

Handläggare:
H Cedervall, 3579

FJÄRRBLOCKERINGEN VID STATENS JÄRNVÄGAR

Vad är fjärrblockering?

Fjärrblockering är beteckning på ett visst trafikeringsätt för en järnväg innebärande att alla tågrörelser inom ett område helt ledes med hjälp av signaler vilka kontrolleras från en central punkt.

För att detta skall vara möjligt måste de lokala signalsäkerhetsanläggningarna på stationerna inom området vara så fullständiga att lokalinspektion av tågrörelserna (hinderfrihets- och slutsignalkontroll) blir överflödiga.

I begreppet ligger också att det fjärrkontrollerade området är så stort att de åligganden som tidigare utförts av tågledaren nu övertagits av den centrale tågklareren, inom SJ kallad fjärrtågklarerare.

Förutsättningar för att införa fjärrblockering

För att säkerställa tågens gång mellan stationerna fordras att man inför automatisk linjeblockering. Detta innebär att man genom signalerna på linjen, reglerar tågens gång så, att tåg aldrig kan sändas ut mot varandra och icke efter varandra i samma riktning om inte det först utsända tåget hunnit så långt att dess gång på linjen skyddas av bakomvarande signal.

På en fjärrstyrd sträcka är alla stationer utrustade med moderna reläställverk av s k impulsmanövreringstyp. Ställverken är dessutom försedda med viss automatik. Vissa manövrer går exempelvis att magasinera. Då ett sådant ställverk manövreras av tågklareren på platsen, utföres impulsmanövreringen med hävomkastare. Se figur 1.

Fjärrstyrningen innebär i princip endast att den manuella impulsmanövreringen ersättes med en elektrisk och att impulserna då sänds ut från en långt ifrån belägen manövercentral- inom SJ kallad fjärrställverk. Impulsöverföringen kräver endast två trådar i befintliga telefonkablar.

På en fjärrblockeringssträcka är alla vägskyddsanordningar helt automatiska, det vill säga att de styres helt av tågens gång.

Stora krav ställs på telefonsystemet framför allt vid felaktigheter på signaler och vid fel på fjärrblockeringens överföringssystem. Statens Järnvägar har därför konstruerat ett helt nytt signaltelevfonsystem anpassat till de krav som ställs på fjärrblockeringssträckor. Direktkopplade telefonapparater till fjärrtågklararen är placerade framför signalerna på stationer och utefter linjen.

Telefonsystemet är så konstruerat att det även går att ringa från telefon på linjen till godtycklig fjärrstyrd station samt även mellan godtyckliga fjärrstyrda stationer.

Fjärrblockeringens fördelar

Införandet av fjärrblockeringen är ett utomordentligt hjälpmedel att rationalisera järnvägsdriften.

Det medför att den personal på stationerna, som tidigare sysslade med tågklarering, kan nu erhålla andra arbetsuppgifter. I många fall kan stationerna göras helt obevakade. Med hänsyn till service, biljettförsäljning och godsförmedling, måste vissa stationer på en fjärrblockeringssträcka vara bemannade.

På en indikeringspanel, som täcker hela det fjärrstyrda området, kan fjärrtågklararen överblicka tågsituationer i varje ögonblick. Se figur 2 och 2 A.

Han kan genom manövrer, som slås in på en knappsats, se figur 3 förlägga möten till den mest lämpade stationen och på så sätt erhålla en avsevärt förbättrad och smidigare tågföring.

Som en följd av den förbättrade tågföringen kan fjärrblockeringsområdets trafikkapacitet ökas. Härigenom minskar behovet av investeringar i dubbelspårutbyggnad och eventuella nya mötesplatser - stationer.

Införandet av automatisk linjeblockering och moderna reläställverk ger ökad trafiksäkerhet. Det må framhållas att fjärrblockeringen i sig själv icke ger ökad trafiksäkerhet utan denna ligger som hittills i de lokala ställverken och i linjeblockeringsanläggningarna mellan stationerna. Fjärrblockeringen är tekniskt sett ett överföringssystem för manövrer till - respektive indikeringar från fjärr-

styrda stationer.

Man ger bildligt talat fjärrtågklareren en lång arm, som når till varje fjärrstyrd station med vilken han kan åstadkomma de manövrer som annars utföres av tågklarerna på respektive stationer.

Exempel på indikeringstablåer över fjärrstyrda stationer visas i figur 4 och 5.

Symbolförklaringar visas på figur 6 och ritn Ebrsi 1000-754 och 1000-755.

Statens Järnvägar har t o m 1973 fjärrställverk vid följande platser:

- KIRUNA fjärrställverk omfattar sträckorna Riksgränsen-Kiruna Svappavara-Gällivare. Sträckornas sammanlagda längd är 270 km och 22 stationer fjärrstyres.
- BODEN fjärrställverk omfattar sträckorna Gällivare-Boden-Luleå Jörn-Boden C. Sträckornas sammanlagda längd är 346 km och antalet fjärrstyrda stationer 36.
- VÄNNÄS fjärrställverk omfattar sträckorna Långsele-Mellansel-Vännäs-Jörn. Sträckornas sammanlagda längd är 356 km och antalet fjärrstyrda stationer 37.
- ÅNGE fjärrställverket omfattar sträckorna Långsele-Ånge-Ljusdal-Bollnäs. Ånge-Sundsvall C. Sträckornas sammanlagda längd är 421 km, därav 53 km dubbelspår. Antalet fjärrstyrda stationer 48.
- GÄVLE fjärrställverk omfattar sträckorna Avesta C-Ockelbo-Lollnäs, Gävle-Storvik, Gävle-Uppsala-Ockelbo. Den sammanlagda längden är 347 km, därav dubbelspår 17 km och antalet fjärrstyrda stationer 39.
- HALLSBERG fjärrställverk omfattar sträckan Avesta C-Frövi. Hallsberg-Mjölby. Sträckans längd är 195 km och antalet fjärrstyrda stationer 20.
- NORRKÖPING fjärrställverk omfattar sträckan Järna-Norrköping. Sträckans längd är 116 km, därav 8 km dubbelspår. Antalet fjärrstyrda stationer 11.
- GÖTEBORG fjärrställverk omfattar sträckan Göteborg-Halmstad, Göteborg-Mellerud-Åmål, Mellerud-Kornsjö. Sträckans längd

är 229 km och antalet fjärrstyrda stationer 42.

MALMÖ fjärrställverk omfattar sträckan Halmstad-Ängelholm, Malmö-Trelleborg, Hässleholm-Helsingborg. Sträckans längd är 172 km och antalet fjärrstyrda stationer 23.

STOCKHOLM fjärrställverket omfattar sträckorna Solna-Märsta-Uppsala, Sundbyberg-Kungsängen-Enköping, Älvsjö-Södertälje-Katrienholm, Älvsjö-Västerhaninge. Den sammanlagda längden är 274 km, därav 199 km dubbelspår och antalet fjärrstyrda stationer 49 st.

För Stockholms fjärrtrafikområde har statens järnvägar låtit konstruera ett helt elektroniskt fjärrstyrningssystem. Styrningen av automatiken sker med hjälp av två stycken datamaskiner av typ CWIP-computer with wired program. Normalt förmedlar datamaskinen order till automatiken via ett fast kopplat program, men kan även under drift programmeras om, detta för att kunna klara av större rubbningar i trafiken.

Totala antalet fjärrställverk, fjärrstyrda stationer och banlängd är 31 december 1973:

tio fjärrställverk,
trehundra fem fjärrstyrda stationer,
2570 km banlängd (därav 189 km dubbelspår).

Statens järnvägars utbyggnadsprogram

Utbyggnad och planering av nya fjärrblockeringssträckor är i full gång och aktuellt är att fram till 1975 bygga ut ca 800 km spårlängd med ett 80-tal fjärrstyrda stationer. De nya sträckorna kommer att anslutas till befintliga fjärrställverk.

I statens järnvägars utbyggnadsprogram ingår även vidareutveckling av de elektromekaniska komponenter som nuvarande fjärrstyrningssystem är uppbyggt av. Vi strävar fram emot ett system som helt är konstruerat av elektroniska komponenter, där slitage på rörliga delar är eliminerad.

En del tekniska data

Det vid statens järnvägar tillämpade fjärrblockeringssystemet karakteriseras av följande egenskaper:

Det är uppbyggt av telefonreläer, ett fåtal elektroniska komponenter förekommer.

Systemet är uppdelat i en indikeringsdel och en manöverdel. I manöverdelen ingår även manöverindikering, d v s att den inslagna manövers blivande indikering visas med blinkande sken innan order om verkställighet har sänts ut.

Manöverindikering är anordnad enbart för ställande av tågvägar. Man anser det vara så viktiga manövrer att fjärrtågklararen bör - innan manöver sänds ut - få kontroll på att han verkligen har slagit rätt manöver - tågväg.

Manöverdelen består av en sändare i fjärrställverket och en mottagare på varje fjärrstyrd station. Till varje manöversändare kan anslutas maximalt 32 mottagare - stationer. Till var och en av mottagarna - stationerna - kan sändaren skicka ut 64 manövrer.

Manöversändning, som enbart kan ske från fjärrställverk till fjärrstyrd station, sändes ut genom inslagna siffror - 4 stycken - på en knappsats. Varje fjärrstyrd station har sig tilldelat ett stationsnummer bestående av de två första siffrorna. Siffrorna tre och fyra utgör själva manövern. Manövernumren äro identiskt lika och motsvarar samma sak på varje fjärrstyrd station.

Exempel:

För att lägga en tågväg in på station 22, slås följande manövernummer:

22	12
x	y

x = Stationsnumret

y = Manövernumret

För motsvarande tågväg in på station 23 slås manövernummer:

23	12
x	y

Indikeringsdelen består av en gemensam indikeringsmottagare i fjärrställverket och en sändare på varje station. Till indikeringsmottagaren kan anslutas 32 sändare - stationer. Varje indikerings-sändare kan sända ut 98 indikeringar.

Indikerings-sändning, som enbart kan ske från fjärrstyrd station in till fjärrställverket, startar automatiskt så fort någon förändring skett bland de objekt man valt att indikera.

Indikeringarna är uppdelade i partiella och totala. De partiella

strömmar normalt in till fjärrställverket. De totala begäres från den fjärrstyrda stationen på särskild manöver.

Uppdelningen är 63 partiella och 35 totala indikeringar. De totala indikeringarna visas på en för alla stationer gemensam indikerings-tablå. Endast en station i taget kan totalindikeras.

Indikeringsdelen är även uppdelad i så kallad ritningsindikering vilket innebär, att om ett tåg kör in på en fjärrstyrd station och stannar, så håller automatiken reda på och visar på indikeringspanelen från vilket håll tåget har kommit.

Såväl manöver- som indikerings-sändning sker på endast ett telefon-trådspår. Impulseringshastigheten vid såväl manöver- som indikerings-sändning är 25 impulser per sekund.

Systemet arbetar med likströmsimpulser av plus- och minuskaraktär. Manöversystemet är oktadiskt, siffrorna 1 till och med 8 presenteras i binär kod:

1	- - -
2	- - +
3	- + -
4	- + +
5	+ - -
6	+ + -
7	+ - +
8	+ + +

Impulsspänningen är 220 volt vid manöversändning och 24 volt vid indikerings-sändning.

Överföringssystemet är begränsat till längden av resistans, max 5 000 ohm och kapacitans, max 8 μ F.

Detta översatt i längd på 1,3 mm telefonkabelpar blir maximalt 200 kilometer.

Man kan förlänga avståndet från fjärrblockeringscentralen till den fjärrstyrda sträckan med bärfrekvensförbindelse.

Ett exempel på detta:

Från fjärrblockeringscentralen överförs impulserna via bärfrekvensförbindelse till en plats till exempel 400 kilometer bort från fjärr-

blockeringscentralen. Här omvandlas impulserna och övergår på fysikalisk ledning till stationerna på den fjärrstyrda sträckan.

Vid det hårdast belastade fjärrställverket - Kiruna med 22 fjärrstyrda stationer och totala längden 270 km sänds det ut c:a 4 000 manövrer/dygn och tages emot c:a 35 000 indikeringar/dygn.

Utöver rent trafiktekniska manövrer och indikeringar användes systemet även till följande:

Frånskiljare för kontaktledningsnätet

Via manövrer från fjärrblockeringssystemet kan även frånskiljarna för kontaktledningsnätet manövreras. (16 000 volt). Detta är mycket tidsbesparande vid reparationsarbeten på kontaktledningen, då uppsektionering måste ske inom stora områden på bangårdar och linje. Frånskiljarnas lägen indikeras in till fjärrställverket.

Telefonkabelkontroll

På alla fjärrblockeringssträckor är telefonkabeln satt under gastryck. Vid fel på kabeln, kabelbrott etc, tränger gasen upp genom marken och felet blir därigenom lätt lokaliserbart.

Gastrycket som tillåtes variera inom vissa gränser, indikeras in till fjärrställverket då trycket i kabeln blivit för lågt.

Skredvarning

Utefter banan, där risk finns för stensked, snöskred eller risk för att banvallen kan förskjutas, uppsättes anordningar som indikerar skred. Områden skyddas på bägge sidor med signaler vilka indikeras till fjärrställverket.

Tekniska hjälpmedel

För att underlätta fjärrtågklararens arbete med manövrering av de fjärrstyrda stationerna finns en så kallad STATIONS-AUTOMAT på varje fjärrstyrd station.

Stationsautomaten har tre olika funktioner. Varje funktion kopplas in på aktuell station genom att fjärrtågklararen sänder ut endast en manöver.

1. Mötesfunktionen
2. Förbigångsfunktionen
3. Automatdriftfunktionen

Vid ett normalt tågmöte måste fjärrtågklararen sända ut fyra stycken olika manövrer

1. Ställa infartstågväg för det första tåget
2. Magasinera infartstågväg för det mötande tåget
3. Magasinera utfartstågväg för det första tåget
4. Magasinera utfartstågväg för det mötande tåget.

Om han i stället sänder ut manövern för inkoppling av mötesfunktionen sköter de mötande tågen själva om att de tre resterande manövrerna blir utförda.

Om två tåg i följd är på väg mot samma station, kan fjärrtågklararen genom att sända ut manövern för inkoppling av förbigångsfunktionen, låta tågen själva sköta om resterande manövrer som fordras för att tågen skall gå om lott på stationen och i omvänd turordning fortsätta fram till nästa station.

Om fjärrtågklararen sänder ut manövern för inkoppling av automatdriftfunktionen innebär detta att tågen automatiskt ställer åt sig -antingen mötesfunktionen- eller söker sig genom stationen fram till nästa station.

På en fjärrblockeringssträcka är stationernas tågspår och linjen uppdelad i sektioner av spårledningar, vars längder varierar från c:a 100-3.000 meter.

Varje sådan sektion är indikerad in till fjärrställverket och markeras med rött fast sken om tåg besätter spårledningen - sektionen.

Denna sektionsindelning användes i TÅGTIDSKRIVAREN för att påverka elektromagnetiskt styrda hammare vilka motsvarar respektive sektioner. Om tåg befinner sig på en sektion, så stämplar motsvarande hammare var 30-sekund en 2 mm lång och 0,5 mm bred stämpling på ett papper som med konstant hastighet - 1 mm per minut - rör sig förbi hammaren. Se figur 7. På detta sätt kommer tågen själva att skriva en grafisk tidtabell allteftersom de passerar de olika sektionerna på fjärrblockeringssträckan. Se figur 8.

Tågtidskrivare är till stor hjälp åt fjärrtågklararen. Dels kan han lätt identifiera tågen och dels få underlag för gångtider, tåghastigheter m m.

Dels kan fjärrtågklararen snabbt avgöra var på fjärrblockerings-

sträckan han har de olika tågen i händelse av totalstopp i fjärrblockeringssystemet.

Tågtidskrivaren har ju stämplat in det aktuella tågläget just innan överföringsfelet uppstod.

På varje fjärrstyrd station är inkopplat ett LINJETESTRELÄ. Reläet känner efter om förbindelsen mellan fjärrställverket och de fjärrstyrda stationerna är hel.

Om det blir fel på förbindelsen, så sänder linjetestreläet efter c:a 2 minuter, manöver 38 - automatdriftfunktionen - till stationsautomaten på respektive station bortom felstället.

Se beskrivning över stationsautomat.

Vid upptagning av lokal manövrering av fjärrstyrd station så bortkopplas automatiskt både linjetestreläets- och stationsautomatens funktioner.

Vid återgång till fjärrmanövrering så återinkopplas automatiskt både linjetestreläets- och stationsautomatens funktioner.

Fjärrtågklareren kan även själv, via två manövrer, bryta förbindelsen mellan de fjärrstyrda stationerna och fjärrställverket och på så sätt få samtliga stationer automatiskt ställda på automatdrift.

Detta är av betydelse då en manövermottagare på en fjärrstyrd station blivit felaktig.

Fjärrblockeringsanläggningarnas funktionsduglighet påvisas bäst genom att nämna att det kan gå 3-4 veckor utan att fel av sådan art uppträder som vållar tågförseningar.

Genom fjärrblockeringens införande har möjligheten att lokalisera fel underlättats. Detta beroende på att de i järnvägens signalsystem ingående apparatur, såsom signaler, växlar etc, är indikerade in till fjärrställverket.

Fjärrtågklareren kan alltså bistå signalreparatören med att lokalisera felstället.

Hans Cedervall

Hans Cedervall