

# Telegraf och telefon i järnvägens tjänst

I. BILLING, BYRÅDIREKTÖR, STATENS JÄRNVÄGAR, STOCKHOLM

*Efterföljande skildring avser att utgöra en översikt av utvecklingen av telegraf och telefon i järnvägarnas tjänst samt ge en bild av deras betydelse för skilda behov vid järnvägarna. I huvudsak behandlas härvid förhållandena vid Statens Järnvägar.*

*Artikeln avtryckes med benäget tillstånd ur Teknisk Tidskrift, 5 december 1936.*

## Visare- och morsetelegraf

De första statsbanelinjerna öppnades för trafik den 1 december 1856, således för omkring 80 år sedan. Då togos nämligen linjen Göteborg-Jonsered av västra stambanan Stockholm-Göteborg och linjen Malmö-Lund av södra stambanan Malmö-Nässjö-Falköping i drift. Västra stambanan fullbordades den 8 november 1862 med ändpunkt i Stockholm S, och södra stambanan var fullt utbyggd den 1 december 1864. Sedermera tillkom bl. a. Östra stambanan, Katrineholm-Nässjö, varav delen Katrineholm-Norrköping öppnades den 3 juli 1866. Östra stambanan var fullbordad den 23 november 1874.

I en teknisk-ekonomisk beskrivning över svenska statens järnvägsbyggnader, som utgavs år 1872, beskrives den elektriska telegrafen vid statsbanorna på följande sätt: »två telegrafledningar uppsattes längs banan, den ena ledningen för telegrafering med magneto-elektriska visareapparater av Siemens konstruktion, vilka insattes på alla stationer längs banan, den andra ledningen för telegrafering på längre avstånd med skrivapparater enligt Morses system, vilka insattes på de mera betydande stationerna på var femte eller sjätte mil. Telegrafrådarna voro på var tvåhundra fot uppburna av porslinsisolatorer, fästa på de vid pass 24 fot höga, i toppen 0.4 fot tjocka stolpar, merendels av impregnerat granvirke. Stolparna uppsattes på omkring 12 fots avstånd från banvallens medellinje med iakttagande av att deras toppar kommo på så vitt möjligt samma höjd över balansplanet, så att ledningarna kunde bekvämt sättas i förbindelse med den på tågen medförda telegrafapparaten att användas för telegrafering från på banan stannat tåg.» Från början funnes således två skilda telegrafsystem: visare och morse.



Fig. 1  
Visaretelegrafapparat

Visaretelegrafens sändareanordning, Fig. 1, består av en induktorspole med järnkärna, som genom vev försättes i rotation mellan polerna till en permanent stål magnet. Den i induktorn inducerade växelströmmen fortledes genom telegrafledningen till mottagningsstationens mottagareanordning, som består av en polariserad magnet, vars ankare bringas i rörelse mellan magnetens poler. Denna rörelse överföres medelst en hävstång och ett tandat steghjul till en visare, som därvid framflyttas steg för steg över en tavla med skrivtecken. Sändaren har en vev, som genom anslag mot en tandad mässingsring möjliggör att induktorns rörelse kan avpassas för utsändning av så många strömpulser - halva perioder - som svara mot det telegraferade skrivtecknet. Bokstäver och siffror finnas angivna på en tavla över vilken veven kringvrides.

Sedermera tillkommande banlinjer ha under statsbanornas första halvsekel fram emot år 1906 i regel från början utrustats med visaretelegraf. Antalet i bruk på stationerna varande visaretelegrafapparater ökades så småningom och nådde sitt maximum år 1893 med 364 apparater. Därefter minskades antalet med tillkomsten av morsetelegraf för sluten kedja och visaretelegrafen blev helt slopad år 1913.

Morsetelegrafen, Fig. 2, är säkerligen tillräckligt allmänt känd för att inte behöva här beskrivas. Förutom den morseledning som ordnades vid nybyggda banor, har därefter i samma mån som järnvägstrafiken ökats behov av flera ledningar uppstått, i synnerhet för telegrafering på större avstånd. Telegrafnätet hade år 1919 sin maximiutsträckning med ca 23 600 km ledningar. Den ursprungliga morsetelegrafen var ordnad för arbetsström, eller öppen kedja, som karakteriseras av att ledningen är strömlös då telegrafering icke pågår. För lokal telegrafering på ledning med ett stort antal stationer var däremot systemet för vilström, eller sluten kedja, lämpligare. Detta system karakteriseras därav, att ledningen står under ström även då telegrafering ej pågår; för telegrafering brytes först strömmen, och därefter ges tecken genom strömslutningar. En annan art av systemet tillämpas t. ex. i Tyskland, där teckengivningen sker vid strömväbrotten.

Morsesystemet för sluten kedja, vars stora fördel består däri att ett gemensamt batteri är tillräckligt för alla stationer i en ledning, började provas vid Statens järnvägar år 1892 och vann därefter allt större användning såsom ersättning för visaretelegrafen. Utvecklingen av systemet för sluten kedja visas av följande siffror: år 1892 funnos 68 km dylika ledningar, år 1900 hade antalet vuxit till 817 km, och år 1905 till 2 331 km; år 1925 uppnåddes toppen med 83.38 km och år 1935 var totala ledningslängden blott 222 km.

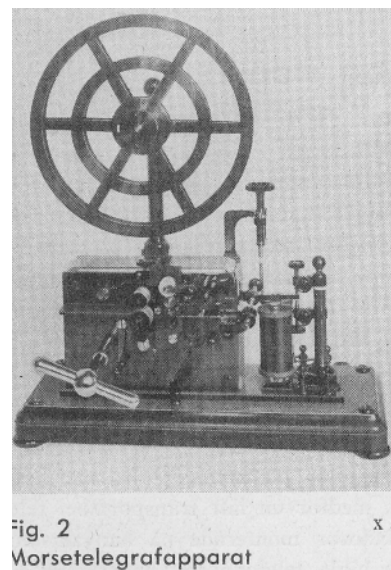


Fig. 2  
Morsetelegrafapparat

## Bantelefon

Telefonen kom i bruk vid Statens järnvägar i början av 1880-talet. Den användes i början för förbindelse till trafikplatser, som inte voro utrustade med telegraf. År 1881 anordnades sålunda telefonförbindelse mellan Enafors station och riksgränsen vid Storlien, för att vid svåra väderleksförhållanden underlätta banbevakningen. Följande år inrättades telefonförbindelse mellan Lingbo station och hållplatsen Hedsjön, och år 1885 ordnades telefon mellan Valla station och Ramsta hållplats (numera Sköldinge station), »för att undvika en mängd budskickningar med banpost». Då Statens järnvägar år 1906 fyllde 50 år, funnos dylika lokala telefonförbindelser på ett sextiotal ställen med 65 km dubbel- och 15 km enkelledningar och över 200 telefonapparater.

Den första dubbeltrådiga bantelefonledningen anordnades år 1905 mellan Riksgränsen och Abisko, med 36 km ledningar och 22 telefonapparater. Efter 1906 gick det dock rätt långsamt till en början med införandet av bantelefonen, men sedermera infördes den rätt snabbt på samtliga bandelar. År 1911 beslöt järnvägsstyrelsen, att alla nya banor skulle från början utrustas med bantelefon. Vid ingången av år 1936 funnos ca 10 500 km bantelefonledningar med 4050 apparater.

Luftledningar för bantelefonen äro utförda av 3 mm järntråd på isolatorer. Apparaterna ha en femmagnetersinduktor och en ringklocka med 2000 ohm motstånd. Ledningen är i regel sektionnerad på vissa stationer, så att 8 å 10 apparater finnas inkopplade i ledningen. Medelst anknytningsväxlar kunna skilda sträckor förbindas med varandra. Anropet sker med code-signaler enligt morsealfabetet. Som komplement har införts signalering i två signalgrupper, i det att stationerna anropas med jord som återledning. Stationerna äro för den skull utrustade med ett induktivt motstånd, vars mittpunkt är jordförbunden över ringklockan. Banvakterna anropa varandra på vanligt sätt på dubbelledning, men då de anropa en station, jorda de ledningen medelst en tryckknapp.

På de sträckor där jordkablar finnas, användas för bantelefonen 0,9 mm ledningar, en ledning för banvaktsbostäder och en andra för tjänsteställen.

## Telefonering från på banan stannat tåg

Så länge visaretelegraf användes, medfördes på vissa linjer en visareapparat av tågen för utsändande av meddelanden när tåget stannat på linjen. Vid sloandet av visaretelegrafen bestämdes år 1911, att i stället skulle på vissa tåg medföras en bantelefonapparat, monterad i ett skåp i resgodsvagnen, jämte ledningar och ledningsstänger för inkoppling på bantelefon- eller telegrafledningar. Där telefon inte medfördes på tågen, underlättades uppsökandet av närmaste telefonställe längs banan genom pilar av zinkplåt, uppsatta på stolparna. Efter blott ett tiotal år slopades denna tågtelefonanordning och ersattes helt med pilar, som ange riktningen mot närmaste fasta telefonställe.

Även på elektrifierade banor finnas dylika pilar på kontaktstolparna. Ledningspersonalen, som patrullerar på banan, medför en lätt transportabel telefonapparat, som kan inkopplas till kontaktdosor monterade på banvaktsstugor och obebakade stationer, eller till särskilda telefonposter monterade på låga stolpar längs banan.

## Selektortelefon

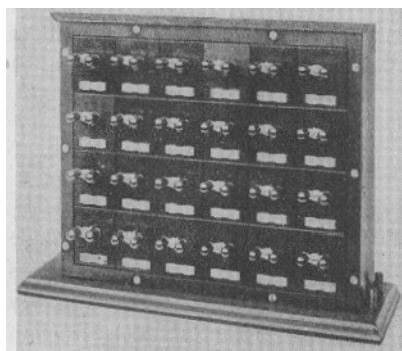


Fig. 3  
Selektornyckelskåp  
Westerns system

Sedan bantelefonen blivit införd överallt, framträdde snart nog behovet av ökade telefonförbindelser, särskilt för längre avstånd än dem som kunde nås med bantelefon, t. ex. för förbindelse mellan stationerna och trafiksektionens huvudstation för brådskande meddelanden, i första rummet angående tågledningen etc. Det gällde då att först anlägga ledningar med bättre transmissionsförmåga, dvs. kopparledningar i stället för de för bantelefonen använda järnledningarna. Därjämte blev det också nödvändigt att vid anordnandet av ett flertal stationer på en och samma ledning tillgripa ett nytt signalmedel, för att kunna anropa en viss station på linjen, utan att övriga stationer behövde höra anropssignaler som icke berörde dem.

Efter en del försök verkställdes år 1914 prov på linjen Malmö-Trälleborg med selektorer

levererade av Western Electric Co. Denna provanläggning med 8 stationer på 32 km ledning lämnade så gott resultat, att den första större anläggningen av detta slag kom till utförande år 1916 på den 200 km långa kopparledningen Stockholm-Hallsberg med 25 stationer. Erfarenheten från denna anläggning föranledde till ett fortsatt utbyggande av dylika selektorledningar. Det visade sig så småningom även nödvändigt att på vissa linjer, särskilt de elektrifierade bandelarna Malmбанan, Göteborgslinjen etc., anordna två eller flera selektorledningar. Sedan har utvecklingen fortgått med användande av apparater av nämnda system till omkring år 1931. Vid denna tidpunkt voro 5 000 km, eller 77 % av dåvarande statsbanor utrustade med selektortelefon, med ca 6780 km

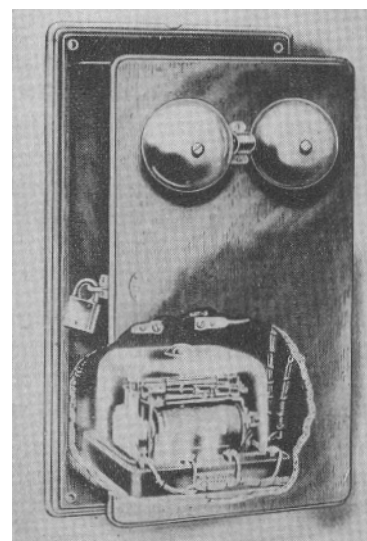


Fig. 4  
Selektortillsats  
Westerns system

ledningarna och 824 linjestationer.

Western Electrics selektorsystem är så ordnat, att huvudstationen är utrustad med ett apparatskåp med tillhörande batterier och en selektornyckel för varje station, Fig. 3, för selektivt anrop av vilken station som helst, och linjestationerna med en selektor med tillbehör, Fig. 4, för mottagandet av dessa anrop. Selektornycklarna äro så inställda, att olika anropssignaler utsändas för varje station på linjen. Selektornycklarna på huvudstationen äro sammanförda i ett nyckelskåp. Selektorsystemet är baserat på anrop medelst växelströmsimpulser. Vid anrop utsändas av varje nyckel 17 dylika impulser. Genom att impulserna äro uppdelade på tre genom uppehåll åtskilda grupper med minst 2, högst 13 impulser i var grupp, kunna med dessa nycklar utsändas icke mindre än 78 olika signaler. Vid Statens järnvägar förekomma dock i regel ej mera än 24 å 36 stationer i en och samma ledning.

Linjestationerna äro försedda med var sin selektor, inställd för stationens speciella anropssignal. Vid anrop arbeta visserligen selektorerna på alla stationerna, men genom grupperingen av anropsimpulserna och selektorernas inställning därefter uppnås, att endast selektorn på den avsedda stationen frammatas i ringställning och sätter en lokalt driven ringklocka i funktion. På alla andra stationer längs linjen frammatas däremot selektorerna till en annan ställning, och ringsignalen höres inte. Efter avslutat anrop återgå samtliga selektorer automatiskt till normalställning. En särskild anordning finnes vidtagen, varigenom huvudstationen erhåller kontroll, att anropet gått riktigt fram. Anrop kan även göras under pågående samtal, för att förmedla ett mera angeläget sådant eller för besparing av tid. Anrop från en linjestation verkställas medelst telefonapparaters induktor. Sådant anrop höres endast på huvudstationen, som antingen tar emot meddelandet, eller också efter begäran selektivt anropar en annan linjestation.



Fig. 5  
Telefonapparat med selektortillsats  
Ericssons system

Under senare år har emellertid Statens järnvägar använt selektorapparater, Fig. 5, utförda av Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson. Den första ledningen med Ericssons selektorer utrustades år 1933 på linjen Gävle-Uppsala i direkt förbindelse till Stockholm. Sedan följde åren 1934-1935 linjerna Stockholm-Krylbo, Malmö-Hässleholm, Malmö-Kävlingen, Malmö-Trälleborg, Malmö-Barsebäcks hamn-Sjöbo, Krylbo-Ånge, Bollnäs-Kilafors-Söderhamn och Gävle-Sundsvall-Ånge. Ericsson selektorsystem är ordnat för decentraliserat val, så att stationerna på linjen kunna direkt anropa varandra utan förmedling av något centralt ställe. En närmare beskrivning av systemet återfinnes i Ericsson Review No 1, 1933, jämte på annat ställe i detta nummer.

En stor fördel med Ericsson selektorsystem är, att det kan direkt samarbeta med automatiska telefonväxlar; denna anordning har kommit till rätt vidsträckt användning vid Statens järnvägar.

Vid Statens Järnvägar funnes den 1 januari 1936 sammanlagt av båda selektorsystemen ca 52 000 km ledningar med omkring 1 250 selektorer, och under året ha tillkommit eller äro under uppsättning ytterligare omkring 300 selektorer.

## Tågorder- och krafttelefon

I samband med elektrifieringen av malmbanan Luleå-Riksgränsen anordnades några nya telefonförbindelser, sålunda anordnades en tågordertelefonledning för induktoranrop, som var avsedd för tågledningen vid en ifrågasatt decentralisering av ordergivningen om tågens gång, tågmöten etc. Tågordertelefonen fick emellertid inte den avsedda användningen i full utsträckning, varför tågledningen i stort sett sker på selektorledningarna.

Vidare installerades en krafttelefonledning, anordnad som selektortelefon; denna krafttelefonledning användes för förbindelser till Porjus och transformatorstationerna, och dessutom för samtliga tekniska avdelningar, således även ban- och maskinavdelningarna.

Vid den fortsatta elektrifieringen har på linjer med telefonkabel i allmänhet anordnats en krafttelefonledning och en eller flera tågordertelefonledningar. För anrop på dessa ledningar tillämpas skilda system, beroende på lokala förhållanden och trafikintensiteten etc. På tågordertelefon användas sålunda antingen induktor och ringklockor med code-signaler enligt morsealfabetet, eller summersignalering, eller också selektoranrop. På krafttelefon anropas medelst induktor och ringklocka för code-signalering, eller med tryckknapp till en omformarestation, där ledningsbranscherna äro förbundna genom ett induktivt motstånd, vars mittpunkt är jordförbunden över batteri och klocka, eller relä till växelklaff, eller också med selektorer.

Tågordertelefonledningarna användas i första rummet för tågledning och vagnfördelning, men på vissa bandelar måste för dessa ändamål även anlitas andra med selektorer utrustade telefonledningar. Tendensen är synbarligen mot successiv övergång till uteslutande användning av selektorledningar för såväl tågledningen som vagnfördelningen, åtminstone på de livligast trafikerade linjerna.

Med *kraftverkstelefonen*, som kan sägas vara en vidare utveckling av krafttelefon, menas en på senare år tillkommen direkt förbindelse mellan å ena sidan energileverantörens kraftverk eller transformatorstation och å andra sidan de av Statens Järnvägars omformarestationer som matas därifrån. Särskilt vid uppträdande linjefel är det av största vikt att erforderliga rapporter och order om omkopplingar etc. kunna utan tidsförlust expedieras, för att järnvägsdriften skall utan hinder och olägliga förseningar kunna fungera. För kraftverkstelefon användes i regel selektoranrop,

## Direkta telefonledningar

Redan före banelektrifieringens början funnos på några bandelar direkta telefonförbindelser på längre avstånd, men kostnadsfrågan hade nog mången gång lagt hinder i vägen för dylika ledningars tillkomst. I samband med anläggandet av jordkablar för järnvägen vid elektrifieringen söder om Ånge har emellertid ett nät av direkta telefonförbindelser kunnat ordnas, såväl mellan större stationer och trafiksektionens huvudstation, som mellan sektionernas och distriktens huvudstationer, och mellan dessa och järnvägsstyrelsens expeditioner. Dessa direkta tjänsteförbindelser äro av utomordentlig betydelse, genom att viktiga och mången gång brådskande frågor kunna snabbt och ingående uppklaras genom direkta förhandlingar mellan vederbörande tjänstemän, och genom att en mängd skriftväxlingar sålunda inbesparas. De direkta ledningarna äro indragna till järnvägens växelstationer; anrop sker med ström från järnvägens belysningsnät, ringmaskiner eller polväxlare.

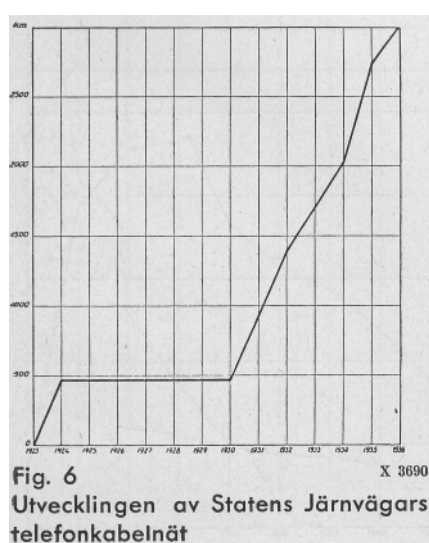
## Bärfrekvensförbindelser

Norr om Ånge, dit elektrifieringen och kabelförläggningen ännu inte nått, har det mest trängande behovet av direkta telefonförbindelser fyllts genom anordnande av bärfrekvensförbindelser på befintliga ledningar. På en och samma ledning kunna härigenom två samtal samtidigt utväxlas. I första rummet gällde det att ordna dylik förbindelse på den 211 km långa linjen Långsele-Vännäs, där endast selektortelefonledning men ingen direkt ledning var disponibel. Efter verkställda försök och laboratorieprov lyckades det Ericsson att konstruera lämpliga filter för att överbrygga det tjugotal selektorer, som funnos på denna ledning. Den första bärfrekvensanläggningen anordnades i början av år 1935 på hela den 373 km långa linjen Ånge-Vännäs; denna anläggning, som beskrevs i Ericsson Review No 2, 1935, har under år 1936 utsträckts till Boden, så att bärfrekvensförbindelse för närvarande är i drift på den 660 km långa linjen Ånge-Boden. Resultatet har varit mycket gott och med denna förbindelse har telefontrafiken mellan Stockholm och övre Norrland betydligt underlättats.

## Kabelnät

Den alltjämt fortgående elektrifieringen av statsbanorna har kraftigt bidragit till ökad användning av telefon. Vid Malmbanan har visserligen jordkabel ännu ej kommit till användning, utan den förut befintliga stolplinjen ha utflyttats på ca 50 m avstånd från spåret. Telegrafan har reducerats till en enda ledning, under det att antalet telefonledningar ökats betydligt; det varierar nu på skilda sträckor från minst 3 till högst 7 ledningar. I och med elektrifieringen år 1924 av linjen Stockholm-Göteborg kom längre och genomgående jordkabel först till användning vid Statens Järnvägar. Vid denna tidpunkt ville man därvid i kabeln bibehålla i stort sett samma telegrafförbindelser som förut, varför någon inskränkning av telegrafan då ej kom till verkställighet, utan i stället blev det en mindre ökning av den. Samtidigt ökades dock telefonförbindelserna till mer än det femdubbla. Kabeln på denna linje innehåller 21 par på hela linjen, med undantag av sträckan Stockholm-Järna, där den har 25 par.

När sedermera Malmölinjerna elektrifierades, var övergången från telegraf till telefon i princip beslutad, varför kabeln inrättades därefter. Denna kabel, som innehåller en enda ledning för telegrafändamål, är en kombinerad par- och duplexkabel, för utnyttjande av fantomförbindelser i den utsträckning ledningarnas ändamål så tillåter. Kabeln på Malmölinjerna, som anlades 1931-1932, innehåller på linjen Stockholm-Malmö 28 par, på linjerna Örebro-Mjölby och Falköping-Nässjö 22 par och på linjerna Norrköping-Katrineholm och Malmö-Trälleborg 15 par.



Vid elektrifieringen av Ånge-linjerna tillämpades samma grundsats beträffande inskränkningen av telegrafan som på föregående linjer. Men här inkom ett nytt moment, därigenom att en verkställd utredning visade det vara ekonomiskt fördelaktigt, att här anordna en kabel för gemensamt bruk med K. Telegrafverket. Av denna anledning användes på dessa linjer betydligt större kabeltyper, nämligen på linjen Stockholm-Uppsala en 58-pars kabel, på linjen Uppsala-Kilafors och Ljusdal-Ånge en 38-pars kabel, på linjen Kilafors-Ljusdal en 42-pars kabel och på linjen Örebro-Krylbo en 26-pars kabel. För Västkustbanan användes, på sträckan Göteborg-Malmö en 26-pars kabel och på sträckan Hälsingborg-Ångelholm en 36-pars kabel. På Nordvästra banan användes, på sträckan Laxå-Kil en 26-pars kabel och på sträckan Kil-Charlottenberg en 20-pars kabel. Mellan Åstorp och Mölle användes en 10-pars kabel, på linjerna Hässleholm-Veinge och Södertälje-Eskilstuna 14-pars kablar, och på linjen Uppsala-Gävle en 22-pars kabel. I jämförelse med de förutvarande luftledningarna på dessa linjer, som uppgingo till 19 900 km förbindelser, innehålla dessa kablar, med fantomförbindelserna, omkring 80 500 km förbindelser, eller i runt tal fyra gånger så många förbindelser som förut. Övriga kablar innehålla, på sträckan Örebro-Svartå 14 par, och på sträckorna Skebokvarn-Stålboga och Skövde-Karlsborg 10 par.

Kablarna äro konstruerade att tåla prov med en genomslagsspänning av 2 000 V, 50 p/s, till jord och 1 000 V mellan ledningarna, utom på linjen Stockholm-Göteborg, där provspänningen är 2 000 V även mellan ledningarna. Ledarediametern är 0.9 och 1.3 mm, utom på Göteborgs- och Malmölinjerna, där den är 1.4 mm, och på linjen Stockholm-Uppsala, där den är 1.1 mm för de grövre ledningarna. Det må särskilt framhållas att en fyrtrådsförbindelse, inkopplad på två fantomkretsar,

anordnats i kabeln Stockholm-Ånge för järnvägens behov.

Samtliga linjekablar äro pupiniserade. Därvid har i de större kablarna i regel 10 par, avsedda för blocksignal-, registrerings-, anrops-, telegraf- och bantelefonledningar, lämnats opupiniserade. Pupiniseringen har valts så, att ledningarna i allmänhet erhållit en gränshfrekvens av 2800-3000 p/s och en dämpningsexponent för 1.3 mm ledningar av 0.009-0.010 neper och för 0.9 mm ledningar av 0.017-0.018 neper. Fantombförbindelserna ha naturligtvis högre gränshfrekvens, för tvåtrådsförbindelser 3 500-3 700 p/s och för fyrtrådsförbindelserna 4 400 p/s. Närmare detaljer om dessa kabelanläggningar ha publicerats i Ericsson Review No 3, 1934.

Kabelnätets tillväxt från år 1924 åskådliggöres på Fig. 6, som visar att det för närvarande omfattar mer än 3 000 km huvudkabel, oberäknat avsevärda längder lokalkablar på bangårdar och avgreningskablar på linjen. Kartan, Fig. 9, visar kabelnätets nuvarande utsträckning, ävensom de nu planerade utvidgningarna, dels norr om Ånge till Boden och Storlien med ca 900 km, och dels på Bohusbanan med omkring 185 km.

All kabel är tillverkad av Sieverts Kabelverk, Sundbyberg, med undantag av linjen Göteborg-Falköping, där kabeln är från Siemens & Halske, Berlin; pupinboxarna på linjen Göteborg-Falköping och på Malmölinjerna äro levererade av Siemens & Halske, på linjen Stockholm-Falköping av Standard Electric Co., och på alla andra linjer av Telefonaktiebolaget L.M. Ericsson, Stockholm. Alla grävningssarbeten och all kabelförläggning ha utförts av Statens Järnvägar.

## Telefonöverdrag

Förstärkare kommo första gången i bruk vid Statens järnvägar i början av 1920-talet, då ett par förstärkare installerades på linjen Stockholm-Göteborg på befintliga luftledningar, bestående av selektorledningar av brons- eller järntråd. För de direkta telefonförbindelserna i kabeln Stockholm-Göteborg uppsattes i slutet av år 1924 fjorton telefonförstärkare, fördelade på Katrineholm, Hallsberg och Falköping. För direkta samtal Stockholm-Göteborg förstärkas telefonströmmarna två gånger, i Katrineholm och Falköping. Dessa förstärkare voro av Siemens & Halske's tillverkning.

I samband med kabelinläggningarna på Malmölinjerna anordnades år 1932 sex överdragsstationer, i Nyköping, Norrköping, Mjölby, Nässjö, Alvesta och Hässleholm, med sammanlagt 72 förstärkare av Standard Telephones and Cable Ltd, London, tillverkning. För direkta samtal Stockholm-Malmö förstärkas telefonströmmarna tre gånger, i Norrköping, Nässjö och Hässleholm. Sistnämnda firma har även levererat förstärkarna för överdragsstationerna på Ängelinjerna, nämligen Uppsala, Kylbo, Storvik, Ljusdal och Ånge. På dessa finnas sammanlagt 45 tvåtråds- och 4 fyrtrådsförstärkare. Likaså har denna firma levererat överdragsstationerna på Västkustbanan, vilka äro förlagda till Malmö, Ängelholm och Varberg, med tillsammans 15 förstärkare. De senast iordningställda överdragsstationerna ha levererats av Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson. Dessa utgöras av ny station i Kristinehamn med 4 förstärkare samt nya stationer i Katrineholm och Falköping med 6 förstärkare vardera, i utbyte mot de förutvarande äldre. Dessa överdrag beskrivas på annat ställe i detta nummer.

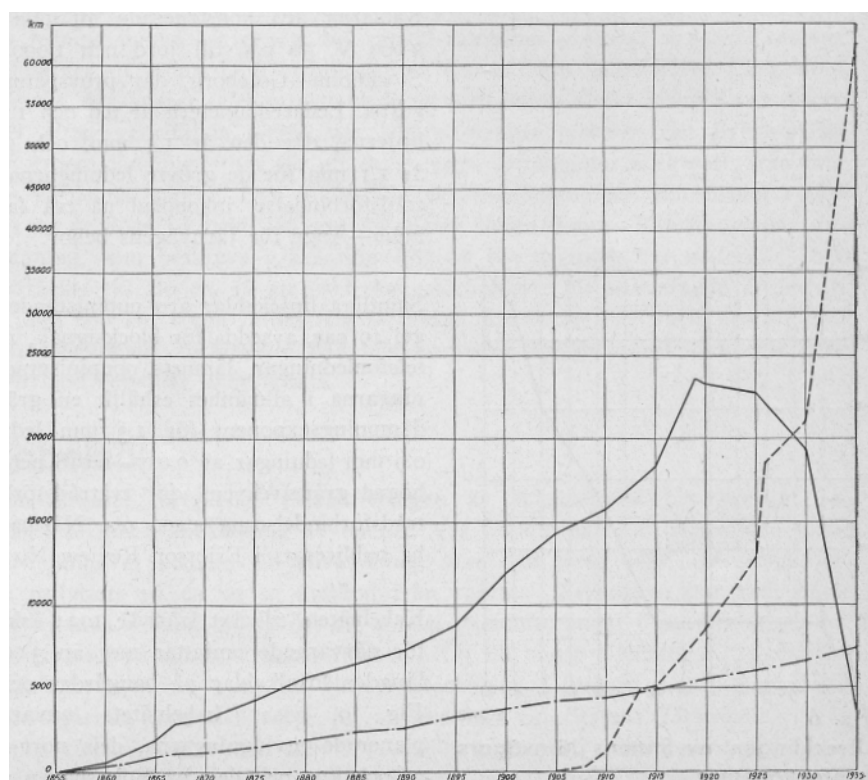


Fig. 7  
Utvecklingen av Statens Järnvägars  
telegraf- och telefonnät

— telegrafledningar  
- - - telefonledningar  
- · - · - trafikerade banor

X 5347

## Övergång från telegraf till telefon

Som framgår av diagrammet, Fig. 7, funnos omkring år 1930 telegraf- och telefonledningar till ungefär samma omfattning, eller ca 20 000 km av vardera slaget. Vid denna tidpunkt trädde en ny säkerhetsordning vid Statens Järnvägar i kraft, varigenom möjlighet uppstod att vid utväxlande av order och meddelanden helt övergå från telegraf till telefon. Redan vidtagna åtgärder i sådant hänseende hade visat sig kunna åstadkomma stor tidsvinst och avsevärd personalbesparing, varjämte vunnits den fördelen, att icke telegrafkunnig personal kunde användas i tågklararetjänst. På grund härav beslöt K. Järnvägsstyrelsen i december 1930 principiellt att successivt, i den mån telefonledningar i tillräcklig omfattning finnas eller kunna anordnas, övergå till överförande mellan olika driftsplatser per telefon av meddelanden rörande säkerhetstjänsten jämte de meddelanden rörande gods- och persontrafiken, vilka hittills befordrats uteslutande per telegraf. Styrelsen igångsatte samtidigt en närmare utredning angående de åtgärder och särskilda föreskrifter, som kunde befinnas erforderliga för ernående av angivna syftemål, nämligen tidsvinst och personalbesparing.

Sedan denna utredning verkstälts, gjorde styrelsen framställning om erforderliga anslagsmedel för föreslagna ändrings- och nyanläggningsarbeten, som beräknades kunna slutföras under åren 1932-1933. Dessa arbeten äro numera i stort sett genomförda. För närvarande finnas således endast telegrafförbindelser för korrespondens på utlandet, några ledningar Kristinehamn-Mora och en förbindelse till övre Norrland, där tillräckligt antal telefonförbindelser ännu ej kommit till utförande. Vid ingången av år 1936 funnes sålunda, såsom framgår av Fig. 7, endast ca 3 500 km telegrafledningar mot mer än 62 000 km i telefonförbindelser i bruk vid Statens järnvägar. Antalet i bruk varande telegrafapparater var ca 100 mot omkring 8 000 telefonapparater.

## Telefonväxlar

I samband med tillkomsten av sektionstelefon framträdde behovet av telefonväxlingsanordningar, i främsta rummet på sektionernas huvudstationer, för förbindelser till därvarande lokala ledningar. Till en början anskaffades små manuella växlar för 4 sektions- och 16 lokala ledningar. Sedermera ökades dessa växlers kapacitet till 50 å 100 lokala ledningar. Större manuella växlar med förbindelser till rikstelefonätet ordnades på flera större platser, t. ex. i Stockholm, där en 450 nummers växel med 9 expeditionsplatser uppsattes 1917.

Automatväxlar började införas med en 20-linjers växel vid Stockholm N år 1924. På Stockholm C anordnades år 1926 en 50-linjers automatväxel för förbindelser mellan expeditioner och plattformar m. m. I Göteborg uppsattes år 1929 en automatväxel för 100 å 200 nummer.

I den mån telefonnätet vid Statens järnvägar vuxit i samband med telefonkabelanläggningarna, har utvecklingen också fortskridit beträffande telefonväxlar. Förutom manuella växlar av större typer, ha nya större automatväxlar kommit i bruk, anordnade på huvudstationerna och för direkt samtrafik med rikstelefonnätet. Så är för närvarande fallet i Stockholm med en 1 000-linjers automatväxel och i Malmö med en 150 linjers växel, varjämte en ny automatväxel är bestämd för Göteborg. Även på linjestationer av större betydelse, såsom t. ex. i Tomtebodavägen, Hagalund, Uppsala, Krylbo, Gävle, Örebro, Katrineholm, Södertälje, Fjällbo verkstad, Kristinehamn, Nässjö, Östersund, Ånge och de större stationerna på linjerna Ånge-Krylbo och Gävle-Sundsvall ha automatväxlar anordnats, till ett antal av inalles ett trettiotal. För erforderlig växling på andra stationer ha uppsatts ett stort antal anknytningsväxlar, Fig. 8, utrustade i mån av behov med omkopplare för ett tiotal ledningar och med fingerskiva för anrop på automatiserade ledningar.

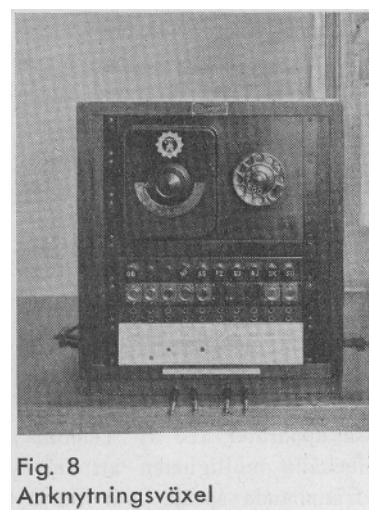


Fig. 8  
Anknytningsväxel

## Radioförbindelse

På ångfärjeleden Trälleborg-Sassnitz, som öppnades för trafik i juli 1909, visade det sig snart nog nödvändigt att för brådskande tjänstemeddelanden, införa radiotelegrafi. De ursprungliga anläggningarna utfördes såsom, gnisttelegraf enligt Telefunkens system för 300-600 m våglängd. De togs i bruk i januari 1912 och öppnades följande månad även för privat korrespondens.

För att motsvara teknikens utveckling och ej störa den under tiden tillkomna rundradioverksamheten, blevo dessa stationer 1925 moderniserade och försedda med rörsändare för odämpade svängningar och 720 m normal våglängd, av Telefunkens system. Sedermera ha dessa radiostationer ytterligare kompletterats, för att motsvara nya krav, särskilt med avseende på säkerheten till sjöss. Bland annat ha färjornas reservstationer kompletterats och automatiska alarmapparater, som ge alarm för nödsignal, inmonterats.

För närvarande pågå försök med radiotelefoni på kortvåg, 85-190 m, för övergång från telegrafi till telefoni. Även dessa apparater äro av Telefunkens system. Dock synes nödvändigt att bibehålla möjligheten att telegrafera för expediering av meddelanden på främmande språk. När dessa försök avslutats, är det meningen att för allmänheten anordna samtrafik från färjorna till rikstelefonnätet. Till en början skulle detta äga rum via Göteborg Radio och längre fram, när Malmö Radio blir färdig; via denna station.

## Radiopejling

De svenska färjorna på leden Trälleborg-Sassnitz utrustades år 1927 med radiopejlingsmottagare, system Telefunken, för att befälet skulle kunna företa radiopejlingar med hjälp av de på tysk sida anordnade sändareanordningarna på Rügen. Två år senare, 1929, färdigställdes en mistsignalanläggning i Trälleborg, omfattande radiofyr, undervattenssändare och luftsignalsändare, som samarbeta och drivas från ett gemensamt kontrollställe på Trälleborgs ångfärjestation. Radiofyren utgöres av en radiosändare placerad i Trälleborgs hamn mitt för inseglingsträddan, vid vars yttre ände en undervattensmembransändare är placerad på sjöbotten med kabelförbindelse till kontrollstället. Radiofyren, som startas automatiskt från kontrollstället, utsänder odämpade svängningar av 297 500 p/s modulerade med en tonfrekvens av 423 p/s. Den utsänder morsebokstäverna *TR* tre gånger och därefter 14 pejlsträck, vart och ett av 1 s varaktighet och med 0.3 s uppehåll mellan strecken. Undervattenssändaren drives med växelström av 525 p/s och alstrar en ton av 1 050 p/s i form av morsebokstäverna *TR* en gång under 8 s. Dessa båda sändare samarbeta, så att undervattenssändaren börjar just i det ögonblick då radiosignalens sista bokstav *R* givits. När ljudets fortplantningshastighet i Östersjövattnet är i natutisk mil på 1.3 s, kan avståndsbedömning verkställas genom att man från färjan avlyssnar hur många pejlsträck som höras, innan undervattenssignalen uppfattas, varvid antalet anger färjans avstånd i nautiska mil från undervattenssändaren.

För radiopejling äro färjorna utrustade med radiomottagare med 8 rör, 4 för högfrekvensförstärkning, i detektorrör och 3 lågfrekvensförstärkarerör. Som mottagningsantenn finnes en rund pejlram ovanpå navigationshytten. Denna ram vrides medelst en ratt, som löper kring en stillastående pejlskiva, varpå ramens ställning i förhållande till färjans köllinje kan avläsas. Ramen vrides till dess ett minimum av pejlingsljudet höres, vilket inträffar då pejlramens plan står vinkelrätt mot riktningen till radiofyren. Som exempel på den skärpa, varmed pejlingen kan verkställas, må nämnas att vid prov uppmättes på 10 nautiska mils distans från radiofyren en pejlingsskärpa av  $\pm 1^\circ$  till  $\pm \frac{1}{2}^\circ$

Källa: Ericsson Review nr 4 1936