



[Bilagor](#)



[Lista över  
använda  
förkortningar](#)

2001-11-02 Arne Svensson  
Fjärrskrift, allmänt

Redan på 1920-talet började man i USA att ersätta morsesystemet för telegrafi med fjärrskrivmaskiner. Morkrum-Kleinschmidts teletypmaskiner förelåg då färdigutvecklade i praktiskt taget den form mekaniska maskiner fick framdeles. I Europa började utvecklingen något senare, men såväl Creed i England som Siemens i Tyskland hade färdiga konstruktioner i slutet av 1920-talet (teleprinter respektive fernschreibern) och Lorenz i Tyskland tillverkade teletypmaskiner. Utvecklingen av fjärrskriftsnäten hämmades bl a av att man i England och Tyskland valt olika utvecklingslinjer. Först år 1948 hade Televerket i Sverige genomfört omläggning helt från morse till teletype i det kommersiella landsnätet.

I Sverige öppnades den första fjärrskriftförbindelsen år 1928 mellan Radiocentralen i Göteborg och Stockholms centraltelegrafstation. Den första uthyrda fasta fjärrskriftförbindelsen tillkom år 1929 mellan Riksbanken och Stockholms telegrafstation och samma år etablerades en fast privat förbindelse mellan Stockholm och Finspång för Finspångs Metallverk. Den första förbindelsen för TT kom år 1930 mellan Stockholm och Göteborg. Det var Tidningarnas Telegrambyrå och Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Anstalt (SMHA), som var först med större egna nät. Svenska krigsmakten tillhörde också pionjärerna då SMHA/MV år 1938 begärde att få anordna ett fjärrskriftsnät för den militära väderlekstjänsten och då krigsutbrottet år 1939 blev en starkt pådrivande faktor.

## Fjärrskrift inom försvaret

En central fråga som många har ställt sig är varför just fjärrskrift ansågs som ett lämpligt sambandsmedel för militära organ och myndigheter världen över. fördelarna med fjärrskrift framför telefoni och bildöverföring har bl a visat sig vara följande:

1. Skriftlig information är väl anpassad för militära order och rapportsystem.
2. Fjärrskriftinformationen kan med enkla metoder krypteras
3. Behovet av transmissionsresurser för fjärrskrift kräver endast en bandbredd av 120 Hz. Upp till tjugofyra kanaler kan alltså inrymmas på en normal telefonkanal
4. Kort tid för driftsättning. vid mobilisering

Fjärrskriftsamband på tråd bedömdes som det säkraste sättet att översända information mellan militära enheter. Sambandet kunde inte avlyssnas av främmande makt, vilket var ganska enkelt vid radioöverföring. Även väderinformation ansågs vara så viktig, att främmande makter inte skulle ges möjlighet att enkelt avlyssna väderprognoser för svenskt luftrum. Väderinformationen skulle därför sändas på tråd.

## Utvecklingen inom försvaret

Utvecklingen inom försvaret åren 1938 - 1944

Utvecklingen inom försvaret åren 1944 - 1954

Utvecklingen inom försvaret åren 1954 - 1979

Utvecklingen inom försvaret åren 1979 - 1997

Fjärrskriftförbindelser

Fjärrskriftcentraler

Teletype- och Teleprintercentraler

Manuella fjärrskriftcentraler, remsförmedling

Halvautomatiska fjärrskriftcentraler

Meddelandeförmedlingscentraler

Abonnentutrustning

Underhåll av fjärrskriftförbindelser

Utveckling av freds- och krigsfjärrskriftsnäten

## Utvecklingen inom försvarets fjärrskriftsamband åren 1938 - 1944

Denna historik skall sammanfatta fjärrskriftens utvecklingen inom försvaret med tyngdpunkt på det gemensamma fjärrskriftnätet, det som ÖB (Fst) ansvarade för. Marinen och Flygvapnet som hade fasta uppehållsplatser fred och krig anordnade egna fjärrskriftnät för samband mellan abonnenter inom det egna vapenslaget. Armén, hade inga fasta nät, utan byggde ut tillfälliga fjärrskriftförbindelser med egna resurser allt efter grupperingar. Forsvargrensbundna nät berörs i detta sammanhang endast i de fall näten samverkar. Utvecklingen av fjärrskriftsambandet inom flygvapnet har överste C-G Simmons beskrivit i sin bok "Utvecklingshistoria om Sambandsfunktioner inom flygvapnet".

Fjärrskriftsambandet inom försvaret har fortlöpande byggts ut och moderniserats allt efter de krav som tillkommit genom åren. Denna beskrivning har indelats efter de mera genom-gripande förändringarna som skett i sambandet efter utredningar då stora tekniska förbättringar har genomförts.

De första ansatserna att använda fjärrskrift för textöverföring inom försvaret kom från SMHA/MV, som på 30-talet hade ansvaret för att förse marinen och flygvapnet med väder-information. för sjö- och flygverksamheten. Ett effektivt fjärrskriftsamband skulle enligt SMHA:s mening vara tidsbesparande och avsevärt minska behovet av betjäningpersonal. SMHA/MV, som hade krav på ökade behov av väderinformation ut till flygets baser ansåg, att trådfjärrskriften var den resurs som bäst skulle klara av de tidskrav som ställdes och som flygsäkerheten krävde. Något behov av fjärrskriftsamband för operativa meddelande ansågs inte nödvändig vid någon försvarsgren vid denna tidpunkt.

I oktober år 1938 då orosmolnen hopade sig ute i Europa tillskrev ÖB telegrafstyrelsen "Angående vissa åtgärder då luftförsvaret organiseras eller då förstärkt försvarsberedskapen befallas". 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. Nätuppbbyggnaden och de anslutna abonnenter i de två näten framgår av bild 1.

Båda näten anordnades som fasta trådförbindelser i Telegrafverkets transmissionsnät. Att vara abonnent i Telegrafverkets nät innebar att man hos Telegrafverket förhyrde både förbindelse- och abonnentutrustning. Detta innebar också att Telegrafverket ansvarade för allt underhåll och reparation av utrustningarna och förbindelserna. 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 Teleprinter-nätet i all korrespondens mellan Telegrafverket och försvaret.

Internationella normer för tryckande fjärrskrivmaskiner enligt 5-enhetskoden var ej fastställda då de första apparaterna anskaffades. Det innebar att teletype- och teleprinterapparaterna hade olika teckenkoder och olika telegraferingshastigheter. Remsskrivarna, som var inköpta från USA, hade en telegraferingshastighet av 42 baud och en speciell 5-enhetskod, som var anpassad efter svenska önskemål. Den arbetade efter den s k "start - stopp" principen där varje tecken bestod av sju lika långa tidsmoment, en startpuls, fem teckenpulser och en stoppuls. Medan teleprinterapparaterna hade en telegraferingshastighet av 50 baud och den senare standardiserade internationella 5-enhetskoden (CCITT nr 2), med en startpuls, fem teckenpulser och en stoppuls som var en och en halv gång så lång som start/tecken-pulserna. Ett problem med apparattyper som hade olika koder var att trafik ej kunde utväxlas mellan en abonnent med teletype- och en med teleprinterapparat, utan att meddelandet fick skrivas om i sin helhet om det skulle vidareändas.

Förvaltningsansvaret för fjärrskriftnätet tilldelades arméförvaltningen (KAF).

En tredje typ av fjärrskrivare anskaffades av armén; nämligen en Hellskrivare från Siemens i Tyskland, vilken skrivare hade en helt annorlunda uppbyggd teckenreportoar. Hellskrivaren användes i första hand för arméns

radioförbindelser och hade ingen samtrafik med abonnenter som tilldelats teletype- eller teleprinterapparater. Andra apparattyper anskaffades i mindre omfattning, men blev aldrig organisationsbestämmande inom armén eller försvaret. En sådan apparat var Creed-maskinen, vilken dock fanns i stort antal inom Telegrafverket.

Sedan Sverige den 9 april år 1940 avstängdes från tillförsel av varor västerifrån, blev det omöjligt att importera teletypeapparater från Amerika. Ett mindre antal apparater lyckades införas över Petsamo i Finland hösten år 1940, men denna importväg stängdes snart nog. Ett till Petsamo destinerat fartyg med bl a teletypeapparater ombord, torpederades och kom aldrig fram.

Telegrafstyrelsen tillskrev ÖB den 1 juni år 1940 och redovisade vilka fjärrskriftförbindelser som anordnats och deras bestyckning. Telegrafverket meddelade också att verket hade problem att tillgodose försvarets övriga behov av apparater med anledning av krigs handlingar i omgivande länder. En prioritering inom krigsmakten av tillgänglig materiel måste komma till stånd. Så småningom kunde det mest trängande behovet av fjärrskrivmaskiner under krigsåren täckas genom inköp från Tyskland av Siemensmaskiner, vilka maskiner i första hand disponerades för den militära vädertjänsten.

Det första fjärrskriftsambandet som byggdes upp för försvaret var fasta förbindelser abonnent till abonnent. Sådana förbindelserna tillhörande ÖB och armén terminerade på Östermalms-gatan 87. Marinen byggde upp ett eget nät med Birger Jarlsgatan 7 som huvudstation och flygvapnets nät hade sin huvudstation belägen på Erik Dahlbergsgatan 13. SMHA/MV hade sin central på Fridhemsgatan 11. De olika näten hade långa förbindelser ut till förbanden och besvärliga omkopplingar vid slutpunktsändringar samt långa reparations tider då många av telegrafverkets överdragsstationer ofta blev berörda vid felsökning.

### **Utvecklingen inom försvarets fjärrskriftsamband åren 1944 - 1954**

Då antalet förbindelser snabbt ökade och ökade krav ställdes på kortare reparationstider begärde ÖB år 1944 hos Kungl Maj:t om medel att få anordna ett antal fasta krigsfjärrskriftcentraler i skyddade utrymmen, ute i landet. Abonnenterna skulle anslutas till den central som låg lämpligast till ur transmissionssynpunkt. Detta skulle minska sårbarheten genom kortareförbindelser mellan abonnent och central och enklare omkopplingar vid slutpunktsändringar Nackdelar som påpekades var att alla meddelanden måste sändas om, minst en gång och därmed förlänga överföringstiden. Denna eventuella försening bedömdes dock uppvägas av kortare och förhoppningsvis mindre sårbara förbindelser.

Efter det att ÖB fått tillstånd att anordna ett antal centraler i skyddade utrymmen, ställdes samma önskemål från marinen och flygvapnet. För att hålla kostnaderna på rimlig en nivå byggdes centralerna på samma ställe, men i tre underavdelningar (olika rum); ett för varje försvarsgren. Näten var trafikalt helt skilda åt när det gällde abonnentkategorier (armén, marinen, flygvapnet) och centralerna skulle betjänas av trafikpersonal från respektive försvarsgren. Den tekniska utrustningen ägdes och underhölls av telegrafverket.

Placering av centralerna bedömdes utifrån abonnenternas geografiska uppehållsplatser i krig och med hänsyn till telegrafverkets transmissionsnät och möjligheten att anordna skyddade utrymmen.

När det gällde uppbyggnad av teleprintercentraler för vädertjänsten, så hade telegrafverket tidigare anskaffat teleprinterapparater och Creed-maskiner, så där fanns erforderlig materiel för utbyggnad. Problemet var större för det operativa nätet vid utbyggnad av centraler där erforderlig apparatutrustning saknades inom landet. Strax efter krigsslutet (1947) kunde dock leverans komma igång av erforderliga apparater och teleutrustningar. Vid varje fjärrskriftcentral anordnades radiofjärrskriftsamband, som skulle utgöra reserv vid eventuellt avbrott i trådsambandet och dessutom kunna utgöra kapacitetsreserv vid behov. Nyttjandet av radiosamband var restriktivt och fick ske först efter tillstånd från ÖB, då risken för röjandet av den geografiska platsen var alltför stor.

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. År 1950 driftsattes samtliga centraler i krigsfjärrskrift- och teleprinter-nätet.

Krigsfjärrskriftnätets stomnät och centralernas benämning framgår av bild 2.

De olika trafiknätens benämningar var följande:

ÖB:s krigsfjärrskriftnät (teletypeapparater)  
Marinens krigsfjärrskriftnät (teletypeapparater)  
Flygvapnets krigsfjärrskriftnät (teletypeapparater)  
Flygvapnets väderleksnät (teleprinterapparater)

Även om förbindelserna framfördes i televerkets transmissionsnät i samma tontelegrafsystem, var uppmärkning utförd försvarsgrensvis. Detta var viktigt för att rätt fördelaförbindelse-kostnaderna mellan försvarsgrenarna. Delar av näten gick i fredstrafik, det gällde marinens fredsabbonnenter samt teleprinter nätet. Teleprintercentralerna Ost F, Syd och NV var bemannade i fred. Flygets abonnenter kunde nyttja teleprinter nätet för viss operativ trafik, som dock hade lägre prioritet än vädermeddelande.

När försvarsberedskapen avvecklades efter krigsslutet, saknades underlag för att bibehålla ÖB:s operativa fjärrskriftnät. Behovet av fjärrskriftsamband fanns dock fortfarande kvar för Fst och MB, men förbindelsekostnaden för de långa förbindelserna avskräckte. Efter framställan från ÖB medgav CFV att MB fick ansluta sig som sekundärabbonnenter till närmaste flygabonnet. Nackdelen med denna lösning var tekniska olikheter som gjorde att meddelanden måste skrivas om vid förmedling från det ena nätet till det andra. Detta gav ett visst merarbete hos flygabonneten vid varje förmedling.

Ett krav som CFV då ställde var att det hos flygvapnets abonnenter ej fick försena överföring av vädertrafiken varför den operativa trafiken endast fick sändas då kapaciteten på linjen så medgav, vilket accepterades av Fst och MB. Fst var redan abonnent i teleprinter nätet och liksom CFV. Av respektive milo anslöts I. Milo till flottiljen F 5, II. milo till F 4, III. milo till F6, V. milo till UC 4 och VI. milo till F 21. IV. milo, som låg i Stockholm anslöts direkt till teleprintercentralen Ost F.

## **Utvecklingen inom försvarets fjärrskriftsamband åren 1954 - 1979**

År 1954 inledde Fst/S en omfattande översyn av signaltjänsten, dess organisation och signalmedel m m. Där behandlades bl a trådfjärrskriften ingående.

De synpunkter som CFV då framförde till ÖB, var att flygvapnets staber och förband i krig var fördelade på två oförenliga nät. Vädertjänsten hade sålunda blankettskrivare, medan abonnenter anslutna till krigsfjärrskriftnätet hade remsskrivare. Apparaterna hade olika fjärrskriftkoder och olika telegraferingshastigheter. CFV fick då uppdrag från ÖB att utreda möjligheterna till ett gemensamt nät och med enhetliga abonnentutrustningar.

CFV överlämnade år 1956 till ÖB ett förslag till ett för försvarets gemensamt fjärrskriftnät. Nätet föreslogs ha samma struktur i fred och krig. En grundtanke med det nya fjärrskriftnätet var att nätbildningen skulle förändras så lite som möjligt vid övergång från freds- till krigs-organisation. Nya abonnenter skulle kunna anslutas utan att trafiken stördes. Ansvaret för anskaffning, drift och underhåll av det kommande försvarets gemensamma fjärrskriftnät lades på CFV. Det trafikala ansvaret utövades härvid av flygstaben medan förvaltningsansvaret tilldelades flygförvaltningen, dock med en viss övergångstid beträffande försvarsstabens tidigare ansvar för teletype- och teleprinter nätet, som nu successivt skulle ingå i det nya försvarets gemensamma fjärrskriftnät. Stabernas krav på ökad kapacitet hos sambandsmedlen kom småningom att tvinga fram en annan teknik än konventionell fjärrskrift. Utvecklingen förutsågs gå mot system med snabbare sändningshastigheter. Nätets huvudcentral i fred respektive krig skulle utformas för halvautomatisk förmedling, detta för att ge nätet största möjliga kapacitet. För att ytterligare korta förbindelsevägarna utökades antalet centraler i krigsfjärrskriftnätet till tio (se bild 3). Härigenom skapades möjligheter att ansluta de större staberna till två centraler, detta för att höja skadetåligheten och sprida trafikbelastningen i nätet. Tekniskt byggdes åtta av centralerna som manuella centraler med remsförmedling, medan två av centralerna fick utrustning för halvautomatisk förmedling. Mer om detta under avsnittet förmedlingscentraler.

I slutet av 50-talet beslutade ÖB att hela apparatparken hos abonnenterna skulle förnyas och standardiseras, apparaterna skulle arbeta med den internationella 5-enhetskoden och vara av typen blankettskrivare och remssändare. I samband med att Hellskrivarna skulle ersättas, hade armén tidigare (år 1951) från Siemens anskaffat en fältmässig remsskrivare (Siemens typ T68, se bild 8) med den internationella 5-enhetskoden. Den förnyade maskinparken hos abonnenterna som ingick i försvarets gemensamma fjärrskriftnät blev också Siemens maskiner nämligen blankettskrivare av Siemens typ T 100 och remssändare med automatisk löpnummervivare av typ Siemens TSend 77. Remssändaren hade två sändarhuvuden, vilket medgav möjlighet till snabbare avveckling av trafiken. Leverans skedde under åren 1960-63. Centralerna i det nya försvarsmaktens gemensamma krigsfjärrskriftnät driftsattes under åren 1961-63 varefter de gamla teletype- och

teleprintercentralerna avvecklade i snabb takt.

I det nya nätet anslöts förutom militära staber även myndigheter som ingick i totalförsvaret. För att kunna samverka med civila abonnenter (myndigheter, industrin och televerket) fanns anslutning till televerkets Telexnät vid varje fjärrskriftcentral, vid Hkv och vid varje MB-stab. Delar av fjärrskriftnätet gick i fredsdrift med centralerna Nord, Väst, Syd och Ost trafikalt bemannade i fred. I försvarets gemensamma fjärrskriftnät ingick endast de abonnenter som var anslutna till någon av centralerna. Det fjärrskriftsamband som anskaffades av ÖB för förbindelser mellan olika staber inom respektive milon, benämndes milofjärrskriftnätet och var ett rent ordernät med förbindelsekrypterat samband staberna emellan.

Som ett komplement till televerkets trådsamband och försvarets telenät anskaffade ÖB år 1960 ett exklusivt radionät - Krigsfjärrskriftnätets radiodel, med mottagarna placerade i samma anläggning som centralerna och med sändarna samgrupperade med ÖB och MB eller Fobef sändarannex. Detta radiofjärrskriftnät kunde alltså utnyttjas alternativt av fjärrskriftcentralerna eller av samgrupperade staber.

Samtidigt som utredningen om ett för försvarets gemensamt fjärrskriftnät pågick, hade CFV startat en intern utredning beträffande säkerställande av fjärrskrifttrafiken för flygvapnet i krig. Denna utredning kom fram till att förbindelser på tråd var så sårbara att en dubbling med ett fjärrskriftnät på radio och radiolänk var motiverat för flygvapnets abonnenter. Nätet fick benämningen LuftOperativa Radionätet (LOPRA) och byggdes upp under 1970-talet med sexton egna fjärrskriftcentraler.

LOPRA utnyttjades i fred huvudsakligen för väderdistribution till flygförbanden. Till LOPRA anslöts utöver flygets abonnenter så småningom även ÖB, MB och ÖrlB krigs-stabsplatser samt centralerna i försvarets gemensamma fjärrskriftnät. LOPRA skulle sålunda kunna utgöra en ytterligare reservväg för de högre stabernas förbindelser om trådnätet skulle få stora skador.

### **Utvecklingen inom försvarets fjärrskriftsamband åren 1979 - 1997**

År 1979 var det dags för nästa stora översyn av sambandet inom försvaret. FMV fick då uppdrag från ÖB att genomföra en omfattande utredning om försvarets data- och fjärrskriftsamband. FMV presenterade utredningen Data-fskr-75 som drog upp riktlinjerna för en modernisering av fjärrskriftnäten. Utredningen föreslog bl a att de gamla fjärrskriftmaskinerna skulle ersättas av en ny abonnentutrustning (MILTEX), som arbetade med samma kod som överföringen av datameddelanden (ASCI-kod). Fjärrskriftnätet skulle förses med helautomatiska förmedlingscentraler (MFC) för textförmedling, vilka centraler bl a skulle kunna förmedla trafiken mellan MILTEX-abonnenter och de abonnenter som arbetade med äldre fjärrskriftkoder. Vidare lämnade utredningen förslag till ett kommande försvarets datanät med paketförmedlingsnoder (MILPAK) och med FTN som huvudnät för transmissionen.

Förmedlingscentralerna skulle i första hand kunna förmedla samband mellan abonnenter som hade terminalutrustningar med olika koder och olika sändningshastigheter. T ex fjärrskrift-maskiner som hade 5-enhetskod (CCITT nr 2) och sändhastigheten 50 baud samt abonnenter med den nya abonnentutrustningen MILTEX, som hade 7 bitars datakod (CCITT nr 5) och hastigheten 1200 bit/s och i framtiden även utrustningar med högre hastigheter. En annan väsentlig uppgift för MFC var möjligheten för abonnenter att kunna grupsända till flera adressater med olika koder och sändhastigheter och att mellanlagrade meddelanden till de adressater som tillfälligt var upptagna eller stängda t ex när abonnenten var under förflyttning. Då man visste att abonnenter med fasta förbindelser för vädersamband skulle utgå inom en snar framtid och att abonnenter med operativt samband skulle ersättas med kopplat samband, bedömdes inte behovet av konvertering och grupsändning i framtiden vara allt för omfattande. Därför bedömdes behovet av centraler uppgå till max fyra stycken (se bild 4). De nya centralerna och abonnentutrustningen MILTEX driftsattes år 1988. Dessa utrustningar kommer dock förmodligen att bli en kort parentes i försvarets fjärrskriftsamband, eftersom de inom kort kommer att ersättas av ett renodlat datasamband.

Försvarets fjärrskriftsamband för väderdistribution som ingått i det gemensamma fjärrskrift-nätet med fasta förbindelser och som förmedlats mellan SMHI/MV (militära vädercentraler) och försvarets olika abonnenter fick ändrade rutiner fr o m år 1990. Förbindelserna kopplades då direkt mellan abonnenter och vädercentralerna i ett nytt väder- och datasystem (Väder 90), vilket system då ersatte de äldre vädersystemen som baserade sitt samband huvudsakligen på försvarets fjärrskriftnät.

## Fjärrskriftförbindelser

Förbindelserna mellan fjärrskriftcentraler och abonnenter var fasta förbindelser på tråd anordnade ursprungligen i televerkets transmissionsnät. Transmissionsutrustningarna utgjordes av likströmsöverdrag (se bild 5) eller då flera förbindelser framfördes samma sträcka, av tontelegrafutrustningar (se bild 6). Reservväg för tontelegrafsystemen planerades i första hand genom en annan sträckning i telegrafverkets transmissionsnät och i andra hand via försvarets fasta radiolänknät. All transmissionsutrustning ägdes av telegrafverket även om utrustningarna i de flesta fall av säkerhetsskäl var installerade i försvarets skyddad utrymme.

Utöver förbindelser i krigsfjärrskriftnät fanns fasta förbindelser mellan stabsplatser på ÖB-, MB- och Fo-nivå, vilka förbindelser ingick i det s k "Milofjärrskriftnätet". Förbindelserna var anordnade endast som förberedda förbindelser i televerkets transmissionsnät och skulle i krig eller förstärkt beredskap kopplas upp på order av försvaret enligt en förutbestämd tidplan. Telegrafverket kunde utnyttjade samtliga transmissionsresurser för kommersiell trafik i fredstid och tog därför ingen hyra för förbindelserna. Med tiden ökade antalet förberedda förbindelser och televerket bedömde år 1983 att kapaciteten i ett krigsläge skulle kunna äventyra framkomligheten för såväl civil som militärt samband. Verket begärde därför att försvarsmaktens skulle medverka vid investering av nya kabelstråk eller måste televerket ta ut hyra även för förberedda (planerade) förbindelser i fred. Detta för att erhålla medel för bygga ut sitt transmissionsnät i tillräcklig omfattning.

Försvaret undersökte då möjligheterna att i första hand ersätta de fasta fjärrskrift- förbindelserna mellan abonnenterna, med uppringda förbindelser i televerkets allmänna telefonnät (ATN) eller i försvarets eget telenät (FTN). Försvaret anskaffade ett modem från Standard Radio (DT 122), som kunde användas för kopplad trafik med fjärrskrivmaskiner som terminalutrustningar. Modemet var godkänt för anslutning i televerkets nät. Det innebar att alla fasta förbindelser som ingick i "Milofjärrskriftnätet" kopplades bort som stela och ersattes med uppringda förbindelser (telefonabonnemang). Övriga fasta förbindelser avbeställdes år 1988, då meddelandeförmedlingscentralerna driftsatts och abonnenterna fått nya MILTEX-utrustningar, vilka utrustningar kunde anslutas både till ATN och FTN. Abonnenterna kunde själva fritt välja trafiknät. Trafik mellan abonnenter i de olika näten måste dock alltid förmedlas via MFC.

## Fjärrskriftcentraler

### Teletype- och Teleprintercentraler åren 1950-1963

De första fjärrskriftcentralerna i teletype- och teleprinternäten var byggda för manuell rems-förmedling och bestod av en mottagare kopplad till varje abonnentlinje. För sändning av trafik ut till abonnenterna fanns fyra remssändare i varje central, vilka sändare kunde kopplas upp via ett kopplingsfält till valfri linje för sändning till en eller flera adressater (gruppsändning) samtidigt. Centralerna i teletype- och teleprinternätet var tekniskt lika uppbyggda, men med olika apparatyper; teletype- respektive teleprinterskrivare.

Centralerna byggdes ut för: 20 linjer, 4 autosändare och 3 gruppsändare vid centralerna Nord, Nordväst, Sydväst, Ost 15 linjer, 4 autosändare och 3 gruppsändare vid Central Väst 30 linjer, 4 autosändare och 3 gruppsändare vid central Syd 10 linjer, 2 autosändare och 2 gruppsändare vid central Ost A och M

### Manuella fjärrskriftcentraler remsförmedling åren 1961-1988

Vid planering av det nya för försvaret gemensamma fjärrskriftnätet beslöts att åtta av de nya centralerna skulle utgöras av manuella remsförmedlingscentraler. Sex av de manuella centralerna byggdes upp för anslutning av 40 abonnenter, en central för 50 och en för 30 abonnenter. Alla var utbyggda för 10 centralledningar för anslutning till andra centraler. Centralernas kapacitet var en bedömning utifrån antalet abonnenter som fanns i området. De manuella centralerna fick ett helt nytt utförande, växelborden var av televerkets utförande (se bild 7), mottagarmaskinerna var av Siemens typ T 68 MP (fjärrskrivmaskin 303, se bild 8) och sändarutrustningen var Siemens remssändare T Send 61 (remssändare 201, se bild 9).

Under början av 1970-talet gjordes ytterligare en modifiering av de manuella centralerna, genom att mottagarna (fjärrskrivmaskin 303 ) byttes ut mot Siemens fjärrskrivmaskin Tloch 15 (fjärrskrivmaskin 313, se bild 10). Fördelen med denna maskintyp var bl a att den kunde installeras i speciella ljudisolerade skåp och att den kunde monteras med fyra maskinlådor i höjd (se bild 11). Skälet till maskinbytet var i första hand klagomål från operatörerna på den höga ljudnivån från fjärrskrivmaskin 303, när som mest 40 maskiner kunde gå samtidigt (maskinerna var mekaniskt uppbyggda). Det andra skälet var att de nya maskinerna krävde mindre golvyta och därmed mindre yta för betjäningsspersonalen att röra sig på.

I samband med denna modifiering byttes även remssändare 201 ut till remssändare Siemens Tsend 77 (remssändare 312, se bild 12), som var samma remssändare som fanns hos abonnenterna. Fördelen med denna remssändare blev en snabbare sändning ut till abonnenter med myckettrafik, då remssändaren som hade två sändarhuvud kunde laddas med en ny remsa under tiden den första var under utsändning. Utsändning av nästa meddelande startade automatiskt så snart det första meddelandet var sänt, förutsatt att meddelandet gällde samma adressat. En annan fördel var att alla abonnenter oavsett om de var anslutna till en manuell eller en halvautomatisk central erhöll meddelande med samma ingress. Det ställdes samma krav på meddelandeuppställning hos abonnenterna oavsett vilken typ av central de var anslutna till. Trafikpersonalen hade också samma rutiner oavsett vilken sambandscentral de tjänstgjorde på.

Krigsfjärrskriftnätets och stomnätets utformning framgår av bild 3.

### **Halvautomatiska fjärrskriftcentraler**

Enligt försvarsstabens krav skulle huvudcentralen (HC) i krigsnätet utformas med en "halvautomatisk förmedling", bl a för att ge nätet största möjliga förmedlingskapacitet. Då detta var helt ny teknik för förmedlingscentraler, beslöts att även den central som skulle fungera som HC i fred skulle ha samma funktioner. Att bygga upp centralerna med samma utrustningar fyllde två syften, dels att betjäningsspersonalen skulle utbildas på och lära känna de nya utrustningarna, som skilde sig markant från den remsförmedling som tidigare förekommit på de manuella centralerna, dels att teknikerna fick arbeta med den nya tekniken i fredstid och sålunda fick erforderliga kunskaper för att underhålla materielen i krig.

Centralerna var uppbyggda med en helautomatisk mottagningsdel, en manuell förmedlings-funktion och en halvautomatisk utsändning av meddelandet. Detta krävde att inkomna meddelanden var korrekt uppställda för att accepteras av utrustningen som "godkänt anrop". Automatiken krävde nämligen exakta anropssignaler och en strikt uppställning av meddelandena samt en avslutning som gav automatiken signal att koppla ned linjen vid meddelandets slut. Det ställdes också nya och striktare krav på avsändande abonnent. För att underlätta för abonnenten, anskaffades emellertid remssändare som automatiskt försåg meddelandet med anropssignal (ZC ZC) och löpnummer på meddelandet. Det abonnenten behövde fylla i var "endast" prioritet, adressat(er), avsändare och tidsnummer. Meddelandena måste avslutas med NNNN för att centralen skulle koppla ned linjen.

De halvautomatiska centraler som anskaffades var av Philips fabrikat med typbeteckning ES 2. Centralerna var uppbyggda av både gammal, beprövad teknik som reläer, stegväljare och drivaxlar i horisontal led och med "cykelkedjor" i vertikal led samt modern teknik med transistorer och dioder på kretskort och med ferritkärneminne. Bild 13 och 14 visar stativen.

Ett meddelande som anropade den halvautomatiska centralen blev, efter kontroll att behörig anropssignal används, inskriven i ett s k ingångsminne för att sedan ge anrop till en bemannad betjäningsplats (se bild 15). Betjäningsplatsen bestod av en fjärrskrivmaskin av Siemens typ T 100 MP samt en manöverpanel bestående av "en knapp" till var och en av de anslutna linjerna (adressaterna). På betjäningsplatsens mottagarapparat skrevs endast meddelandets adressat, prioritet och avsändare. Operatörens uppgift var att läsa av adressaten (-erna), trycka de knappar på panelen om motsvarade linjen ut till adressaten och trycka "sändknapp".

Meddelandet sändes då ut på linjen om denna var ledig. I annat fall skrevs meddelandet in i ett s k mellanlagringsminne, vilket innebar att meddelandet sändes ut automatiskt till aktuell abonnent så snart denne blev ledig. Vid utsändning fick meddelandet ny linjebeteckning och löpnummer som gällde för den utgående linjen till adressaten. På avgående meddelande tillfördes även beteckningen på de organ i centralen som varit aktiverade vid förmedlingen av meddelandet. Detta för att vid behov underlätta felsökningen.

Tekniken var mycket personalbesparande. Efter en kort intrimningsperiod fungerade denna blandning av äldre och ny teknik mycket bra. Till krigs-HC kunde anslutas 120 linjer och till freds-HC 60 linjer. Driftsättning av den första centralen (freds-HC) skedde år 1961 och av krigs-HC år 1963. De manuella och halvautomatiska centralerna avvecklades successivt under 1980-talet med den sista år 1988.

### **Meddelandeförmedlingscentraler (MFC)**

Meddelandeförmedlingscentralerna (se bild 16) var tänkta som en tillfällig lösning, som under en övergångstid skulle konvertera trafiken mellan abonnenter med olika terminalutrustningar. Dvs från fjärrskriftens 50 baud och 5-enhetskod (äldre skrivare) till datakodens 1200 Bit/s och 7-bitars teckenlängd och vice versa. Till den nya förmedlingscentralen anslöts såväl fasta som uppringda förbindelser. Abonnenter som ingick i freds- och krigsfjärrskriftnäten hade fasta förbindelser och äldre fjärrskriftutrustningar (liksom alla väderabonnenter), medan de flesta staber och förband ur armén hade uppringda förbindelser. Fjärrskriftutrustningarna skulle emellertid utgå och på sikt ersättas av MILTEX hos alla abonnenter. Av ekonomiska skäl men även på grund av olika förutsättningar för de olika försvarsgrenarna, kom emellertid materielomsättningen att dra ut under lång tid och är år 1998 ännu inte fullt genomförd.

MFC skulle utöver att förmedla trafik mellan abonnenter med olika terminalutrustningar också kunna klara grupp-sändningsfunktionen samt mellanlagra meddelanden till adressater som var upptagna eller tillfälligt stängda av någon orsak, t ex när staben var under förflyttning till ny uppehållsplats. År 1982 beställdes centralerna från Norsk Data, vilka centraler efter ett antal mjukvaruproblem kunde driftsättas först år 1988. Centralerna är år 1998 fortfarande i full drift.

### **Abonentutrustningar**

#### **Abonnenter i teletype- och teleprinternätet**

Varje abonnent i teletypenätet tilldelades en remsskrivare av typ Teletype (se bild 24). Abonnenter anslutna till teleprinternätet fick en remssändare och en blankettskrivare av typ teleprinter (se bild 25). Abonentutrustningen tillhandahölls genom telegrafverkets försorg.

#### **Abonnenter i det Gemensamma Fjärrskriftnätet**

Alla abonnenter som anslöts till centraler i krigsfjärrskriftnätet var anslutna med duplexförbindelser dvs möjlighet till samtidig sändning och mottagning av trafik. För att alla skulle ha enhetliga utrustningar fick abonnenterna sin utrustning tilldelad av ÖB. Tilldelningen för varje linjeanslutning till centralen utgjordes av en blankettmottagare, (fjärrskrivmaskin 503, se bild 19) för ankommande trafik och en remssändare 312 med löpnummervivare, (se bild 12) för avgående trafik. Abonnenten fick utöver utrustningar för anslutning till linjen även ett antal lokalkoppladefjärrskrivmaskiner 508 (se bild 20) för framställning av fjärrskriftremsor. Dessa utrustningar placerades i sambandscentralens fjärrskriftrum. För abonnenter med enstaka anslutningar placerades fjärrskriftutrustningen på fjärrskriftbord. Fjärrskriftborden hade kraftaggreat (60 V/40 mA) för matning av fjärrskriftutrustningens linjekrets. Bordens utformning framgår av bild 21 och 22.

För större abonnenter med flera linjer, installerades fast en expeditjonsutrustning, bestående av hyllställningar med maskinerna placerade i två plan och ett anslutningsstativ (se bild 23). I anslutningsstativen fanns strömmatning (60V/40 mA) till fjärrskriftutrustningarna samt ett kopplingsfält som gav möjlighet att med snöre koppla linjer till andra utrymmen t ex fjärrskriftrum i anslutning till oprum eller i vissa fall till kryptorum för förbindelsekrypterad trafik. Detta senare gällde de fasta operativa förbindelserna från stab till stab (milofjärrskrift-nätet). I sambandscentralen ingick även ett kryptorum med fjärrskrivmaskiner och kryptoapparater för funktionen kryptering/dekryptering av de meddelanden som förmedlades via krigsfjärrskriftnätet. Tilldelningen av materiel skedde av ÖB enligt de trafikbehov som varje abonnent bedömdes ha. Princip samband vid krigsuppehållsplats för MB-stab visas i bild 17 och för en Fo stab i bild 18.

#### **Abonnenter med MILTEX-utrustningar**

År 1988, då de nya meddelandeförmedlingscentralerna togs i drift, tilldelades samtliga abonnenter som tidigare ingått i försvarets gemensamma fjärrskriftnät MILTEX-utrustningar. Försvaret hade vid denna tidpunkt slutfört utvecklingen av en egen abonnentutrustning med 7- enhets datakod och sändhastigheten 1200 bit/s. Utrustningen kom att kallas MILTEX (MILitär TEXT-utrustning). Skälet till att försvaret utvecklade en egen fjärrskriftutrustning, var att försvarsstaben ställde högre krav på RÖS-skydd (skydd mot röjande signaler) än tillgängliga civila produkter kunde tillgodose.

MILTEX-systemet utgjordes av en terminalutrustning DTE (Data Terminal Equipment), bestående av en (alternativt två) textskärmar, en skrivare och en kryptoapparat samt en speciell DCE (Data Circuit Equipment) för anslutning till transmissionsnäten. MILTEX var embryot till en modern dataterminalutrustning där all trafik skulle vara krypterad (se bild 26-28). Trafikbilden förändrades därmed radikalt. MILTEX-utrustningarna var byggda för ett kopplat samband, vilket innebar att alla stela fjärrskriftförbindelser i televerkets transmissions-nät kunde avbeställas och därmed kunde de relativt stora kostnaderna för dessa förbindelser utgå.

För att klara trafiken över respektive kortvågsnät, konstruerades en speciell kodomvandlare för att omvandla MILTEX 7-enhets datakod till 5-enhets fjärrskriftkod (TELEX) och vice versa. Kodomvandlaren anslöts mellan MILTEX- och fjärrskriftutrustningen i radiofjärr-skriftrummet.

### **Underhåll av fjärrskriftutrustningar**

Då nätet var planerat för krigsanvändning blev materielen ej utsatt för något större slitage med undantag för de utrustningar som användes av fredsabbonenterna och för utbildning vid försvarets skolor. Ca 60% av utrustningarna stod i beredskapslager och användes aldrig. Ett förslag som dök upp då och då var att materielen skulle cirkulera mellan freds användning och förråd, vilket förslag dock aldrig blev genomfört. Kostnaderna blev allt för höga, för transporter och administration.

Televerket hade underhållsansvaret av försvarets fjärrskriftutrustningar från starten på 40-talet fram till början av 1970-talet. Under 1960-talets början tog regeringen ett beslut att lokalisera ett statligt bolag till Växjö för underhåll av försvarets teleutrustningar. Bolaget fick namnet TELUB (Teleunderhållsbolaget). Enligt förutsättningarna för bildandet av TELUB skulle alla fjärrskrivmaskiner inom försvaret i fortsättningen sändas till TELUB för större reparationer eller modifieringar samt vid de översyner som materielen enligt gällande föreskrifter skulle genomgå vart femte år, oberoende av om materielen varit i drift eller ej. TELUB skulle alltså vara försvarets bakre resursen (Central verkstad) för underhåll av fjärrskriftutrustningar i fred och krig. Inom TELUB skulle också finnas erforderlig expertis för att stödja försvarets tekniker såväl centralt som lokalt såväl i anskaffnings- som underhållsverksamheten.

Flygvapnet hade sedan länge en väl uppbyggd organisation för underhåll av marktele-materielen ute på förbanden. När CFV fick förvaltningsansvaret för försvarets gemensamma fjärrskriftnät, utökade flygvapnets sina underhållsresurser och breddade kunskaperna för att själva ta över ansvaret för underhållet av samtliga försvarets fjärrskriftutrustningar med stöd av TELUB som central verkstad.

År 1980 sade försvaret upp underhållsavtalet med televerket. Flygvapnet bemannade alla fjärrskriftcentralerna med egen personal och tog även över underhållet av abonnentutrustningarna, vilken ansvarsfördelning fortfarande gäller för de enstaka utrustningar som finns kvar. Vid den förestående omorganisationen av försvarsmakten som helhet, då försvarsgrenarna i princip försvinner, bedöms de befintliga underhållsresurserna komma att utnyttjas som hittills, med marktele- och miloverkstäderna som främre och TELUB som bakre Usresurs.

### **Avveckling av krigs- och fredsfjärrskriftnäten**

Sedan det kopplade MILTEX-systemet och det nya vädersystemet (VÄDER-90) införts i slutet av 80-talet, fanns det inte längre något behov av ett separat fjärrskriftnät varken i krig eller fred. Krigs- och fredsfjärrskriftnäten avvecklades därför i början av 90-talet och all materiel utgallrades. Emellertid har inte all äldre fjärrskrift för marinen avvecklats och ersatts av MILTEX, varför behovet av MFC kommer att kvarstå ytterligare något år. Då

emellertid försvarets organisation i det närmaste kommer att halveras under den närmaste tiden, bedöms tillgängliga MILTEX-utrustningar kunna tillgodose försvarets totala behov, varför all äldre fjärrskrift inklusive MFC, bör kunna avvecklas och materielen utgallras före år 2000.

Sedan MILTEX införts för den operativa ledningen under 80-talet, avvecklades även krigsfjärrskriftnätets radiodel. Det enda fjärrskriftnät som då fortfarande fanns kvar var Stabs-stabsradionätet, vilket nät utgör ett exklusivt nät för den operativa ledningen i krig. Detta nät beräknas dock att ersättas av ett nytt radionät (KV 90) vid sekelskiftet och därmed är all äldre fjärrskrift avvecklad och kommer att ersättas av ett nytt datasambandssystem. Därmed är också den 50-åriga fjärrskriftsepoken inom försvaret avslutad och numera blott en fråga för museiorganisationen

### **Avveckling av luftoperativa radionätet**

Då VÄDER 80-systemet infördes under 80-talet, kom huvuddelen av trafikunderlaget för LOPRA att utgå, varför nätet avvecklades som ett radiofjärrskriftnät för flygvapnet och den operativa ledningen. I avsaknad av felkorrigerande utrustningar har LOPRA egentligen aldrig utgjort ett seriöst alternativ för den operativa ledningens krypterade meddelanden. Detta var också anledningen till att nätet avvecklades när vädertrafiken upphörde i början av 80-talet.

Publicerat 2003-08-25.

Copyright © Försvarets Historiska Telesamlingar