

Kap. 8. Kabelnät med överdragsstationer

Kablarnas och överdragsstationernas hittillsvarande utförande

Statens järnvägars telegraf- och telefonledningar ha från början framdragits som blankledningar inom järnvägens område i banans omedelbara närhet. När elektrifieringen av malmbanan kom till stånd, visade det sig emellertid nödvändigt att utflytta ledningarna till ungefär 50 m från banan, varigenom de av kontaktledningssystemet i nämnda ledningar orsakade störspänningarna kunde nedbringas till sådana värden, att telegrafering och telefonering kunde pågå någorlunda obehindrat. När genom ogynnsam väderlek ledningarnas isolationstillstånd märkbart försämrades samt vid rimfrostbildning å ledningarna, äro emellertid telefonförhållandena vid malmbanan otillfredsställande.

Med elektrifieringen av Västra stambanan 1923—1926 kom störningsfrågan såttillvida i ett annat läge, att SJ blankledningar längs banan med hänsyn till bebyggelsen ej kunde utflyttas till lämpligt avstånd. I stället tillgreps åtgärden att förkabla svagströmsnätet. Härigenom och genom införande av återledning med sugtransformatorer i kontakt- och återledningssystemen kunde störspänningen i telefonledningarna nedbringas till rimliga värden. Förläggning av svagströmsledningar i kabel i banvallen har därför skett vid samtliga efter 1926 elektrifierade bansträckor vid statens järnvägar. Utöver huvudkablarna finnas för telefonändamål lokalkablar på bangårdar, längs bispår m. m.

Huvudkablarna ha, alltsedan kablifieringen av SJ telefontåg tog sin början, utförts armerade, blymantlade och pappersisolerade samt ha i första hand dimensionerats med hänsyn till föreliggande behov av telefonförbindelser. I den först nedlagda kabeln Stockholm—Göteborg bereddades emellertid även plats för ett antal telegrafförbindelser, men fr. o. m. malmölinjernas elektrifiering reserverades för telegrafi endast en 2-trådig ledning och detta blott i vissa kablar. Telegrafförbindelser finnas numera endast i huvudkablarna Stockholm—Trelleborg, Stockholm—Boden, Stockholm—Laxå—Charlottenberg samt Malmö—Hälsingborg. Vidare inrymma huvudkablarna ledningar för signalsäkerhetsanläggningar, i de flesta fall 3 par, 1 à 2 par för registrering av den elektriska energiförbrukningen samt på några linjer 2 par för fjärrmanövrering av kontaktledningssystemets fränkskiljare.

Vid val av ledaredimension utgick man från början från diametrarna 1,4 och 0,9 mm, beroende på att kabeln för första delen av Göteborgslinjen inköptes från Tyskland, där nämnda dimensioner voro standard. Senare övergick man av besparings-skäl till diametern 1,3 mm och i några få fall till 1,1 mm för de grövre ledarna, under det att för de klenare ledarna diametern 0,9 mm bibehölls. För fjärrförbindelser reserverades den större diametern, varigenom t. ex. de 600 km långa fjärrförbindelserna Stockholm—Malmö med tråddiametern 1,4 mm vid en pupinisering med 177 mH-spolar kunde utföras som 2-trådsförbindelser och härvid endast behövde utrustas med tre telefonöverdrag. Ledningar med 0,9 mm ledare pupiniserades ävenledes med 177 mH spolar och användes ursprungligen endast för kortare fjärrförbindelser och etappförbindelser. För längre etappförbindelser ha dock ävenledes ledare med 1,3 och 1,4 mm diameter kommit till användning.

Pupinsektionslängden varierar mellan 2 695 och 1 902 m, och pupiniseringsen har valts olika för olika förbindelser, beroende på de olika krav som vid skilda tidpunkter ställts med hänsyn till frekvensband och dämpning. Följande pupiniseringspar resp. fantomförbindelser ha använts: 195, 190, 177, 177/63, 160/63, 160/40 och 27/11 mH. Härtill kommer, att för ett antal par, som disponeras av telegrafverket mellan Bräcke och Boden, pupiniseringsen 132/55 mH användes. Samtliga ledningar äro avsedda för tvåtrådsdrift med undantag av två fantomledningar med pupiniseringsen 40 mH på sträckan Stockholm—Ånge och två fyrskruvar med pupiniseringsen 27/11 mH på sträckan Ånge—Boden, som äro anordnade för fyrtrådsdrift. På den senare sträckan kunna på de tre fyrtrådsförbindelserna även införas tre enkanalbärfrekvensförbindelser.

Exempel på dämpning och gränshfrekvens för olika kabelsträckor visas i nedanstående tabell:

Kabelsträcka	Pupinsekt.-längd i m	Ledaredim. i mm	Pupiniseringsen i mH	Dämpning i neper vid 800 p/s		Gränshfrekvens i p/s	
				uppmätt	garanterad	uppmätt	garanterad
Hallsberg—							
Falköping	2 683	1,4	177	0,009	0,0110	2 620	2 620
d:o	2 683	0,9	177	0,018	0,0220	3 060	2 980
Stockholm—							
Nyköping	2 220	1,4	177	0,0080	0,0097	2 840	2 800
d:o	2 220	1,4	160/63	0,0089/0,0088	0,0110/0,0110	2 975/3 745	2 950/3 530
d:o	2 220	0,9	177/63	0,0168/0,0178	0,0200/0,0215	3 030/3 990	2 950/3 690
Bispgården—							
Långsele	1 926	1,3	195	0,0081	0,0104	3 010	2 860
d:o	1 926	1,3	160/63	0,0092/0,0091	0,0118/0,0123	3 320/4 190	3 150/3 850
d:o	1 926	1,3	27/11	0,0180/0,0171	0,0231/0,0242	7 685/9 470	7 680/9 220
d:o	1 926	0,9	177	0,0160	0,0194	3 180	3 150

De för fjärrförbindelserna erforderliga telefonöverdragen äro sammanförda till sammanlagt 24 överdragsstationer. Fyrtrådsöverdragen äro placerade på nio stationer, där även tvåtrådsöverdrag finnas. På de övriga femton stationerna finnas endast tvåtrådsöverdrag. Strömförsörjningen på stationerna sker från det av driftcentralerna matade belysningsnätet, som levererar enfasström om 220 V, 50 p/s. För omformning av denna ström till likström resp. ringström om 16 $\frac{2}{3}$ p/s finnas på varje överdragsstation likriktare och omformare. Som reserv finnes dessutom ett 24 V ackumulatorbatteri med tillhörande laddningslikriktare samt reservomformare.

Tekniska synpunkter på nya kablar

Transmissionstekniska frågor

Med hänsyn till frekvensbandets bredd synes tillräckligt god kvalitet kunna erhållas med tvåtrådsförbindelser, om pupiniseringsen utföres med 160/63 mH spolar på ett avstånd av så nära 2 000 m som möjligt och högst 2 050 m. Denna pupiniseringsen, som bör införas som standard för tvåtrådsförbindelser, ger en ungefärlig gränshfrekvens av 3 200 p/s för stam- och 4 000 p/s för fantomledningar. Med de filter,

som för närvarande användas, erhålles ett effektivt överfört frekvensband av 300—2 400 p/s. Detta frekvensband kan framdeles genom lämplig omdimensionering av filterna utsträckas till 200—2 700 p/s. Fyrtrådsförbindelser böra pupiniseras med 27/11 mH spolar på avståndet 2 000 m, vilket ger en ungefärlig gränsfrekvens av 7 500 p/s för stam- och 9 200 p/s för fantomförbindelser. Dessa höga gränsfrekvenser möjliggöra införande av en bärfrekvensförbindelse per fyrtrådsledning enligt s. k. L-system med en bärfrekvens av t. ex. 6 000 p/s och ett överfört frekvensband av 250—2 750 p/s.

Enligt den internationella rådgivande telefonkommitténs (CCIF) rekommendationer böra alla internationella telefonförbindelser med större längd än 300 km utföras enligt fyrtrådssystem, och denna rekommendation har sedan utsträckts till att omfatta de nationella näten i olika länder, bl. a. i Sverige. Med dessa nät avses dock de av telefonförvaltningarna ägda och för allmänhetens behov avsedda telefonnäten. Tillräckligt god talöverföring torde emellertid för SJ vidkommande kunna erhållas vid tvåtrådsdrift på avstånd upp till 600 à 700 km. Detta maximumavstånd bör även innehållas, då flera tvåtrådsförbindelser sammankopplas. Vid planering av nya kabelanläggningar torde därför fyrtrådsförbindelser böra inläggas i större omfattning än hittills.

För tvåtråds fjärrförbindelser bör vid korta avstånd i regel räknas med 0,9 mm och vid längre avstånd med 1,3 à 1,4 mm ledare. På ännu större avstånd förutsättas fyrtrådsförbindelser, och därvid bör ledarediameter 0,9—1,1 mm användas, beroende på avståndet mellan överdragsstationerna. I övrigt böra kablarna inrymma ledare för etappförbindelser och fjärrkontroll. Beträffande dimensionering och pupinisering av för etappförbindelser avsedda ledningar hänvisas till kap. 5. De för fjärrkontroll avsedda ledningarna skola bestå av 0,9 mm opupiniserade ledare. Det förutsattes att fjärrkontrollsystemen äro så utförda, att de ej utöva störande inflytande på telefonledningarna i kabeln.

I nya kablar, som skola framföras samma väg som redan nedlagda kablar, böra etappförbindelserna, så långt detta är möjligt, förläggas i de gamla kablarna, för att antalet avgreningar på de nya kablarna därigenom skall kunna minskas. Fantomförbindelsen på genomgående linjetelefonförbindelser, d. v. s. förbindelser utan parallellkopplade apparater, beräknas kunna användas för en tredje genomgående förbindelse. Möjligheten att utnyttja fantomförbindelse på linjetelefonförbindelser med apparater längs sträckan har varit föremål för undersökning, men några slutgiltiga resultat föreligga ej ännu, varför kommittén ej velat taga ställning i denna fråga. Vid anordnande av nya kablar bör fantompupinisering utföras, då paren för linjetelefonförbindelser ligga i fyrskruv, varigenom en eventuell framtida utnyttjning av fantomkretsarna kan komma till stånd. På tåganmälningss-, ban- och krafttelefonledningar beräknas däremot fantomförbindelser ej kunna användas.

Kablarnas utnyttjning för bärfrekvenssystem

Kommittén har tagit upp frågan om införande av mångkanaliga bärfrekvenssystem till behandling. Härvid har uppmärksamheten varit riktad på två under senare tid utvecklade nya transmissionssystem, vilka för långdistanstelefonförbindelser kommit till användning i bl. a. Tyskland och de skandinaviska länderna under benämning B- resp. U-system.

För B-systemet användas s. k. koaxialkablar eller bredbandskablar, vilka egentligen utvecklats för överföring av televisionsprogram, men som med ekonomisk

fördel även kunna utnyttjas för kommersiell telefoni på avstånd över 200 à 300 km, då minst 100 à 150 förbindelser erfordras för trafikens avveckling. Då ett så stort antal förbindelser på samma kabelsträcka ej kommer ifråga inom SJ nät, torde av kostnadsskäl detta system ej kunna användas vid SJ.

Det andra nya transmissionssystemet, U-systemet, innebär överföring av ett flertal bärfrekvenskanaler med bärfrekvenser upp till 60 000 à 70 000 p/s på opupiniserade kabelledningar. Avståndet mellan överdragsstationerna är blott c:a 30 km vid hittills brukliga ledarediametrar. Ett större antal 8, 10, 12, 15 à 16 förbindelser inläggas på varje par, varvid oftast skilda par användas för de båda samsalsriktningarna. Icke heller detta nya transmissionssystem kan av ekonomiska skäl användas på korta avstånd, och det torde därför även vid nyanläggning endast kunna få ett begränsat användningsområde vid SJ. Möjligheterna härför bli beroende på de aktuella priserna på metallmarknaden jämförda med priserna på stationsutrustningarna för U-systemet. Råvarubrist kan emellertid oberoende av prisfrågan tänkas framtvinga systemets införande.

Då de par, som föra motsatta talriktningar inom samma frekvensområde, böra skärmas från varandra på lämpligt sätt antingen med andra ledare eller också med särskilda metallskärmar, samt då dessutom särskild balansering och utjämning erfordras mellan par, som föra samma bärfrekvenser, kan mycket vinnas, genom att man redan vid anskaffning och nedläggning av nya kablar vidtager särskilda åtgärder för införande framdeles av mångkanalsdrift. Dess berättigande måste emellertid bli föremål för ekonomisk prövning i varje särskilt fall. Som exempel kan nämnas, att det vid telegrafverkets jämförande priskalkyl år 1938 för den 300 km långa rikskabeln Göteborg—Malmö visade sig, att man kunde spara c:a 10 % i anläggningskostnad genom att utföra c:a 200 genomgående telefonförbindelser såsom bärfrekvensförbindelser enligt U-systemet. En motsvarande undersökning år 1939 beträffande en planerad rikskabelanläggning Norrköping—Malmö om c:a 550 km gav till resultat en besparing av endast 5 % med bärfrekvensutrustning av något mindre omfattning än den för Göteborg—Malmö.

Vid jämförelse mellan nyanläggningskostnaden för nya bärfrekvensförbindelser och kostnaden för vanliga kabelförbindelser måste ihåggkommas, att de för bärfrekvensöverföringen använda kabelledningarna även representera vissa kapitalkostnader. I de fall, då även för mångkanalsystem ny kabel måste förläggas, visar det sig ofta, att det blir billigare att använda lätt pupiniserade kabelledningar med L-system än opupiniserade kabelledningar med U-system på den grund, att den oundvikliga »bottenkostnaden» för en ny kabel för U-systemet är relativt hög, under det att en ökning från en mindre till en större kabeltyp för L-systemet ger betydligt mindre kostnad per förbindelse. U-system i större omfattning fordrar dessutom oftast två skilda kablar.

Annorlunda ställer sig saken, om det gäller att på en sträcka, där kabel redan finnes, söka erhålla nya fjärrförbindelser utöver dem, som kunna disponeras i befintlig kabel. Saknas i kabeln lätt pupiniserade ledningar, eller finnas sådana ledningar ej i erforderligt antal för erhållande av tillräckligt många bärfrekvenser enligt L-systemet, men kablarnas konstruktion medger införandet av U-systemet eventuellt efter avpupinisering av någon eller ett par dubbelledningar, kan det, såsom framgår av ett senare avsnitt av detta kapitel, föreligga ekonomiska och andra skäl för systemets införande på redan befintliga kablar. Det är dessutom även möjligt att förhållandet mellan kostnaderna för kabelledningar och bärfrekvensutrustningar framdeles blir annorlunda än nu, och att införande av mångkanalsystem kommer att ställa sig ekonomiskt fördelaktigare än vad för närvarande synes vara fallet. Härom kan man dock ej nu göra någon säker förutsägelse.

Kablarnas intagning till stationer

Ledningarna för fjärrtrafik bära ej i nya kablar gå in och ut på linjestationerna, varför huvudkabeln bör förses med en avgrenningsbox, från vilken övriga ledningar intagas till stationen. Genom att fjärrledningarna ej införas, blir isolationen bättre, vilket underlättar underhållet och ökar driftsäkerheten. Avgrenningsboxen bör i regel ligga på minst 5 m avstånd från stationshuset, varigenom huvudkabeln och därmed fjärrledningarna bliva bättre skyddade för skador, som kunna uppkomma på en station vid krig, eldsvåda etc.

Förslag till fortsatt utbyggnad av kabelnät och överdragsstationer

Kablar och telefonöverdrag

Statens järnvägars telefonkabelnät har för närvarande det utseende, som visas av de findragna linjerna på fig. 48. Som av figuren framgår, finnas kablar nedlagda längs alla hittills elektrifierade bandelar utom malmbanan.

Vid bestämning av antalet ledare i dessa kablar har vanligen hänsyn endast tagits till det för bansträckan ifråga föreliggande behovet, och dessutom har en viss mindre reserv inlagts för framtida behov. Man kunde vid nedläggande av de tidigaste kablarna (Stockholm—Göteborg och Stockholm—Malmö) ej förutse varken den stora utveckling, som telefontrafiken fått inom SJ, eller tillkomsten av nya elektrifieringar med tillhörande kablar, avsedda att anslutas till redan befintliga kablar. Ej heller kunde kablarna dimensioneras med hänsyn till sedermera beslutat förstatligande av enskilda järnvägar. Slutligen skedde dimensioneringen under antagande, att 0,9 mm ledning vore tillräcklig för flertalet etappförbindelser. Allt detta har medfört, att många hittills nedlagda kablar blivit otillräckliga såväl ur trafik- som transmissionsteknisk synpunkt.

För att man vid bestämning av antalet ledare i nya kablar mera objektivt skall kunna bedöma erforderligt antal förbindelser, har kommittén utarbetat en metod för ungefärlig beräkning av förbindelsebehovet vid en viss tidpunkt. Se närmare härom i kap. 7. Kommittén har på grundval av i detta kapitel angivna riktlinjer dimensionerat alla de kablar, som beräknas bli erforderliga vid SJ inom de närmaste 10 åren varvid förutsatts, att förstatligandet blir fullt genomfört under denna tid, och att den fortsatta elektrifieringen kommer att omfatta de i tabell 6, bilaga 4 uppräknade bandelarna. En fullständig sammanställning av de erforderliga kablarna återfinnes i tabell 11, bilaga 5.

Av nyssnämnda tabell framgår, att förutom de i samband med nyelektrifiering erforderliga kablarna även en del dubbleringskablar på redan elektrifierade bansträckor äro nödvändiga för täckande av det föreliggande telefoneringsbehovet. Detta gäller i första hand kabeln *Stockholm—Göteborg*. På hela denna sträcka borde sålunda egentligen utläggas en ny kabel. Emellertid torde man få räkna med elektrifiering av *Stockholm—Västerås—Bergslagens* järnvägar åtminstone mellan Stockholm och Köping inom en ej alltför avlägsen framtid, oavsett banan förstatligas eller ej. Därmed följer förkabling av svagströmsledningarna, i första hand för denna banas eget behov. Det synes därvid vara lämpligt och ur ekonomisk synpunkt riktigt att utföra denna kabel så stor, att samtliga för fjärrförbindelser till Väst- och Sydsverige erforderliga ledningar få plats i densamma. Det bör härvid framhållas, att en kabel givetvis kan förläggas längs *Västeråsbanan*, även innan elektrifiering kommer till stånd. Räknas sålunda med en kabel *Stockholm—Västerås—Frövi*, erfordras ytterligare kablar endast på sträckorna *Frövi—Falköping* och *Falköping—Göteborg*, för att kabelfrågan Stock-

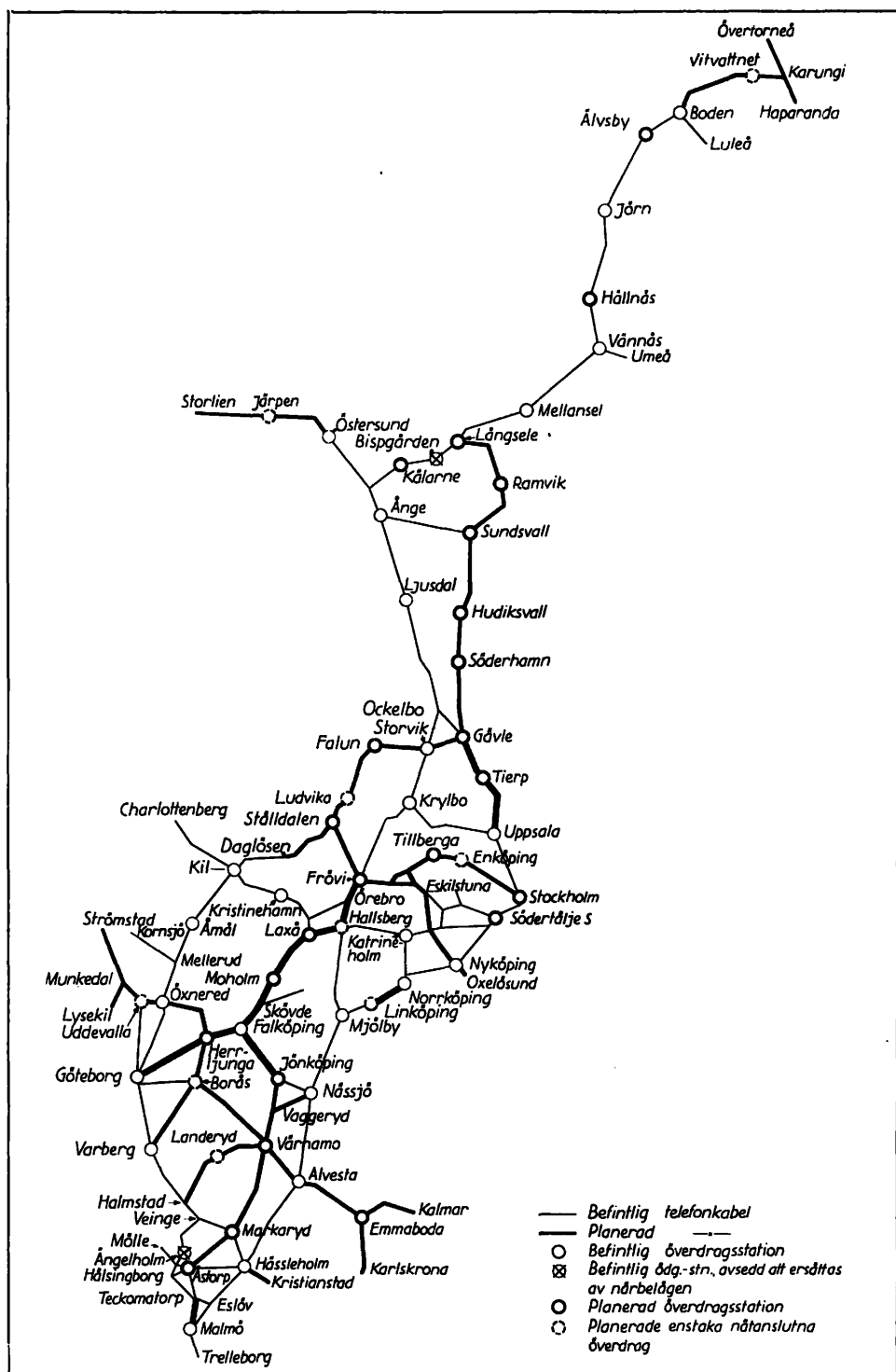


Fig. 48. Statens järnvägars kabelnät med överdragsstationer.

holm—Göteborg skall bliva löst. Genomgående ledningar på sträckan Stockholm—Hallsberg, vilka för närvarande ingå i kabeln Stockholm—Göteborg, kunna nämligen härvid framföras i det nya kabelförbandet, varigenom den nuvarande kabeln Stockholm—Hallsberg torde bliva tillräcklig under c:a 30 år framåt.

En ytterligare motivering för den föreslagna kabeln Stockholm—Västerås—Frövi med förlängning över Hallsberg till Falköping ligger i den möjlighet, kabeln ifråga erbjuder till avlastning av den redan nu relativt starkt belastade kabeln Stockholm—Malmö, under förutsättning att framkomstmöjlighet över Falköping—Jönköping söderut ordnas. Man kan nämligen bereda plats i den nya kabeln för nya direktförbindelser Stockholm—Malmö, Stockholm—Hälsingborg, Stockholm—Ystad, Stockholm—Kristianstad samt Stockholm—Växjö—Kalmar och Stockholm—Nässjö. Genom avlastning på detta sätt blir den nuvarande kabeln Stockholm—Malmö tillräcklig c:a 30 år framåt med undantag av den relativt korta sträckan *Norrköping—Linköping*, där man måste räkna med tidigare komplettering än för övriga delar av malmökabeln. Man kan emellertid antaga, att anskaffandet av den nya kabeln Norrköping—Linköping skall kunna uppskjutas c:a 10 år, om ovannämnda stockholmsförbindelser till södra Sverige framföras över Frövi—Falköping.

Stockholmsförbindelserna över Frövi—Falköping—Jönköping söderut fordra under ovannämnda förutsättningar under närmaste 10 år ytterligare nya kablar endast längs linjerna *Falköping—Jönköping—Värnamo—Alvesta*. Verkställd undersökning har nämligen visat, att den nuvarande kabeln Alvesta—Malmö torde vara tillräcklig för de beräknade förbindelserna under c:a 10 år. Kabeln mellan Värnamo och Alvesta behöver ej göras större än en för 30 år framåt, oberoende av nämnda förbindelser från Stockholm till södra Sverige, beräknad kabel, enär av den i kabeln inlagda ledningsreserven överskottet på ledningar under de första åren kan utnyttjas för ifrågavarande behov.

Om c:a 10 år måste kabeln Alvesta—Malmö dubblas, om stockholmsförbindelserna skola framföras denna väg. Kommittén anser emellertid, att nya förbindelser till Malmö böra läggas i en kabel *Värnamo—Markaryd—Åstorp*. Man torde nämligen få räkna med, att Värnamo—Åstorp kommer att elektrifieras inom en ej alltför avlägsen framtid, varvid kabelläggning där blir nödvändig. En ytterligare fördel med denna sträckning ligger i, att ett nytt stråk för förbindelserna till södra Sverige skapas. På den återstående sträckan till Malmö måste kabeln mellan *Teckomatorp och Malmö* dubblas.

Även norr om Stockholm är huvudkabeln starkt belastad i synnerhet mellan Ånge och Kilafors. Efter elektrifiering och därmed förkabling mellan Gävle och Långsele över Sundsvall—Härnösand böra förbindelserna mellan *övre Norrland och Stockholm* framdragas denna väg för avlastning av nuvarande kabeln söder om Långsele. Härför kräves även en ny kabel *Gävle—Uppsala*. Skulle emellertid de för närvarande av telegrafverket disponerade ledningarna Ånge—Stockholm kunna överlämnas till SJ, beräknas kabeln på denna sträcka bliva tillräcklig även för stockholms-trafiken på övre Norrland under de närmaste 30 åren, antingen man räknar med manuell eller automatisk trafik. I så fall erfordras ej heller någon ny kabel mellan Gävle och Uppsala, varjämte Gävle—Härnösand—Långselekabeln kan dimensioneras klenare.

I samband med de föreslagna kablarna erfordras nya överdragsstationer. Dessa äro angivna på kartan, fig. 48. Dessutom måste i allmänhet antalet telefonöverdrag ökas i de befintliga stationerna. Tabell 12 i bilaga 5 visar antalet erforderliga fasta överdrag och snöröverdrag i samtliga stationer. Antalet överdrag har beräknats med ledning av antalet erforderliga förbindelser år 1950. Kommittén har ansett, att nya, fullständiga överdragsstationer böra byggas på de platser, där antingen

fyrtrådsöverdrag eller minst 7 tvåtrådsöverdrag beräknas erforderliga. För genomgående linjetelefonförbindelser erfordras dessutom ett mindre antal överdrag av enklare utförande på några andra platser.

Bärfrekvensanläggningar

Situationen på metallmarknaden torde för närvarande icke möjliggöra omedelbart utbyggande av telefonnätet med de kompletterande kablar, vilka kommittén enligt ovan funnit behövliga för att möta det ökade behov av telefonförbindelser, som trafikutvecklingen förorsakat. Genom det redan skedda förstatligandet av en del privatbanor och den därav följande tillkomsten av ett nytt distrikt samt ett flertal nya sektioner, har emellertid bristen på telefonförbindelser på vissa håll blivit så allvarlig, att dess avhjälpande måste ske inom den allra närmaste tiden. Denna brist framträder särskilt beträffande fjärrförbindelser mellan Stockholm och de södra distrikts- och sektionshuvudorterna, speciellt de nytillkomna, men även beträffande etappförbindelser på vissa delar av de kablierade bansträckorna Stockholm—Malmö och Stockholm—Göteborg.

Kommittén har därför för utbyggnaden av SJ långdistanskabelnät medtagit som alternativ införande av mångkanalsystem på sträckorna *Stockholm—Alvesta* och *Stockholm—Göteborg*. Detta förslag innebär, att bärfrekvensutrustning för 16 kanaler (två 8-kanalsystem) inkopplas på två avpupiniserade 1,4 mm par i malmö-kabeln med ändustrustningar i Stockholm och Alvesta samt ett 8-kanalsystem på ett befintligt opupiniserat 1,4 mm par i göteborgskabeln med ändustrustningar i Stockholm och Göteborg. Sådana anläggningar kunna utföras oberoende av den nu rådande råvarubristen.

Genom anordnande av de föreslagna bärfrekvensförbindelserna skulle nedläggandet av dubbleringskablar på sträckorna Frövi—Hallsberg—Falköping samt Falköping—Jönköping kunna uppskjutas. Ej heller behövde man för erhållande av nya förbindelser från Stockholm söderut avvakta tillkomsten av telefonkablar på sträckorna Stockholm—Tillberga—Frövi och Jönköping—Värnamo—Alvesta i samband med en eventuell elektrifiering av dessa sträckor. Däremot erhållas ej så många nya telefonförbindelser, att kabeln Falköping—Göteborg kan avlastas i sådan utsträckning, att en ny kabel på denna sträcka ej blir behövlig inom de närmaste 10 åren.

De föreslagna 8-kanalsystemen för ett par förutsättas arbeta med 8 lägre frekvenser i ena och 8 högre i andra riktningen. Härigenom erhållas de minsta svårigheterna ur överhörningssynpunkt.

På bansträckan *Göteborg—Mellerud* av Bergslagsbanan blir den befintliga 14-parskabeln otillräcklig, om etappförbindelserna skola ordnas enligt kommitténs riktlinjer. Telefonkommittén föreslår, att bärfrekvenssystem här införes för fjärrförbindelser och genomgående linjetelefonförbindelser, varigenom dubbleringskabel sparas. I den nuvarande kabeln finnes ett pupiniserat 1,4 mm par, som bör avpupiniseras för detta ändamål.

Införande av mångkanalsystem kan även tänkas på sträckan *Krylbo—Ånge*, för den händelse elektrifieringen och därmed följande kabelförläggning på sträckan Gävle—Härnösand—Långsele ej kommer till stånd under de närmaste åren.

Kommittén föreslår beträffande det fortsatta utbyggandet av SJ kabelnät,

att pappersisolerade, blymantlade och armerade kablar för fantomdrift med inlagda pupiniserade och opupiniserade par även i fortsättningen komma till användning,

att pupinavståndet väljes så nära 2 000 m som möjligt, dock högst 2 050 m, och spolinduktansen 160/63 mH för tvåtrådsledningarna samt 27/11 mH för fyrtrådsledningarna,

att opupiniserade par, lämpade för mångkanalsdrift, inläggas i lämplig omfattning,

att fjärrkontrolleringar av kostnadsskäl inläggas i telefonkablarna, när hänsynen till störningsverkan mellan dessa ledningar och telefonledningarna medger detta, samt

att huvudkablarna införs till mellanstationerna endast med grenkabel för vinnande av ökad driftsäkerhet.