

## Förord

Denna handbok är utarbetad huvudsakligen för driftavdelningens personal och är avsedd att i anknytning till säkerhetsordningen användas som lärobok i undervisningskurser. Den bör emellertid också kunna tjäna som uppslagsbok i den dagliga tjänsten. Boken innehåller beskrivningar av säkerhetsanläggningar och i dem ingående enheter, vilka används vid SJ för dirigering och skyddande av fordonsrörelser på driftplatser och på linjen samt över rörliga broar och över vägkorsningar i banans plan. Anvisningar lämnas dessutom för anläggningarnas manövrering och skötsel. Dessa beskrivningar och anvisningar är avsedda att ge den kännedom om säkerhetsanläggningarnas konstruktion och verkningssätt som erfordras för ett rätt handhavande av desamma.

Utöver de beskrivna anläggningstyperna finns flera varianter som av utrymmesskäl måst uteslutas. Där så erfordras utarbetas emellertid lokala instruktioner för dessa. Detta gäller också för nya anläggningstyper som på grund av den snabba tekniska utvecklingen efter hand kommer i bruk.

## Inledning

Järnvägsfordons egenskap att vara bundna till spåret innebär att järnvägstrafik måste ledas och övervakas, dels för att fordonsrörelserna i minsta mån skall hindra varandra, dels för att olyckor genom kollisioner och urspåringar skall förhindras. Detta gäller alla slags fordonsrörelser (tåg- och växlingsrörelser, vagnuttagningar, småfordonsfärder) såväl inom stationsområde som på linjen.

För reglering av tågs in- och utfart på stationer infördes från början vid SJ ett signalsystem efter utländskt mönster. I detta fanns emellertid icke något samband mellan signaler och växlar. Trafiksäkerheten måste därför baseras på reglementariska föreskrifter för tågvägars iordningställande och inspektion. Misstag och försummelser kunde emellertid förekomma vid dessa åtgärder och ge upphov till olyckor. I avsikt att förebygga sådana har man därför infört tekniska anordningar genom vilka man söker förhindra att körsignal kan visas, innan tågväg är fullt klar. Anordningar av detta slag sammanfattas under benämningen säkerhetsanläggningar.

Säkerhetsanläggningar fanns i allmänt bruk i England redan på 1870-talet. I Sverige byggdes den första anläggningen vid Upplands Väsby station år 1888. Den följdes snart av flera liknande anläggningar, i första hand vid smärre stationer på huvudlinjerna. Det ansågs nämligen ur trafiksäkerhetssynpunkt mest angeläget, att sådana stationer, som ofta passerades av tåg med stor hastighet, utrustades med säkerhetsanläggningar.

Därjämte blev de begränsade investeringsmedlen på detta sätt bäst utnyttjade.

De första anläggningarna var helt mekaniska och tämligen enkla. Efter hand utvecklades emellertid signaltekniken och nya konstruktioner infördes, varigenom säkerheten ökades.

Senare utvecklades elektriska ställverk, som gav flera fördelar i jämförelse med de mekaniska. Man kunde behärska större bangårdsområden, ställverken var mer lätthanterliga och gav nya möjligheter att ytterligare höja trafiksäkerheten.

Vid SJ byggdes det första elektriska ställverket år 1910 vid Nyboda växel på linjen Liljeholmen-Älvsjö. Det har sedan följts av ett stort antal elektriska säkerhetsanläggningar av skilda konstruktioner.

Vid ny- och ombyggnader av säkerhetsanläggningar utförs numera uteslutande elektriska sådana.

För ledningen av tågs gång på linjen erfordras ett hjälpmedel, som möjliggör snabba meddelanden mellan stationerna. Något sådant fanns ännu ej, när de första järnvägarna började byggas.

Omkring år 1840 hade emellertid den elektriska telegrafan ut-

vecklats till praktisk användbarhet. Den togs också snart i bruk vid järnvägarna.

I Sverige hade elektriska telegraflinjer funnits några år, när landets första järnvägar började byggas. Vid dessa anordnades också telegrafförbindelser, som i allmänhet bestod av två linjer, varav en med visarapparater för meddelanden mellan närbelägna stationer och en med morseapparater för telegrafering på längre sträckor, och med endast vissa stationer inkopplade. Visarapparaterna slopades vid SJ omkring år 1913. Från mitten av 1920-talet började man övergå från telegraf till telefon. Telegrafan fick därigenom allt mindre betydelse och var omkring år 1930 så gott som helt slopad, ehuru den senare i utvecklad form ånyo kommit i bruk.

Säkerhetssystemet vid SJ avseende skydd för tågen vid gång på linjen baseras i stor utsträckning på tåganmälan genom vilken skall förhindras att flera tåg samtidigt befinner sig på samma spår och stationssträcka.

Tåganmälan utväxlades förr med telegraf, men numera sker detta med telefon. Telefonen utgör således en mycket viktig del av säkerhetssystemet. Ett säkrare skydd för fordonsrörelser på linjen erhålles emellertid genom automatisk linjeblockering, som numera i ökad utsträckning införs vid SJ.

De reglementariska bestämmelserna för tryggnad av tågtrafiken var från början intagna i ett tjänstgöringsreglemente, senare ersatt med ett nytt reglemente benämnt "Säkerhets- och signalordning". De däri intagna bestämmelserna har i senare utgivna upplagor modifierats i anslutning till trafikens utveckling, ökad erfarenhet och tillkomsten av nya tekniska hjälpmedel. Från och med år 1924 benämns reglementet enbart "Säkerhetsordning".

Trots alla bemödanden att säkerställa tågtrafiken har tid efter annan olyckor inträffat. Orsakerna till dessa har varit av skiftande slag. De olyckor, som i här ifrågavarande sammanhang är av intresse, har huvudsakligen orsakats av bristfälliga eller tekniskt mindre fulländade säkerhetsanordningar samt av försummelser vid uppfyllandet av de reglementariska föreskrifterna.

En av de svåraste olyckorna inträffade den 16 juni 1912 vid Malmslätt. Den föranledde Kungl Maj:t att tillsätta en kommission, vanligen benämnd Malmslättskommissionen, med uppdrag att utreda vilka åtgärder och förhållanden, som orsakat eller medverkat till vissa

inträffade järnvägsolyckor samt att undersöka vad som genom anordningar eller bestämmelser kunde göras för att höja trafiksä

Kommissionens betänkande, avgivet år 1913 utmynnade i ett stort antal förslag till ändringar och förbättringar inom alla de områden, som berör järnvägars byggande, utrustning och trafikering. Bland dessa förslag må följande nämnas.

1. Åtgärder borde vidtagas för att hindra omläggning av centralt manövrerbar växel, när fordon framgår genom den.

2. Infartssignaler borde läggas under blockering, som skulle handhavas av tågklareraren.
3. Huvudsignaler borde placeras så långt utanför växlarna att växlingsrörelser kunde äga rum innanför signalerna, eller ock borde utdragsspår anordnas för växlingsrörelser. Signalerna borde göras väl synliga från tåg. Signalkontroll borde anordnas, om signal ej var synlig från ställverket.
4. Försignalavståndet borde ökas, och försignalerna förses med blinkljus. Försignals två signalbegrepp, av vilka det ena betydde att efterföljande huvudsignal visade "kör" och den andra att den visade "stopp" borde ändras till att betyda "kör till huvudtågväg" resp "stopp, eller kör till sidotågväg".
5. Synnerlig omsorg borde ägnas åt underhållet av säkerhetsanläggningar.
6. Närmare bestämmelser borde utfärdas om utförandet av tågvägsinspektion.
7. Fortsatt utbyggnad av säkerhetsanläggningarna ansågs angelägen. (Vid denna tidpunkt var c:a 45 % av driftplatserna försedda med säkerhetsanläggningar).

Järnvägsstyrelsen ansåg emellertid att ett fullständigt realiserande av alla de framförda förslagen rörande bana och byggnader skulle bli alltför kostnadskrävande. Man borde i stället noga pröva vilka åtgärder som rimligen kunde vidtagas för tillgodoseende av trafiksäkerheten.

Till kommissionens förslag rörande drifttjänsten ansåg sig Styrelsen icke kunna ta ställning förrän dessa ytterligare utretts. En kommitté benämnd "1914 års säkerhetskommitté" tillsattes därför med uppdrag att utarbeta förslag till ändringar av säkerhets- och signalordningen, varvid Malmslättskommissionens uttalanden borde beaktas. Även denna kommittés betänkande, avgivet år 1917, ansågs emellertid vara alltför omfattande och kostnadskrävande. Det blev därför omarbetat och resulterade i en förnyade säkerhets- och signalordning av år 1923.

Ehuru Malmslättskommissionens uttalanden och förslag sålunda icke mottogs utan reservationer, har de efterhand i stor utsträckning blivit beaktade och har verkligt bidragit till ökad förståelse för säkerhetsanläggningarnas betydelse. Behovet av dessa anläggningar har också framträtt allt tydligare i den mån trafiken utvecklats mot tyngre och snabbare tåg samt ökad tågtäthet.

Samtidigt med att utbyggnaden av säkerhetsanläggningar fortgått har också ett betydande arbete nedlagts på utvecklingen av signaltekniken.

En ny fas i detta arbete inträdde år 1944, då Järnvägsstyrelsen tillsatte en kommitté, benämnd "1944 års signalkommitté" med huvudakligt uppdrag att i tekniskt avseende studera signal- och säkerhetsväsendet vid SJ samt att undersöka möjlig-

heterna att åstadkomma ett enhetligt utförande av i första hand smärre säkerhetsanläggningar samt en enhetlig apparatstandard.

En stor del av kommitténs arbete har ägnats spårledningsfrågan. Det hade nämligen visat sig, att spårledningar var utsatta för störningar och därför icke alltid fungerade med erforderlig säkerhet. De ingående undersökningar och prov, som i anledning härav utfördes, resulterade i ett år 1956 utgivet delbetänkande innehållande bl a rekommendationer för spårledningars utförande och dimensionering. Genom tillämpning av dessa har man numera fått spårledningar, som fyller rimliga krav på säker funktion.

På programmet vid SJ står nu bl a fortsatt utbyggnad av fjärrblockering samt av anläggningar för godsvagnsrangering. Fjärrblockeringen har medfört en påtaglig höjning av trafikkapaciteten samtidigt med att personalbehovet minskat, och utgör således ett av de förnämsta medlen för rationalisering vid SJ.

En annan viktig punkt på utvecklingsprogrammet är införandet av automatisk hastighetsövervakning, dvs anordningar som automatiskt hindrar tåg från att överskrida den på vissa bansträckor eller i viss situation tillåtna hastigheten. Utvecklingen av dessa anordningar bedrivs av en europeisk arbetsgrupp i regi av den internationella järnvägsunionens (UIC) forskningsorganisation (ORE).

Den fortsatta utvecklingen av signaltekniken kan sålunda förväntas leda till ytterligare automatisering av järnvägsdriften.

## Kap I Säkerhetsanläggningars omfattning, konstruktionsprinciper och beståndsdelar

### Omfattning

Säkerhetsanläggningar finns såväl på stationsområden som på linjen.

Anläggningar som omfattar stationsområden är vanligen avsedda såväl för tågrörelser som för växlingsrörelser, men kan också på särskilda bangårdsområden vara avsedda enbart för växlingsrörelser t ex rangering av godsvagnar. Finns plankorsningar och rörliga broar inom stationsområde ingår säkerhetsanordningar för dessa i stationens säkerhetsanläggning.

Säkerhetsanläggningar på linjen kan omfatta bansträckorna mellan stationerna (linjeblockering) ävensom där belägna lastplatser, plankorsningar och rörliga broar.

### Allmänna konstruktionsprinciper

Säkerhetsanläggningar kan konstrueras på många olika sätt, men är dock alltid uppbyggda efter den grundprincipen att tågväg skall vara "klar och betryggad" när tåg skall framgå. Detta innebär att ett flertal säkerhetskrav skall vara uppfyllda för att körsignal skall kunna visas (sid 102). Bl a av ekonomiska skäl är dock säkerhetsanläggningar icke alltid byggda så fulländade, som vore tekniskt möjligt. I äldre anläggningar, särskilt mekaniska sådana, är sålunda säkerheten ej tillgodosedd i samma grad som i nyare, elektriska. Vissa säkerhetskrav, t ex kontroll av tågvägars hinderfrihet eller av oförreglade växlars lägen och låsningar, får i sådana fall tillgodoses genom personliga åtgärder enligt säkerhetsordningens (Säo) föreskrifter för tågvägsinspektion. Personal, som handhar säkerhetsanläggningar, bör därför äga kännedom om i vilken utsträckning sådana kontrollåtgärder erfordras.

En säkerhetsanläggning ger emellertid avsedd trafiksäkerhet endast vid normal funktion.

Det kan dock icke undvikas, att fel emellanåt uppstår. Även i sådana fall måste personliga kontrollåtgärder företagas enligt Säo föreskrifter.

Fel i säkerhetsanläggningar kan vara av två slag: säkerhetsfel och driftfel.

Med säkerhetsfel avses sådana fel, som kan ge upphov till kollisioner eller urspåringar och som därför också medför fara för liv och lem.

Driftfel återigen medför i regel inga säkerhetsrisker, förutsatt att fordon icke utan särskilt tillstånd framföres förbi stoppsignaler. Driftfel ger emellertid ofta upphov till förseningar och andra störningar i den regelmässiga tågtrafiken.

Säkerhetsfel kan exempelvis förorsaka att en växel blir oavsiktlig omlagd eller att körsignal visas till en tåg- eller växlingsväg, som ej är klar eller att en spårledning indikeras fri ehuru den är belagd av fordon.

Driftfel kan exempelvis bestå däri att en växel icke kan läggas om eller låsas eller att signal icke kan ställas till kör fastän tågvägen är klar, eller att en spårled-

ning indikeras belagd ehuru den är fri.

Fel i säkerhetsanläggningar motverkas genom lämpliga apparatkonstruktioner och kopplingar, genom driftsäker materiel och genom ett noggrant underhåll, (jfr sid 75)

Med hänsyn till trafiksäkerheten är det framför allt av vikt att säkerhetsfel förhindras.

I den mån så är möjligt tages hänsyn härtill vid konstruktionen av säkerhetsanläggningarna. Vid ovan exemplifierade säkerhetsfel i anläggning, signalen bör spärras i stoppställning eller återgå till stopp, om den visat kör, och spårledningen hellre indikeras belagd när den är fri, än tvärtom.

I efterföljande beskrivningar av säkerhetsanläggningars beståndsdelar återfinnes exempel på konstruktionsdetaljer med ovannämnt syfte.

#### Beståndsdelar

Säkerhetsanläggningar består av yttre enheter (signaler samt olika anordningar i växlar och spår), vilka manövreras från ett ställverk eller i vissa fall fungerar automatiskt genom fordons inverkan på spårledningar eller rälskontakter.

Ställverket innehåller förutom manöverdon bl a även anordningar, som förhindrar att manöver utföres, när sådan enligt SÄO bestämmelser ej är tillåten.

Säkerhetsanläggningarnas yttre beståndsdelar kan indelas i följande grupper:

Optiska signalmedel,

Manöverledningar, spännverk,

Kontrollås, magnetlås,

Omläggingsanordningar för växlar och spårspärrar,

Låsanordningar för växlar, spårspärrar och rörliga broar,

Växelspärrar, växelkontakter,

Spårspärrar,

Reläer x)

Spårledningar, rälskontakter,

Vägskyddsanordningar (vid plankorsningar).

Vissa av dessa beståndsdelar är mekaniska eller elektriska allteftersom de ingår i säkerhetsanläggning med mekaniskt eller elektriskt ställverk. I mekaniska säkerhetsanläggningar ingår emellertid ofta även elektriska delar såsom ljussignaler och spårledningar.

x) Reläer ingår även i ställverksutrustningar. Jämte reläer förekommer även annan elektrisk apparatur såsom transformatorer, likriktare, omformare, men denna medtages ej här, emedan den ej har säkerhetsfunktion på samma sätt som reläer.

I anslutning till säkerhetsanläggningarna finns även telefon- och radioförbindelser, vilka dels har säkerhetsfunktioner, dels till uppgift att genom snabba kommunikationer mellan olika tjänstemän underlätta avvecklingen av trafiken.

I det följande beskrivs ovannämnda yttre beståndsdelars konstruktion och funktion utom vägsäkerhetsanordningar, som behandlas i kap VI.

Ställverk med tillhörande utrustningar behandlas i kap II.

Yttre beståndsdelars konstruktion och funktion

### OPTISKA SIGNALER

De optiska anordningar, som används på stationer och på linjen för dirigering av fordonsrörelser m m benämns med ett gemensamt namn signalmedel. Dessa indelas enligt Säkerhetsordningen (Säo, SJF 010) i följande grupper:

- a) Signalinrättningar som är fasta och kan visa olika signalbilder såsom "stopp", "kör", "kör varsamt".  
Hit hör bl a huvudsignaler, försignaler, dvärgsignaler, vägkorsningssignaler, vägkorsningsförsignaler, A-signaler, bromsprovssignaler,
- b) Signalredskap som är flyttbara och med vilka kan ges olika signaler.  
Hit hör bl a signalstav och signalflagga samt signalgivarens armar med eller utan handsignallykta,
- c) Signalmärken som är fasta eller flyttbara. De kan ej visa signal utan upplyser endast om visst förhållande, eller om viss åtgärd, som skall vidtagas under tågs framförande.  
Till de förra hör bl a växellykta, ogiltighetsmärke, orienteringsmärke och till de senare bl a U-märke, hastighetstavla, lystringsmärke.

Av dessa signalmedel beskrivs i det följande huvudsignaler, försignaler och dvärgsignaler.

Vägkorsningssignaler och vägkorsningsförsignaler behandlas i kap VI, och A-signaler, bromsprovssignaler samt plattformssignaler (de sistnämnda ej medtagna i Säo) i kap II. Beträffande övriga signalmedel samt de olika signalbildernas utseenden och betydelser hänvisas till Säo.

### Huvudsignaler

Av huvudsignaler finns två typer: huvudljussignaler och semaforer. Semaforen är den äldre typen. Den förekommer allttjämt i stor utsträckning, men kommer ej till användning vid om- och nybyggnad av säkerhetsanläggningar.

Huvudljussignal består av en eller flera lyktor med vilka kan visas ett fast rött sken samt ett, två eller tre fasta gröna sken. För att skenen skall bli väl synliga även i dagsljus bryts strålarna från ljuskällan samman i ett linssystem, varigenom ljusstyrkan mångfaldigas.



Linssystemet består vanligen av två linser, en yttre, ofärgad och en inre grön eller röd, fig 1 • Färgade linser sätter ned ljusstyrkan avsevärt, fig 2, men synbarheten minskar icke i samma proportion, emedan det är lättare att iakttaga färgat ljus, särskilt på dagen.

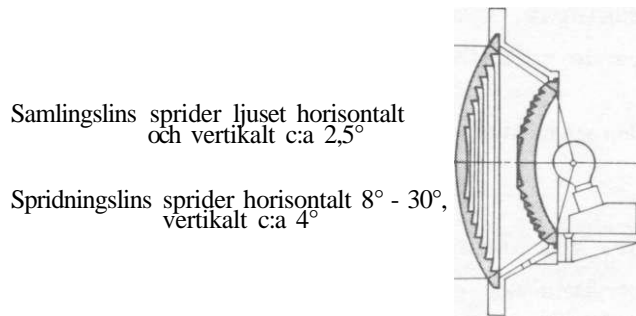


Fig 1.

Ljussignal med dubbelt linssystem

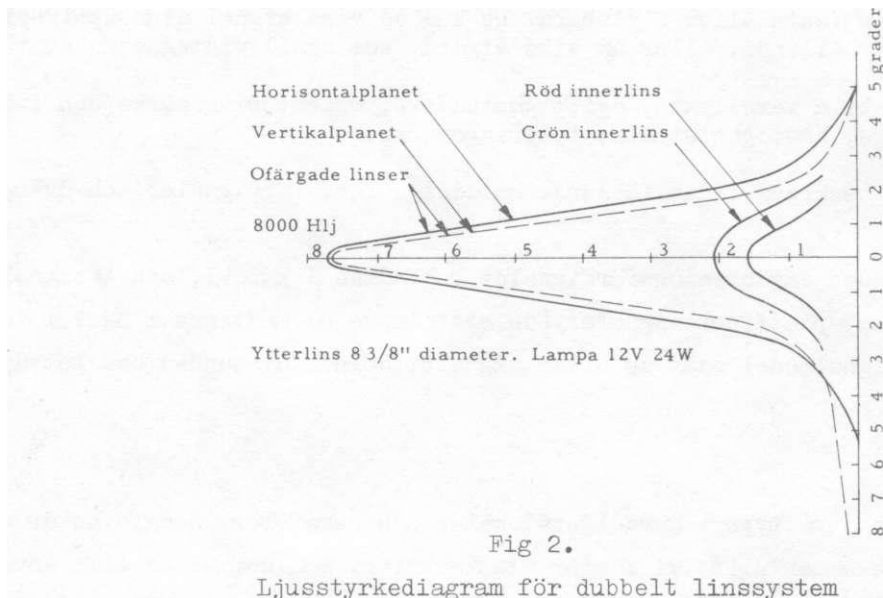


Fig 2.

Ljusstyrkediagram för dubbelt linssystem

Huvudljussignal består vanligen av två eller flera lyktenheter hopmonterade över varandra, fig 3.

Den andra lyktan uppifrån ger rött sken de övriga grönt.

Sikten på huvudljussignal förbättras ytterligare genom avskärmning av himmelsljuset med skugghuvar, en över varje lyktenhet, samt med en för alla lyktorna gemensam svart bakgrundsskärm.

Ljussignaler manövreras vanligen med reläer, som i attraherat läge kopplar in det antal gröna sken, som skall visas, samt släcker det röda. Kopplingen är normalt sådan, att om en lampa för grönt sken slocknar när körsignal visas, så slocknar även övriga gröna sken, om sådana ingår i signalbilden. Ehuru släckt signalärliktydigmedstoppsignal, tändsävendetrödaskenet, så att en positiv stoppsignal framträder, fi

Huvudsignal kan också bestå av en lyktenhet försedd med inbyggd färgväxlare, fig 4. I färgväxlarens viloläge visar signalen rött sken. Vid ström på en elektromagnet påverkas färgväxlaren, så att ett grönt glas kommer framför ljuskällan.

Signaler av denna typ har huvudsakligen funnit användning som blocksignaler i linjeblockeringar av äldre typ, där de fungerar som kombinerade huvud- och försignaler, (sid 25, 184).

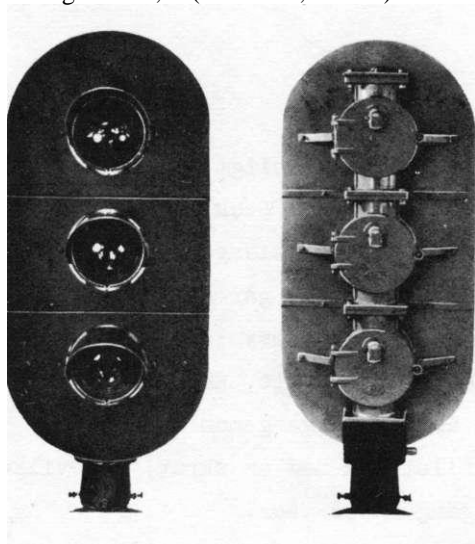


Fig 3.

Huvudljussignal, 3-skens

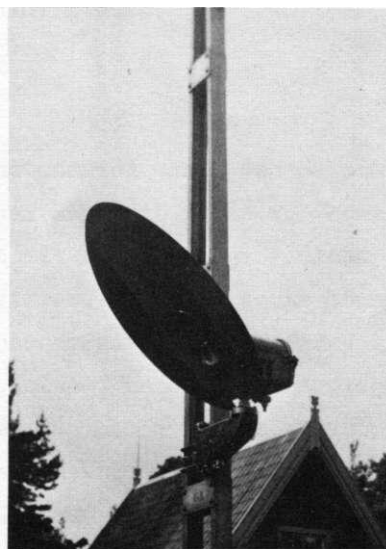


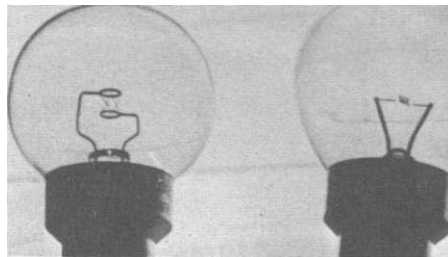
Fig 4.

Ljussignal med elektrisk färgväxlare

Huvudsignal bestående av flera lyktenheter kan också vara kombinerad med försignal (sid 24).

Som ljuskälla i huvudljussignaler används lampor av för ändamålet standardiserat utförande, fig 5 b. Lamporna placeras så att lystråden, som är starkt koncentrerad,

kommer i linssystemets brännpunkt, fig 1#



a)                      Fig 5                      b)  
Lampor för ljussignaler,  
a) för blinksken, b) för fast sken.  
Spänning 12 volt, effekt 24 watt.  
Swanfattning\*

För det röda skenet finns förutom en huvudlampa ("frontlampa") enligt fig 5 även en "backlampa" av samma utseende men med endast 12 watts effekt. Backlampan brinner med något nedsatt spänning och får därigenom väsentligt ökad livslängd. Man avser att härigenom säkerställa en positiv stoppsignal, om frontlampan går sönder. När emellertid backlampan är svagare och dessutom placerad bakom linssystemets brännpunkt, blir stoppsignal från ensambacklampa betydligt svagare än normalt. En söndrig frontlampa

bör därför bytas ut snarast möjligt. Lamporna är åtkomliga genom luckor på lykthusens baksida. På nyare signaler är luckorna tillslutna med en skruv, för vilken erfordras en speciell nyckel, som skall finnas tillgänglig på tåg.

På huvudljussignal, som består av flera lyktenheter, kontrolleras signalbilderna med lampor på ställverk eller i spårplan.

Stoppssignal repeteras med röd kontrollampa.

För kontroll av körsignaler kan följande anordningar förekomma:

- 1) gröna kontrollampor till samma antal som i huvudsignalen,
- 2) gröna kontrollampor betecknade med siffrorna 1, 2,
3. Siffra bredvid tänd kontrollampa  
anger antalet gröna sken i huvudsignalen,
- 3) en grön kontrollampa, som tänd anger att huvudsignalen visar körsignal med 1 - 3

gröna sken. Anordningen tillämpas vanligen då spårledningar finns på alla tågspår, och lagd tågväg markeras på spårplan.

På huvudljussignal som består av färgväxlarlykta, kan signalbilderna kontrolleras med hjälp av kontakter, som påverkas av färgväxlaren.

Huvudsignal monteras på separat mast eller på kontaktledningsstolpe, numera i regel på en höjd av c:a 3 meter från räls till signalens mitt, fig 6. Den kan också hängas i ledningsbrygga, men måste då av utrymmesskäl ofta placeras något högre, fig 7.

Tidigare monteras huvudsignalerna högre, och masten (kontaktledningsstolpen) försågs med fast monterad stege eller med stegpinnar samt med en plattform, fig 8.

Med nu tillämpat monteringsätt används lös stege vid byte av lampor o dyl.

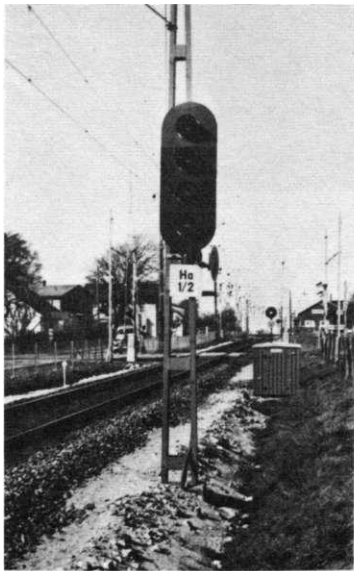


Fig 6  
Infartssignal monterad  
3 m över räls

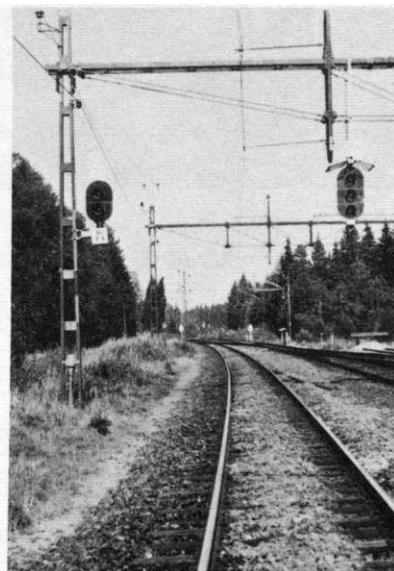


Fig 7  
Utfartssignaler

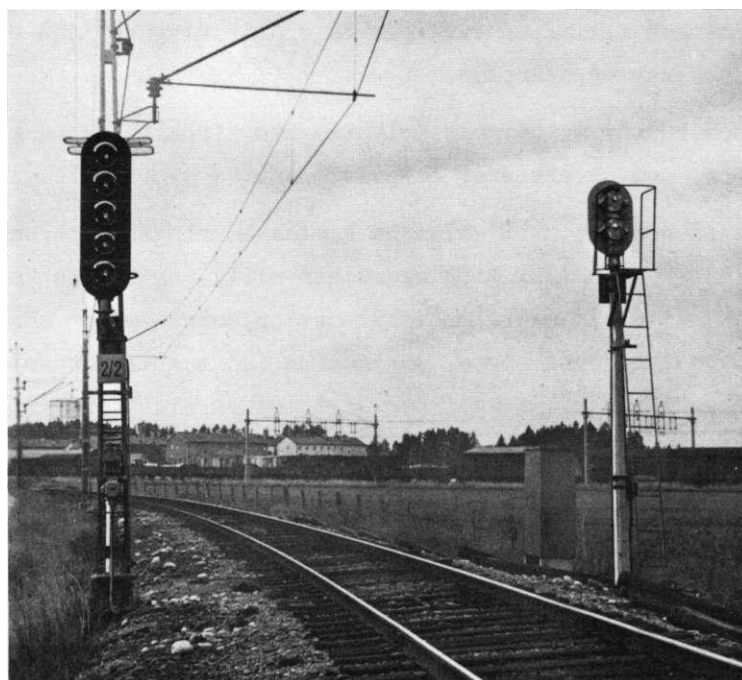


Fig 8

Huvudsignaler, äldre montering

### Semaforer

Semafor består av en mast av gallerverk, 8-12 meter höga och försedd med en, två eller tre vingar, fig 9. De undre vingarna är normalt uppfällda längs masten. Med semafor ges stoppsignal enligt Sjö fig 2a och körsignaler enligt Sjö fig 2b - d.

På en- och tvåvingade semaforer manövreras vingarna med ett på masten monterat "kurvhjul", som vid omläggning av tillhörande semaforvev vrids åt ena eller andra hållet. Därvid påverkas vingarna via hävarmar och förbindelsestänger så att körsignal med *en* vinge visas vid omläggning av veven åt vänster och körsignal med två vingar vid omläggning åt höger.

På trevingad semafor finns därjämte ett "kopplingshjul", som manövreras med en kopplingsvev i ställverket. När denna vev intar visst läge, kan körsignal ges med tre vingar genom omläggning av semaforveven (sid 114).

Om den ena tråden i semaforledningen brister, vrids kurvhjulet genom spännverkets dragning i den hela tråden (sid 28). Rörelsen stoppas emellertid av ett fast anslag, och i detta läge visar semaforen stoppsignal.

Nattsignaler visas med signallyktor, vanligen med elektriskt ljus. Färgväxlingen sker med rött och grönt signalglas i den översta vingen. Grönt sken från de undre lyktorna framträder när vingarna fälls ut i körläge, men är eljest avskärmat av plåtar, monterade på vingarna.



Eig 9  
3-vingad semafor

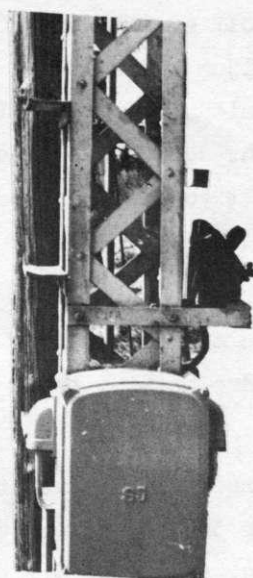


Fig 10  
Vingkontakt

I semaforlyktor används 12 volts lampor av samma typ som i huvudljussignaler. I flervingade semaforer kopplas lamporna i serie. Härigenom undviks felaktig signalbild, om en lampa slocknar. I stället blir semaforen helt släckt vilket är liktydigt med stoppsignal.

Undantagsvis förekommer semaforer med gasljus, då lyktorna matas med acetylengas (dissousgas) från en behållare monterad nedtill på masten. En blinkapparat i den översta lyktan ger stoppsignal med blinkande rött sken. Härigenom blir gasförbrukningen väsentligt lägre än vid fast sken.

Vid körsignal förbikopplas blinkapparaten,

så att det gröna skenet blir fast. I de undre lyktorna brinner normalt endast en liten "evighetslåga". När undre vingen fälls ut i körställning, öppnas gastilloppet till huvudlågan. Denna tänds av evighetslågan och brinner med fast sken.

Semaforlyktor lyser även bakåt och ger i denna riktning olika signalbilder allt efter vingarnas ställning. Om semaforen är synlig från manövreringsplatsen,

är det härigenom möjligt att även i mörker kontrollera den signalbild, som visas mot tåget.

I regel erfordras emellertid särskilda anordningar för detta ändamål. Stoppställningen

kontrolleras med tillhjälp av en på masten monterad vingkontakt, fig 10, ansluten till den översta vingen på sådant sätt, att kontakten är sluten, så länge vingen intar stoppställning.

En kontrollampa på ställverket är då tänd men slocknar när körsignal visas.

I stället för kontrollampa förekommer också spegelfält, som visar en rund helt svart eller röd bild vid semaforens stoppställning och eljest en svart-vit (röd-vit) stjärnbild.

Någon direkt kontroll av semaforers körsignaler förekommer i regel icke. Elektriskt semaforljus kontrolleras med en lampa, inkopplad i den från ställverket utgående belysningsledningen. Normalt lyser kontrollampan, när semaforlyktorna är tända. Kopplingen är dock ofta sådan, att semaforlyktorna kan vara tända, ehuru kontrollampan är släckt (utbrunnen).

### Försignaler

Försignaler utgöres med få undantag av ljussignaler. Av en äldre typ, skivförsignal, finns ännu ett mindre antal i bruk. Dessa signaler ersätts emellertid efter hand med ljusförsignaler.

Tidigare visade försignaler endast två signalbilder nämligen grönt och vitt blinkskenen enligt Sjö fig 3a, 3c. Numera är emellertid flertalet försignaler även försedda med gult, fast sken, som visas tillsammans med grönt blinkskenen enligt Sjö fig 3"b. Härigenom kan man med skilda signalbilder försignalera en huvudsignal, som visar "kör" resp "kör varsamt", (sid 81).

Av ljusförsignal er finns två huvudtyper: försignaler med elektriskt ljus och försignaler med gasljus.

Försignaler med elektriskt ljus fig 11, är vanligen sammansatta av lyktor av samma slag som används i huvudsignaler. Lyktorna ger uppifrån räknat grönt blinkskenen, vitt blinkskenen och gult, fast sken.

Blinkskenet åstadkommes av ett separat blinkdon som sluter och bryter strömmen c:a 60 gånger per minut. Vid fel stannar apparaten i sådant läge att strömmen till lampan är bruten, och signalen således släckt. I motsatt fall kunde den visa fast, grönt sken och därigenom förväxlas med en huvudsignal (jfr Malmslättskommissionens uttalande sid 11 punkt 4)•

Till försignals gula sken används lampor enligt fig 5b. Till blinkskenen används däremot lampor enligt fig 5a (undantag se sid 24).

Dessa har fyra parallella lystrådar, vilket ger distinktare blinkkaraktär på grund av lystrådens snabbare avsvälning mellan blinkarna.

Elektriska försignaler manövreras med samma reläer som tillhörande huvudsignaler, och följer därigenom huvudsignalens ställning.

Försignaler med gasljus, består av en lykta med gasbrännare hopbyggd med en blinkapparat och en färgväxlare med vitt och grönt signalglas.

Lyktan matas med acetylengas liksom semafor. Färgväxlaren manövreras av en elektromagnetventil, som får ström när tillhörande huvudsignal visar körsignal. Ventilen öppnar då gastilloppet till en dosa med membran, vilket av gastrycket pressas uppåt. Därigenom lyfts det vita glaset framför brännaren.

Om gastrycket upphör eller strömmen bryts, sjunker färgväxlaren tillbaka så att det gröna glaset stannar framför brännaren, och försignalen visar "varsamhet".

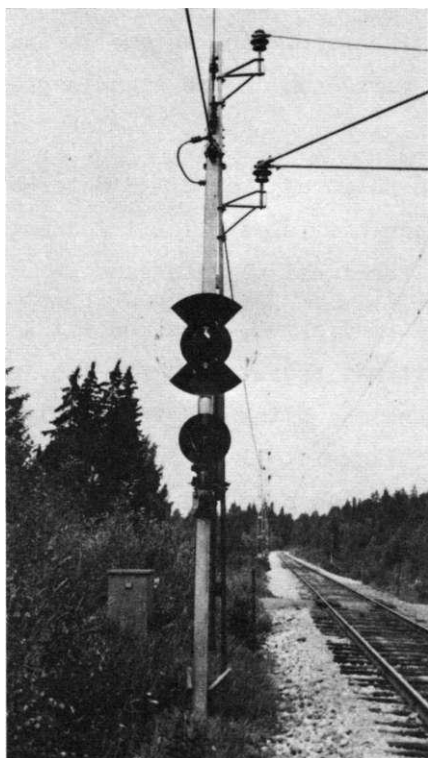


Fig 11.  
Elektrisk försignal monterad 3 m. över räls

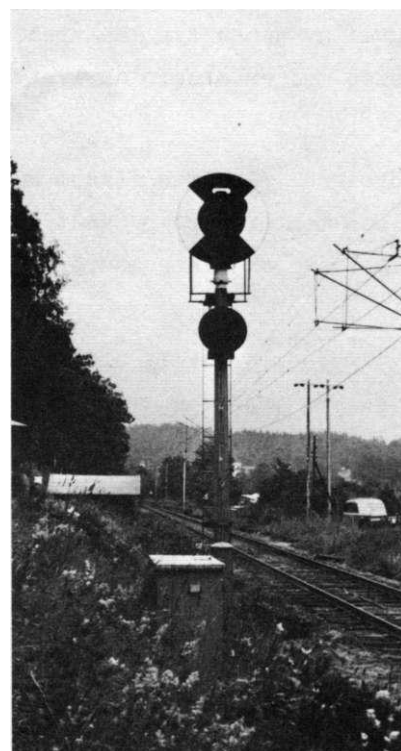


Fig 12.  
Gasförsignal med elektrisk lykta  
för gult sken. Äldre montering.

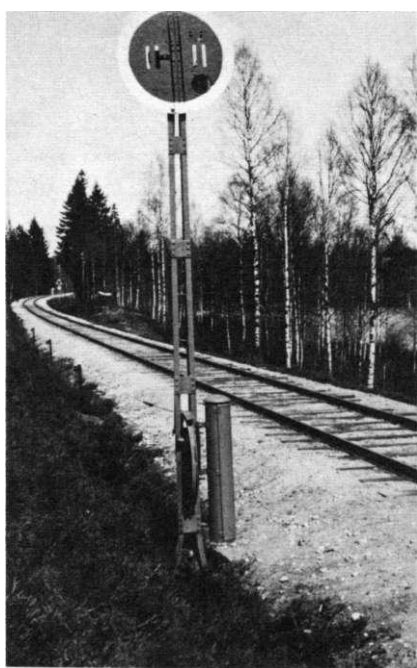


Fig 13.  
Skivförsignal

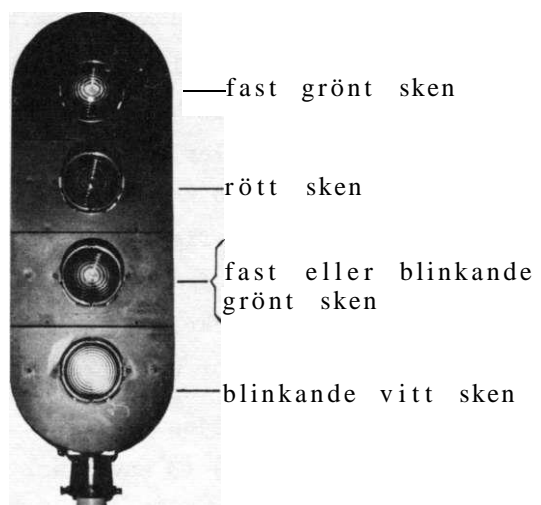


Fig 14.  
Kombinerad huvud- och försignal



Försignal av denna typ kan visa endast två signalbegrepp. Den kan emellertid kompletteras med en elektrisk lykta med gult sken, varigenom de tre signalbegreppen kan visas.

Ljusförsignal placeras liksom huvudsignal numera på en höjd av c:a 3 meter över räls. Den monteras på separat mast, på kontaktledningsstolpe eller i ledningsbrygga. Fig 12 visar äldre monteringsätt av gasljusförsignal på betongmast.

Skivförsignaler består av en på en mast monterad rund skiva, grön med vit kantrand, fig 13. Skivan kan inta vertikalt läge vinkelrätt mot spåret, Sjö fig 4 a, eller horisontellt läge, Sjö fig 4 b. Nattsignaler visas med blinksken från en lykta, vanligen med gasljus.

Skenet faller vid skivans vertikala ställning genom ett i densamma inmonterat grönt signalglas. När skivan fälls ned föres glaset undan så att vitt blinksken framträder.

Försignalen manövreras samtidigt med tillhörande semafor med en mekanisk ledning, som utgör en fortsättning av ledningen till semaforen.

Försignalers signalbilder kontrolleras vanligen ej i ställverket. I elektriska säkerhetsanläggningar förekommer dock kontroll av att försignalernas lampor för grönt och vitt blinksken är hela. Detta sker med en kontrollampa, som är ansluten till strömkretsen för det vita eller gröna blinkskenet, beroende på vilken signalbild som visas. Kontrollampen lyser med antingen fast eller blinkande sken, när försignalen är i funktion. Det gula skenet i försignalen kontrolleras däremot ej, emedan ett bortfall av detta ej innebär någon säkerhetsrisk. Försignalen kommer nämligen i så fall att visa en restriktivare signalbild (grönt blinksken, d v s "nästa huvudsignal visar stopp").

#### Kombinerade huvud- och försignaler

Infartssignaler och blocksignaler kombineras ofta med försignal till en efterföljande huvudsignal och kompletteras då med lyktor för försignalskenen.

I infartssignal erfordras emellertid vanligen icke någon särskild lykta för försignalens gröna blinksken, utan man kan härtill utnyttja lyktan för huvudsignalens andra eller tredje gröna sken, fig 14. Försignalskenen visas nämligen i regel endast tillsammans med ett grönt sken från infartssignalen, d v s när körsignal ges för infart på huvudtågväg. I blocksignal, som kan visa endast ett grönt fast sken, erfordras däremot försignallyktor såväl för det gröna som för det vita blinkskenet.

I lykta, som utnyttjas såväl för fast som för blinkande sken, får lampa avsedd för blinkljus (sid 18) ej användas. Om nämligen någon av de fyra lystrådarna i sådan lampa brister, när körsignal visas med två eller tre gröna sken, så uppstår en elektrisk obalans, som har till följd att de gröna skenen lyser olika starkt. Signal-

bilden kan härigenom bli otydlig eller felaktig.

En kombinerad huvud- och försignal kan också utgöras av en färgväxlarlykta enligt fig 4 och Sjö fig 1 d. Denna signal har helt svart bakgrundsskärm och kan förutom stoppsignal visa endast ett grönt sken, fast eller blinkande. Grönt sken betyder "kör" och om det är blinkande dessutom "varsamhet" (= nästa huvudsignal visar stoppsignal).

Signalen förekommer bl a i linjeblockeringar av äldre typ, (sid 184)

#### Dvärgsignaler

Dvärgsignaler är försedda med fyra eller sex ljusöppningar med linser, fig 15,16.

I dvärgsignaler används 55 volts lampor med 20 watts effekt, vilka är åtkomliga genom en lucka på baksidan eller genom luckor på sidorna. I de fyra övre ljusöppningarna är skenen

vita, och de olika signalbilderna sammansätts av två sken i inbördes olika ställningar

enligt Sjö fig 5 a - d (fig 18). I dvärgsignaler med sex

ljusöppningar är de nedre skenen (tillsatsskenen) gröna eller vita beroende på signalens användning (sid 84) •

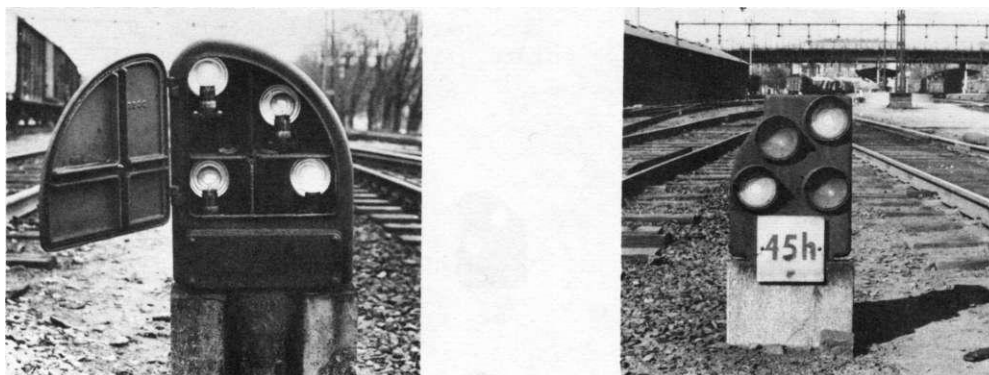


Fig 15

Dvärgsignal utan tillsatssken



Fig 16

Dvärgs i gnal med två  
gröna tillsatssken

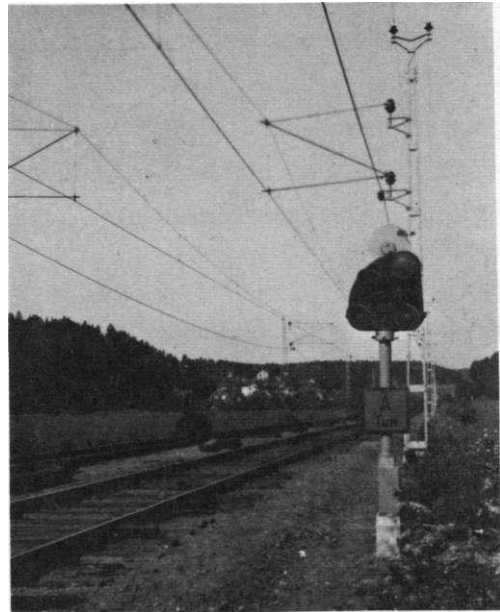


Fig 17

Dvärgsignal för signalering på  
högerspår i linjeblockering av  
äldre utförande

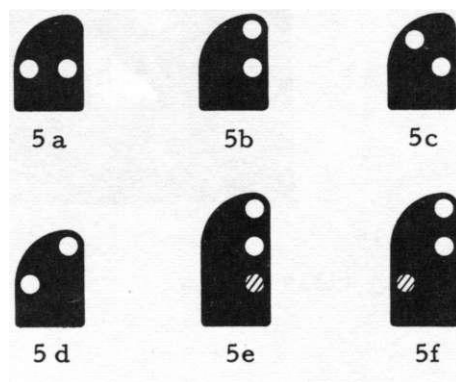


Fig 18

Signalbilder enligt Sjö fig 5a - b

Dvärgsignaler monteras vanligen på betongsockel, något bakåtlutande för att kunna ses på nära håll. På bangårdar, där utrymmet är trångt eller där sikten kan skymmas av snövallar el dyl, kan signalerna monteras högre t ex på rörmast eller i ledningsbryggor.

Dvärgsignaler för linjeblockering (sid 184) är av något större format än de, som används på bangårdar, fig 17

Dvärgsignaler manövreras med reläer, som attraherade ger de olika körsignalbilderna.

Kontrolllamporna för dvärgsignaler kan bestå antingen av vita lampor i en naturtrogen avbildning av signalen (dock ej av tillsatsskenen) eller av olidfärgade lampor, varvid

"stopp" repeteras av röd lampa, "kör varsamt" enligt Sjö fig 5c av en gul,

eller i vissa fall grön lampa samt "kör" enligt Sjö fig 5b av en grön lampa. "Kör varsamt" enligt Sjö fig 5(i kan repeteras med en vit lampa eller med en röd och en grön lampa samtidigt tända eller anges genom helt släckta kontrollampor.