

Ph/2F.

347.

Till

Kungl. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen.

Kopier till: Prof. Alex. Polisenh. Förrelins, SS,
biträde J. Boberg.INKOM T. K. VÄG- OCH
VATTENBYGGNADSBYGG
STYRELSEN

D. No J 615.

20 SEP. 1949

P.M.

Med anledning av införande å tunnelbanan i Stockholm av hytt-signaler jämte anordningar för hastighetskontroll å motorvagnar ävensom helautomatiska ställverk å vissa trafikplatser.
Iakttagelser gjorda vid resa i U.S.A. under månaderna juni-juli 1949.

Inledningsvis må nämnas att i normal järnvägsdrift signalen "stopp" för tåg given från t.ex. en huvudljussignal har olika karaktär i Sverige och U.S.A. I Sverige betyder "stopp", som gives t.ex. med rött ljus alltid stopp, och stoppsignalen får ej passeras förrän en annan signal därefter gives t.ex. genom handsignal från vakt eller telefonorder till föraren. I U.S.A. kan en röd signal, liksom hos oss betyda absolut stopp men även tillåtelse att fortsätta med försiktighet.

På en huvudsignal i U.S.A. kan visas absolut stopp med ett, två eller flera röda sken under varandra. Ordern innefattar "stop and stay". Om emellertid huvudsignalen bland de röda skenen visar t.ex. gröna eller gula sken, så betyder detta att föraren får fortsätta att framföra tåget under vissa, i varje särskilt fall, bestämda villkor. Detta villkorliga stopp betecknas "Stop and then proceed with caution according to rule --- Prepare to stop within vision". Denna senare uppmjukning av begreppet "stopp" synes i U.S.A. vara framkallad av tågtätheten.

Vid spärvägsdrift i U.S.A. har man modifierat stopporder från en automatisk blocksignal på det sätt, att föraren i vissa fall får passera förbi signalen. Antingen har han att köra sakta över isoleringsskarven, varvid det automatiska tågstoppet frigöres, eller också kan det vara ordnat så, att han stannar vid signalen och manuellt frigör tågstoppet, varigenom han åtager sig ansvaret för fortsatt körning.

Något liknande har Stockholms Spårvägar infört vid tvåfärgade röda och gröna signaler. Signalerna äro försedda med en gul tavla, vilket om signalen visar stopp, innebär stopp i endast 30 sekunder, varefter tåget får framföras vidare under skärpt uppmärksamhet så långt banan är fri.

De nu nämnda sätten för signalering äro de ursprungliga. Sedermera har man sökt erhålla ökad säkerhet i tågföringen genom kompletterande anordningar i lokens eller motorvagnarnas förarehytter. Sådana anordningar äro.

- 1) Repetering i förarhytten ("cab signal") av den bild, som visas av signalen, som står vid sidan om banan ("wayside signal").
- 2) En signalpipa ljuder i hytten, när en stoppsignal passeras eller när en bestämd hastighet överskridits.
- 3) Registrering av otillåten hög hastighet.
- 4) Anordning för tystande av signalpipan. Detta är förarens kvittens på att han övertagit ansvaret med hastighetsregleringen.
- 5) Automatisk bromsning efter vissa sekunder, om för hög hastighet användes.

Utvecklingen av signalanordningarna har medfört, att man nu övergått till att visa signaler endast i förarehytten, och sålunda har man slopat signalerna vid sidan om banan med undantag för speciella platser, där absolut stopp måste kunna givas t.ex. vid vissa växlar. AB Stockholms Spårvägar skall införa detta system å tunnelbanan. Signalapparaterna skola levereras av Union Switch & Signal Co (US&S Co) Swissvale, Pa, U.S.A., vars fabriker jag besökt. Redogörelse för systemet har lämnats av Ingeniören vid AB Stockholms Spårvägar, I. Boberg, i "Förslag till automatiskt signalsystem för tunnelbanan" (se Dnr J. bil.1 595/49), som här bifogas i utdrag. (bil. 1) I detta renodlade system för hytttsignalering och hastighetskontroll finnes naturligtvis även möjlighet till kombinationerna "absolut stopp" och "fortsätt med försiktighet".

Då hytttsignalerna äro nära förenade med motorvagnarnas bromsapparater besöktes även Westinghouse Air Brake Co, Wilmerding, Pa, som skall leverera bromsutröstningarna för tunnel-

banevagnarna. På firmans laboratorium utfördes bromsförsök.

Hos US&S Co hade undertecknad tillfälle att taga del av tillverkning och provning av apparater för hyttssignalering och hastighetskontroll ävensom ställverk med anordning för automatiskt utväljande av tågvägar s.k. "automatic route selection interlocking". Sistnämnda ställverk, som AB Stockholms Spårvägar skall anbringa vid vissa trafikplatser å tunnelbanan, är en nyhet för Sverige.

En ställverksanordning av detta slag fanns uppsatt vid den stora trafikknuten Elisabeth Port å Central Railroad of New Jersey (CRR of NJ), och undertecknad hade tillfälle att besiktiga och följa denna anläggning under drift.

Systemet för detta slag av automatiska ställverk fungerar så, att varje tågväg har en ingångsknapp och en utgångsknapp markerad på en spårplan. När ett tåg nalkas trafikplatsen, så trycker ställverksvakten först på inknappen och därefter på utknappen, varefter ställverket automatiskt väljer den lämpligaste, lediga tågvägen på trafikplatsen. Tågvägen markeras på spårplanen, sedan erforderliga växlar och signaler blivit automatiskt omlagda och förreglade. Anläggningen vid Elisabeth Port, som har varit i drift omkring 10 år, är märklig så till vida, att hela bangårdsområdet korsas i plan av ett huvudtågspår.

Vid besöket i verkstäderna för tillverkning av hyttssignaler och ställverkskonstruktioner konstaterades, att de av firmen utförda detaljerna voro av gediget och gott utförande och motsvara de fordringar, som vi i Sverige ställa på dylik tillverkning. Vad beträffar konstruktionerna synas de vara de allra modernaste, som för närvarande tillverkas på detta område.

För att få del av de erfarenheter, som den amerikanska myndigheten för kontroll över järnvägar ha beträffande berörda signal- och säkerhetsanläggningar, så besökte jag denna myndighet, Interstate Commerce Commission (ICC), i Washington och konfererade med vederbörande i Bureau of Safety. ICC arbetar delvis efter andra linjer än Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens järnvägsavdelning. Sålunda har denna myndighet, när det gäller signalanordningar, kontroll över U.S.A:s alla järnvägar men

icke över lokalbanor alltså icke tunnelbanor. Vidare handlägger den icke personalärenden eller kontrollerar det maskinella underhållet. Orsaken härtill är, att de olika delstaterna ha egna lagar, som reglera sista nämnda områden. Då emellertid det kompletta system för signal- och säkerhetsanläggningar, vilkotskall tillämpas å tunnelbanan i Stockholm, endast finnes utfört vid några järnvägsföretag och en spårväg nämligen San Francisco Oakland Bay Bridge (SFOBB), så är ICC den institution, som har största erfarenheten beträffande ifrågasvarande system.

Enligt Association of American Railroads statistik vid utgången av år 1947 var totala trafikerade spårlängden av U.S.A:s järnvägar 355,227 miles. (Se Bulletin of the International Union of Railways - UIC - häfte nr 6, juni 1949).

ICC har i sin statistik den 1 januari 1948 över signalanläggningar i U.S.A. angivit följande. (Se Dnr J. 596/49).

De spår, som äro utrustade med något slag av blocksignalanläggningar, automatiska eller icke automatiska, (motsvarande siffra var år 1910 omkring 88000 miles), utgöra en sträcka av 138,221,4 miles.

Några järnvägar hava en del av sina spår och lokomotiv anordnade för hyttysignalering i förening med automatisk tågkontroll och utan signaler vid sidan om spåret ('wayside signals'), alltså som utförandet skall bli å tunnelbanan i Stockholm. Dessa järnvägar äro följande:

	<u>Spårlängd</u>	<u>Antalet lok och vagnar utrustade med apparater.</u>
Atchison, Topeka & Santa Fe	355,0 miles	161 st.
Chicago & North Western	966,5 "	300 "
Illinois Central	<u>343,5 "</u>	<u>193 "</u>
	1,665,0 miles	654 st.

Härtill kommer lokalbanan SFOBB, vilken, beträffande tåghastighet samt utrustning för hyttysignaler och ställverk, torde vara mest jämförlig med tunnelbanan i Stockholm. Tyvärr lämnades mig icke tillfälle att följa driften på nämnda bana.

Pennsylvania Rail Road (PRR) har i stor utsträckning hyttysignaler; dock i förening med signaler vid sidan av banan

enligt det äldre systemet. Vid denna järnväg har man lång erfarenhet av anordningarna, varför besök gjordes vid järnvägens största lokstation, som ligger i Harrisburgh. Vidare besöktes förvaltningsorten Philadelphia för konferens med denna järnvägs signaltekniker.

Long Island Rail Road (LIRR) har anordningar med hytt-signaler liknande dem, som användas vid PRR. Vid denna järnväg gjordes driftstudier.

Besöken vid Union Switch & Signal Co, Interstate Commerce Commission, Central Railroad of New Jersey, Pennsylvania Rail Road och Long Island Rail Road ha möjliggjort för mig att bedöma hyttsignalernas användning på tunnelbanan i Stockholm. Frågan utvecklas närmare här nedan.

Enligt vad som uttalades av vederbörande vid ICC så anses det renodlade systemet med hytt-signaler och hastighetskontroll vara överlägset andra signalsystem, därför att det tillåter högsta möjliga medeltåghastighet i förening med största möjliga säkerhet. Emellertid har ICC infört oerhört sträng kontroll på manöverdugligheten hos signalapparaterna, vilket gör att man frågar sig, om det är något som myndigheten icke fullt litar på; signalapparaten eller trafikföretagen. Sålunda måste alla järnvägsföretag varje månad lämna uppgift på alla fel av vilket slag de vara må icke blott på blocksignal- och ställverkanläggningar utan även på hyttsignalanordningar.

Amerikanska Congressen har genom beslut den 26 aug. 1937 bestämt att s.k. "Rules, Standards and Instructions etc" (se Dnr J. 597/49) skola gälla från 1 sept. 1939 och i dessa bestämmelser finnas angivet i detalj hur en anläggning skall vara utförd och hur kontrollen över densamma skall göras. Sålunda lämnar t.ex. PRR, för varje månad uppgift på felaktigheter efter ett visst schema. Avskrift av rapporten för april månad 1949 samt instruktion för ifyllandet av blanketten närslutes härmed.

bil.2 (bil.2)

Vid varje händelse av större omfattning göres utredning om orsakerna av ICC i samarbete med vederbörande järnvägsföretag. Uppställningen av en sådan undersökning närslutes rörande en påkörning av ett efterföljande persontåg på ett framförva-

bil.3rande godståg varvid 25 personer skadades. (bil.3). Beträffande själva händelsen kan anföras, att godståget hade stannat för stoppsignal. Föraren på det efterföljande persontåget hade kört med högre hastighet än 15 miles/h, som bestämmelserna föreskriva, varför han icke kunnat stoppa i tid. PRR har icke automatiskt stopp vid överskridande av tillåten hastighet men i stället registrerande hastighetsmätare, som visade 38 miles/h vid kollisionen. På signalanordningen upptäcktes intet fel.

Den starka kontroll, som ICC utövar, kan bero på järnvägsnätets omfång i U.S.A. och även på företagens olika standard. Man kan fråga sig, om motsvarande kontroll nu behöver införas i Sverige. För min del anser jag, att med det ömsesidiga förtroende, som i Sverige råder mellan ett trafikföretag och kontrollmyndigheten, det icke skulle fordras att ålägga AB Stockholms Spårvägar något betungande och dyrbart rapportsystem för de signalanläggningar, vilka nu skola införas även om de högt ställda förväntningar, som man har på anläggningarnas tillförlitlighet och ömhet, icke till fullo skulle infrias.

Att närmare gå in på de olika felen, vilka anföras i ovan nämnda rapport från PRR, låter sig knappast göra. Felen äro uppdelade i blocksignaler, ställverk och hyttssignaler. Vidare har uppdelningen gjorts i de olika orsakerna till händelserna, vilka ofta äro att söka på helt andra ställen än hos signalanordningen. Det är emellertid av ett stort intresse att se omfånget av händelserna. Man har noterat 84 st. fel av något slag för sträckor med hyttssignaler berörande 202 st. tåg. Visserligen har PRR övverkat ett mycket stort antal genomlupna miles under månaden, men uppgiften bör i alla fall lämna spårvägen möjlighet att dra slutsatser angående kostnaden för eftersynen.

För att hålla upp standarden på hyttssignalutrustningen i sin stora lokpark har PRR infört eftersyn och kontroll därav på föredömligt sätt. För varje tur och dessutom månatligen undergår varje lokenhet undersökning och testning av signalernas funktion. De utförda proven eller rättade felen införas på bil.4blanketter av det slag, som här bifogas ett exemplar. (bil. 4)

Vid besök i PRR:s lokstallar i Harrisburgh framhöll man som särskilt beaktansvärt signaldetaljernas ömhet och anförde som

exempel, att mottagaren för de induktiva impulserna, som sitter undertill på loken och motorvagnarna, på vintern kunde vara helt kringbyggd med is och snö utan att detta rubbade funktionsdugligheten. Mottagaren tog heller icke skada vid den allmänna avisningen med hetvatten.

Byrådirektören vid Kungl. Telegrafverket N. Rönnblom har på uppdrag närmare granskat kopplingsschemat för hyttsignaleringen och det normala driftförloppet samt häröver avgivit en PM den 2 februari 1949 (se Dnr J. 287/49). Schemat visar att tågöreningen å tunnelbanan skall regleras inom 3 hastighetsgrader och att hyttsignalerna äro anordnade härför. Hyttsignalen kan visa en upplyst bokstav H, M, L, eller U. När signalen märkt med H visas får hastigheten hållas över 50 km/tim upp till tillåtna högsta tågastigheten. Visas signalen märkt M får hastigheten vara över 15 km/tim men högst 50 km/tim och visas signalen märkt L får hastigheten icke överstiga 15 km/tim. Den sista signal betyder fortsatt med försiktighet under vissa villkor. När bokstaven U framträder betyder detta att hyttsignalsystemet är urkopplat, vilket kommer att hända på förortsbanorna tills dessa blivt i sin helhet signalreglerade. Då bokstaven U visas, kommer tågkontrollen att vara inkopplad på 50 km/tim. Strömmen, som styr signalerna utgöres av en växelström med 75 perioder per sekund, och är dessutom genom sönderhackning modulerad på så sätt att om en ström med sönderhackning i 180 perioder per minut mottages, så visas bokstaven H vid sönderhackning i 75 perioder M och vid ström med grundfrekvensen utan sönderhackning eller ingen ström alls bokstaven L.

Byrådirektör Rönnblom har ingenting väsentligt att anföra mot kopplingsschemat, men har vid diskussion framhållit, att det icke är uteslutet, att hyttsignalen kan växla från L direkt till H, och att detta torde innebära ett visst riskmoment. Ingeniör Boberg har bekräftat, att detta förhållande kan inträffa, men i praktiken torde det endast kunna uppkomma genom backning av ett föregående tåg.

Frågan berördes vid samtal med vederbörande vid ICC, som icke var främmande för förhållandet men det anfördes, att vid det renodlade hyttsignalsystemet fordras som absolut villkor,

att, när ett tåg stannat på linjen, så måste alla eventuella backningsrörelser regleras genom signalvakt.

Beträffande hastighetsgränsen 15 km/tim, som föreslagits för tunnelbanan i Stockholm, kan anföras följande. När föraren kvitterat tillståndet att framföra tåget (genom att tysta pipan) med högst nämnda hastighet för att icke bromsning automatiskt skall inträda, så torde han i praktiken behöva köra på det sätt, att han gör upprepade in- och urkopplingar av pådraget. Under sådana förhållanden torde hastigheten hålla sig omkring 10 km/tim.

För säkerställande av trafiken å tåg, som gå efter varandra på samma spår, så tillämpas nu följande vid AB Stockholms Spårvägars förortslinjer. Som huvudregel gäller att föraren på efterföljande tåg har att rätta sig efter stopplyktan å föregående tågs sista vagn. Tågtätheten har icke varit så stor, att man kunnat befara risker för sammanstötningar. Visserligen ha några påkörningar inträffat dels på grund av dimma, och dels därigenom att föregående tåg plötsligt nödbromsat, men några allvarliga skador ha aldrig uppkommit, då nämnda händelser inträffat vid låg hastighet. Det kan anmärkas, att största tillåtna hastigheten är för Ängbybanan 70 km/tim och för Örbybanan 60 km/tim. Vid vissa som särskilt farliga ansedda platser har hastigheten reglerats genom fasta signaler med rött ljus och försedda med gul tavla, som medgiver "fortsätt med försiktighet". Sådana platser äro Tranebergs- och Skanstullsbroarna.

Utom på de sträckor, som äro signalreglerade, är det nu ingenting som hindrar en förare på ett efterföljande tåg att med högsta tillåtna hastighet köra på ett föregående. Vid det nya signalsystemet är hastigheten alltid reglerad med hänsyn till det framförvarande tåget ned till 15 km/tim eller i praktiken som ovan anføres omkring 10 km/tim. Upp till denna hastighet är det likväl helt beroende av det efterföljande tågets förare, om sammanstötning inträffar. Man frågar sig vilka skador, som kunna uppkomma, om sammanstötning skulle inträffa på någon av de som särskilt farliga ansedda platserna, vilka icke komma att vara skyddade genom blocksträckor.

Det är ju inte alldeles nödvändigt, att föraren alltid

skall ha rättighet att fortsätta enligt eget bedömande sedan han tystat signalpipan. Man kunde ju tänka sig, att den automatiska bromsen trädde i funktion, när bokstaven L markerades på hyttsignalen. Troligt är emellertid att tågreglering skulle bli avsevärt rubbad genom denna anordning. Emellertid måste tågrörelse över vissa platser även med systemet, som det nu planerats, göras beroende av fasta signaler vid sidan av banan t.ex. vissa växelförreglingar. Möjlighet finnes att på samma sätt reglera tågföljden även på de platser, vilka anses som särskilt farliga, därest detta skulle anses erforderligt.

Överståthållarämbetet och Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen ha i gemensamt beslut den 23 mars 1949 (se Dnr J. 229/49) tillsatt en kommitté med trafikpolisintendent E. Forsselius som ordförande för granskning av hastighetsbestämmelserna vid spårvägarna särskilt med hänsyn till trafiksäkerheten. Jag skulle vilja föreslå att frågan beträffande tågreglering och tågshastighet å ovan berörda platser å tunnelbanan underställes sagda kommitté för yttrande.

Fråga kan uppkomma vid det renodlade hyttsignalsystemet, hur man skall förfara, om signalsystemet blir felaktigt, varigenom inte ens bokstaven L kan visas i förarehytten. Vid sådana tillfällen torde man få reglera tågföringen t.ex. genom signalvakter i likhet med vad som sker i U.S.A. För den skull torde vara lämpligt att spårvägsbolaget hade plan klar för reservdrift, när hyttsignalsystemet toges i bruk.

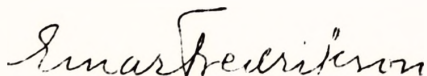
En annan fråga är, då man har hyttssignaler på motorvagnar och självväljande ställverk, huruvida några särskilda krav skall ställas på den personal, som skall bemanna apparaterna. Beträffande ställverksvakterna har jag icke kunnat finna att man skulle behöva ha några större fordringar på personalen för de nya anordningarna än för de befintliga anläggningarna. Det borde snarare vara tvärt om, enär felläggning av växlar och tågvägar på grund av personligt ingripande normalt icke kan förekomma vid de nya ställverken.

Beträffande förarepersonalen ligger frågan litet annorlunda till. Förare böra vara utbildade till yrket helst vid

unga år och kvarstå utan avbrott så länge de uppfylla vissa bestämda villkor ungefärligen på sätt som ske vid järnvägarna. Den vid AB Stockholms Spårvägar nu icke ovanliga rekryteringen av förare från personal i medelåldern från andra yrkesgrupper torde icke vara lämplig. Angående läkareundersökning av förarepersonalen kan anföras bestämmelserna för New Yorks tunnelbanor godkända av "the Municipal Civil Service Commission" (se Dnr J. 598/49). I dessa ha bestämts bland annat (rule 31 c) att förare skola undergå läkareundersökning för vart annat år vid ålder under 50 år och varje år eller med ännu kortare intervaller vid ålder över 50 år samt (rule 31 g) att personal, som varit borta från tjänst 21 dagar på grund av sjukdom eller skade, skall vara beredd att undergå läkareundersökning innan den tillåtes återvända i tjänst.

Vid uppgörande av plan för nyrekrytering av personal för tunnelbanedriften, närmast då förare och s.k. tågvakter, torde vara lämpligt att samråd äger rum med övervakningsmyndigheterna.

Stockholm den 19 september 1949.



Einar Fredrikson