

Karsberg, Å]

A 2

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN
Elektrotekniska byrån

Sgr 5 50



Reg.-nr Ebr 18212

Krg/IFA

Signalutbyggnaden vid SJ, dagens läge
och synpunkter på framtiden.

A. De senaste årens byggnadsverksamhet.

./.

Bilaga 1 antyder vad som hänt under de senare åren fr o m 1954. Statistik måste läsas med kännedom om förutsättningarna för dess tillkomst, varför några kommentarer på denna punkt kan vara på sin plats. Ifråga om de färdigställda anläggningarna är att notera

- 1) att några mekaniska anläggningar icke byggs längre
- 2) att under den angivna perioden utbyggnaden omfattat anläggningar med
 - a) centralapparater
 - b) reläställverk och
 - c) ställarställverk

Av dessa representerar centralapparaterna ett mellanspel i utvecklingen, lämpligt under den aktuella perioden dels för att vi då förfogade över konstruktörer med speciell kännedom om den för dessa ställverk karakteristiska tekniken, dels för att tillverkningskapacitet för dem stod till buds, dels till slut också för att det var nödvändigt att få fram ställverk snabbt i samband med banombyggnader. Typen är rikligt representerad på t ex den breddade kustbanan i Blekinge. Dessa ställverk kan emellertid inte infogas i den pågående automatiseringsprocessen vid SJ och kommer därför inte att byggas i fortsättningen. Där man byggt dem, kan de vid behov utan större kostnad ersättas med reläställverksapparater; ytteranläggningen, representerande den större delen av kostnaden, är densamma.

Inte heller ställarställverken kommer att byggas i fortsättningen, sedan man nu genom tillkomsten av det relativt stora reläställverket vid Kiruna malmbangård fått utexperimenterat och i praktisk drift bekräftat, att även de stora ställverkens kopplingsproblem kan lösas med systematiserad reläteknik. Vi ha rätt många ställarställverk på stora stationer vid SJ. Detta utgör emellertid i flertalet fall intet hinder för automatiseringen, enär personal under alla förhållanden måste finnas på dessa stationer och de därför inte med nödvändighet måste infogas i fjärrstyrningsanläggningarna.

Aktuell ställverkstyp t v är alltså endast reläställverket, som utgör en av hörnstenarna i automatiseringen och som hittills färdigställt i närmare ett 100-tal exemplar, medan drygt ett 60-tal är under byggnad, bland dem det stora ställverket för Stockholm C. Prickar man in de nya och under byggnad varande ställverken på en karta, framgår av denna bättre än av ord, hur man i stort sett koncentrerar utbyggnaden till huvudlinjerna. Där så icke skett, har speciella skäl förelegat. Men en sådan karta ger också tankeställare, ty den skulle visa, att oerhört mycket återstår att göra, låt vara att nedläggningen av trafiksvaga banor även på detta område kommer att minska behovet av utgiftskrävande arbetsinsatser.

Utbyggnaden av de automatiska linjeblockeringsanläggningarna har börjat ta fart. Sammanlagd produktion under tiden 1958-augusti 1960 blev ca 600 km till enkelspårslängd evalverad dubbelspårssträcka, medan motsvarande siffra under de närmast föregående fyra åren inte var mer än 150 km. Linjeblockeringsanläggningarna byggs numera för full signalering i båda riktningarna även på dubbelspåren, så att dessa vid enkelspårsdrift kunna användas som vanliga enkelspår. Värdet härav bör vara betydande vid banarbeten och driftstörningar och kommer på sina håll att bli särskilt stort, nämligen där dubbelspåret behöver utnyttjas för parallelldrift.

Vägskyddets utbyggnad fick en stark stöt framåt i samband med bilismens våldsamma genombrott i början på 50-talet. Läser man tabellen okritiskt, får man kanske ett intryck av att denna utbyggnad nu håller på att ebba ut. Men så väl är det inte. Utbyggnaden har i själva verket ökat, såsom framgår av tabellen över medelsförbrukningen. Senast den 31.12.60 skall nämligen vägkorsningssignaler, visande signaler mot tågen, vara anordnade vid alla vägkorsningar, som har vägskydd. Den härför erforderliga arbetsinsatsen är betydande och utgör med den begränsning av våra resurser, som finns, fram till nämnda datum ett betydande hinder för tillkomsten av helt nya anläggningar.

Några data om fjärrblockeringsanläggningarnas utbyggnad återfinnes ej i tabellerna, bilaga I. De dölja sig i viss mån bakom uppgifterna om reläställverk och automatiska linjeblockeringsanläggningar. Några ord om dem kan därför vara på sin plats. En fjärrblockering innehåller som grundläggande tekniska element reläställverk på stationerna, automatisk linjeblockering på linjen mellan stationerna, fjärrstyrningsutrustningarna med sändare och mottagare för både order och indikeringar samt slutligen den centrala utrustningen för ordergivning och utvärdering av indikeringarna. De första försöken vid SJ med fjärrstyrning gjordes 1951 i Arvika och Gilsrud, där man ordnade det så, att linjeväxeln på den sistnämnda platsen under hänsynstagande till alla säkerhetskrav kunde fjärrstyras från stationen på den sistnämnda. Anläggningen är fortfarande i drift.

Nästa steg vid SJ i denna utveckling representeras av fjärrblockeringsanläggningen på sträckan Ånge-Bräcke, som kom i drift den 1.6.55 och sedan dess varit till utomordentlig nytta. Erfarenheterna av denna anläggning ansågs så goda, att man kunde våga sig på en anläggning även mellan Kiruna och Riksgränsen, där fjärrblockeringsdriften kom i gång den 1.6.58. För närvarande är man i färd med att bygga nya anläggningar på linjerna Ljusdal-Ånge, Bräcke-Mellansel och Kiruna-Gällivare.

Det är nu ganska länge sedan besluten om dessa anläggningar tillkom för sträckorna Ljusdal-Ånge och Bräcke-Mellansel, och frågan, när dessa anläggningar blir färdiga, är berättigad. Så mycket kan nu svaras, att på sträckan (Alby)-Ånge-(Bispgården) får vi i gång fjärrblockeringen den 1.12.60, om löftena infrias, dock med de viktiga undantagen, att de nya mötesplatserna i Bodsjön, Karlsberg och Öfsjö blir överhoppade och provisoriskt utrustade med blockposter. Anledningen är, att bangårdsarbetena på dessa platser inte blir klara förrän våren 1961. Husbyggnadsarbetena för fjärrblockeringscentralen i Ånge är klara och man håller på att montera in utrustningen där. Reläställverken på sträckan är i drift med undantag för de två överhoppade mötesplatserna, och man är vidare i färd med teknisk provning av den automatiska linjeblockeringen. Delsträckan Bispgården-Långsele hoppas man kunna koppla in tidigt på våren 1961.

Söder om Alby har fjärrblockeringsarbetena fördröjts av de successivt beslutade dubbelspårsarbetena men är nu väl förberedda. Bl a ha kablar nedlagts på stationerna i samband med banavdelningens arbeten. Man kan räkna med idrifttagning den 1.2.62.

På sträckan Långsele-Mellansel pågår arbetet med montage av reläställverken och flertalet stationer beräknas bli klara före nästkommande årsskifte, återstoden några månader senare. På denna sträcka ligger banavdelningen väl framme med sina arbeten. Den ursprungliga tanken att fjärrstyra sträckan från Mellansel har övergivits. I stället blir den styrd från Vännäs, som är lämplig plats för en fjärrblockeringscentral. Husbyggnadsritningarna till denna är man i färd med att göra i ordning på bantekniska byrån. Tidpunkten för idrifttagningen kommer förmodligen att bestämmas av när denna byggnad blir färdig. Jag gissar på senhösten 1961.

Bilagorna 2 och 3 visar i skissform, hur fjärrblockeringscentralen i Ånge kommer att se ut. Bilaga 2 ger en allmän uppfattning om lokalans disposition och antyder placeringen av indikeringspanel, anordnad som en halvörm, och manöverborden med dess tågtidskrivare. Bilaga 3 visar i princip indikeringspanelens front med dess 45 enheter. Anläggningen blir så stor, att den torde stå sig gott även vid internationella jämförelser.

Man får konstatera, att fjärrblockeringsarbetena Ljusdal-Mellansel inte gått efter det program, som man ursprungligen tänkte sig. De lärdomar, som härmed vunnits, ge emellertid en garanti för att de fortsatta arbetena skola löpa bättre.

På sträckan Kiruna-Gällivare tycks arbetena gå bra. Ytterarbetena har drivits hårt under sommaren 1960 och i Boden är man i färd med att centralt koppla stativen för stationerna. Man har goda förhoppningar om att få anläggningen i drift i februari eller mars 1962. Fjärrblockeringscentralen i Kiruna är från början planerad med hänsyn till denna utvidgning.

Tabellen över medelsförbrukningen, bilaga 1, kan också studeras med intresse. I sista kolumnen finns årssummorna för investering, extraordinärt underhåll och normalt underhåll. Under perioden kan en ganska jämn, så småningom avtagande stegring noteras, se bilaga 4, från 19.7 till 35.6 Mkr, eller med drygt 80 %, penningvärdesförändringarna oräknade. (Tar man hänsyn även till dessa, kan stegringen uppskattas till drygt 60 %.) Under samma tid har de normala underhållskostnaderna stigit med endast något över 30 %, varav huvudparten är penningvärdesförsämringar. Det är alltså kostnaderna för investeringar och extraordinärt underhåll, som stigit snabbast, d v s med 115 %, vilket, om penningvärdesförsämringen beaktas, praktiskt taget innebär en fördubbling av anläggningsverksamheten. I denna har det extraordinära underhållet uppträtt med varierande styrka. Anmärkningsvärda är till exempel siffrorna för vägskyddet under åren 1956-1957, då betydande ansträngningar fick sättas in på att klara följderna av de jordmagnetiska störningarna. Då dessa arbeten genomfördes, fick också många äldre anläggningar en välbehövlig upprustning.

Ett studium av tabellerna ger anledning till åtskilliga andra frågor. Med hänsyn till tidsbristen går jag dock förbi dem. Understrykas bör dock, att ett år är en för kort tid, om man vill göra sig en noggrannare bild av verksamhetens detaljerade utveckling och man vill mäta resultatet i form av färdigställda anläggningar. Någon bättring i översikten får man emellertid, om man, såsom i tabell A, kolumn 7, mäter i "byggnadsenheter", d v s antalet signaler, spårledningar etc.

B. Tekniska erfarenheter av driften och av dem föranledda slutsatser.

Införandet av fjärrblockeringen ger anledning till eftertanke. Skall vi fortsätta som vi tänkt, kan man utan vidare konstatera, att vår tågföring blir beroende av funktionen av ett oräknat antal miljoner reläkontakter, av många tusen km kabledredningar och av åtskilliga tusental km spårledningar. Det vore oförsvarligt att inte försöka förutse, vad dessa multiplikationer betyder för driften.

Vill man vara filosofisk, vågar man kanske påstå, att konsten att bryta och sluta strömkretsar i alla tider varit ett av grundproblemen i elektrotekniken. Detta gäller vare sig man arbetar med 380 kV-system eller med mikroampère. Arbetet med att komma till rätta med dem har alltid varit och är fortfarande intressant, och i transistorer, transduktorer, rör och krökta impedanser av många andra sorter har man under de senaste årtiondena fått en hel arsenal av komponenter, med vilka olika slag av kontaktproblem kan lösas. Inom signaltekniken torde ferritkärnan med den breda hysteresisslingan kunna få en vidsträckt användning som ersättning för reläer. I England har man redan börjat utvecklingen på detta område, och själva måste vi också sätta igång, inte av fruktan för att bli akterseglade i den tekniska utvecklingen, utan sannolikt därför att vi måste lösa kontaktproblemet på ett bättre sätt än med reläer, om vi skall våga fortsätta. Vi ha diskuterat frågan med några av våra tillverkare och vi måste också själva sätta in kvalificerade ingenjörer på den, såsom avsikten också är.

Kablarna är ett annat problem. Det är inte tilltalande, att en grävmaskinist med sin maskin skall kunna trasa sönder en kabel, så att maltrafiken på malmbanan blir hindrad i många timmar. Vi måste ordna så, att man kan gå runt ett felställe med order och indikeringar, vilket i grunden betyder, att utrustningarna och centralen måste inordnas i en elektrisk slinga, så att varje punkt på den kan nås från två håll över skilda vägar. I allmänhet är förutsättningarna för ett sådant arrangemang hos oss goda, tack vare att vi genom vår vidsträckt elektrifiering fått ett väl hopmaskat kabelnät. Och där kabelnät saknas, får vi kanske i framtiden lita till mikroväglänkar, som man gör i Amerika, tydligen med framgång. Vi har diskuterat även denna fråga med våra leverantörer, som får anpassa sina utrustningar efter dessa nya krav. Men även sådana ändringar tar tid att genomföra.

Så har vi spåret, som i signaltekniken kommer in som spårledningar, alltså som grundelement i denna teknik. Alla är medvetna om, att rälnerna i ett järnvägsspår är otrevliga ingredienser i elektriska strömkretsar, ingredienser som man dock med tacksamhet fått acceptera i brist på något bättre. Men felstatistiken från våra anläggningar domineras påtagligt av spårledningsfel, d v s kortslutningar i isolerskarvar, vållade av rälevändning, brott i skarvförbindningar, brott på kablar, som ansluter till spåret, för stor avledning vid ihållande regn, okynneskortslutningar av kvarglömda verktyg i spåret

och av dåligt isolerade trallor, okunnighet vid förbikopplingar vid rälsbyten etc. Det arbetas flitigt med att komma till rätta med dessa problem, men riktigt bra lär det väl inte bli, förrän man kan ersätta spårledningarna med något annat och alltså göra sig oberoende av dem, åtminstone mellan stationerna, där felen ger de långvarigaste störningarna och äro svårast att komma åt vid reparationer. Utomlands har man med värlände framgång försökt att ersätta spårledningarna med axelräknare, men genom ORE-undersökningar vet vi, att de typer, som nu är i marknaden, är allt för osäkra för att man skall våga använda dem i drift på hårt trafikerade linjer. Skulle vi vilja införa sådana på t ex malmbanan, finge vi statistiskt räkna med, att de skulle vålla åtskilliga driftstopp per dag enbart på sträckan Kiruna-Riksgränsen. Och så kan man ju inte ha det. Vi är inne på andra vägar och tro oss kunna utgå ifrån, att vi få fram apparatur, som hindrar en förare ifrån att framföra ett tåg med ofrivilligt avkopplade vagnar - sådan apparatur har vi redan provat med gott resultat. Man skulle då kunna nöja sig med att kontrollera tågrörelsen i de kritiska punkterna i stället för längs hela banan och därigenom komma fram till en teknik, där spårledningarna bleve överflödiga, åtminstone på linjen. Skulle detta visa sig vara en framkomlig väg, blir inte bara signalteknikerna tillfredsställda utan även banteknikerna, som i dag tvingas acceptera de svagheter i spåret, som isolerskarvarna representera. Banteknikerna skulle då också kunna göra som de önskade utan hänsyn till spårets elektriska isolation; de skulle kunna svetsa ihop ännu större räslängder än de nu gör och utan olägenhet fylla sina träsliprar med joniserande impregneringsmedel.

Vad jag nu sagt om kontakter, kablar och spår skall inte fattas som ett underkännande av vår nuvarande teknik. Men man måste komma ihåg, att ju mer man automatiserar i ett integrerat system, desto lägre måste den specifika felfrekvensen bli. Glömmer man detta, råkar man snart in i en ohållbar situation. Hur man samtidigt som utbyggnaden drives vidare skall sänka felfrekvensen är m a o ett problem, som ständigt kräver uppmärksamhet.

Införandet av fjärrblockering drar en hel del sidoordnad anläggnings-teknik med sig. Man måste på elektrifierade linjer se till, att kontaktledningsfrånskiljarna blir fjärrstyrda, att elkraft i reserv finns tillgänglig i erforderlig omfattning, att spårväxlarna utrustas med anordningar för snösmältning, att telefonsystemet kompletteras med speciell hänsyn till den nya driftformen etc. Under byggnadstiden betyder detta påtagliga samordningsproblem, som beröra verkets alla avdelningar, till en del på anläggnings-, till en del på utbildningsplanet.

C. Planer för framtiden.

Mycket talar för att fjärrblockeringsarbetena kommer att drivas mycket långt och i planläggningen för dem måste man, för att icke riskera misstag, göra en grundplanering för hela det SJ-nät, som vi

harkvar om 20 år. Nu vet ingen exakt, hur det nätet kommer att se ut, varför man får gissa. Vi arbetar efter en karta över ett sådant nät, men det skall villigt erkännas, att den representerar mer tro än vetande. Innehåller den mer järnvägar än vad den borde, är detta snarast en fördel med hänsyn till planeringen.

Viktigast i denna är att bestämma sig för var fjärrblockeringscentralerna skall finnas i framtiden. Från Amerika kan vi hämta en viktig lärdom. Där byggde man i början förhållandevis många centraler, var och en för ett relativt begränsat järnvägsnät. Man fann emellertid efter hand, att det hade varit fördelaktigare, om man i stället byggt färre centraler med större nät under var och en. I detta läge har man nu börjat bygga "supercentraler". Till dessa vidareföres indikeringarna från flera centraler till en gemensam och från denna kan också order ges till de underordnade centralerna för vidarebefordran till linjeutrustningarna. Härav lär man sig, att man, när nu vi skall sätta igång på allvar, inte bör tänka oss för små fjärrblockeringsområden. Man får å andra sidan ta hänsyn till kabelledningarnas transmissionsegenskaper och vill med tanke på dessa inte gärna sträcka sig längre ut från centralen än ca 200 km. Vidare har vi att tänka på, att vi rent informationsmässigt är beroende av kabelnätets konfiguration och att vi med hänsyn härtill bör lägga centralerna i telefonnätets knutpunkter. Eftersom vi vidare vid utbyggnaden av fjärrblockeringen också inför fjärrstyrning av eldriftens fränskiljare och för båda dessa fjärrstyrningsuppgifter av ekonomiska skäl vill använda samma överföringsapparat, är det av värde, om man så vitt möjligt kan lokalisera fjärrblockeringscentralerna till platser med bemannade driftcentraler. Det är också troligt, att det är lämpligt att söka samordna fjärrblockeringscentralernas lokalisering med trafikens knutpunkter av olika slag. I detta sammanhang får vi inte heller glömma det förut omnämnda kravet, att varje linjeutrustning skall om möjligt kunna nås från centralen via kabelledningar över två skilda vägar.

Försöker man nu göra en syntes av alla dessa villkor och på en karta ritas in de fjärrblockeringscentraler, som då skulle behövas, får man, åtminstone i en första approximation, till resultat vad som framgår av bilaga 5. Den visar 12 fjärrblockeringscentraler, nämligen i

1. Kiruna
2. Boden
3. Vännäs
4. Ånge
5. Gävle
6. Borlänge
7. Stockholm
8. Kil
9. Hallsberg
10. Nässjö
11. Göteborg
12. Malmö

Det är möjligt, att detta förslag är en smula optimistiskt vad syd-sverige beträffar, men allt talar för att vi inte skulle behöva mer än högst 15 fjärrblockeringscentraler för att klara trafiken på vårt framtida järnvägsnät. Att förverkliga återstoden av ett sådant program - en del är ju redan gjort dels i form av mer eller mindre färdiga fjärrblockeringsanläggningar, dels som reläställverk och automatiska linjeblockeringsanläggningar på företrädesvis dubbelspåren - skulle uppskattningsvis kosta mindre än 500 Mkr, d v s ungefär vad vi i dag investerar totalt i SJ på 1 1/2 år. Värre är det inte, om man ser på finansieringen. Våra arbetsresurser, både rent tekniskt och anläggningsmässigt, är däremot en annan och svårare sida av problemet, som jag inte nu tänkte gå närmare in på. Men alla vet ju, hur den redan förut besvärande teknikersituationen vid statsverken genom den senaste pensionsreformen råkat i ett ytterst brydsamt läge.

Planeringen för fjärrblockeringen kan emellertid inte ens i första omgången begränsas enbart till centralernas lokalisering. Man måste också försöka få ett grepp om, hur de olika linjesträckorna skola fördelas på de olika centralerna eller m a o var gränserna mellan fjärrblockeringsområdena skall dras. Orsaken härtill är, att vi måste samordna våra resurser på olika områden för att komma fram till korta byggnadstider för de olika delsträckorna. Och i dessa resurser inräknar jag då inte bara styrelsens och distriktens anläggningsorganisationer och de ban- och elektrotekniska byråernas projekteringsavdelningar utan också de organ inom styrelsen och distriktet, som kunna medverka till att klarlägga vilka stationer, som i framtiden med hänsyn till trafikstrukturens förändringar kan förutses behövliga och hur dessa stationer skall fungera och med hänsyn härtill bör se ut. Det är denna sistnämnda typ av planering, som borde inleda den nödvändiga rent tekniska planeringen.

D. Fjärrblockeringens konsekvenser.

Man vet vid det här laget ganska väl, hur man skall bedöma fjärrblockeringens ekonomi och vilka fördelar den i övrigt medför med hänsyn till tågföringen och, i någon mån, banans kapacitet. Däremot är det än så länge rätt oklart hur den, genomförd i stor skala, kommer att återverka på företagets administration och organisation. På detta område blir väl det första synliga tecknet, att tågklarerarna med de röda mössbanden blir allt sällsyntare, eftersom deras huvuduppgifter överföres till personalen på ett fåtal fjärrställverk. Tågledarinstitutionen kommer att ändra karaktär. Lokledningsfunktionen kommer kanske att flyttas in till fjärrställverken. Vagnfördelningsfrågan får väl i framtiden en helt ny av databehandlingstekniken präglad lösning. Överhuvudtaget blir det kanske lämpligt att i anslutning till fjärrställverken inrätta driftcentraler

i en annan och djupare mening än den vi i dag förknippar med våra omformarstationer. Kanske får rent av då distrikt av typen Norrköping förnyad aktualitet. Kanske finner man det lämpligt att slå ihop en förminskad trafikavdelning med delar av maskinavdelningen till en driftavdelning, samtidigt som man lägger andra delar av maskinavdelningen till verkstäderna. Alternativen äro många och ge plats för mycken spekulation, men de representera problem, som man inte kommer förbi utan ansträngningar och som man kanske löser bättre och smärtlösa ju tidigare man är ute med sina funderingar. Den pågående strukturella förändringen av företaget står troligen bara i sin början.

Stockholm den 16 september 1960.

Alf Larsson