

Telegrafverket/Televerket .....	2
Historik och verksamhet .....	2
Fältförbandens utnyttjande av permanenta nätet. ....	2
Teknik och metoder för samverkan .....	2
Anslutning till permanenta nätet.....	3
Telegrafverket som leverantör av fjärrskriftnät .....	4
Telegrafverket som leverantör av radio .....	5
Fasta/stela förberedda förbindelser.....	5
Telegrafverket/Televerkets verkstäder som leverantör.....	7
Etableringen av FTN (Försvarets Tele Nät) och dess samverkan med televerket .....	8
Televerket som frekvensförvaltande myndighet .....	10
Utredningar om huvudmannaskap.....	10
Ömsesidig nytta .....	10
Källförteckning.....	11

# Telegrafverket/Televerket

Dokumentet är sammanställt av Göran Kihlström.

## Historik och verksamhet

Ända sedan 1852 då general Carl Fredrik Akrell fick i uppdrag att organisera det elektriska telegrafväsendet i Sverige har det funnits ett intresse av och former för hur det svenska försvaret skulle få tillgång till och kunna utnyttja de nät som successivt byggdes ut.

Inledningsvis med början 1853 byggdes i relativt snabb takt telegraflinjer mellan rikets större städer. Från 1876 då telefonen kom till Sverige började nät för lokal telefontrafik att byggas i de större städerna. Näten byggdes både av det statliga Telegrafverket och av privata intressenter.

Efterhand som näten byggdes ut även i glesbygder ökade intresset från försvaret att kunna utnyttja den infrastruktur som telefonnätet kom att utgöra.

Under 1900-talets första hälft utvecklades former, teknik och metoder för hur försvarets fältförband skulle få tillgång till det som kom att kallas permanenta nätet. En del fasta militära anläggningar anslöts även till nätet med fasta anslutningskablar.

## Fältförbandens utnyttjande av permanenta nätet.

I Handbok om Permanenta Nätet (HPN) senare benämnd Handbok Televerkets Nät (HTN) anges att den är en enkel, teknisk, beskrivning av materiel, anläggningar och installationer avsedda främst för förmedling av telefontrafik i televerkets nät.

Handboken skulle användas vid utbildning av signalister inom totalförsvaret som skall äga kunskap om Televerkets nät.

I HPN anges:

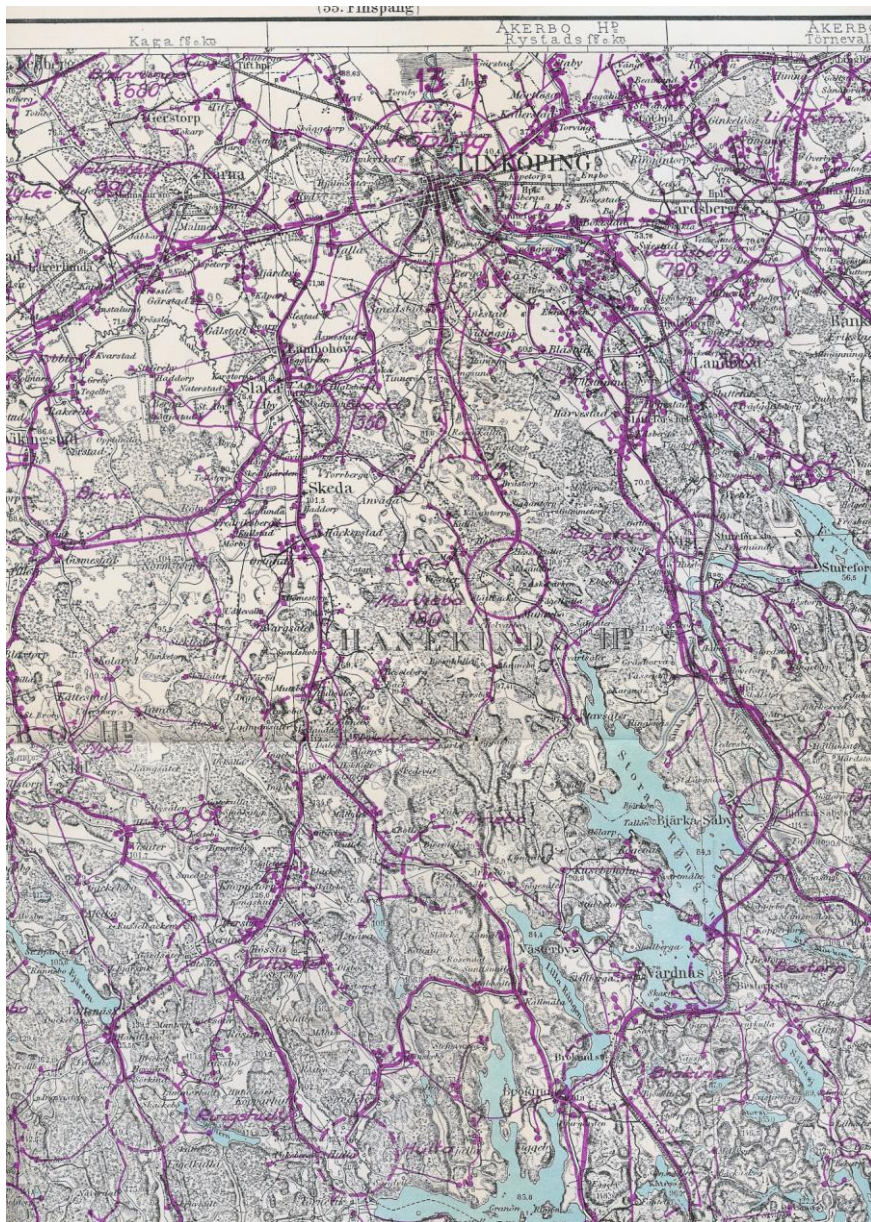
- Det permanenta trådnätet utgör stommen, på vilken trådsignalförbindelser i fält baseras.
- Vidare anges att Televerkets nät är en samhällsresurs av stor betydelse för en samlad eventuell krigsansträngning. Sedan Televerket och det militära försvaret krigsorganiserats kan andra bestämmelser för samverkan och utnyttjande komma att utfärdas med giltighet inom begränsade områden eller för viss typ av trafik. Territoriell chef samverkar med televerkets regionala ledningsorgan.

- Genom särskilda bestämmelser/överenskommelser regleras när och hur krigsmateriel får anslutas till televerkets nät samt hur mobiliseringsnycklar får användas.
- I HPN anges under Telegrafverkets organisation att det inom försvarsbyrån handläggs frågor, som röra telegrafverkets förhållande till försvarsväsendet. Chefen för försvarsbyrån, som skall vara regementsofficer, såvitt möjligt från signaltrupperna, deltar i telegrafverkets beslut allenast i ärenden, som beröra det militära och civila försvaret. Försvarsbyråns ärenden var bl. a. krigsplacering av telegrafverkets personal, telegrafverkets medverkan i militära övningar samt upplåtelse av stationer och ledningar för militära övningsändamål, meddelanden till militära myndigheter rörande sådana förhållanden inom telegrafverket som kunna vara av betydelse för försvarsväsendet, förslag till militära telegraf- och telefonanläggningar som kunna vara av betydelse för försvarsändamål.
- I HPN anges vidare: Genom utnyttjande av permanenta nätet kunna signalförbandens materiel och personal sparas. Det permanenta nätet användande för militära ändamål kräver noggrann planering.
- De arbeten, som i samband med permanenta nätet användning komma till utförande är i huvudsak:
  - rekognosering av linjer och stationer
  - anslutning av fältnät till permanenta nätet
  - betjäning av telefonstationer genom militär personal
  - komplettering av permanenta nätet
  - upprättande av Mx-nät

## Teknik och metoder för samverkan

### Kartor

För att fältförbanden skulle kunna planera användningen av Televerkets nät hade man tillgång till ett antal av Televerkets dokument i form av kartor över lokalnät, landsförbindelser, riksförbindelser etc. Ett av de viktigare dokumenten var Telefonkartor där telefonstationer och abonnentledningar är övertryckta på generalstabens kartor.



## Anslutning till permanenta nätet

Anslutning till permanent trådnät innebär att trådförbindelse anordnas till punkt på befintlig ledning eller till telefonstation och kan utföras genom inkoppling eller ingång.

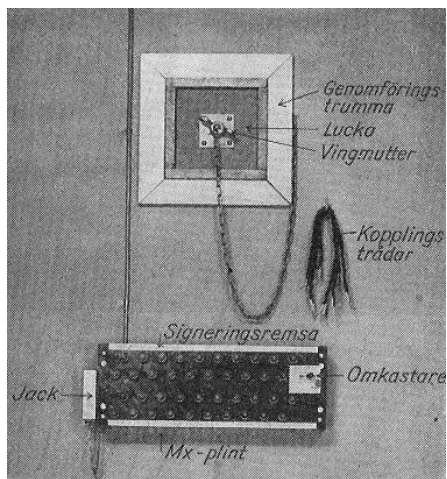
Inkoppling innebär, att en ledning elektriskt förbinds med en annan genom grening eller genom anslutning i ledningens ändpunkt. Avbrott görs inte på den ledning, till vilken inkopplingen skett.

Ingång innebär, att avbrott genom klippning, lossande av klämskruvar eller motsvarande görs på ledning. Avbrottsställets ändpunkter intas genom fältledning till växel eller telefonapparat.

## Mx-utrustning

De obemannade automatstationerna är försedda med viss Mx-utrustning (Militär Exklusiv), speciellt avsedd för oförutsedda trafikbehov i samband med militär verksamhet i krig såväl som i fred.

Militär signalmateriel ansluts till en anslutningspunkt, Mx-plint, i stationens vindfång. Polskruvarna i övre raden av Mx-plinten är förbundna med en Mx-jacklist i automatsalen. Genom överkoppling med mellankopplingsnören mellan korskopplingens provjackar och Mx-jacklisten eller mellan olika jackar i Mx-jacklisten, kunna vid behov önskade landsförbindelser och abonnentnummer anslutas till Mx-plinten.



*Mx-plint och genomföringstrumma (Foto FHT)*

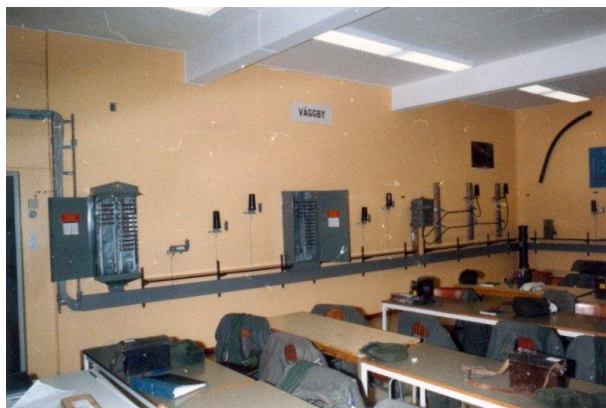
## Utbildning

Vid signalregementena S 1, S 2 och S 3 byggdes omfattande utbildningsanläggningar för att utbilda på det permanenta nätet. Anläggningarna bestod av såväl olika typer av automatstationer som linjemateriel i form av stolpnät, blanktråd, kablar, kopplingspunkter etc.

Efter genomförd utbildning genomfördes prov under överseende av representant från Televerket. Olika former av behörighet att få utföra arbete i Televerkets nät utfärdades. Den högsta A-behörigheten innebar att man hade tillstånd att självständigt planera och genomföra ett antal reglerade arbeten i Televerkets anläggningar. Personal i försvaret med A-behörighet fick även utbilda värnpliktiga för att de skulle kunna utföra enklare uppgifter i nätet.

I samband med att televerket digitaliserade nätet förändrades formerna för hur försvaret fick utnyttja nätet. Utbildningen av militär personal genomfördes därefter centralt vid Televerkets skola i Kalmar. Fortfarande tilläts efter genomförd utbildning militär personal att få gå in på Televerkets stationer och genomföra kopplingar.

I takt med att nätet gick mot en total digitalisering minskade möjligheterna för försvaret att utnyttja nätet, för att i dagsläget helt ha upphört.



*Interiör från trådlektionssal vid S 3 (Foto FHT)*

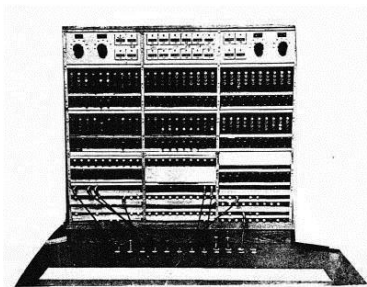


*Interiör från utbildningsanläggning (mindre At-station i tvt nät) (Foto FHT)*

## Telegrafverket som leverantör av fjärrskriftnät

I oktober år 1938 då orosmolnen hopade sig ute i Europa, tillskrev ÖB Telegrafstyrelsen "Angående vissa åtgärder då luftförsvaret organiseras eller då förstärkt försvarsberedskap anbefalls". Skrivelsen avsåg både fjärrskriftförbindelser och fjärrskriftmaskiner för ett visst antal viktigare abonnenter. Skrivelsen sändes innan ÖB hade fått ekonomiska medel beviljade från regeringen och avsåg att ge telegrafverket mera tid för planeringsförberedelser och anskaffning av erforderlig fjärrskriftmateriel (apparater). Detta samband skulle tillgodose två nät, dels ett nät för "rent militära behov" (operativ trafik) och ett nät för "militär vädertjänst". Till det operativa nätet skulle anslutas ÖB och hans direkt underställda chefer och till nätet "militär vädertjänst" skulle anslutas SMHA och flygvapnets och marinens abonnenter som hade behov av en snabb väderinformation.

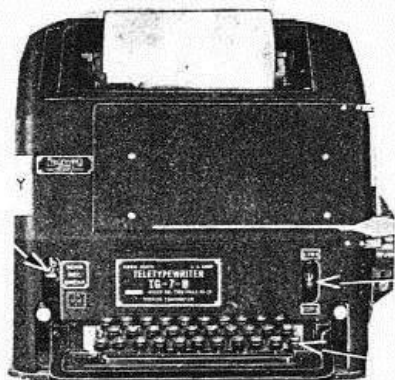
Båda näten anordnades som fasta trådförbindelser i Telegrafverkets transmissionsnät. Att vara abonnent i Telegrafverkets nät, innebar att man hos Telegrafverket, hyrde både förbindelse- och abonnentutrustning. Detta innebar också att Telegrafverket ansvarade för allt underhåll och reparation av utrustningarna och förbindelserna.



*Växellbord i manuell fjärrskriftcentral. Tillverkare: Televerket (Foto FHT)*

Som abonnentutrustning för det operativa nätet tillhandahöll Telegrafverket teletypeapparater

(remsskrivare) och för abonnenter anslutna i väderlekstjänstens nät valdes teleprinter (blankettskrivare). Motivet varför det valdes olika typer av fjärrskrivmaskiner har inte klarlagts. Näten benämndes Teletype- respektive Teleprinternätet i all korrespondens mellan Telegrafverket och försvaret.



Teleprinterapparat (Foto FHT)

Teleprinter apparaten ingick som abonnentutrustning inom försvarets vädernät. Utrustningarna anskaffades och ägdes av Telegrafverket

År 1947 erbjöd Telegrafverket försvarsmakten att få köpa de teletypeapparater som ingick i krigsfjärrskriftnätet. Försvarsmakten godtog priset och blev ägare till maskinparken, men telegrafverket anlätades fortfarande för det löpande underhållet.

Försvaret övertog under 1960-talet även underhållet.

## Telegrafverket som leverantör av radio

### Boden och Vaxholm

Under senare delen av 1930-talet levererade och överlämnade Kungliga Telegrafstyrelsen Boden radio till Chefen för Övre Norrlands trupper. 1937 överlämnas radiostationen i Vaxholm av Telegrafverket utan kostnad till marinen.

### Grimeton radiostation

Med början under andra världskriget utnyttjade marinen långvågssändaren i Grimeton för trafik till undervattensbåtar i uläge. Detta skedde först inom ramen för den totalförsvarsuppgift som åvilade Telegrafverket (motsv.). I ett senare skede hyrde försvaret sändaren av Televerket där hyran huvudsakligen användes till underhållet av antennen.

## Fasta/stela förberedda förbindelser

Beroendet av Televerkets nät var mycket stort, så stort att t.o.m. den militära territoriella indelningen av landet delvis styrdes av det publika telenätets geo-

grafiska utformning. Även vid placeringen av exempelvis platser för staber och radarstationer var tillgången till Televerkets nät ett av de kriterier som beaktades vid val av plats.

Före andra världskriget och fram till 1950 baserades exempelvis flygvapnets mark-mark samband i allt väsentligt på utnyttjande av landets publika telenät dvs. dåvarande Kungl. Telegrafverkets nät. Detta gällde givetvis för telefoni men även för fjärrskrift.

Inom luftförsvaret användes fram till i slutet på 40-talet det då manuella nätet för etablering av förbindelser mellan ls och central. Förbindelserna upprättades av telefonister som så kallade luftförsvarsamtal, vilket innebar förtur eller t o m brytning av pågående samtal om ledig förbindelse inte fanns.

Telegrafverket hade en mycket stor roll i luftbevakningen. Detta framgår bl. a. av ett antal dokument som hänvisas till i *Spaning mot skyn Den optiska luftbevakningen i Sverige Bernt Törnell Fort & Bunker ISBN 91-973900-6-2*.

## Transmission

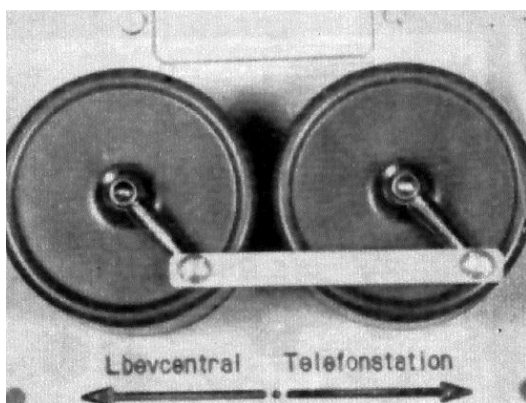
Transmissionen i Telegrafverkets nät byggde under denna period i mycket stor utsträckning på "fysikaliska förbindelser". För lokal transmission utnyttjades i nätet parkabel och "blanktråd" av järn eller brons. Regional transmission skedde via blanktråd och parkabel på stolplinjer. För mera långdistant transmission utnyttjades pupiniserade, vanligen nergrävda fyrtrådkablar med förstärkning i rörbestyckade överdrag utmed sträckorna samt i vissa fall stolpburen blanktråd (ibland på längre sträckor av 3 mm koppartråd!). Exempelvis så fanns det längs hela Norrlands inland en stolplinje, troligtvis den enda med 4,5 mm kopparledare, främst för försvarsmaktens tontelegrafsystem som ordinarie och reservväg. Bärfrekvensteknik utnyttjades i viss utsträckning med dessa "fysikaliska" ledare som bärare, dock med begränsade kapaciteter (bl. a. 8-kanalsystem). På långa sträckor, då restdämpningen blev för hög på fysikaliska förbindelser användes i vissa fall även 1-kanals rörbestyckade bärfrekvenssystem på både blanktråd och kablar Först i slutet av 40-talet introducerades koaxialkablar och bärfrekvenssystem med upp till 600 telefonikanaler per tubpar.

## Förberedda fasta förbindelser

Mot ovan redovisade bakgrund utvecklades under 1950-talet i samarbete Televerket och Kungliga Flygförvaltningen en förhryningsform med "förberedda fasta förbindelser". Transmissionsresurserna utnyttjades normalt i publika nätet, men kunde på försvarets begäran via omkastare på televerkets stationer (se nedanstående bild) manuellt omkopplas till direktförbindelser mellan förutbestämda militära organisationer. Dessa arrangemang med förberedda fasta förbindelser växte snabbt i omfattning. De kom senare att under 1960-talet att omfatta över 10 000

förbindelser! Det visade sig emellertid svårt att vid förändringar i Televerkets nät ständigt beakta även denna planerade alternativa användning av förbindelserna. Övningar indikerade stora risker att vissa förberedda uppkopplingar tog alltför lång tid att få i drift och att vissa förbindelser överhuvud inte kom till stånd vid uppkopplingsförsök.

De många omkopplingsmöjligheterna från ordinarie ledningsplats till reservledningsplats på de förberedda förbindelserna innebar givetvis ytterligare risk för fel. Om dessa alternativkopplingar i televerkets nät inte funnits hade det emellertid behövts ytterligare något tusental förberedda förbindelser med tillhörande bestyckning i de anläggningar som fungerade som alternativplatser.



*Omkopplare för förberedda förbindelser (Foto FHT)*

Flygvapnet var inom försvaret det vapenslag som utnyttjade Televerkets nät i mycket stor utsträckning. I Stril 50 kom luftförsvarets signalförbindelser främst att baseras på direkta trådförbindelser. Ett luftförsvarets trådnät anordnades därför i huvudsak i Telegrafverkets (från 1953 Televerkets) nät. Nätet kompletterades genom flygförvaltningens försorg genom blanktrådsutbyggnad (främst till Is-tornen) och genom medfinansiering (delägande) i Televerkets kablar. Till Is-tornen byggde Televerket luftledning genom att huvudabonnemang utan telefon beställdes, ofta från närliggande befintlig abonnent (delad ledning). Till de fasta anläggningarna såsom lfc (luftförvarscentral), lgc (luftförvarsgruppcentral), radarstationer och flygbaser anordnades anslutningskablar genom flygförvaltningens försorg.

Nedan följer text från Knut Egeland som var en av de inom flygförvaltningen som efter kriget var med och moderniserade det optiska luftbevakningsnätet.

### **Telenätet och lgc utformning**

I början av 1950-talet påbörjades utbyggnaden av telefonnätet och lgc. Placeringen av lgc var viktig. Den borde helst ligga i mitten av lgc-området, beroende dels på televerkets struktur, dels för att nå de larmobjekt som låg inom området. Larm om flyganfall var en viktig uppgift utöver rapporteringen om flygföretag. Någon radarinformation fanns inte tillgänglig vid den tiden i någon större omfattning.

Utöver abonnentledning till varje Is-torn så skulle ett ledningsnät till lgc anordnas. Televerkets nät var grundstommen. Genom att utnyttja reserver i nätet och genom komplettering av dåtidens blanktrådsnät så fick vi ihop näten. Genom televerkets positiva inställning till våra önskemål så blev näten färdiga enligt planerna.

Fördelen med nätet var att det normalt kunde användas för televerkets civila behov. För att snabbt få nätet disponibelt var det installerat omkastare på berörda telefonstationer vilka omställdes av militär personal.

Ett omfattande registreringssystem för nätet måste upprättas, dels för att klarlägga ägoförhållanden dels för information till berörd militär och regional underhållspersonal.

Utbyggnaden av det optiska luftbevakningsnätet gick bra tack vare god ekonomiplanering och bra samarbete med televerket.

Telenätet för lgc, som var mycket omfattande och täckte stora delar av landet är ett exempel på dels hur beroende försvaret var av Televerket och dels hur ett mycket nära samarbete utvecklades mellan Televerket och försvaret. Den optiska luftbevakningen som inte var organiserad i fred bestod av cirka 1 400 Is fördelade på 64 lgc.

Förutom nätet för den optiska luftbevakningen fanns det ett stort antal förbindelser i olika nät för luftbevakning och stridsledning. En del av dessa var som tidigare framgått förberedda och avsedda att tas i anspråk vid mobilisering och övningar. Detta skedde genom att ett antal omkopplare ställdes om på telefonstationerna. När näten var som störst fanns flera tusen enskilda förbindelser. För dokumentation av dessa fanns förutom av Televerket upprättade förbindelsekort och förbindelseritningar även ett av försvaret anordnat registreringssystem FUN (Förbindelse Uppkoppling Nätregistrering) vilket var ett ADB-system. I U-delen fanns exempelvis förtecknat de omkopplare som skulle omställas av respektive förband vid olika mobiliseringsgrader.

### **Marinen**

Inom marinen byggdes i kustnära områden en hel del försvarsägda nät först "fysikaliska", av vilka några senare bestyckades med bärfrekvenssystem i övrigt utnyttjades Televerkets nät i likhet med vad som redovisats för flygvapnet.

Mer information om detta finns i FHT (Försvarets Historiska Telesamlingar) ISBN 91-89410-04-1 2007, "MTN En historisk återblick".

### **Armén**

Armén och i viss mån marinen och flygvapnet utnyttjade för sina förband och stabsplatser televerkets nät

på det sätt som angivits i avsnittet "Fältförbandens utnyttjande av permanenta nätet".

### Försvarets utnyttjande av allmänna telefontätet

Försvarets alla enheter utnyttjade givetvis det "vanliga" telefontätet i mycket stor utsträckning. (Inom försvarsmakten användes ofta benämningen ATN för allmänna telefontätet).

Inom försvaret fanns riktlinjer för hur många centralledningar som respektive typ av stab/förband skulle anslutas med. Uppdelning på ankommande, avgående och dubbelriktade centralledningar gjordes för att optimera trafikavverkningen. Dessutom fanns krav på anslutning via skilda kablar till flera telefonstationer om möjligt till skilda riktnummerområden.

När stabsplatserna i den under 60-talet etablerade högre regionala ledningen byggdes ut bedömdes att den trafik dessa skulle ge upphov till i en krigssituation inte skulle klaras via normala anslutningar till televerkets lokalstationer.

En utredning med representanter från Televerket, Försvarsstaben (Fst) och FMV utarbetade ett förslag som innebar att växlarna i de nya stabsplatserna skulle anslutas som ett eget riktnummerområde (RNO) direkt till ett antal förmedlingsstationer (FS) i Televerkets nät. Vid behov kunde man med förvalsnr styra trafiken från stabsanläggningen till lokalstation (ATN-L) respektive alternativa förmedlingsstationer (ATN-F). Även förbindelser direkt till andra större anläggningar kunde väljas genom speciella förvalsnr.

Växeln till dessa platser levererades av Ericsson och baserades på Ericssons abonnentväxel AKD 792 och en förmedlingsdel 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.

För abonnentväxlar som förutom anslutningar till ATL och ATN-L anslöts till ATN-F (M 70 och ASD 551) uppgjordes som underlag för upphandlingen och beställning till Televerket speciella handlingar (trafiknätsplaner) som utvisade alla förbindelser till alla externa och interna nät förvalsnr, signalering mm. Planering av viorna till Televerkets stationer skedde i nära samverkan med Televerkets trafikavdelning.

## Telegrafverket/Televerkets verkstäder som leverantör av materiel

Under förkrigstiden och en bit in på 50-talet var Televerket och dess verkstäder den helt dominerande leverantören av teleutrustningar till försvaret.

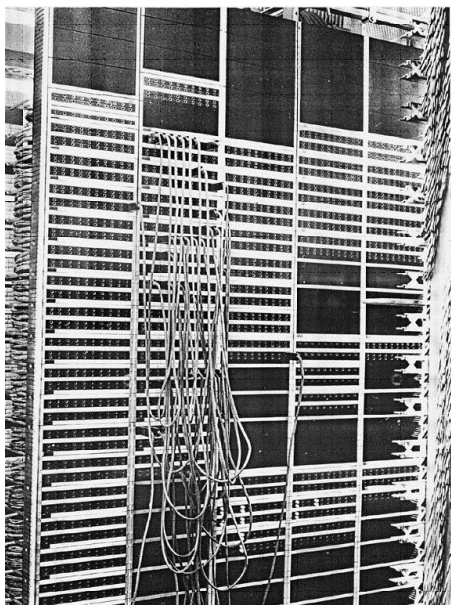
### Teleutrustning till lfc och lgc

Teleutrustningar för de under 50-talet nya centralerna lfc och lgc utvecklades i samarbete med Televerket. För lgc m/50 anskaffades telefonutrustning med speciella insatser för kartmarkörer, orienteringsledare, rapportörer etc, samt med förstärkare för spridning av LUFOR (luftförsvarsorientering) via trådförbindelser, allt baserat på manuell hantering av trafiken och med funktioner tekniskt baserade på reläer, rörförsedda förstärkare etc. Lgc var nu centrum i ett telenät med förbindelser till ls (såväl tråd- som radiolänkbaserade), till lfc, till orienteringsobjekt (tråd-LUFOR) och larmcentraler. Allt lgc samband kunde i "viloperioder" koncentreras till den manuella telefonväxeln. För spridning av LUFOR anordnades förgreningspunkter med förstärkare även på vissa Televerkets stationer.

Lfc m/50 utrustades på motsvarande sätt, om än givetvis i en större skala. En ny manuell telefonväxel infördes med möjlighet till "nattkoppling" av alla operatörers direktförbindelser till växeln, med automatiskt val mellan två- och fyrtrådsförmedling. Lfc utgjorde nu en central punkt i omfattande telenät. Här ingick nu även telefoniförbindelser till radiostationer för flygtrafikledning, förbindelser till långvågsradiostationer för sändning av radio-LUFOR, förbindelser till flygbaser, med bl. a. startorderförbindelser från jaktledare direkt till startklara jaktflygplan. För att kunna utnyttja anslutna förbindelser på ett flexibelt sätt utrustades lfc med manuellt hantelade omkopplingsfält.



Telefonväxel lfc m/50 (Foto FHT)



Manuellt omkopplingsfält i lfc m/50 (Foto FHT)

### Interfon

Televerket konstruerade och levererade ett telefon-system för flygtrafikledning.

Några tidiga introduktionsbilder redovisas här.

1. Modern flygtrafikledning har ett behov av snabba talförbindelser mellan trafikledningens olika organ för utväxling av trafikreglerings-samtal, dvs. korta samtal om aktuella flygplanrörelser, i regel av brådskande natur.

2. Telestyrelsens radiobyrå har för att tillgodose detta behov utvecklat ett system benämnt "interfon" med följande egenskaper.

1. Snabb och selektiv uppkallning (knappanrop)
2. Inbrytningsmöjlighet i pågående samtal.
3. Individuell upptaget markering av andra pågående samtal inom systemet.
4. Systemet medger i princip anslutning av godtyckligt antal abonnenter och godtyckligt antal ledningar mellan arbetspositionerna.



Interfon, operatörspanel (Foto FHT)

### Flygbaser

Även till de flygbaser som byggdes ut efter kriget var Televerket en betydande leverantör av utrustning till KC (Kommandocentral) i form av växlar och telefonpaneler. Televerket anlätades också i några fall för utbyggnad av ett omfattande kabelnät i anslutning till flygbaserna.



Telefonväxel i KC (Foto FHT)

## Etableringen av FTN (Försvarets Tele Nät) och dess samverkan med televerket

Som tidigare framgått har Televerket haft en mångfacetterad roll avseende försvarets telekommunikationer. En myndighetsroll, en leverantörsroll av utrustning och slutligen en roll som leverantör av förbindelser.

En metod för att hantera de tidigare omnämnda fasta förbindelserna för uppkoppling vid övningar, kris eller krig utvecklades i samverkan mellan Televerket, Fst och KFF.

Principen var att förbindelsen planerades och förbereddes i Televerkets transmissionsnät från punkt till punkt för uppkoppling på Televerkets stationer med hjälp av manuella omkopplare. Manövreringen av dessa omkopplare reglerades i speciella uppkopplingsplaner. För dessa förberedda förbindelser användes trafikledningar eller reserver i televerkets transmissionsnät. Detta var början till ett funktionellt/och tekniskt samarbete mellan Televerket och försvaret, för att med hjälp av Televerkets transmissionsnät anordna förbindelser i ett trafikalt försvarsnät.

En klar nackdel med denna princip var den minskande trafikkapaciteten i televerkets trafiknät, vilket ökade risken för spärr för övrig trafik. En tumregel infördes därför som angav att högst 20 % av en trafikvia i televerkets nät fick ianspråktagas av förberedda förbindelser. Den gemensamma förbindelseplane-



ringen resulterade dock i många fall i att man ”tum-made” på denna regel så att en via kunde bestå av upp till 50 % förberedda förbindelser. Televerkets förbindelseplanerare försökte tillmötesgå försvarsmaktens behov och tänkte kanske ibland att ”det blir väl inget krig”. Vid stora behov fick försvaret avstå, omplanera eller investera i nya linjeanläggningar, varvid försvaret i princip fick betala sin del i Televerkets linjeanläggning (enligt ett principavtal för sambyggnad med Televerket).

Tillgängligheten hos de förberedda förbindelserna har under hela tidsperioden varit ett problem. Orsaken är bland annat att televerkets nät över tiden successivt förändras genom omkopplingar, utrustningsbyte etc. Ett annat problem har varit att vissa av försvarsmaktens staber och förband såsom rörliga förband, flyttade så ofta att när en förbindelse väl var levererad från televerket var slutpunkten inaktuell. Vid varje förändring krävdes en ny förbindelseritning. Övervakningen av tillgängligheten har varit svår och kontroll utfördes med ibland flera års intervall.

När Stril m/60 och det högre och lägre regionala ledningssystemet var utbyggt under slutet av 60-talet, omfattade försvarsnätet på tråd ca 10 000 -12 000 förbindelser, varav huvuddelen var anordnade i Televerkets nät som förberedda förbindelser. Kvaliteten på förbindelserna var varierande beroende på att någon mellan Televerket och försvaret överenskommen transmissionsnorm inte fanns. 1968 utarbetades på initiativ från KFF ”Transmissionstekniska riktlinjer för krigsmaktens telefonförbindelser”. Arbetet med normen föregicks av ett omfattande mätningararbete där bl. a. transmissionsprestanda i Televerkets nät och Försvarets Fasta Radiolänknät, FFRL kartlades. I normen angavs krav på tekniska prestanda för olika typer av förbindelser. Kvaliteten på de förberedda förbindelserna steg markant efter normens införande.

Hanteringen, underlag från stab, beställning, planering med televerket, leveranskontroll och dokumentation samt senare underhållsmätningar var omfattande och tidskrävande för att alla dessa cirka 12 000 förbindelser ”skulle komma på plats”.

### **Bärfrekvensnäten**

I slutet av 1950-talet och början av 1960-talet infördes i snabb takt bärfrekvenstekniken i Televerkets transmissionsnät. På äldre kopparkablar infördes exempelvis 8 - 12 - 24- och senare 120-kanalsystem. Den helt dominerande utbyggnaden skedde dock med koaxialkabel. Först byggdes 960-kanalsystem på ”normalkoax” för att därefter snabbt följas av 300-kanalsystem på ”klenkoax”. Kapaciteten ökade sedan med åren för att på ”normalkoax” avslutas med 60 MHz-system som gav mer än 10 000 kanaler. Det

kan för övrigt noteras att försvaret var före Televerket med att bygga ut ”klenkoax”, bl.a. beroende på att ”systemstorleken” passade försvaret och dessutom var ekonomiskt fördelaktigt i många tillämpningar.

Under 1960-talet började allt fler försvarsägda kabelresurser att byggas ut. Kabelutbyggnad i direkt samarbete med Televerket blev också allt vanligare. Många linjeanläggningar sambyggdes och samarbetsavtal (se nedan) tillämpades då så var möjligt. En förutsättning var dock att Televerkets och försvarsmaktens utbyggnadsplaner överensstämde tidsmässigt, vilket inte alltid var fallet. Ett exempel på detta var Televerkets planerade kabel mellan Nybro och Allgunnen i Småland där flygvapnet hade stort behov till det då planerade rgc S 2N i dåvarande sektor S 2, som senare beslutades att inte byggas ut. FMV hade då beställt medgång och kabeln var tillverkad (specialkabel). Som beskrivits kan goda samarbetsplaner ”kullkastats” av övergripande beslut.

Kanalgrupper i Televerkets BF-system inköptes och förbereddes för uppkoppling i krig. Samarbetet med Televerket fördjupades. Från att tidigare ha varit hänvisade till en centralt placerad försvarsenhet inom Televerket, fick FMV (och dess föregångare) nu kontakt med nätplanerare och transmissionstekniker inom hela Televerket. Ett väl fungerande samarbete mellan Mattias Grönberg vid Televerket och Hans Franzén vid KFF/FMV bidrog starkt till denna positiva utveckling. FMV blev ”erkänd” och accepterad av Televerket som en tekniskt kunnig kund och nätanordnare. Denna positiva utveckling och det väl fungerade samarbetet kan också tillskrivas bl. a. Sven Boqvist vid KFF/FMV samt många personer inom Televerkets alla nivåer, där vissa hade sammanhållande ansvar mot KFF/FMV och internt inom Televerket.

### **Samarbetsavtal**

Samarbetet mellan Televerket och försvaret blev med tiden så omfattande, att behov av enhetliga regler och riktlinjer förelåg för fördelning av kostnader, ägande, gränssytor, teknik, utrustningsval mm. Under 1970-talet utarbetades fyra avtal varav avtalet om BF-samarbetet kan sägas vara banbrytande för det fördjupade, tekniska samarbete som etablerades.

De fyra avtalen var:

- Driftunderhållsavtalet okt 1969
- ATN-F utredningen april 1972
- Kabelavtalet aug 1976
- Beta-avtalet (samverkan BF-system) okt 1976
- Delta-avtalet (samverkan i det digitala transmissionsnätet) 80-talet

Dessa avtal möjliggjorde även att anslutningar till Televerkets nät kunde anordnas till så kallade tryckpunkter/samverkanspunkter mellan Televerkets och

försvarets nät. I dessa förbereddes reservomkopplingar av kanalgrupper i Televerkets nät i händelse av skador i försvarets nät. Det fanns dock vissa tekniska begränsningar i dessa omkopplingsmöjligheter på bärfrekvens då endast vissa 60-grupper med viss frekvens kunde omkopplas mellan de båda näten.

I en samverkanspunkt är transmissionsresurser i Televerkets nät tillgängliga och kan användas av FTN vid bland annat skadesituationer med nämnda begränsningar i BF-näten. Dessa begränsningar fanns inte vid samverkan i de senare digitala näten. Det kan även finnas situationer, främst i glesbygd där det civila nätet har så låg kapacitet att den civila trafiken behöver transporteras genom FTN om det publika transmissionsnätet skadas allvarligt.

### **Övrig samverkan**

Som tidigare framgått var Televerket och de tjänster de tillhandahöll av mycket stor vikt för försvaret. Detta gällde givetvis också hela totalförsvaret. Exempelvis så ingick Televerkets GD i Totalförsvarets Chefsnämnd. För beredning av ärenden inom teleområdet fanns en beredningsgrupp TTB under ledning av kanslichefen i Chefsnämnden. I gruppen ingick representanter från bl. a. FM, FMV, SJ, Vattenfall, SR m.m.

I de under kalla kriget utbyggda gemensamma stabsplatserna fanns Televerket representerade med samverkansgrupper på högre och lägre regional ledning.

Detta behandlas bl.a. i: *FHT Försvarets totalförvarssamverkan under kalla krigets dagar* (A01/09) Författare: Lars Navander och Rolf Johansson.

## **Televerket som frekvensförvaltande myndighet**

Telegrafverket och senare Televerket var den myndighet som i Sverige ansvarade för förvaltningen av radiofrekvenser och därmed sammanhängande frågor. Försvarets behov av frekvenser behandlades i en arbetsgrupp med representanter från Televerket, FM och FMV. Under åren utvecklades ett nära samarbete mellan deltagarna och även om det flera gånger fanns olika uppfattningar om hur stora frekvensband som försvaret skulle få disponera så blev det i de flesta fall lösningar som accepterades av alla parter. De flesta förändringar som skedde beträffande frekvenstilldelning var beroende av internationella överenskommelser inom ITU (Internationella Tele Unionen). Vid de långa (ofta månader) konferenser, som föregick de periodiskt utgivna riktlinjerna för frekvenstilldelning för olika ändamål, deltog i den svenska gruppen som leddes av Televerket även personal från FM och FMV.

## **Utredningar om huvudmannaskap**

Under åren har man från tid till annan ifrågasatt det effektiva och rationella i att försvaret bygger och driver ett eget telekommunikationsnät. Följande utredningar har genomförts:

### **Mitten av 70-talet**

Skrivelse från facklig organisation om rationaliteten i att försvaret har ett eget landsomfattande nät, föranledde en skriftväxling mellan Televerket, ÖB och berörd personalorganisation. Skrivelsen drev på arbetet med att upprätta avtal om hur försvarsmakten skulle utnyttja televerkets tjänster.

### **1982**

En omfattande utredning ledd av Televerket med deltagare 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 (Överstyrelsen för civil beredskap) med deltagare från: ÖB, ÖCB, SRV (Statens räddningsverk), Banverket, Elsam Kraftberedskap, Televerket och FMV. "Rapporten avseende totalförsvarets telekommunikationer" underskriven av ÖB och GD ÖCB föreslog ingen förändring i huvudmannaskap.

### **1993-95**

Utredning om försvarets telekommunikationer FTK och utveckling av försvarets telekommunikationer FTKU. Ett omfattande arbete beträffande alternativa nät och nätanordnare för försvarets telekommunikationsbehov har genomförts. En avdömning av fortsatt verksamhet skedde i samband med försvarsbeslutet 1996, vilken innebar att någon förändring ej förordades.

## **Ömsesidig nytta**

För Försvaretsmakten var Televerket, dess nät och produkter en mycket viktig förutsättning för att Sverige kunde bygga upp och utveckla ett över tiden ändamålsenligt och effektivt försvar. Den för luftbevakningen och stridsledningen nödvändiga telekommunikationen byggde under många år till stor del på vad Televerket kunde erbjuda såväl beträffande tele-nät som telemateriel. Efter hand kompletterade försvaret det växande behovet med egna telenät främst baserade på radiolänk och egenutvecklad telemateriel. Då detta skedde i början på 50-talet var Televerkets intresse för radiolänk relativt svalt främst beroende på den omfattande utbyggnaden av koaxialkabelnätet. När utbyggnaden av nätet för distribution av TV blev aktuellt etablerade även Televerket ett omfattande radiolänknät.

Televerket gjorde med speciella anslag stora investeringar som gagnade både Televerket, försvarsmakten och totalförsvaret genom utbyggnad av skyddade stationer med högre skydd vid främst sårbara överdrags- och förmedlingsstationer. Likaså byggdes kringgångskablar, tvärkablar m.m. vid många speciellt utsatta orter

När försvaret beslutat att bygga egna nät var relationerna mellan Televerket och försvarets förvaltningar inledningsvis lite avvaktande frostiga. Efterhand utvecklades dock samarbetet i mycket positiv riktning. Ett antal linjeanläggningar finansierades och byggdes gemensamt. Vid större skador i televerkets nät ställdes försvarets transportabla radiolänkar till Televerkets förfogande.

## Källförteckning

Anvisningar för tekniska handhavandet av Mx-utrustningen vid automatiska landsväxlar.

Bestämmelser för utsändande av fjärralarmering från Ic, 6 februari 1942. Hemlig. Kungl. Telegrafstyrelsen 1942.

Bihang till handbok om permanenta nätet bilder och bilagor (Bihang HPN), go nr 687/1950.

Fälttelegrafinstruktion del. I Inledning och permanent telegraf (F. I. DEL. I) fastställd 1911.

Försvarsmaktens nyttjande av Telias nät: handbok. (1995). Stockholm: Telia.

Handbok för användande av telegraf och telefon: (H.T.T.). 1951 års uppl. (1951) Stockholm.

Handbok för användandet av telegraf och telefon (H.T.T.): Utarbetad av Kungl. Telegrafstyrelsen till tjänst för armén och marinen. Stockholm 1916 (senare upplagor 1923, 1934, 1943 och 1951).

Handbok HATN-A/D Televerkets centrala säkerhetssektion, 29 juni 1990.

Handbok om permanenta nätet: (HPN). 1950 års uppl. (1950). Stockholm: Försvarets kommandoexp.

Handbok Televerkets Nät H Tvt Nät. Utg. 1977 (1977). Värnamo; Handbok Televerkets nät. (1986). Stockholm.

Leif Persson *MTN En historisk återblick* FMV FHT (Försvarets Historiska Telesamlingar) ISBN 91-89410-04-1 2007,.

Luftförsvaret, Förbindelser. Kungl. Telegrafstyrelsen 1945.

Mod.36, standard 41, A203, A204 och ARK 101. Telegrafverkets författningssamling Serie B:61. Utom från trycket den 31/3 1951.

Navander Lars, Johansson Rolf, *Försvarsmaktens totalförvarssamverkan under kalla krigets dagar*, FHT A01/09.

Organisationsplan för luftbevakningen Skrivelse 23 september 1938. Hemlig. Kungl. Telegrafstyrelsen 1938.

Törnell Bernt, *Spaning mot skyn Den optiska luftbevakningen i Sverige*, Fort & Bunker ISBN 91-973900-6-2.

För de rörliga förbanden var Televerkets nät av mycket stor betydelse. Televerket upplät delar av sitt nät åt försvaret som utbildade såväl fast anställd personal som värnpliktiga att göra ingrepp i nätet för att kunna utnyttja det vid övningar och i händelse av krig.

Då Televerkets arbete med försvarsärenden var som mest omfattande (på 60- och 70-talen) hade Televerket mer än 100 personer heltidsanställda med försvarsärenden förutom alla deltidsarbetande med försvarsärenden.(enligt uppgift från Televerket).