

Kap. 6. Fjärrtelefonförbindelser och telefonväxlar

Fjärrtelefontrafik och metoder för dess manuela förmedling

Statens järnvägars fjärrtelefonnät har till huvudsaklig uppgift att förmedla samtal mellan Stockholm och distriktens eller sektionernas huvudorter, mellan distriktens huvudorter och underlydande sektioners huvudorter, mellan närliggande distrikts eller sektioners huvudorter samt slutligen mellan sektionshuvudorter och inom sektionen belägna större grenstationer. Såsom framgår av kartan på fig. 38 sammanbinder detta fjärrtelefonnät alla större orter belägna utefter statens järnvägars banlinjer och är i huvudsak så uppbyggt, att Stockholm har direkta förbindelser till praktiskt taget alla större orter, medan övriga distriktshuvudorter ha direkta förbindelser dels till sina underlydande sektionshuvudorter och större grenstationer, dels till närbelägna andra distriktshuvudorter. Dessutom finnas direkta förbindelser mellan vissa närliggande orter, som ha stor telefontrafik sinsemellan. Vid uppbyggandet av detta fjärrtelefonnät har man sålunda följt de vanliga reglerna vid planering av manuela telefonnät och strävat att ordna direkta förbindelser i alla de fall, där telefontrafikens storlek motiverat anordnande av åtminstone en förbindelse. På så sätt har SJ fjärrtelefonnät fått den för manuela nät karakteristiska maskformiga strukturen med stort antal ledningsvior (ledningsknippen) och litet antal transiteringsstationer.

Fjärrtelefonförbindelserna äro, med undantag för några förbindelser i IV distriktet, anordnade för manuell växling. Flertalet av de i kablarna gående förbindelserna äro utrustade med fasta telefonöverdrag med tillhörande ringsignalöverdrag. I några växelbord äro anordningar vidtagna för sammankoppling av vissa fjärrledningar över snöröverdrag. Närmare uppgifter om fjärrförbindelsernas och telefonöverdragens tekniska utförande återfinnas i kap. 8. Alla för manuell växling anordnade induktorfjärrledningar äro i sina ändpunkter intagna till anropsorgan i manuela växelbord, där de kunna manuellt sammankopplas med till bordet anslutna etapp- och lokalledningar eller med andra fjärrledningar.

Expedition av fjärrsamtal skall enligt telefonföreskrifter utfärdade att gälla vid statens järnvägar (särtryck nr 127 § 7: 1 b) ske genom beställning av adressorten (stationsnamnet) i växelbordet på avgångsstationen, genom vars förmedling anropet antingen omedelbart vidarekopplas till den begärda orten, om ledig förbindelse till denna ort finnes, eller noteras såsom beställning, om samtliga förbindelser till adressorten äro upptagna. I sistnämnda fall återuppringes beställarens apparat, så snart förbindelsen kan kopplas upp. Expeditionssättet kan sägas utgöra en kombination av direktexpedition och beställningsexpedition med väntetid. Den viktigaste skillnaden mellan detta expeditionssätt och det av telegrafverket för interurbansamtal tillämpade består i, att medan telegrafverkets telefonist förmedlar anropet ända fram till adressapparaten och kontrollerar, att samtalet kommer till stånd, kopplar avgångstelefonisten vid SJ endast till adressorten, hos vars telefonist adressapparatens nummer måste beställas. Adresstelefonisten hos SJ skall därefter föreskriftsenligt (särtryck 127, § 8: 3) kontrollera, att samtalet kommit till stånd.

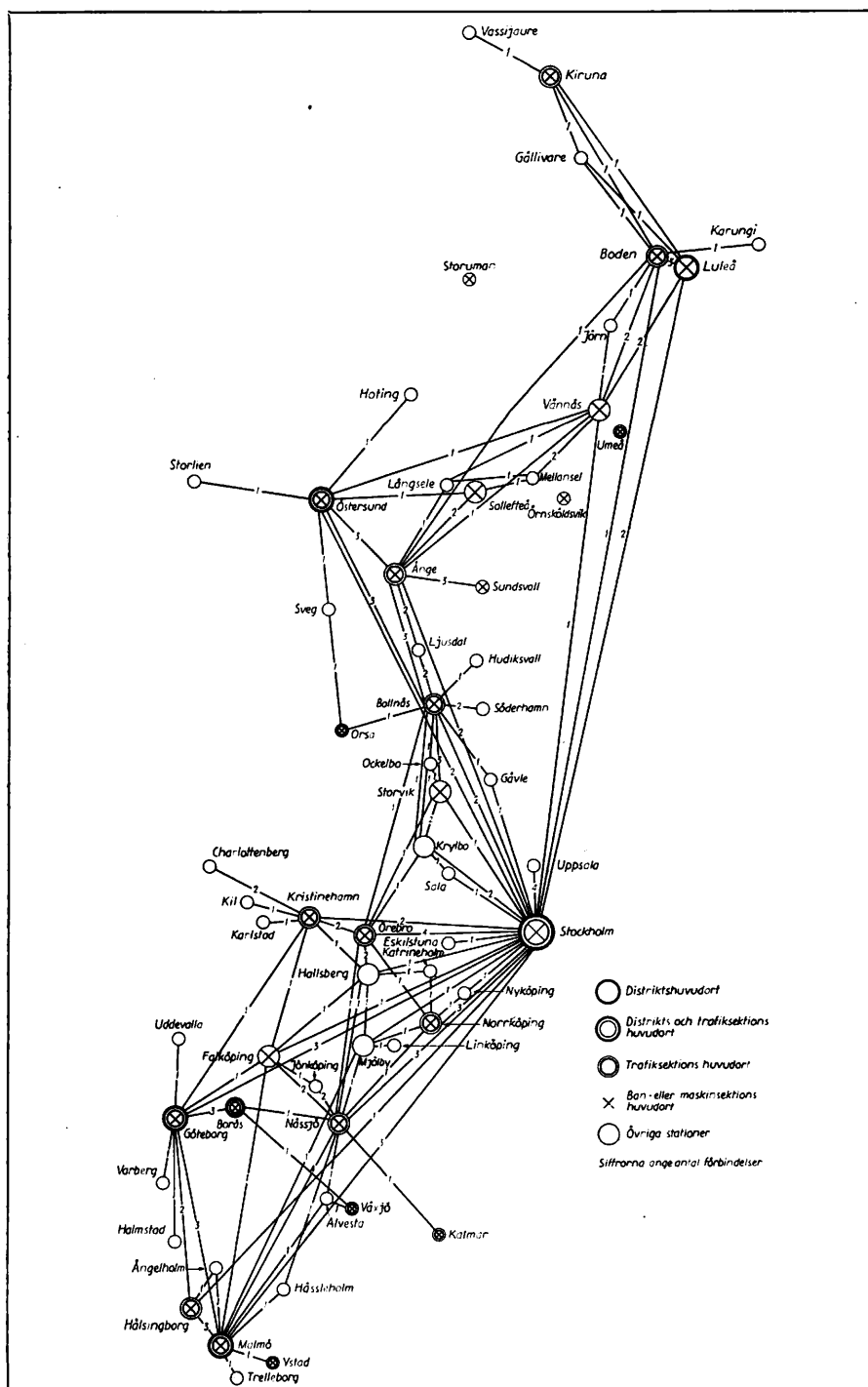


Fig. 38. Plan över statens järnvägars fjärrtelefonförbindelser den 1 jan. 1942.

Kommittén har emellertid funnit, att de anförda bestämmelserna i telefonföreskrifterna ej alltid iakttagas av telefonisterna. Sålunda inträffar det vanligen, när en ort beställes, till vilken ingen direkt förbindelse finnes, att avgångstelefonisten endast kopplar till närmaste direktansluten ort i riktning mot den önskade adressorten. Om man sålunda i Stockholm begär Växjö, blir man kopplad till Nässjö och måste där begära Alvesta, och, sedan anropet besvarats därstädes, Växjö. Nackdelen med detta expeditionssätt är särskilt framträdande, om förbindelserna mellan Nässjö och Alvesta eller mellan Alvesta och Växjö äro upptagna, i vilket fall hela anropet måste upprepas med ny beställning i Stockholm. Förfaringssättet är synnerligen olämpligt, om ej ett så stort antal förbindelser stå till förfogande, att spärrningen kan hållas låg (högst 5 %), något som ej är fallet i SJ telefontät. Sådana transiterade förbindelser böra i stället helt byggas upp genom samarbete mellan telefonisterna i berörda orter och beställaren ringas upp först, när förbindelsen kopplats upp. Kommittén är fullt medveten om att detta expeditionssätt kan i någon mån öka telefonisternas arbetsbörda, men anser dock, att detta är ekonomiskt motiverat genom den förbättring i framkomlighet och den tidsbesparing, som härigenom uppkommer för de telefonerande.

Även föreskriften om kontroll av att ett uppkopplat samtal verkligen kommer till stånd iakttages, enligt vad kommittén funnit, icke i tillfredsställande utsträckning. Emellertid är tillämpningen av denna föreskrift av stor betydelse, då eljest ledningarnas utnyttjning försämrats till följd av långa väntetider och uteblivna avringningssignaler. Beställaren berövas även möjligheten att begära annat nummer eller lämna någon underrättelse till adresstelefonisten, då svar ej erhålles från adressapparaten.

Kommittén föreslår därför, att övervakningen av att de båda berörda bestämmelserna efterlevas i alla de växlar, där detta är möjligt, skärpes samt att vid växlar, där till följd av för stor arbetsanhopning telefonisterna ej skulle medhinna att expediera i enlighet med bestämmelserna, åtgärder vidtagas för personalens och växlarnas utökning eller för omläggning av arbetsförhållandena.

Kommittén har emellertid även övervägt frågan om införande av ett nytt expeditionsförfarande, enligt vilket man liksom hos telegrafverket redan hos avgångstelefonisten beställer adressapparaten och ej endast adresstationen. De mest påtagliga fördelarna med detta nya expeditionssätt med apparatbeställning framför det nuvarande äro, att väntetiden för den telefonerande minskas, och att denne ej behöver förnya sin beställning i de fall, då ledig förbindelseledning finns men adressapparaten är upptagen. Dessa fördelar, som för trafikanterna är väl kända från telegrafverkets nät, torde också vara anledning till, att önskemål om det nya expeditionssättets införande vid upprepade tillfällen framförts inom SJ. En annan ur ekonomisk synpunkt troligen ännu värdefullare fördel med apparatbeställning är, att den medger bättre utnyttjning av fjärrtelefontätet. Kommittén är medveten om, att ett expeditionssätt med apparatbeställning kommer att medföra något ökat arbete för telefonisterna, vilka ju vid upptagen adressapparat få övertaga en del av det arbete, som vid nuvarande expeditionssätt utföres av beställaren. Det sålunda ökade telefonistarbetet kan i vissa fall komma att nödvändiggöra ökning av telefonistpersonalen och expeditionsplatserna. Förfarandet med apparatbeställning bör emellertid det oaktat med all sannolikhet vara det mest ekonomiska redan därför, att den genom apparatbeställning eventuellt uppkommande merkostnaden för telefonistpersonalen och expeditionsutrustningen, i allmänhet är lägre än de kostnader, som annars genom väntetider och ökat arbete vid telefoneringen uppstå för den högre avlönade personal, vilken normalt utväxlar fjärrsamtal. Härtill kommer, att expeditionssättet med

apparatbeställning är det enda praktiskt möjliga vid fjärrsamtal till sådana orter, där telefonväxlingen redan är eller enligt kommitténs längre fram anförda rekommendationer bör vara helt automatisk.

Med avseende på detaljerna i själva expeditionssättet har kommittén studerat två alternativ, 1 och 2. Enligt alternativ 1 skall avgångstelefonisten deltaga i förbindelsens uppkoppling ända tills svar erhållits från adressapparaten eller denna befunnits upptagen, medan enligt alternativ 2 avgångstelefonisten skall lämna förbindelsen, så snart adressapparaten uppringts eller är upptagen. Enligt det sistnämnda alternativet åligger det, liksom med nuvarande föreskrifter, endast adresstelefonisten att kontrollera, att samtalet kommer till stånd. Då adressapparaten är upptagen, skall beställningen enligt båda alternativen kvarstå på avgångsstationen och beställaren uppringas av avgångstelefonisten, så snart den önskade förbindelsen kan upprättas. Vinsten med expeditionssättet enligt alternativ 2 framför alternativ 1 består däri, att avgångstelefonistens expeditionstid per samtal blir kortare, då hon ej behöver invänta svar från adressapparaten, medan adresstelefonistens expeditionstid blir ungefär lika enligt båda expeditionssätten, samt att beställaren vid uteblivet svar får besked härom av adresstelefonisten, till vilken han omedelbart kan lämna beställning till annan apparat eller framföra något ärende avseende adresspersonen. Då expeditionssättet enligt alternativ 2 kräver mindre telefonistarbete och sålunda är billigare än enligt alternativ 1 samt dessutom erbjuder vissa för järnvägsförhållanden betydelsefulla fördelar, föreslår kommittén, att vid införande av det nya beställningsförfarandet med adressapparatbeställning på avgångsstationen expeditionssättet enligt alternativ 2 införes. Förslag till detaljföreskrifter för detta expeditionssätt återfinnes i kap. 11.

Som sammanfattning vill kommittén konstatera, att den funnit, att det nuvarande expeditionsförfarandet är behäftat med vissa brister, som menligt återverka på förmedlingen av fjärrtelefonsamtalen. Då en avsevärd förbättring häruti torde kunna åstadkommas endast genom att telefonisterna åläggas att följa de redan utgivna föreskrifterna enligt särtryck 127, förordar kommittén, att detta i första hand genomföres. I andra hand och sedan de tekniska förutsättningarna blivit skapade härför, bör även ett fullständigt beställningsförfarande enligt ovan beskrivna alternativ 2 införas för förmedling av SJ fjärrtelefontrafik.

Etapp- och lokaltelefontrafik och dess förmedling

De manuellt betjänade fjärrförbindelserna voro ursprungligen anslutna till normala LB-växlar, till vilka även ortens lokala anknytningar voro inkopplade. Samma telefonist expedierade genom manuell växling såväl lokala anrop som anrop från och till fjärrledningarna och etappledningarna. Detta växlingssystem tillämpas fortfarande på en mängd, huvudsakligen mindre, orter inom SJ.

På större orter, såsom Stockholm, Göteborg, Malmö, Nässjö, Örebro m. fl. ha senare två telefonväxlar blivit inrättade, nämligen en automatisk växel för lokal trafik och, i några fall, även för utgående trafik till telegrafverkets nät samt en manuell växel för all övrig trafik. I några fall utföres växlingen mellan de lokala anknytningarna samt anslutna selektorledningar automatiskt.

Inom IV distriktet ha slutligen på vissa orter under senare år automatiska telefonväxlar anordnats utan tillhörande manuella bord. Till dessa automatväxlar äro anslutna såväl lokala ledningar som etappledningar och distriktets fjärrförbindelser. All växling mellan dessa förbindelser utföres automatiskt. För trafik över till andra distrikt gående fjärrförbindelser äro på vissa centralt belägna större orter

manuella växlar anordnade, som sålunda komplettera de på samma platser befintliga automatiska växlarna.

Kommittén kommer i en senare del av detta kapitel att utreda frågan om lämpligheten av mera allmän övergång till automatisk trafik för *fjärrförbindelserna* och behandlar därför här endast frågan om automatisk uppkoppling av samtal på *lokal- och etappledningar*.

Vid automatisk växling av lokaltrafiken ernås normalt lägre utgifter och bättre telefontjänst än då manuell växling tillämpas. Ytterligare en fördel med de automatiska lokalväxlarna är, att man genom att till dem ansluta etappledningar anordnade såsom selektorledningar för decentraliserat val, inbesparar kostnaderna för manuell växling även för trafik mellan de lokala anknytningarna och dessa ledningar samtidigt som telefontjänsten förbättras även för etappledningarna. På grund av dessa förhållanden anser kommittén, att ett införande av automatisk växling av lokaltrafiken är väl motiverad och föreslår generellt, att sådan växling successivt införes i alla huvudorter och större grenstationer.

Samtrafik mellan SJ växlar och telegrafverkets nät är, som förut nämnts, anordnad på ett fåtal orter, nämligen i Stockholm, Göteborg, Malmö och Östersund. På samtliga dessa orter sker samtrafiken på samma sätt, d. v. s. inkommande samtal förmedlas manuellt över ett förmedlingsbord med uppsättningsmultipel, medan för utgående samtal till telegrafverkets nät automatisk växling användes.

Anordnande av samtrafik med telegrafverkets nät på ovan beskrivet sätt erbjuder otvivelaktigt betydande trafiktekniska fördelar såväl för allmänheten som för SJ personal. Vid de största anläggningarna är också detta förmedlingsförfarande det för SJ mest ekonomiska, medan det är mera osäkert hur de ekonomiska konsekvenserna utfalla vid övriga anläggningar. Kommittén har därför funnit det olämpligt att fastställa några bestämda regler för införande av samtrafik med telegrafverkets nät och föreslår i stället, att en bestämmelse utfärdas, att alla växlar inom SJ med över 100 linjers kapacitet skola vara så utförda, att samtrafik med telegrafverkets nät senare kan införas genom komplettering av växeln med härför erforderliga anordningar. Huruvida denna samtrafiksmöjlighet bör införas eller ej bör avgöras från fall till fall, sedan ekonomiska och andra förutsättningar härför blivit klarlagda. Vid mindre växlar behöver enligt kommitténs mening samtrafik med telegrafverkets nät ej förutses. Förfrågning och transport inom egen växel skall kunna utföras under pågående samtal över centralledning med telegrafverkets nät.

Sammanfattningsvis vill kommittén föreslå, att automatisk växling av lokaltrafiken samt trafiken till och från selektorledningar för decentraliserat val successivt införes i alla huvudorter och större grenstationer samt att samtrafik med telegrafverkets nät anordnas i alla de fall, där detta visar sig vara förenat med ekonomiska eller andra fördelar för SJ.

Automatisk förmedling av fjärrtelefontrafik

Automatiseringens förutsättningar och omfattning

Vid den nu tillämpade manuella förmedlingen av SJ fjärrtelefontrafik genom blandad direkt- och beställningsexpedition erhålles en mycket hög ledningsutnyttjning (45 à 50 samtalsminuter per ledning och bråd timme) till följd av att anropen noteras då tillgängliga förbindelser äro upptagna och i tur och ordning inmatas på ledningarna, så att dessa i möjligaste mån hållas ständigt upptagna. Detta expeditionssätt medför följaktligen låg ledningskostnad, men däremot hög expeditions-kostnad och åtminstone under högtrafik långa väntetider för de telefonerande.

För att minska expeditjonskostnaderna kan man öfverväga införande av automatisk växling, men denna fordrar då, att direktexpedition anordnas. Härvid blir den vid små trafikmängder för rimliga spärningar möjliga utnyttningen av de enskilda ledningarna i ett knippe lägre än vid beställningsexpedition med väntetid. Detta förhållande består tills trafikmängden på ett ledningsknippe når avsevärda belopp, t. ex. omkring 640 samtalsminuter per bråd timme vid 5 % spärning, då 15 ledningar erfordras vid båda expeditionssätten. För trafikmängder under detta värde medför den automatiska växlingen därför icke blott högre anläggningskostnad för växeln utan även högre ledningskostnad än den manuelle. Särskilt för de längre fjärrförbindelserna med deras utomordentligt höga anläggningskostnader, blir ett automatiskt växlingssystem därför vid små trafikmängder oftast dyrare än ett manuell, trots att löneutgifterna för växlingspersonalen bortfalla.

Den förut genomförda uppskattningen av trafikmängderna på SJ fjärrtelefonnät efter genomfört förstatligande, se tabell 8 i bil. 5, visar, att egentligen endast några av de största trafikvägarna, nämligen Stockholm—Göteborg, Stockholm—Malmö, Stockholm—Norrköping, Stockholm—Örebro, Göteborg—Borås samt Malmö—Hälsingborg inom överskådlig framtid närma sig ovannämnda gränsvärde, 640 samtalsminuter per bråd timme. På dessa trafikvägar kommer sålunda automatisk växling att bli ekonomiskt fördelaktig inom överskådlig framtid. Automatisk växling bör sålunda för ifrågavarande sträckor eftersträvas som slutmål och förutses vid nybyggnad av tillhörande växlar och kabelanläggningar.

En andra kategori av fjärrtrafikvägar medger även ett positivt avgörande i frågan om manuell eller automatisk växling. Denna kategori utgöres av fjärrförbindelser mellan en trafiksektions huvudort och en till samma sektion hörande större trafikplats såsom Malmö—Hälsingholm, Göteborg—Varberg, Stockholm—Uppsala m. fl. Den såsom fjärrsamtal expedierade trafikmängden är i dessa fall mycket liten och kan ej heller framdeles väntas växa till ett värde, som med säkerhet gör automatisk växling på egen ledningsgrupp ekonomiskt fördelaktig. Emellertid måste de två orterna även förbindas med linjetelefonledningar, som ur transmissionsteknisk synpunkt kunna förmedla även fjärrsamtal. Det är då naturligt och i de flesta fall även ekonomiskt fördelaktigt att ordna automatisk samtrafik mellan ifrågavarande orter på så sätt, att fjärrsamtalen förmedlas över linjetelefonförbindelserna. Den automatiska växlingen av fjärrsamtalen kräver vid denna anordning ingen eller högst en ledning mer än vid manuell växling. Till förmån för den automatiska lösningen talar också den omständigheten, att det visat sig mycket svårt att ordna tillfredsställande telefonpassning vid små manuelle växlar. Kommittén har därför ansett öfvervägande skäl tala för anordnande av automatisk växling för fjärrtrafik mellan trafiksektionshuvudorter och större trafikplatser i samma sektion. Förutsättningen härför är naturligtvis, att all annan telefonväxling på nämnda trafikplatser såsom för lokaltrafik och trafik till och från anslutna etappledningar utföres automatiskt, så att all manuell växling bortfaller.

Fjärrtrafiken mellan trafiksektionshuvudorter och de huvudorter, till vilka endast ban- eller maskinsektionsledning är förlagd, bör i allmänhet kunna ordnas på så sätt, att fjärrsamtalen normalt förmedlas över särskilda fjärrförbindelser, men i de fall då dessa äro otillräckliga kunna även linjetelefonförbindelserna användas för avveckling av en del av trafiken. Till denna trafikkategori räknas t. ex. Norrköping—Finspong, Göteborg—Åmål, Gävle—Storvik, Stockholm—Västerås m. fl. Även här gäller förutsättningen, att all telefonväxling i ifrågakommande ban- eller maskinsektionshuvudorter kommer att ske automatiskt.

Återstår att taga ställning till införande av automatisk fjärrtrafik mellan di-

striktshuvudorter samt mellan distriktshuvudorter och tillhörande sektionshuvudorter. Ovan har angivits, att för vissa av dessa förbindelsevägar ett införande av automatisk fjärrtrafik blir ekonomiskt berättigat. För återstående vior av denna kategori kan det däremot icke med säkerhet angivas, huruvida en inom överskådlig framtid genomförd fullständig automatisering av denna trafik kommer att bli ekonomiskt fördelaktig. Så vitt nu kan bedömas bör därför enligt kommitténs mening tills vidare manuell växling med beställningsexpedition bibehållas för denna trafik. Detta bör dock inte hindra, att automatisk växling införes på berörda orter för lokal- och etapptrafik i enlighet med kommitténs förslag. I dessa orter erfordras sålunda dels en automatisk växel och dels en manuell växel, såsom redan nu är fallet i t. ex. Stockholm, Göteborg, Malmö, Östersund m. fl.

Kommittén är medveten om, att en riktig bedömning i detta hänseende möter stora svårigheter. Den manuella växlingen är sålunda underlägsen den automatiska vid förmedling av samtal, varjämte dess längre nedkopplingstider drager ned ledningsutnyttjningen och medför olägenheter för de telefonerande. Icke oviktig är även den omständigheten, att den manuella växlingens beställningsförfarande under bråd tid normalt medför långa väntetider, innan samtalen kunna uppkopplas, medan den automatiska växlingens motsvarande olägenheter — spärningen — icke tillnärmelsevis medför samma nackdel för de telefonerande. Då sålunda telefon-tjänstens kvalitet blir avsevärt högre vid automatisk än vid manuell växling, är det icke osannolikt, att man inom SJ framdeles kommer att föredraga automatisk växling framför manuell även i de fall, då detta förorsakar ekonomisk uppföring.

Ett ställningstagande till frågan om *fullständigt* införande av automatisk växling kan för statens järnvägars del icke bli aktuell under de närmaste åren redan av den anledningen, att en sådan automatiserings genomförande tar lång tid i anspråk och medför stora utgifter.

Kommittén har därför ifråga om införande av automatisk fjärrtrafik i större omfattning funnit sig böra förorda, att denna fråga undersökes från fall till fall i samband med behövliga om- och nybyggnader av stationernas telefonväxelanläggningar, men att samtliga nya automatiska växlar och kablar redan från början utföras på sådant sätt, att ett framtida införande av automatisk fjärrtrafik möjliggöres.

Automatiseringens inverkan på fjärrtelefonnätets gestaltning

Då kommittén förordat en sådan planläggning och utbyggnad av statens järnvägars fjärrtelefonnät, att fullständig automatisering i framtiden möjliggöres, måste i konsekvens härmed telefonnätets gestaltning med avseende på blankledningarnas och kablarnas förläggning och disposition inriktas mot detta slutmål.

Kommittén vill i detta sammanhang betona, att det är av synnerlig vikt, att införande av automatisk förmedling av fjärrtrafiken sker efter en i förväg uppgjord plan, som tar hänsyn till den förutsedda framtida utvecklingen. Endast med hjälp av en sådan plan kan en rationell ombyggnad av nätet företagas och automatiseringens fördelar framträda snabbt och med minsta möjliga olägenheter under övergångstiden.

De i SJ kablar och stolplinjer ingående ledningarna utgöras i huvudsak av etappledningar och fjärrledningar. Disponeringen av förstnämnda ledningsslag röner ingen inverkan till följd av övergång från manuell till automatisk trafik. Däremot får fjärrledningsnätet en annan gestaltning vid automatisk än vid manuell trafik beroende på, att det vid automatisk förmedling ställer sig ekonomiskt fördelaktigare att bygga upp nätet i huvudsak strålformigt med trafiksamlade knutpunkter, medan motsvarande nät vid manuell förmedling vanligen ordnas med direkta för-

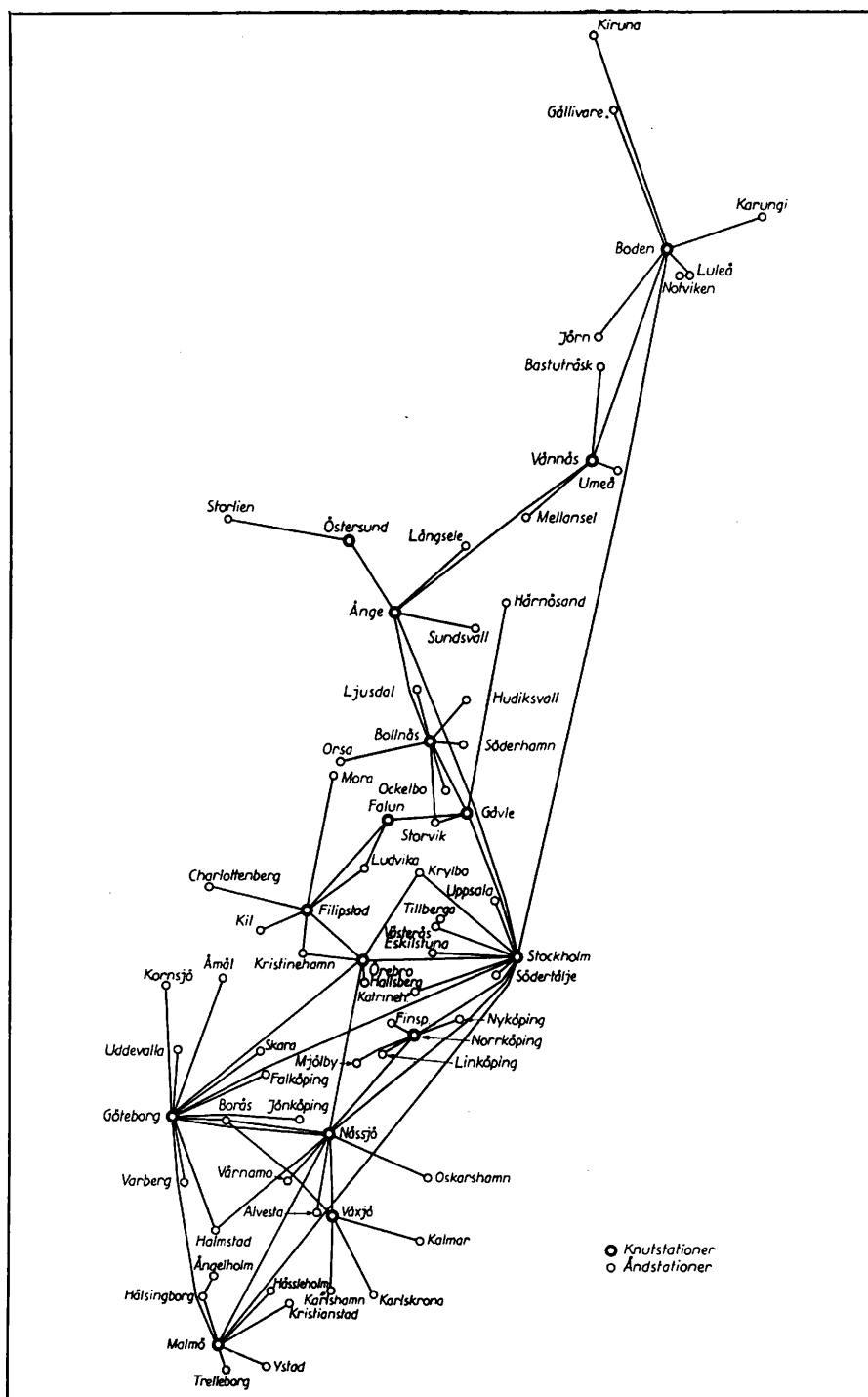


Fig. 39. Plan över statens järnvägars fjärrtelefonnät efter automatisering.

bindelser åtminstone mellan de större orterna. Ett telefonnät för automatisk växling uppvisar följaktligen betydligt färre ledningsvior än motsvarande nät för manuell trafik, medan antalet förmedlingsställen för förbindelsernas uppkoppling blir större vid automatisk än manuell trafik. Önskemålet att vid ett automatiserat nät ha ett fåtal, men stora ledningsknippen sammanhänger med att vid direkttrafik ledningsutnyttningen per ledning blir större ju större knippet är. Vid tillämpning av beställningsförfarande med väntetid kan däremot ledningsutnyttningen hållas ungefär konstant oberoende av ledningsantalet. I ett nät med manuell förmedling och beställningsförfarande behöver man därför ej anordna stora ledningsknippen utan kan i stället eftersträva att ordna direkta förbindelser mellan de viktigare orterna för att därigenom minska expeditionskostnaderna och kopplingstiderna.

Uppbyggnaden av SJ nuvarande fjärrtelefonnät framgår av fig. 38. Det är tydligt, att detta nät måste omdisponeras, innan det blir lämpat för automatisk växling mellan samtliga huvudorter. Ett preliminärt förslag till anordning av fjärrtelefonnätet vid fullt genomförd automatisering har uppgjorts av kommittén med hänsynstagande till ovan framförda allmänna grundsatser och återges i fig. 39.

Såsom framgår av sistnämnda figur, har SJ fjärrtelefonnät indelats i 15 nätgrupper, vardera bestående av en knutstation med därtill strålformigt anslutna ändstationer. I några fall har det visat sig lämpligt att ansluta vissa ändstationer till två eller t. o. m. tre knutstationer. Knutstationerna äro Boden, Bollnäs, Falun, Filipstad, Gävle, Göteborg, Malmö, Norrköping, Nässjö, Stockholm, Vännäs, Växjö, Ånge, Örebro och Östersund. Sammanlagda antalet ändstationer har beräknats till c:a 50. Totala antalet stationer, som kunna komma ifråga för automatisering uppgår sålunda till c:a 65. Den principiella skillnaden mellan knutstationer och ändstationer är, att de förra förutom för etapp- och lokaltrafik samt in- och utgående fjärrtrafik även äro utförda för genomgående fjärrtrafik till andra stationer, medan de senare äro utförda endast för etapp- och lokaltrafik samt fjärrtrafik till och från stationens egna lokalledningar. Vid uppgörande av planen för knutstationsnätet har den strålformiga uppbyggnaden delvis frångåtts för att undvika allt för stora omvägar för vissa viktiga förbindelser samt för att erhålla alternativa vägar mellan så många huvudorter som möjligt, se fig. 40.

Nummerfördelning och anropsförfarande

Det torde vara uppenbart, att ett entydigt och logiskt uppbyggt numrerings-system är en förutsättning för införande av fullständig automatisering av SJ fjärrtelefonnät, så att inga svårigheter med nummertagningen uppstå för de telefonerande.

Två principiellt olika numreringsystem kunna komma ifråga, nämligen med *öppna* eller med *slutna* riktsiffror. För att förstå skillnaden mellan dessa båda numreringsystem måste man göra klart för sig, att man för identifiering av ett visst telefonställe i ett fjärrtelefonnät måste fastställa först till vilken automatväxel och därefter till vilken lokalledning, telefonstället är anslutet. Vid all fjärrtrafik måste sålunda anropsnumret bestå av två delar — *riktnumret*, som anger växeln, och *abonnentnumret*, som anger lokalledningen. Skillnaden mellan de båda numreringsystemen består däri, att vid öppen numrerung riktnumret anges skilt från abonnentnumret och tages endast vid trafik mellan telefonställen anslutna till olika växlar, varemot vid slutna numrerung riktnumret sammanslagits med abonnentnumret och således alltid måste tagas. Den slutna numrerungen användes ofta i kommersiella nät inom områden, där de olika orterna ha stor inbördes telefontrafik, medan den öppna numrerungen föredrages, då orternas interna trafik är större än

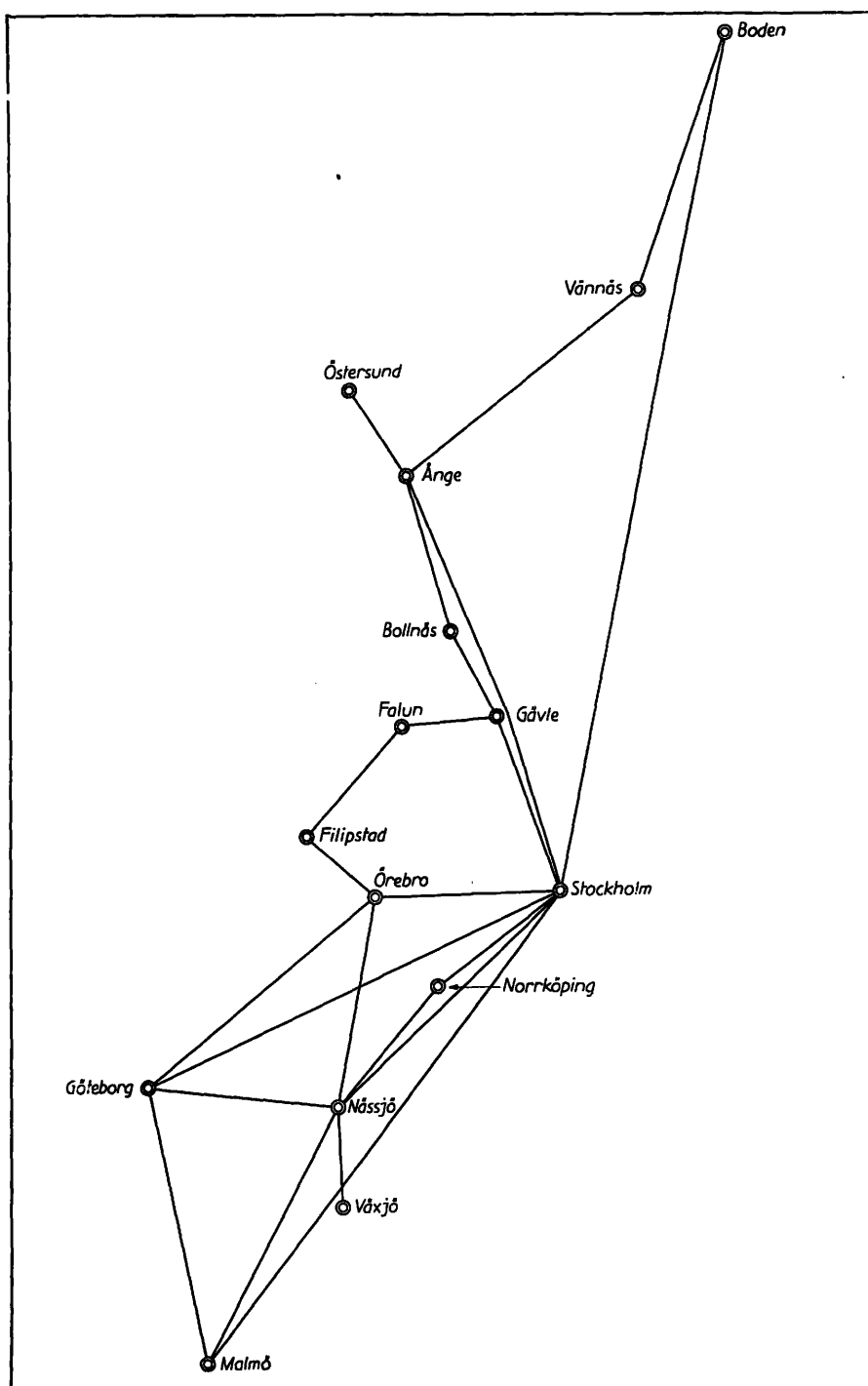


Fig. 40. Plan över statens järnvägars knutstationsnät efter automatisering.

fjärrtrafiken. I vissa fall kunna trafikförhållandena i ett fjärrtelefonnät vara av sådan art, att det fördelaktigaste numreringsättet erhålles genom kombination av de båda numreringsystemen. För järnvägstelefonnäten är den öppna numreringen avgjort att föredraga, då de i fjärrnätet ingående växlarna i allmänhet ligga på stort avstånd från varandra och antalet interna samtal vanligen är stort i förhållande till fjärrsamtalen. Endast i enstaka fall — då två växlar ligga helt nära varandra och telefontrafiken dem emellan är stor — bör sluten numrering tillämpas för dessa växlar.

SJ telefonnät bör som följd härav indelas i ett antal nummerområden, vilka vart och ett tilldelas ett tresiffrigt riktnummer, som användes vid trafik mellan nummerområden, medan inom varje nummerområde sluten numrering tillämpas. Då endast i ett fåtal fall två växlar skola tillhöra samma nummerområde, blir antalet nummerområden i det närmaste lika stort som antalet planerade växlar, eller c:a 65. De tresiffriga numren måste alla börja med en och samma siffra, som entydigt skiljer riktnummer från abonnentnummer. Då siffran »0» lämpligen bör reserveras för anrop till telegrafverkets nät föreslås för samtliga nummerområdens riktnummer begynnelse-siffran »9».¹) Alla riktnummer komma då att ligga inom nummerserien 900—999. Förslagsvis böra de fördelas på följande sätt:

Örebro.....	901	Örebro	ändstationer....	902—904
Växjö.....	905	Växjö	»	 906—909
Stockholm.....	910	Stockholms	»	 911—919
Göteborg.....	920	Göteborgs	»	 921—929
Malmö.....	930	Malmö	»	 931—939
Gävle.....	940	Gävle	»	 941—949
Ånge.....	945	Ånge	»	 946—949
Boden.....	950	Bodens	»	 951—954
Vännäs.....	955	Vännäs	»	 955—959
Nässjö.....	960	Nässjö	»	 961—969
Filipstad.....	970	Filipstads	»	 971—974
Norrköping.....	975	Norrköpings	»	 976—979
Falun.....	980	Faluns	»	 981—984
Östersund.....	985	Östersunds	»	 986—989
Bollnäs.....	990	Bollnäs	»	 991—999

Efter införande av denna numreringsplan skola efter genomförd automatisering följande regler följas vid de automatiska förbindelsernas uppbyggnad.

a) Telefonering från apparat ansluten till automatisk växel:

1. Vid anrop till annan apparat inom *eget* nummerområde tages endast abonnentnummeret.
2. Vid anrop till apparat inom *annat* nummerområde tages först detta områdes riktnummer och därefter apparatens abonnentnummer.

b) Telefonering från apparat ansluten till automatisk selektorledning:

1. Vid anrop till selektorapparat ansluten till *egen* ledning tages endast abonnentnumrets två sista siffror.
2. Vid anrop till övriga apparater inom *eget* nummerområde tages först siffran »0» och därefter apparatens abonnentnummer.
3. Vid anrop till apparat i *annat* nummerområde tages först siffran »0», därefter områdets riktnummer och slutligen apparatens abonnentnummer.

¹) Dessa anropssiffror gälla endast vid anrop från automatväxlarna. Det möter därför intet hinder, att vid anrop från automatiska selektorledningar använda siffrorna »0» och »9» för andra anropsmöjligheter.

Automatväxlarnas utförande

Automatiska växlar avsedda att ingå i ett fjärrtelefonnät kunna nu erhållas av såväl inhemsk som utländsk tillverkning. De marknadsförda växeltyperna äro till sina tekniska egenskaper och ifråga om sin användbarhet väl kända och i stort likvärdiga.

Valet av konstruktionstyp för SJ blivande telefonväxlar måste enligt kommitténs mening träffas på sådant sätt, att antalet växeltyper blir så litet som möjligt även på lång sikt räknat. Med detta villkor uppfyllt, bli de tekniska problemen vid samtrafik mellan olika växlar enklast att lösa och samtidigt underlättas anläggningars planering, uppförande och underhåll. I nuvarande läge har kommittén ej ansett sig kunna överväga införande av utländska växlar i SJ telefonnät och har därför funnit det nödvändigt att endast behandla i Sverige tillverkade växlar.

Av svenska telefonväxelkonstruktioner finnas ett flertal typer, och det är därför nödvändigt att söka avgöra, vilka av dessa som för SJ telefonförhållanden äro lämpligast. Härvid bör beaktas såväl frågan om lämpligaste väljartyp och allmänna tekniska anordningar, som frågan om den för olika storleksbehov lämpligaste schematiska uppbyggnaden.

Hittills ha tvenne väljartyper använts inom SJ, nämligen 500-väljare och 25-väljare, båda av L. M. Ericssons fabrikat. Utom dessa typer tillverkas inom landet endast tvenne väljare, som kunna komma ifråga för SJ, nämligen L. M. Ericssons xy-väljare och telegrafverkets koordinatväljare.

För telefonväxlar med en kapacitet av 100 nummer och däröver har inom SJ redan införts en växeltyp med 500-väljare. Växlar av denna storleksordning torde utan gensägelse kunna utföras billigare med 500-väljare än med andra väljartyper, och då 500-väljarnas driftsäkerhetsgrad även får anses fullt tillfredsställande, förordar kommittén, att växlar för 100 nummer och däröver även i fortsättningen utföras med 500-väljare.

Växeltyper med mindre än 100 nummers kapacitet äro ekonomiskt ogynnsammare att utföra med 500-väljare än med 25-väljare, xy-väljare eller koordinatväljare. Av de tre sistnämnda väljartyperna torde ur driftsäkerhetssynpunkt 25-väljaren och xy-väljaren vara likvärdiga, medan koordinatväljaren på grund av sättet för kontaktbildningen i dess numera med tvillingkontakter utförda kontaktfält erbjuder den högsta grad av driftsäkerhet, som med nu kända medel kan ernås. Inom telegrafverkets anläggningar visar koordinatväljaren också mindre felfrekvens än såväl 25-väljaren som andra väljartyper. Denna egenskap har givetvis största värdet vid mindre stationer utan fast stationerad reparatörspersonal samt vid de icke minst på grund av sin stora användningsfrekvens ömtåliga registren.

På grund av de skiftande driftsförhållanden, under vilka SJ automatiska växlar arbeta, är det svårt att generellt fastställa, huruvida den större driftsäkerheten för växlar med koordinatväljare ekonomiskt uppväger deras högre anskaffningskostnad och större utrymmesbehov i förhållande till växlar med 25-väljare eller xy-väljare. Uppoffringarna i kostnad och utrymme bli emellertid i regel så små, att fördelen med den högre driftsäkerheten, vilken är av största betydelse vid SJ telefonväxlar, bör vara avgörande. Kommittén förordar därför, att SJ smärre telefonväxlar utföras med koordinatväljare.

Då det för närvarande inom landet bedrivs ett omfattande konstruktionsarbete i syfte att få fram en särskilt ur tillverkningsynpunkt förbättrad typ av koordinatväljare, kan detta medföra, att SJ icke under de närmaste åren kan erhålla med koordinatväljare utförda växlar. För de under dessa år nödvändiga smärre växlarna bör emellertid under sådana förhållanden enligt kommitténs mening intet hinder möta att använda ett utförande med 25-väljare.

Automatsystemets principiella utförande

Det automatsystem, enligt vilket SJ fjärrtelefonnät automatiseras, skall möjliggöra en nätuppbbyggnad i enlighet med de för automatisk växling gällande villkoren med en hela landet omfattande numreringsplan och de angivna nummertagningsreglerna.

Principiellt kan ett automatsystem, som innehåller växlar med 500-väljare på någon station, icke uppbyggas helt utan register. Då vidare statens järnvägars telefonanläggningar på grund av den av geografiska och trafikmässiga förhållanden bestämda nätgestaltningen bäst kunna samordnas i ett med register utfört automatsystem, ha endast sådana system upptagits till diskussion inom kommittén.

Två alternativ ha övervägts ifråga om registrens utförande, nämligen:

- 1) register, vilka såsom avgångsregister användas för interna förbindelser och vid fjärrsamtal endast för uppsökning av adresstationen,
- 2) register, vilka som avgångsregister medverka under hela förloppet för varje förbindelses upprättande.

En fördel med ett automatsystem, som använder register enligt alt. 1, är att registren bli av enklare utförande än enligt alt. 2. En nackdel med alt. 1 är dock, att ton måste inväntas mellan riktnumret och abonnentnumret.

Fördelar med alt. 2 äro, att fjärrledningarna undgå den med mellantonen ofrånkomliga merbeläggningen, att nummertagningsförfarandet blir det enklast möjliga samt att impulsöverföringen normalt sker med större driftsäkerhet över fjärrledningarna. En nackdel med alt. 2 är, att registren bli mer komplicerade och sålunda dyrare samt att de för nedkoppling kräva bl. a. klarsignal från adresstationen.

Efter övervägande av olika synpunkter för och emot de båda utföringsformerna för automatväxlarnas register, har kommittén funnit, att den blivit ställd inför en principfråga, som är alltför omfattande för att den nu skall kunna utredas i detalj. En sådan utredning bör därför senare utföras av elektrotekniska byrån. Då utredningen emellertid måste taga lång tid och åtskilliga nya automatväxlar måste beställas under tiden, föreslår kommittén, — för att inte föregripa den nämnda utredningen — att växlarne tillsvidare beställas i sådant utförande, att man sedermera kan tillämpa det ena eller andra nummertagningsförfarandet beroende på utredningens resultat. I realiteten innebär detta, att växlarne tillsvidare måste byggas så, att de kunna arbeta utan mellanton, d. v. s. enligt alt. 2, då man vid sådant utförande av växlarne utan större svårigheter sedermera kan införa mellanton, om så skulle visa sig lämpligt.

Med hänsyn dels till de stora krav, som ställas på registrens mellankopplingsmöjligheter, dels till driftsäkerheten skola registren utföras med koordinatväljare. Registren skola kunna mottaga maximalt 9 siffror samt kunna utsända maximalt 8 omräknade impulsserier och repetera ett 6-siffrigt katalognummer. Registren skola kunna arbeta utan avvaktande av mellanton mellan riktnummer och abonnentnummer, men skola alternativt kunna bortkopplas efter att ha verkställt inställning av väljare i överensstämmelse med riktnumret. Registren skola för viktigare trafikriktningar medgiva tre alternativa vägar.

Växlarna skola uppfylla villkoret, att genomimpulsering från avgångsapparat till adressapparat skall vara möjlig efter registrets nedkoppling.

Förfrågning och transport inom egen växel under pågående samtal på järnvägens fjärrledningar skola kunna utföras i samtliga växlar.

Då önskemål föreligger att vid exceptionella tillfällen kunna giva vissa samtal företrädare framför andra och sålunda vid behov kunna bryta ned eventuellt stående samtal, bör enligt kommitténs mening möjlighet därtill finnas i nya växlar. I de fall

då växlarna äro utrustade med uppsättningsbord, är det tillräckligt att telefonisten förses med sådan brytningsmöjlighet, medan man i de fall, då sådant bord saknas, bör anordna speciell telefonapparat, från vilken inkoppling och eventuell brytning av stående förbindelser skall kunna ske. Om en anropande, som önskar erhålla omedelbar förbindelse med ett telefonställe, får upptagetton, skall han förnya anropet och i stället anropa växelns telefonist eller den brytningsberättigade personen och anhålla om nedbrytning. Sedan denna verkställts kan den önskade förbindelsen komma till stånd.

Enligt kommitténs mening böra samtliga hädanefter beställda automatiska telefonväxlar anordnas med s. k. inkapslingsfunktion för anknytningsledningar. Detta innebär bl. a., att linje- och brytreläerna skola givas modifierat utförande samt att tidsövervakande anordning införes i snörinje eller annat lämpligt med linjereläerna samverkande organ. Denna tidsövervakande anordning skall efter 30 sek. bortkoppla anknytningsledning med ofullbordat anrop från alla kopplingsorgan utom eget linjerelä.

De mindre telefonväxlarna skola även vara så anordnade, att anrop till inkapslad anknytningsledning medför utsändning till den påringande av speciell tonsignal, s. k. hänvisningston. Med hjälp av denna ton möjliggöres anordnande av »hänvisning» på stationerna på så sätt, att en abonnent, som önskar koppla sin apparat för hänvisning, ringer upp stationens »hänvisningsställe», lämnar önskade uppgifter, kopplar ned samtalet och lägger av sin handmikrotelefon. Vid eventuella anrop till denna apparat utsändes hänvisningston, angivande att hänvisningsstället bör anropas för erhållande av upplysningar.

Med stöd av det ovan anförda får kommittén föreslå,

att järnvägsstyrelsen tillser, att såsom första åtgärd nuvarande bestämmelser i str. 127 angående expedition av fjärrsamtal (§ 7: 1 b) och kontroll av att samtalen komma till stånd (§ 8: 3) iakttagas,

att såsom andra åtgärd de tekniska kompletteringar vidtagas, som erfordras för införande av nytt expeditionssätt med beställning av adressapparat hos avgångstelefonist och att därefter detta nya expeditionssätt successivt införes,

att automatisk växling av lokaltelefontrafik och trafik till och från selektorledningar successivt införes i alla huvudorter och större grenstationer, då tekniska förutsättningar härför skapats,

att automatiska växlar med över 100 nummers kapacitet från början utföras så, att samtrafik med telegrafverkets nät senare kan införas genom komplettering,

att frågan om införande av automatisk fjärrtrafik mellan vissa orter undersökes från fall till fall,

att nya automatiska växlar utföras på sådant sätt, att automatisk fjärrtrafik framdeles möjliggöres,

att den föreslagna numreringen liksom anropsförfarandet från början iakttages vid all automatisering,

att växlar med mer än 100 nummers slutkapacitet utföras med 500-väljare, medan växlar med mindre kapacitet utföras med koordinatväljare samt

att alla register utföras med koordinatväljare.