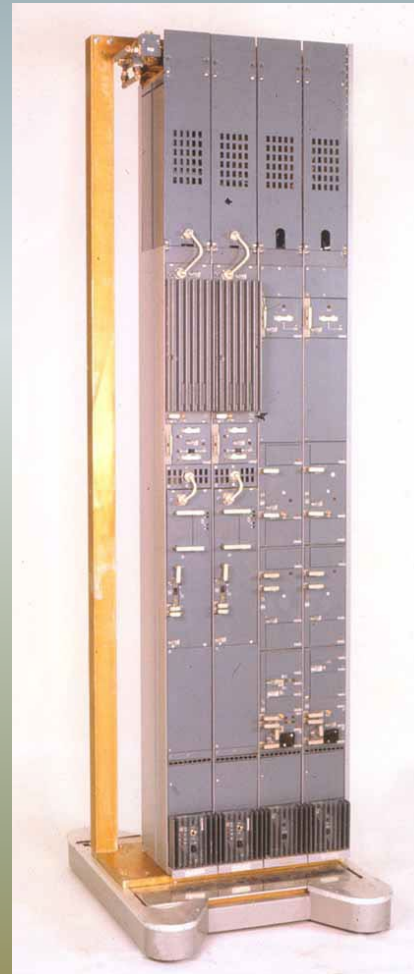


## RL-44 Den första digitala länken i stomnätet

### Allmänt

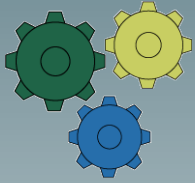
*Anskaffningsår 1975*

RL-44 och TM-24 anskaffades från Telettra i Italien efter en utvärdering av ett antal anbudsgivare. Den kom att ersätta RL-41 i stomnätet.



### Tekniska data

<b>Frekvensområde</b>	<b>1,9 - 2,3 GHz</b>
<b>Duplex avstånd</b>	<b>119 MHz</b>
<b>Basband</b>	<b>PCM 34 Mbit/s motsvarande 480 talkanaler</b>
<b>Modulationssätt</b>	<b>Fyrfas</b>
<b>Demodulationssätt</b>	<b>Koherent</b>
<b>Kodning</b>	<b>Differentiell</b>



**FHT**



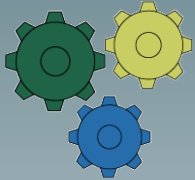
## **Data- fjärrskriftutredningen *1975***

**I utredningen drogs riktlinjerna upp för modernisering av fjärrskriftnäten genom införande av MILTEX.**

**Under en övergångsperiod infördes nya MFC (meddelandeförmedlingscentral).**

**För datatrafiken etablerades försvarets datanät MILPAK.**





**FHT**



## Data- fjärrskriftutredningen *1975*



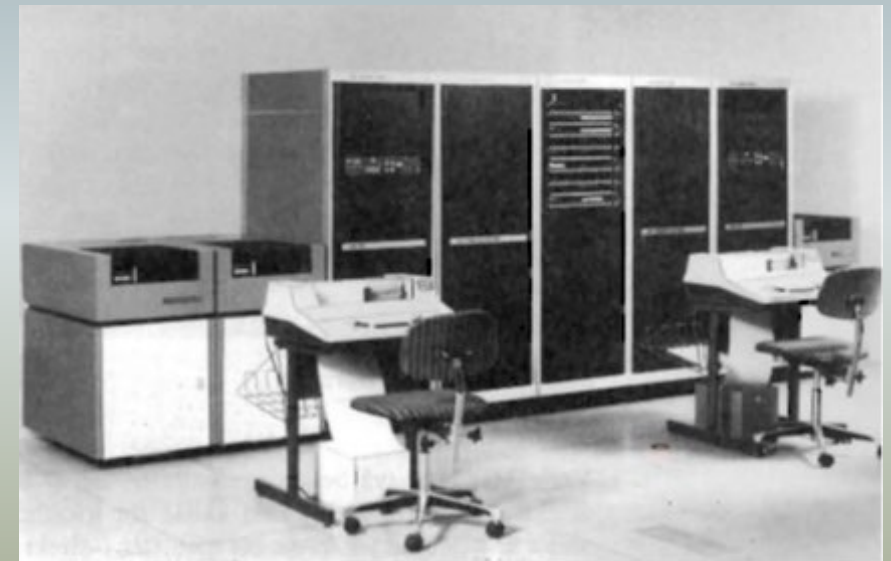
**Dataförmedlare MILPAK**

Leverantör Amnet  
Driftsattes i början av  
*1980 - talet*



**MILTEX**

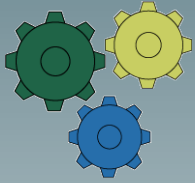
Abonnentutrustning  
Driftsattes *1983 - 85*



**MFC**

Meddelandeförmedlingscentral  
Leverantör Norsk Data  
Driftsattes *1987*





**FHT**



## Flygvapnets sambandsstudie

Studien utfördes som komplement till Luftförsvarsstudien 1977

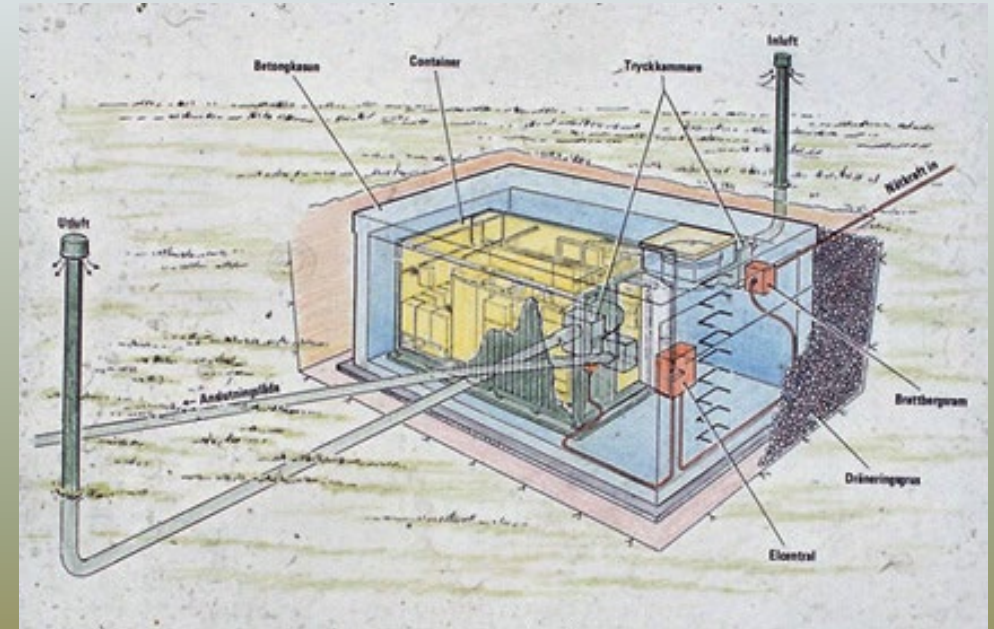
- Antalet nätväxlar i FTN skall utökas
- En övergång från stelt kopplade förbindelser till förmedlade förbindelser skall genomföras
- Anläggningsutformningen skall anpassas mot ändrad hotbild



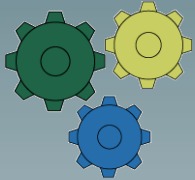
**ETSS-växlarna**

*Anskaffades 1975*

**Leverantör GTE/USA**







**FHT**



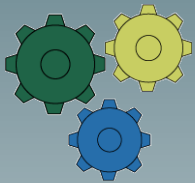
## **Taktisk kommunikation (TAKKOM)**

**För att effektivisera utnyttjandet av tillgängliga telefonkanaler skedde enligt FV sambandsstudie en övergång för den taktiska trafiken från direktuppkopplade förbindelser till via ATL förmedlade förbindelser. Dessa var uppkopplade endast vid behov.**

**För att förenkla handhavande av telefonsystemen för taktiska operatörer infördes i centraler, radarstationer och flygbaser nya teleutrustningar i AXT-familjen från Ericsson.**

**De första AXT-101 växlarna infördes i PS-860 och RGC-T. Senare även i RGC-F, PS-870 och Bas 90.**





FHT

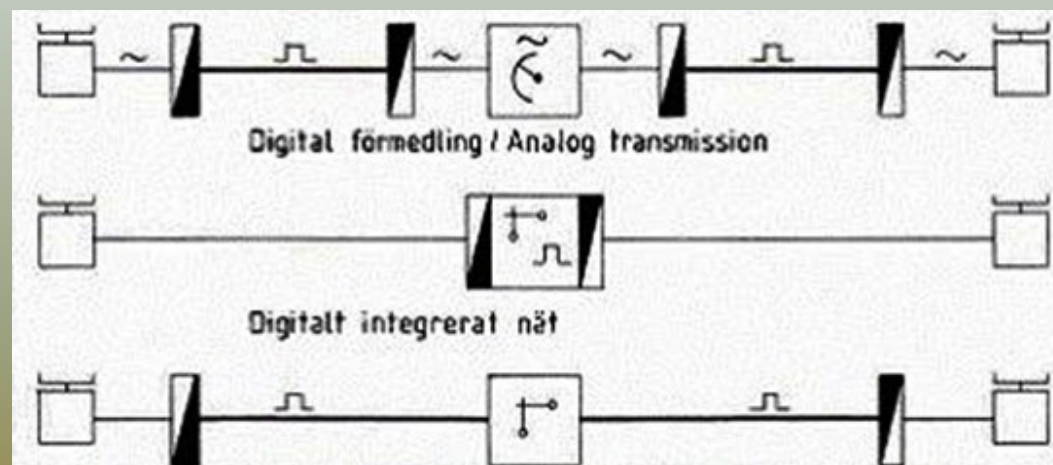


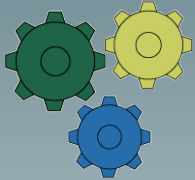
## Digitalt provnät i FTN 1980/81

Utvecklingen inom komponentområdet medförde helt nya möjligheter för systemuppbyggnad och tillverkning inom telekommunikationsområdet.

Tidigare utvecklade analoga transmissions- och förmedlingsutrustningar ersattes med digitala utrustningar. Inom FTN genomfördes med början på 1970-talet en övergång från analoga till digitala transmissionsutrustningar i samband med materielomsättning av äldre utrustningar. Nästa steg blev att införa ett helt digitalt nät. Först i form av ett provnät

### Digital transmission/Analog förmedling





**FHT**



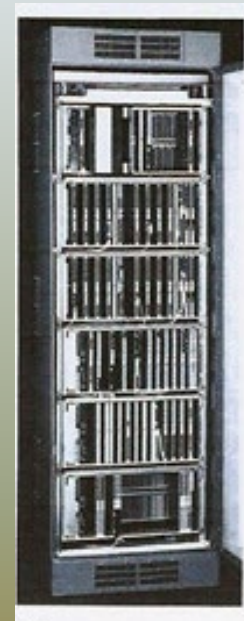
# AXT-121 från Ericsson valdes som digital nätväxel i FTN

Digitaliseringen av nodväxlarna möjliggjorde en mängd rationaliseringar i ATL-noderna. PCM-kanalgrupper om 2 Mbit/s kunde anslutas direkt till växeln, nytt och snabbare signaleringssystem kunde införas såväl mellan noderna inbördes som mellan noderna och vissa abonnenttyper.

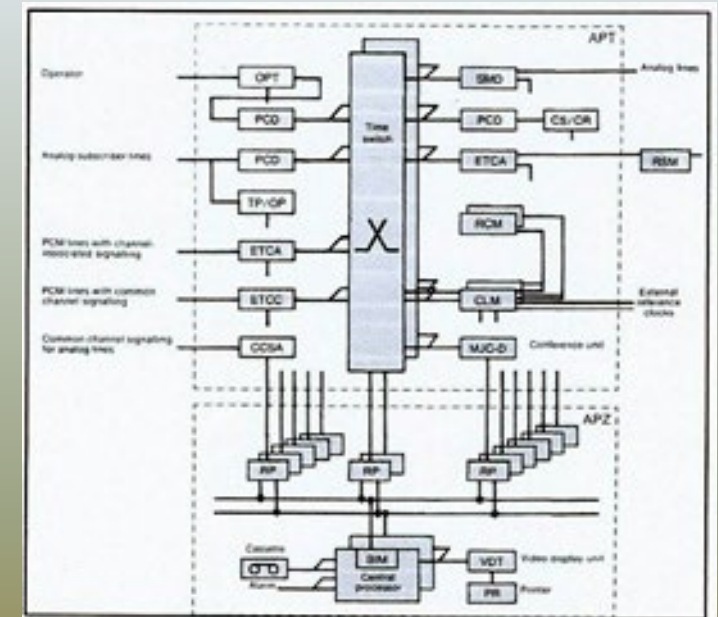
Ett antal AXT-växlar placerades i container vilka i ett krigsläge skulle kunna ersätta utslagna noder i nätet.

AXT-växlarna behövde betydligt mindre utrymme än sina analoga föregångare.

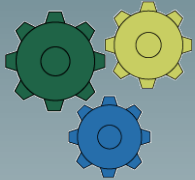
*Anskaffningsår 1985*



AXT-121 (Tvx-422) stativ



AXT-121 blockschema



**FHT**



## **TODAKOM**

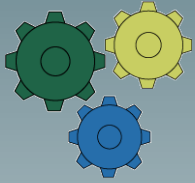
**Försvarmakten och ÖCB startade 1993 ett projekt TODAKOM som syftade till att åstadkomma datautbyte och meddelandehantering mellan ledningsplatser inom totalförsvaret och skapa en gemensam datakommunikationsuppbyggnad för Försvarmaktens ledningssystem på operativ och taktiska nivå.**

**Inom ramen för TODAKOM utvecklades, TODAPOST (beteckning på totalförsvarets elektroniska postsystem) och CAMA (Computer Aided Message Architecture) för säker överföring av information mellan FM verksamhetsställen.**

**Efterhand beslutades att kommunikationsutbyggnaden skall baseras på den teknik och de metoder som vuxit fram under många år inom det som kallas Internet.**

**Detta beslut innebar att FM IP-nät etablerades.**





**FHT**



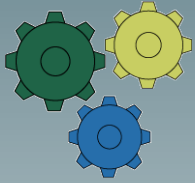
## **FM IP-nät**

**FM IP-nät är ett landsomfattande routernät med krypterade förbindelser och fysiskt avskilt från resten av Internet utom vid ett fåtal punkter, skyddade med särskilt utformade “brandväggar”.**

**För att tillgodose FM-IP-näts behov beslöt man att utveckla en särskild brandvägg som kom att kallas för FÄRIST, med egen programvara som kom att säkerhets godkännas, driftsättas i stort antal och ligga till grund för fortsatt evolutionär utveckling genom åren.**

**FM IP-nät är idag plattformen för allt fler tjänster som överförs från fysiskt separata system till tjänst över IP. ATL är numera en "voice over IP" tjänst över FM IP-nät.**





FHT



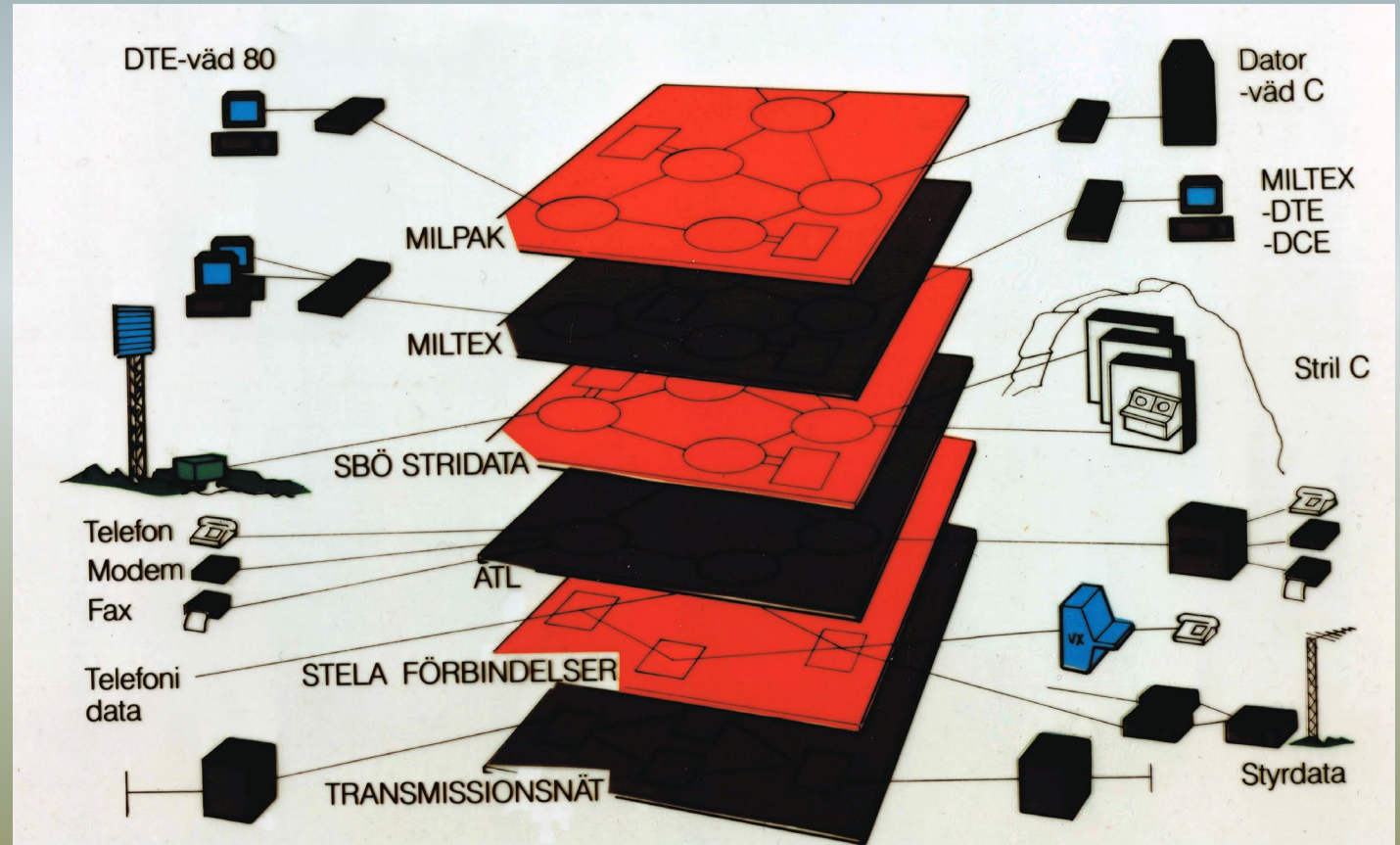
## Försvarets Telenät i mitten på *1990-talet*

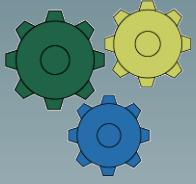
*1948*

Det året beslutade riksdagen om uppbyggnad av ett modernt luftbevakningssystem. Därmed påbörjades utformningen av Flygvapnets radiolänknät, som därefter successivt utvecklades och blev Försvarets Tele Nät (FTN).

*1995*

Det året beslutade Försvarsmakten att i FTN införa en egen IP-tjänst, FM IP-nät. En konsekvens av detta blir att Försvarsmakten förändrar FTN struktur från flera lager av kretskopplat till ett gemensamt paketförmedlat nät.





## **FHT FFRL/FTN – Drivande krav på utvecklingen sammanfattning**

### **Optiska luftbevakningens behov av icke trådbunden kommunikation**

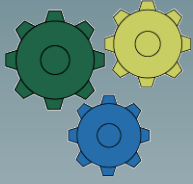
**Moderniseringen av luftbevaknings- och stridsledningen inom FV, etableringen av StriL 50 och StriL 60. (Stort behov av säkert och tåligt samband, komplement till Televerket).**

**ÖB OpMSb i mitten av 60-talet. (Reglerade hur utbyggnad skall ske och krav på radiolänk som komplement till det fasta nätet). Resulterade i att tung transportabel länk tillfördes milosambansbataljonerna.**

**Ny regional ledning av försvaret 1966. (Resulterade i utökad kapacitet i anslutningsdelarna till staber).**

**Data-Fskr utredningen 1975 (Ökat behov av datakommunikation och behov att modernisera fskr-näten). Resulterade i införande av MILTEX, MILPAK, MILFAX och MILVOX).**

**CFV Sb-studie 1979 genomfördes som en uppföljning av SUS 77. (Krav på spridning och ökat skydd mot EMP och signalsökande robotar). Resultat ökat antal nätväxlar i ATL, införande av TAKKOM, ny anläggningsutformning för FFRL.**



**FHT**

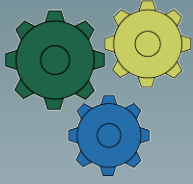


## **FFRL/FTN – Drivande krav på utvecklingen sammanfattning**

**Det snabbt växande behovet av datautbyte mellan de olika informationssystem som utvecklats ledde till att ÖCB och FM startade projektet TODAKOM.**

**Det resulterade slutligen i etableringen av FM IP-nät.**





**FHT**



## **FFRL/FTN – Tekniska utmaningar och utveckling sammanfattning**

**Utbildning av tekniker, utveckling av metoder för stråk- och frekvensplaneringplanering, specificering och upphandling av materiel, utbyggnad av provnät. Etablering av underhållsorganisation.**

**Anläggningsutformning, elkraftförsörjning, metoder för utbyggnad, införande av StriL 50 och StriL 60.**

**Införande av programminnestyrda växlar AKE 129, etablering av ATL.**

**Sammanslagning av försvarets trådnät och FFRL etablering av FTN, utökad och genom avtal reglerad samverkan med televerket.**

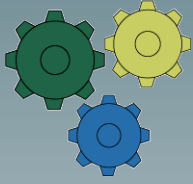
**Digitaliseringen av transmissionsnätet, drift av blandat analogt och digitalt nät. Etablering av nät driftcentral NDC.**

**Utökning av antal växlar i ATL med ETSS delvis placerade i trådknutpunkter.**

**Införande av paketförmedling MILPAK och meddelandeförmedlingscentraler MFC för parallell drift äldre fjärrskriftsnät och MILTEX.**

**Etablering av provnät för helt digitalt nät, serieanskaffning av AXT växlar, övergång till helt digitalt nät.**

**Införande av FM-IP-nät.**



**FHT**



**FFRL/FTN – ”Att vara eller inte vara” utredningar om huvudmannaskap**

**Mitten på 70-talet**

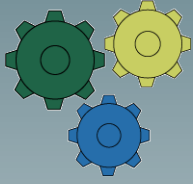
**Skrivelse från facklig organisation om rationaliteten i att försvaret har ett eget landsomfattande nät. Efter skriftväxling mellan ÖB, Televerket och berörd organisation blev resultatet att avtal upprättas om hur försvarsmakten skall utnyttja televerkets tjänster.**

**1982**

**En omfattande utredning ledd av Televerket med deltagande från ÖB, CFV, FMV ”Kartläggning av förutsättningar för att föra över vissa telekommunikationsresurser från försvarsmakten till televerket”.  
Förslag: Ingen förändring. Ökad samverkan.**

**1991**

**Utredning ledd av ÖB och ÖCB med deltagande från ÖB, ÖCB, SRV, Banverket, Elsam/Kraftberedskap, Televerket och FMV. ”Rapporten avseende totalförsvarets telekommunikationer” underskriven av ÖB och Gd ÖCB föreslog ingen förändring i huvudmannaskap.**



**FHT**



**FFRL/FTN – ”Att vara eller inte vara” utredningar om huvudmannaskap  
1993-1995**

**Utredning om försvarets telekommunikationer FTK och utveckling av försvarets telekommunikationer FTKU. Ett omfattande arbete beträffande alternativa nät och nätanordnare för försvarets telekommunikationsbehov genomfördes. En avdömning av fortsatt inriktning kommer att ske senast i samband med försvarsbeslut 1996. (*Enligt vad jag minns skedde inte någon avdömning*).**