

"GÖTEBORGAREN"

Aseas senaste bidrag till snabbare tågförbindelser

Tåget tillryggalägger sträckan Göteborg—Stockholm (456 km) på 4 timmar och 50 minuter, eller med en medelreshastighet av 95 km/h, utan att för banan tillåten högsta hastighet 130 km/h överskrides.

Den elektriska utrustningen, omfattande även samtliga boggier, med 4×340 hk inbyggd motoreffekt har tillverkats av Asea.

Vagnskorgarna ha utförts av AB Svenska Järnvägsverkstäderna, Linköping, och Kockums Mekaniska Verkstads AB, Malmö.

Medräknas under arbete varande leveranser är Asea ansvarigt för utförandet av 810 enfasiga elektriska lokomotiv- och motorvagnsutrustningar för normalspårsdrift och är därför den utan jämförelse största tillverkaren i världen av dylik materiel.

ASEA



AGA reflexprisma
"PYRAMID"

är vederbörligen godkänt av
Statens provningsanstalt

Orienteringsmärken

enligt Sjö § 15 med
A G A reflexprismor
samt

Försignaltecken och
Bansignaltavlor

*

Begär vårt prospekt nr 909 B med
närmare upplysningar



GASACCUMULATOR

STOCKHOLM - LIDINGÖ

STIPENDIEBERÄTTELSE

Elektroingenjör S. Kullenberg:

Om Jordövergångsmotstånd

Signal- och elektroingenjör Å. Karlström:

Om signal- och säkerhetsanordningar vid de
danska och schweiziska Statsbanorna.

Förste driftsingenjör G. Johnson:

Om tekniska hjälpmedel vid järnvägarnas
godstransporter.

En undersökning av jordövergångsmotstånd.

Åskskyddsanordningarna ha under de senaste decennierna genomgått en snabb utveckling, som i synnerhet de senaste åren kännetecknats av att vetenskap och teknik i förening pröva nya vägar för att komma fram till högsta möjliga driftsäkerhet. Härvid ha givetvis skyddsanordningarna för de dyrbara och för samhällsfunktionerna särskilt viktiga starkströmsanläggningarna kommit i första hand.

Då det gäller svagströmsanläggningar har utvecklingen i det närmaste stått stilla sedan kolåskledaren i kombination med avbrottssäkring kompletterade spetsåskledaren. Anordningen fungerar så tillvida tillfredsställande som att den vid åskväder helt enkelt kopplar ifrån den hotade anläggningsdelen. Det kan emellertid icke betraktas som tillfredsställande, att det efter åskvädret skall behövas specialutbildat folk att återställa anläggningen i driftdugligt skick, ett arbete, som ofta fordrar många timmar att utföra.

De senaste åren har man börjat pröva ett par konstruktioner, som, om de hålla vad de lova, komma att betyda en radikal förbättring av driftsäkerheten under åska vid svagströmsanläggningar.

Åskskyddsanordningar avse att avleda den atmosfäriska laddningen till jorden på ett sådant sätt, att ingen skada åstadkommes. Dylika anordningar, utförda enligt olika principer, ha alla en viktig detalj gemensamt, nämligen jordtaget, som utgör den första förutsättningen för att en avledareanläggning skall fungera. Jordtaget utföras i huvudsak av tre olika typer, jordplåt, jordspett och jordlinor eller markledare. Dessutom förekommer, att utbredda vattenledningsnät i tätorter användas som jordtag. Av ovannämnda typer är i allmänhet jordspettet den enklaste och billigaste. Vilken av dessa typer, som än an-

vändes, är dock markens beskaffenhet avgörande för jordtagets effektivitet.

Motståndsförhållandena för olika jordarter ha varit föremål för en mångfald undersökningar, för vilka redogörelser återfinnas i facklitteraturen. I Sverige ha hithörande ämnen behandlats huvudsakligen av åskforskningsinstitutet. Dessutom har professor Lundholm i en serie föreläsningar behandlat åskskyddsfrågan speciellt med hänsyn till högspänningsanläggningar. Skyddsanordningar för svagströmsanläggningar behandlas huvudsakligast i Telegrafverkets instruktionshandböcker och tekniska meddelanden.

Föreliggande uppsats avser endast att i korthet referera resultatet av en serie mätningar av jordtag inom Roslagsbanans trafikområde.

Markförhållandena inom detta område äro ganska växlande. Ehuru landskapet i stort sett ger ett flackt intryck, är det i själva verket småkuperat och jämförelsevis rikt på småsjöar. Man kan på många ställen tydligt urskilja mer eller mindre isolerade »grytbildningar», kringgårdade av berg eller åsar och påtagligen härrörande från uppgrundade sjöar eller sjösystem, av vilka olika stadier förekomma alltifrån åkrar till skogbevuxna kärr. Dylik åkermark förråder sitt ursprung genom den mycket mörka, nästan svarta myllan, till skillnad från den ljusare lerhaltiga myllan, som är av betydligt äldre datum.

Lera finns praktiskt taget överallt, fast på olika djup och med olika mäktighet. Ovannämnda svarta, mycket humusrika mylla med botten av blålera, omväxlar med den lerblandade ljusa åkerjorden och grushaltig mark samt rena grusåsar.

Markens elektriska ledningsförmåga är huvudsakligast beroende av halten av i markfuktigheten och grundvattnet lösta salter. Vatten enbart är föga ledande, och vatten, som filtreras i gruslager, källådror, erbjuder nästan alltid högt motstånd.

I allmänhet besväras man sig icke med att bestämma några exakta värden på jordens elektriska ledningsförmåga i egentlig bemärkelse, vilket endast skulle ha begränsad teoretisk betydelse, utan söker i stället ett praktiskt värde, som innefattar totala motståndet mellan anslutningen till en i marken nedslagen eller nedgrävd ledning och omgivande jordlager. Detta

värde betecknas som jordövergångsmotståndet. Enklast bestäms detta motståndsvärde med hjälp av mätmetoder, som grundas sig på Wheatstones brygga. Strömkällan kan vara likström eller växelström. I förra fallet kan elektrolysverkan ha viss inverkan på mätresultatet, varför denna metod bör användas med försiktighet. Den kan ha ett visst berättigande, då det gäller bestämmningar av jordövergångsmotstånd i sådana fall, då jordtaget speciellt avses för avledning av likströmmar. Då detta icke är fallet i en åskskyddsanläggning, användes här växel-

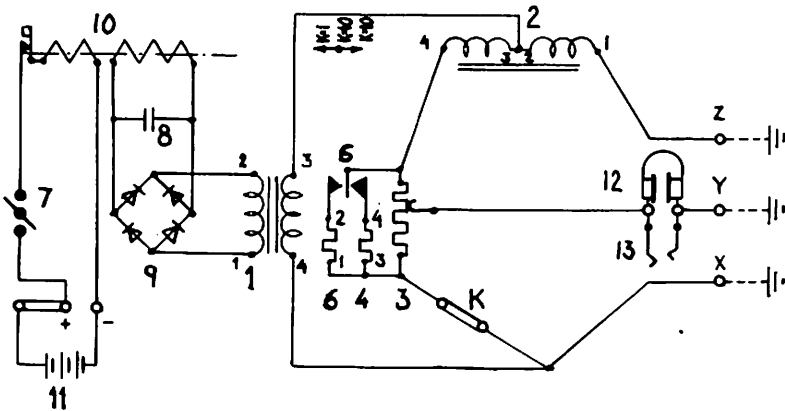


Fig. 1.

Principschema för jordmotståndsmätare ZTA 1201.

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. Transformator | 8. Kondensator |
| 2. Transformator | 9. Likriktare |
| 3. Potentiometer | 10. Stämgaflsummer |
| 4. Motstånd | 11. Batteri |
| 5. Knivomkastare | 12. Hörtelefon |
| 6. Motstånd | 13. Jack |
| 7. Strömbrytare | |

strömsbrygga. Det i denna undersökning använda instrumentet är av L. M. Ericssons fabrikat typ ZTA 1201. Principschema återges i fig. 1. Sammanlagda antalet mätningar, som redovisas, uppgå till c:a 300. Mätresultaten äro sammanförda i ett par tabeller, varjämte några fall även återgivits i diagramform.

Följande förhållanden, som kunna utläsas ur tabell 1, förtjäna att särskilt framhållas.

Befintliga äldre jordtag, som kontrollmätts, förete en av-

Tabell 1.

Klass ohm	Uppmätta jordtag, absolut frekvens.								
	Befintliga jordtag			Prov- stav	Räls vid		Vat- ten- ledn.	Pump- brunn	Ställ- verk
	div.	telef.	radio		o-el- bana	el- bana			
0 5	4		1	4	7	19	18		16
5 10	5		1	6	10	3	12	1	8
10 15	5			15	8	3		2	1
15 20	1	2	2	25	6		5	2	2
20 25	2	1		14	4		2	2	1
25 30	6		1	12	3			7	1
30 35	2			6		1		3	1
35 40		1		1				4	1
40 45	1	1		1	2	1	1	1	
45 50	1			6	1			1	
50 55				3					
55 60			1	3					
60 65	1		1	1				2	
65 70	1			3					
70 75	1			2					
75 80								1	
80 85				1	1			4	
85 90				1					
90 95	2		1	1				1	
95 100				1					
100 105	1								
105 110	1			2					
110 115	1			1				1	
115 120				1					
120 125	3		1				1	1	
125 130			1						
130 135	1			1			1		
135 140				1					
140 145	2								
145 150				1				1	
150 155	1								
Summa	42	5	10	113	42	27	40	34	31

Tabell 2.

Med provstav uppmätta jordövergångsmotstånd.						
Klass ohm	Frekvens		Klass ohm	Ackumulerad frekvens		
	Absolut	Relativ		Absolut	Relativ	
0 5	4	0,035	0	113	1,000	
5 10	6	0,052	5	109	0,965	
10 15	15	0,133	10	103	0,912	
15 20	25	0,221	15	88	0,779	
20 25	14	0,124	20	63	0,558	
25 30	12	0,106	25	49	0,434	
30 35	6	0,052	30	37	0,327	
35 40	1	0,009	35	31	0,274	
40 45	1	0,009	40	30	0,266	
45 50	6	0,053	45	29	0,257	
50 55	3	0,027	50	23	0,203	
55 60	3	0,027	55	20	0,177	
60 65	1	0,009	60	17	0,150	
65 70	3	0,027	65	16	0,142	
70 75	2	0,018	70	13	0,115	
75 80	0	0	75	11	0,097	
80 85	1	0,009	80	11	0,097	
85 90	1	0,009	85	10	0,089	
90 95	1	0,009	90	9	0,080	
95 100	1	0,009	95	8	0,071	
100 105	0	0	100	7	0,062	
105 110	2	0,018	105	7	0,062	
110 115	1	0,009	110	5	0,044	
115 120	1	0,009	115	4	0,035	
120 125	0	0	120	3	0,027	
125 130	0	0	125	3	0,027	
130 135	1	0,009	130	3	0,027	
135 140	1	0,009	135	2	0,018	
140 145	0	0	140	1	0,009	
145 150	1	0,009	145	1	0,009	
Totalt:	113	1,000				

sevärd spridning över hela motståndsskalan, vilket tyder på att desamma ofta anordnats på måfå utan kontrollmätning av något slag. Knappt en fjärdedel av de undersökta jordtagen kunna godkännas. Denna mätningsserie visar med all önskvärd tydlighet angelägenhetsgraden av en fortlöpande kontroll samt revision av befintliga jordkontakter.

Jordtagen för radioapparater visa i stort sett samma spridning som föregående. Eftersom radioapparaten bortkopplas vid skyddsjordning, blir den vid åskväder icke utsatt för någon större direkt risk, även om jordkontakten är dålig. I en åskrik trakt kan dock en dålig radiokontakt i förening med en högt belägen antenn utgöra en viss risk för nedslag i byggnaden.

Mätningarna med provstav visa av naturliga skäl en betydligt gynnsammare fördelning av mätvärdena än de båda föregående. Sådana projekt, som omedelbart visade sig oanvändbara, ha givetvis icke medtagits.

Att järnvägsskenor skulle förete relativt god jord, är ju knappast ägnat att förvåna. Man kunde snarast väntat sig bättre resultat än de erhållna.

Mätresultaten från pumpbrunnar verifiera påståendet, att rent vatten är dålig ledare. Om 10 ohm sättes som övre gräns, kan av 34 uppmätta fall endast ett godkännas som jordkontakt för åskledare. Sannolikt är vattnet i denna brunn icke av någon högre kvalitet. I sin bok »Byggnadsåskledaren för lantgårdar» varnar professor Norinder för att använda vattenledningar med för liten utsträckning som enda jordkontakt och tillägger, att ett oeftergivligt villkor för att ett vattenledningssystem skall kunna användas som jordkontakt är att det är förlagt i jordlager med god ledningsförmåga. Det betonas således här, att det icke är kontakten med vattnet utan med väl ledande jordlager, som är avgörande.

Av de redovisade mätresultaten med provstav framgår, att knappt 10 % av jordkontakterna kunna tillgodoses med endast ett jordspett, om övergångsmotståndet får utgöra högst 10 ohm.

Motståndsvintervall	0—10	10—20	20—30	30—40	över 40	Summa
Antal mätställen	10	40	26	7	30	113
Jordspett pr jordtag	1	2	3	4	annan metod	

Spetten skola för att fullt utnyttjas placeras på minst 5 m avstånd från varandra. Förbindelseledningarna mellan spetten nedgrävas till sådant djup, att de icke bli utsatta för åverkan vid brukning av jorden. I mark med dålig ledningsförmåga erhålles bättre resultat och blir det mera ekonomiskt att anordna markledare i stället för ett relativt stort antal spett. För beräkning av markledare har bl. a. professor Lundholm utvecklat en teori, varvid han även angivit de lämpligaste typerna. I korthet går metoden ut på att förlägga ledare i marken strålförmigt ut från skyddsobjektet och med sådan längd på ledarna, att jordövergångsmotståndet blir det önskade. Ledarna böra läggas på ett djup av omkring 0,8 m.

I det föregående har antytts, att 10 ohm anses som övre gräns för jordövergångsmotståndet. Meningarna härom äro dock delade. Stora kraftanläggningar fordra påkostade skyddsanordningar, vilket även innebär, att jordövergångsmotståndet bör vara så lågt som högst en eller annan ohm. Samma fordringar böra även ställas på större och dyrbarare svagströmsanläggningar. Då det gäller enstaka abonnenter och anknytningar skulle emellertid kostnaderna för enbart skyddsanordningarna bli orimligt höga, om man inte prutade på pretentionerna. För dylika fall har värdet 10 ohm visat sig tillfredsställande täcka rimliga fordringar. Även betydligt högre värden kunna ibland godtagas. Professor Lundholm, som behandlat överspänningskydd för kraftledningar, anför att ännu vid 200 ohm för markledare erhålles en skyddsverkan av 50 %. Enligt SEN 7 brukar man sätta gränsen för acceptabelt värde under normala förhållanden till omkring 25 ohm, men vid ogynnsamma jordnings-

förhållanden blir man ibland nödsakad godtaga ännu högre värden. En engelsk författare anför, att man bör sträva efter ett motstånd "lägre än 10 ohm, ehuru även 30 ohm giver tillfredsställande skydd". Slutligen må även Norinders uppfattning anföras, "att övergångsmotståndet skall uppvisa det minsta värde, som står att erhålla i närmast omgivande terrängen". Härtill kan ytterligare nämnas, att om man rådfrågar erfarenheten i trakten beträffande åskfrekvensen, kan måhända en del besparingar göras utan att tillbörliga säkerhetshänsyn eftersättas.

I Electrical Engineering 1945 anger R. Rūdenberg följande formel för beräkning av jordövergångsmotståndet för en i jorden neddriven stav:

$$R = \frac{\rho}{2 \pi l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{a} \text{ ohm,}$$

där ρ = markens spec. motstånd,

l = stavens nedslagna längd,

a = stavens radie.

Värdet på ρ varierar betydligt med markens beskaffenhet och fuktighetstillstånd. Följande mycket grova medelvärden anges

våt organisk mylla 10 ohmmeter,

fuktig mylla 10² »

torr mylla 10³ »

berggrund 10⁴ »

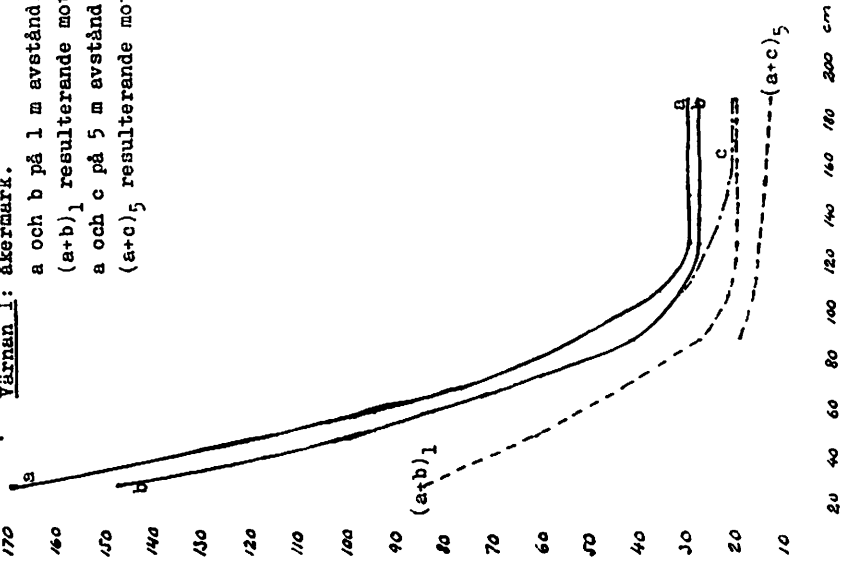
De två första av dessa värden verifierades lätt vid här refererade mätningar. Beträffande torr mylla kan ju dylik förekomma till rätt stort djup mycket torra somrar, vilket innebär, att övergångsmotståndet stiger avsevärt. Eftersom emellertid åska praktiskt taget alltid åtföljes av regn, torde jordtagets skyddsverkan återställas tämligen snabbt. ρ -värdet för normalt fuktig grusmark har befunnits ligga i närheten av 200. Blålera och våt organisk mylla äro ungefär lika i motståndshänseende.

Med hjälp av denna formel kan man således beräkna jordövergångsmotståndet under förutsättning att marken är av homogen beskaffenhet. Där detta icke är fallet, bli beräkningarna osäkra. I Roslagen träffar man sålunda ofta på gruslager under

ohm
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

2. Värnan I: åkermark.

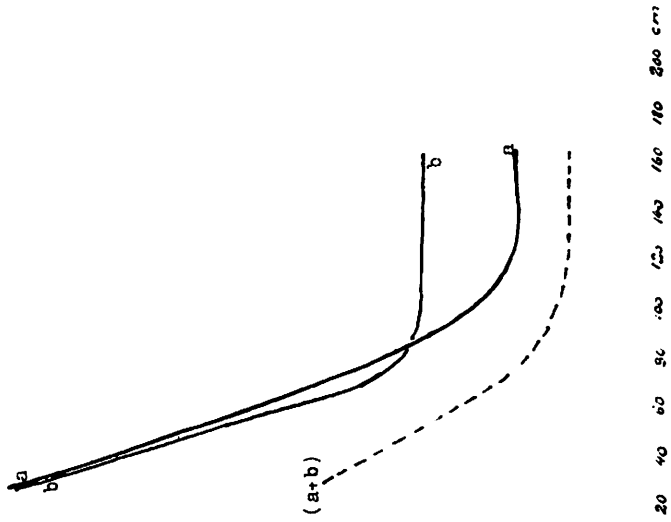
a och b på 1 m avstånd,
(a+b)₁ resulterande motst.
a och c på 5 m avstånd,
(a+c)₅ resulterande motst.



3.

Värnan II: åkermark.

a och b på 5 m avstånd
(a+b) resulterande motst.



ett ej alltför tjockt skikt av mylla och lera. Det förekommer även lera under gruslager, I sådana fall kan man bli utsatt för överraskningar, om man med ledning av ytskiktets beskaffenhet söker beräkna övergångsmotståndet.

Diagram 2—9 återge ett antal provtagningar utförda med en ca 2 m. lång provstav (2" rör), som nedslagits i marken, varunder motståndsvärdena noterats för var eller varannan dm. Diagram 2—3 härröra från mark utan skarpt avgränsade skikt. Markytan har varit torr med på djupet kontinuerligt stigande fuktighetsgrad. På omkring en meters djup ändrar marken beskaffenhet och övergår kontinuerligt till mindre ledande jordart, vilket synes därav att kurvan löper parallellt med abscissan dvs ρ -värdet stiger. I dessa diagram åskådliggöras även resulterande motstånden vid 2 parallellkopplade provstavar på 1 resp. 5 m. avstånd. Som förut nämnts erhålles högre motståndsvärde vid parallellkopplade spett, om avståndet är mindre än 5 m.

Diagram 7a, Finsta, härrör från en grusås. Vid beräkning av ρ -värdet erhålles en stigande rät linje, vilket kan tolkas på så sätt att gruslagret är humusinfekterat från ytan samt att denna infektion succesivt avtar på djupet. Med ledning av denna mätning kan man uppskatta ρ -värdet för grusmark till omkring 200. För mycket väl urtvättat grus torde siffran bli avsevärt högre.

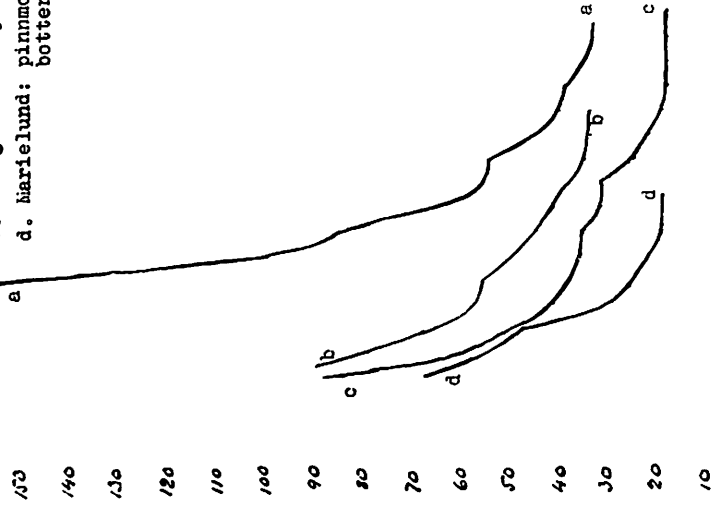
Diagram 4 visar ett antal provtagningar från marker med skarpt avgränsade skikt med olika spec. övergångsmotstånd.

I detta sammanhang kan det vara skäl påpeka, att lokaska och kolstybb har betydligt högre ledningsförmåga än t. o. m. lera. Om man är angelägen att bibehålla ett högt ledningsmotstånd i en järnvägsbank, vilket är av betydelse vid likströms-elektrifierad bana, från vilken man önskar förhindra uppkomsten av vagabonderande strömmar, samt vid säkerhetsanläggningar med spårledning, måste man undvika användningen av aska och kolstybb som ballast. En ganska obetydlig infiltration av dessa material sänker avsevärt motståndet, i synnerhet i fuktigt tillstånd. I närheten av städer med spårvägsdrift är förhållandet värt beaktande vid nedläggning av kablar för olika

Ohm
170

4.

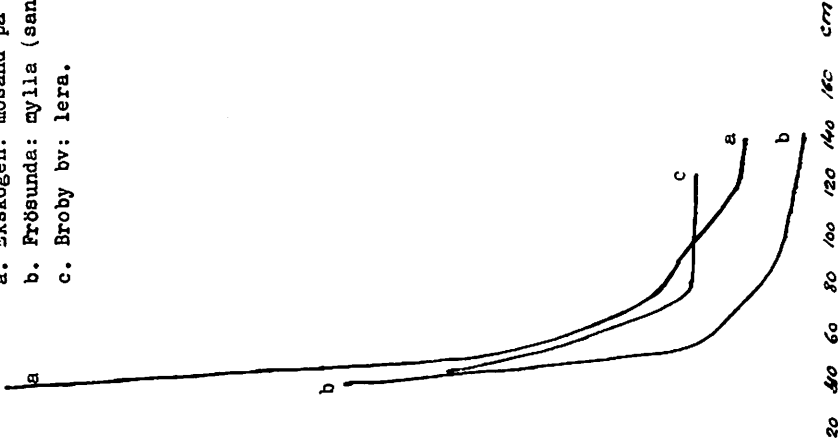
- a. Roslagsnäsby: blålera i botten.
- b. Syninge stn: lerjord.
- c. Ununge bv: lerjord.
- d. Marielund: pinnmo på lerbotten.



20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 cm

5.

- a. Ekskogen: mossand på blålera.
- b. Frösunda: mylla (sänkt).
- c. Broby bv: lera.



20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 cm

ändamål. Enbart askan åstadkommer kemiska frätningar, som kunna förstärkas i hög grad genom elektrolys.

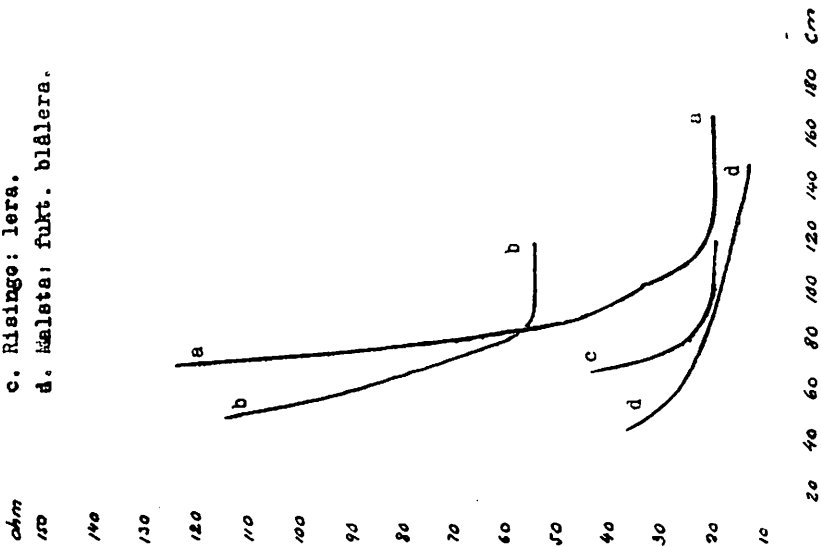
Genom ovan relaterade mätningar har det visat sig bl. a. dels att det knappast är möjligt att med rimlig grad av säkerhet genom okulärbesiktning bedöma jordens ledningsförmåga på någon viss lokal, dels att ledningsförmågan är mycket skiftande från den ena platsen till den andra. Härav följer, att man långt ifrån kan vara säker på ett tillfredsställande övergångsmotstånd, där man bäst behöver det, nämligen i omedelbar närhet av stationshusen. Man är i dylika fall hänvisad till att söka jordkontakt på något avstånd från skyddsföremålet, vilket sänker skyddets värde. I vissa fall, t. ex. vid inledning av ett större antal telefontrådar till ett stationshus, kan det ställa sig gynnsamt att göra inledningen medelst en kabel, varigenom skyddsföremålet realiter flyttas ut till övergångspunkten mellan blanknät och kabel.

Med nuvarande avledaretyper kvarstår den olägenheten, att förbindelsen blir avbruten vid åskslag. En av dansken Jensen nyligen patenterad metod går ut på att redan på linjesträckorna avleda huvudparten av den atmosfäriska elektricitetsmängden. Avledningen sker genom en enkel typ av spetsåsledare, och enligt uppfinnaren skulle ett vanligt jordstag vara tillfyllest som jordkontakt. Detta kan möjligen vara sant i Danmark men knappast i Roslagen. Om emellertid de resultat äro riktiga, som uppfinnaren framlägger, — många ställa sig skeptiska — är det likväl skäl att prova anordningen men med ordentliga jordtag, anordnade i mark med lägsta tillgängliga övergångsmotstånd.

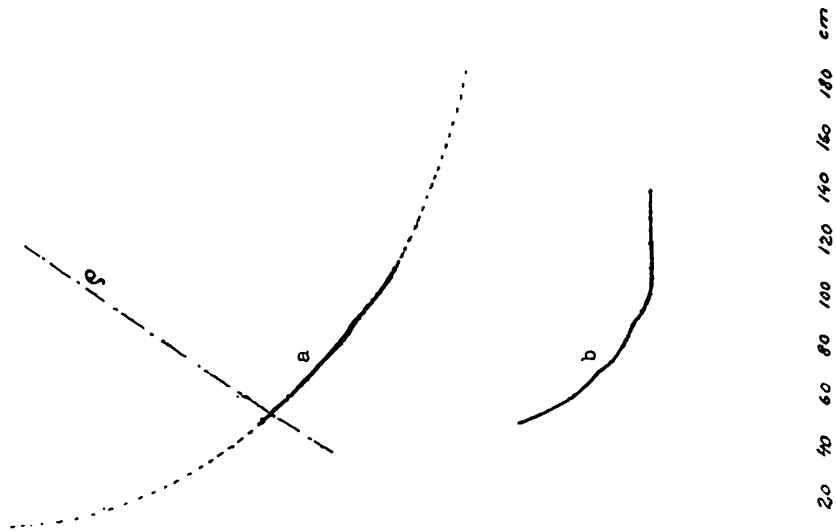
Ännu en annan avledaretyp, som bygger på spänningsberoende motstånd, och som är under utprovning, avses att användas i samma syfte som ovannämnda, dvs. för avledning vid lämpliga punkter på linjen. Även i detta fall är det av betydelse för avledarens rätta funktion, att jordtaget utföres med tillbörlig omsorg. I den mån dessa båda nya avledaretyper hålla vad de lova, komma utan tvivel de flesta driftavbrott genom åskslag, som nu besvära telefontrafiken, att elimineras.

Inledningsvis antyddes, att roslagsterrängen företer från

- 6.
- a. Edsbro: lera.
 - b. Lövhemra: lera.
 - c. Risinge: lera.
 - d. Malsta: fukt. blålera.



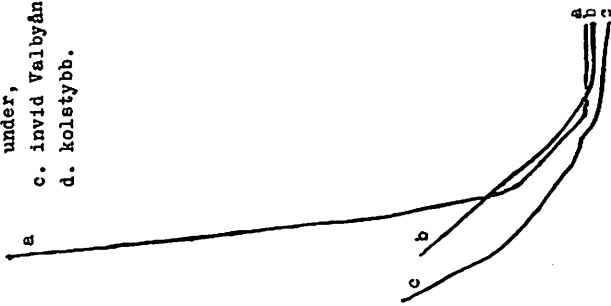
7. Finsta



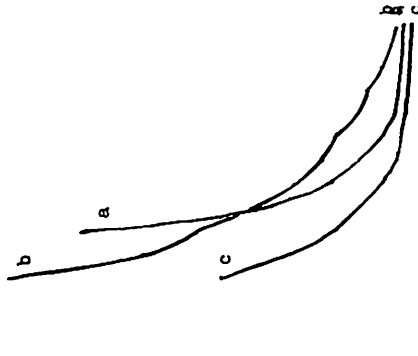
varandra mer eller mindre isolerande grytbildningar. Det är allmänt bekant, att man vid anordnande av jordtag måste ha sin uppmärksamhet riktad på dylika bildningar. Inom desamma kan man ofta uppmäta låga motståndsvärden, men om grytan har obetydlig utbredning, har ett inom densamma anordnat jordtag föga värde, eftersom övergångsmotståndet till "verklig" jord kan vara mycket stort.

Förhållandet har visst intresse i samband med vagabonderande strömmar. Dylika strömmar emanera huvudsakligast från spårvägsnät och likströmsbanor, men det har även påvisats skadliga läckströmmar från enfasbanor med lågt periodtal. Enligt uppgift från Telegrafverket har man påvisat läckströmmar i trakter flera 10-tal km. från närmaste punkt på elektrifierad bana. Strömmarnas vägar ha ett intimt sammanhang med terrängens konfiguration. Telegrafverket har länge haft sin uppmärksamhet riktad på läckströmmarnas skadeverkningar, vilka emellertid blivit verkligt besvärande först med den ökade utsträckningen av likströmsbanor och spårvägsnätens förortslinjer. Hittills har man nog huvudsakligast arbetat på att söka hindra läckströmmarnas uppkomst. Detta synes dock vara en hopplös uppgift med den utbredning landets järnvägslektrifiering, inklusive spårvägsdrift, numera fått. Det kan därför bliva ofrånkomligt att, jämsides med strävan att intill en viss grad isolera järnvägsskenorna från jord, söka isolera jordkablarna från jordskikt och terrängavsnitt med god ledningsförmåga. Isoleringen av järnvägsskenorna får icke drivas så långt, att man riskerar skadligt höga stegspänningar. Beträffande jordkablarna torde det vara möjligt att åstadkomma en ganska god isolation bl. a. genom dränering av kabeldikena och inbäddning av kablarna i grus. Dessutom bör vid stakning av kabelsträckningen sådana terrängavsnitt undvikas, där man på grund av vattenförhållanden o. dyl. icke kan utföra tillfredsställande dränering. I detta sammanhang kan det icke vara skäl att närmare gå in på andra tänkbara skyddsmetoder för jordkablarsåsom automatisk övervakning, skyddsspänning m. m.

- Ohrr
8. Rambo: lerbotten, bergeskärning, utfyllnadsmark.
- 160 a. mosse, bangård. norra ände,
- 150 b. vid godsma, hård yta, lera under,
- 140 c. invid Valbyån, fuktig lera,
- 130 d. kolstybb.
- 120
- 110
- 100
- 90
- 80
- 70
- 60
- 50
- 40
- 30
- 20
- 10



9. Gimo: mosand på lera.
- a. gräsplan väster om stationshuset,
- b. vid godsmaasinet,
- c. invid väggkorening.



20 40 60 80 100 120 140 160 cm

Litteraturanvisning: Åska och åskskydd ha behandlats av bl. a. följande svenska författare: H. Norinder, R. Lundholm, B. Domeij, samt dessutom i Handbok för diriftspersonal vid Statens kraftverk, del IV, S E N 7, Regler och råd beträffande utförande av byggnadsåskledare samt Meddelanden från Telegrafverkets Driftbyrå 1942.

Olika utländska författare ha publicerat artiklar angående samma ämne i bl. a. Electrical Engineering 1941, 1943, 1945 och i Telephony 1944.

Signal- och säkerhetsanläggningar vid de danska och schweiziska statsbanorna.

Iakttagelser och intryck från en studieresa våren 1948.

De ingenjörer, som syssla med signal- och säkerhetsanläggningar vid våra svenska järnvägar, ha förunderligt litet att säga varandra i fackfrågor och äro egendomligt tystlåtna när det gäller frågor rörande utvecklingslinjer och nykonstruktioner. När man då står i begrepp att utomlands söka kontakt med kollegor för ett åsikts- och erfarenhetsutbyte i hithörande problem, vilket kanske endast resulterar i ett ensidigt frågande rörande signal- och säkerhetstekniken hos värden, måste det vara naturligt, om tveksamheten är stor och förhoppningarna rörande utbytet av resan ej alltför höga. Det är då så mycket angenämare att efter genomförandet av studieresan kunna se tillbaka på en lång rad av givande diskussioner, där ingen dragit sig för att lägga fram sin åsikt eller sina förslag och ej heller saknat mod att kritisera de konstruktioner, som varit ägnade att föra utvecklingen vidare.

Det danska besöket.

I Danmark ägnades särskild uppmärksamhet åt det relä-ställverk, som under ingenjör Wessel-Hansens ledning var under utarbetande.

Där som hos oss i Sverige befann man sig tydligen i en »brytningstid» i signal- och säkerhetsteknikens utveckling. Man hade kommit därefter, att gamla vedertagna principer och anordningar måste upptagas till omprövning, om järnvägarnas signal- och säkerhetsanläggningar skulle kunna bliva de hjälpmedel, som erfordras för säkrande av järnvägsnätets konkurrenskraft relativt andra transportmedel. Man strävade därför efter anläggningstyper, som i trafikpersonalens händer skulle

bli hjälpmedel, inte endast för tryggande av tågrörelser utan även gåvo en sådan rationalisering av järnvägsdriften, att signal- och säkerhetsanläggningarna ej endast förräntade sig själva utan även starkt bidrogo till en ökad avkastning på övriga anläggningar inom den transportapparat, hela järnvägsnätet utgör.

Utgångspunkter för konstruktion av reläställverket.

Utgångspunkten för konstruerandet av ett nytt reläställverk syntes på grund av vissa bestämmelser vid de danska statsbanorna ej helt gynnsam.

Man har där infört en bestämmelse rörande schemauppbbyggnaden av elektriska ställverk, som föreskriver, att strömbanorna skola uppbyggas efter de principer, som gälla för de tyska VS-ställverken. Schemorna skola således ha ett standardiserat utseende. Detta för att underhållspersonalen icke skall ställas inför schemor och konstruktioner, som äro dem främmande. På så sätt anser man, att dyrbar och tidsödande vidareutbildning sparas.

Nu måste nog sägas, att det icke kan vara möjligt att konstruera ett reläställverk, som för någon annan än konstruktören påminner om VS-ställverket, såvida icke undervisningsvis likheterna påvisats. De byggnadselement, som skola användas i reläställverket, äro helt olika de i VS-ställverken, och den schemamässiga överensstämmelse med dem kan sannolikt lika gärna bli en belastning som en förenkling.

Problemställningen erbjuder dock i detta fall den fördelen, att man tvingas följa uppbyggnadsprincipen i detta väl genomtänkta ställverk och därmed har en garanti för, att den nya konstruktionen säkerhetstekniskt kommer att sakna luckor.

Ingenjör Wessel-Hansen har dock vid utarbetandet av den nya ställverkskonstruktionen haft fördelen av att kunna utgå från ett signalrelä, som för reläställverket besitter de önskvärda egenskaper, vilka kunna leda till en billig och ej alltför oformlig anläggning.

Reläet ifråga är konstruerat av de danska statsbanorna i

samarbete med L M Ericssons danska dotterföretag för tillverkning av signalmateriel. Det är ett s. k. »pinn-relä» och påminner om det relä vi känna som signalrelä i VS-ställverket. Dessa reläer ha utförts för en kompakt sammanbyggnad, och för de stora kontaktantal, som ett reläställverk kan fordra.

I förhållande till de reläer vi använda, äro kontaktavstånd och brytavstånden mindre, och reläet utföres öppet. Om vi hos oss även för reläer medgivit de kontaktavstånd och brytavstånd, som gälla för exempelvis tidströmställare, tågsvävsstängkontakter på mekaniska ställverk, kontaktregister i elektriska ställverk etc., att gälla även för reläer, skulle även vi lyckats få fram ett relä, som gav förutsättningarna för ett billigt och ej så skrymmande reläställverk.

Med det danska reläet nås även möjligheten att montera hela anläggningen på verkstad. Reläerna uppsättas i relästativ och kopplas där, och endast kabelanslutningarna behöva göras på platsen samt i vissa fall beroende på anläggningens storlek en förbindelse mellan relästativ och manöverapparat, om relästativet icke rymmes i den senare.

Många detaljer inom denna anläggning äro av intresse, och i det följande redogöres för dess huvuddrag.

Manöverapparat.

I fig. 1 har en skiss återgivits visande manöverapparatens tilltänkta utseende.

Den är utförd med vertikal spårplan med erforderliga indikeringar. Under denna äro betjäningorganen anordnade i en lutande panel (fig. 2). I anslutning till dessa finnas även vissa kontrollampor.

Bangårdens centralställda växlar betjänas med till utgångsläget återfjädrande vippställare omställbara i tvenne riktningar för manövrering till normal- eller omlagt läge. Växlarna äro impulsmanövrerade och således behöver ej ställaren kvarhållas tills omläggningen fullbordats. Till varje växelställare hör en plomberad nödtangent, som möjliggör shuntning av en spärrande spårledning. Den eller de spårledningar, som spärra växeln

ifråga, indikeras dessutom av en lampa anbringad ovanför växelställaren. Underst i den vertikala rad, som utgör ett "växelställarfält", finnes en vippställare för medgivande till lokal manövrering av växeln jämte indikeringslampa för denna.

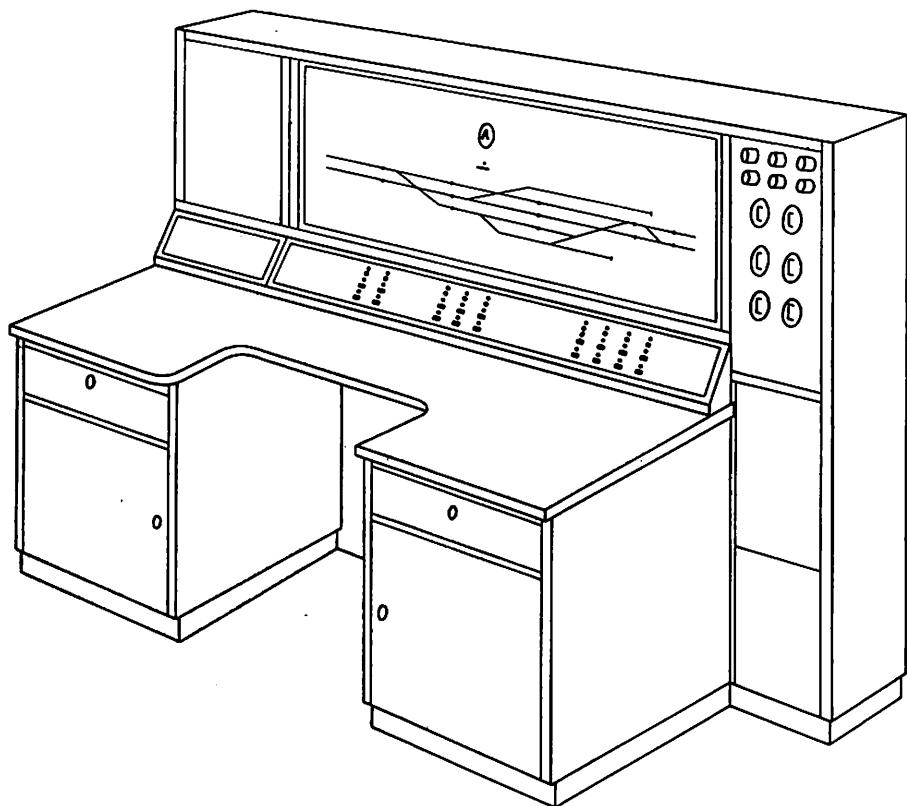


Fig. 1.

För en viss tågväg måste växlarna manövreras med dessa ställare till sina för tågvägen riktiga lägen.

Tågvägsförregling automatiskt åtföljd av körsignal erhålles genom manövrering av återfjädrande vippställare placerade i spårplanen i de spår tågvägen avser och förda i tågriktningen. Körsignalen ställes automatiskt till stopp, och tågvägsförreglingen upplöses automatiskt.

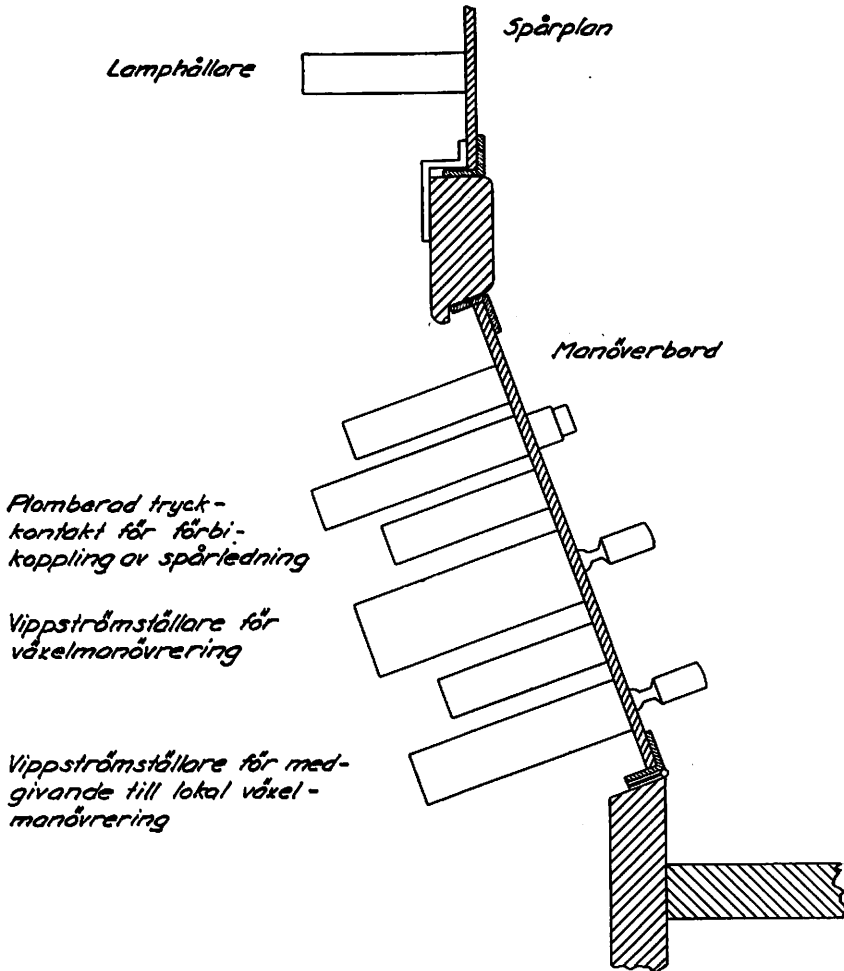


Fig. 2.

På spårplanen indikeras växellägena på ett elegant sätt. I växeln på spårplanen äro sex glasstavar inborrade, tre för varje växelläge. Allt efter detta tändes en lampa bakom stavarna, och de tjänstgöra som linsförsedda fönster. En tågväg kommer att på spårplanen framträda som en rad lysande punkter genom växlarna.

Spårledningarna på bangården indikeras ej på spårplanen.

Indikeringen, som ovan omnämnts, för de spårledning, som spärra växlar, anses tillfyllest. För övriga spårledning galler, att om körsignal erhålles för en tågväg, är detta indikering nog på de spårledning, som ingå i tågvägen. Man förlorar dock härigenom möjligheten att lätt kunna överblicka situationen på en bangård. Den fullständiga indikeringen av spårledningarna leder emellertid till att spårplanen måste göras ganska stor, för att ej alla lampor i den skall skada överskådligheten.

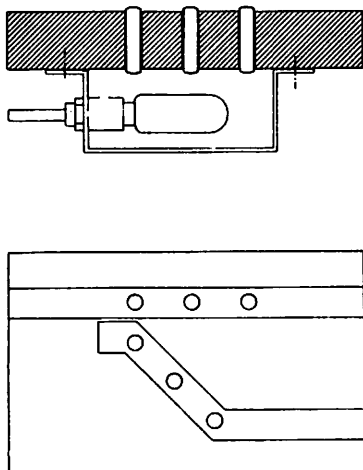


Fig. 3.

Om körsignal uteblir på grund av spärrad spårledning, men tågvägsförregling inträder, indikeras detta, genom att de ovan beskrivna lamporna i växlarna blinka. Man erhåller därigenom besked om, att tågvägen är klar beträffande växellägen och de ingående växlarnas låsning. En värdefull del av tågvägsinspektionen är då utförd i och med att dessa lampor observerats, och man behöver endast kontrollera hinderfriheten.

Manöverapparaten innehåller till höger säkringar och manöverorgan för kraftanläggningen. Till vänster finnes plats för högtalareanläggning.

Anledningen till, att man icke är intresserad av en automatisk växelmanövrering i samband med ställande av tågväg, kan vara av intresse. Man hävdar nämligen, att de danska statio-

nerna som regel icke ha så stora tågantal och ej heller så stort antal tågvägar eller växelantal i dem, att man icke har god tid, att lägga växlarna till sina riktiga lägen. Den automatik, som fordras för att utföra växelmanövreringen i samband med tåg-vägsvalet, blir dessutom rent telefonteknisk och skulle kräva utbildning av personalen i detta avseende. Den bildade dessutom en påbyggnad som utgjorde en ej oväsentlig störningskälla.

Onekligen inställer sig den reflexionen, om icke detta är för svenska förhållanden giltiga motiv för ett skrinläggande av planerna på dylika påbyggnader. Istället borde krafter och penningmedel användas för lösande av problem, som ge större ekonomiskt utbyte.

För en mindre station är meningen kunna inbygga ställverkets hela reläantal i manöverapparaten, medan större stationer måste få den kompletterad med separat uppställda relästativ.

Planer finnas på att sammanföra vissa enheter inom ställverket till »fält». Dessa skulle sedan kunna anordnas »plug-in»-anslutna till stativen. Särskilt lämpat härför är den reläsats, som användes för växelmanövrering. Härigenom skapas ett något starkare skäl för en »plug-in»-anslutning, än om denna sker för varje relä. Man förenklar ju i detta fall en fellokalisering avsevärt, då störningen endast behöver lokaliseras till enheten. Starka skäl mot en »plug-in»-anslutning över huvud taget finnas dock, för vilka skola redogöras senare i ett annat sammanhang.

Växelmanövreringen.

I denna anläggning är växelmanövreringen av särskilt intresse, och den beskrives därför nedan med återgivande av det ritningsunderlag, som så välvilligt ställdes till mitt förfogande.

Fig. 4 återger kretsarna för manövrering och låsning av en enkel växel och fig. 5 strömbanorna för själva växeldrivet.

Den s. k. batteriskiftaren i VS-ställverket motsvaras här av B-reläet och axelkontakterna av reläerna $M+$ och $M-$. Dessa sistnämnda reläer ha sinsemellan ett mekaniskt beroende. De äro utrustade med tvenne magnetspoler, av vilka den

ena användes vid reläets attraktion och den andra för kvarhållningen.

Till kretsen höra även tvenne reläer, i fig. 4 betecknade $Imp+$ och $Imp-$, som äro hjälpreläer för manövreringen och repetera manöverimpulserna. Dessa båda ha även sinsemellan ett mekaniskt beroende.

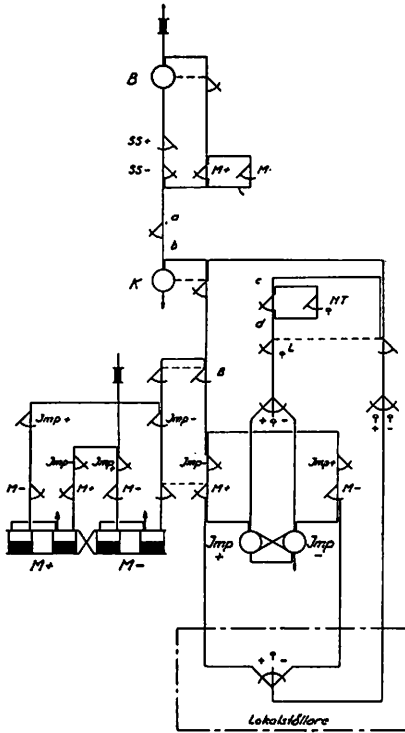


Fig. 4.

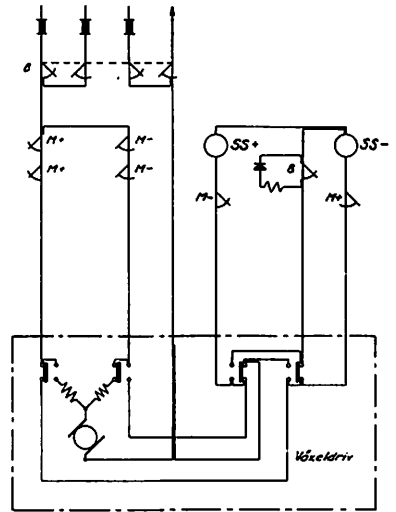


Fig. 5.

Mellan punkterna a och b på schemat anslutas de reläberoenden, som åstadkomma låsning av växlar för en viss tågväg. Den utförda låsningen kontrolleras av reläet K, som vid låsning av växeldrivet fälls. Det ingår med backkontakt i körsignalkretsen, och en körsignal kontrollerar således direkt, att samtliga växlar i tågvägen äro låsta.

Växeln spärras för omläggning genom spårledningar eller dylikt av kontakter anslutna mellan c och d.

För att närmare lära känna schemat beskrives en växelomläggning.

Utgångsläget är med växeln i normalläge, och schemornas samtliga reläer ha kontakterna markerade med utgångspunkt härifrån.

När växeln skall läggas mot omlagt läge, föres manövertangenten åt motsvarande håll, varvid omedelbart relä Imp— attraheras. Det erhåller ström genom shuntten över B-reläet under förutsättning att växeln icke är låst av en ställd tågväg (kontakter mellan a och b). Ställaren för medgivande till lokalanövrering skall dessutom intaga normalläge.

I och med attraktionen av Imp— nedbrytes M+, vilket hållits attraherat över en egen kontakt och en backkontakt på Imp—.

Av schemat fig. 5 framgår, att en fällning av relä M+ medför en fällning av SS+. Båda SS-reläerna äro nu fälda.

Imp— -reläet måste nu ha sådan fördröjning, att det icke hinner falla under den tid, som förflyter, från det M+ i shuntten över B-reläet fälles, tills SS+ hinner sluta sina backkontakter. Då detta skett är B-reläets spole ansluten över de fälda SS-reläernas kontakter och genom spolen på relä Imp— till batteriets återgång. B-reläet erhåller även förbindelse med återgångsledningen via K-reläets spole. Detta är dock så höghögt att B-reläet ej kan lyfta i serie därmed, vilket däremot är fallet, då B-reläet och ett av Imp-reläerna kopplas i serie.

B-reläets attraktion medför, att M— attraherar i serie med frontkontakt på Imp—, M-reläet i sin tur sluter kvarhållningskretsen för Imp— -reläet. Intill detta moment måste manövertangenten kvarhållas i omlagt läge.

Av fig. 5 framgår, att med M+ fällt och M— attraherat erhålles ström till växeldrivets motor för omläggning av växeln. Imp— -reläet förblir attraherat under hela omläggningen oberoende av manövertangenten.

Vid fullbordad omläggning lyfter SS— av motorströmmen, som då har att passera en shunt över backkontakt på det

alltjämt attraherade B-reläet. Detta fälles vid attraktion av SS— och därmed fälles Imp— -reläet. M— -reläet däremot kvarhålles över egen kontakt och backkontakt på Imp+ (fig. 4).

Fällningen av B-reläet (fig. 5) medför, att motorströmmen genom kontrollkretsen brytes, och lägre spänning (kontrollström) kopplas till kretsen. Denna är polvänd relativt motorströmmen. Då i den ovannämnda shunten över backkontakten på B-reläet ingår en strömventil (jämt motstånd för begränsning av strömmen i kretsen, då motorströmmen lyfter SS-reläet) tvingas kontrollströmmen taga vägen över B-reläets backkontakt, och därmed kontrollera, att detta verkligen fällts. B-reläet ingår således med kontakter i kontrollreläkretsen såväl före som efter växeldrivets kontakter.

Kopplingen är sådan att drivet kan vändas till utgångsläget under pågående omläggning. För att en dylik omkastning ej skall medföra, att en säkring spränges, är ett motstånd anbringat i växeldrivets motor. Detta är reglerbart och inställes så, att det samman med kabelmotståndet begränsar strömmen vid en omkastning i erforderlig grad. M-reläerna ha för underlättande av en brytning tvenne kontakter i serie.

Växeldrivet.

Det växeldriv, som på senaste tiden kommit till användning i Danmark, har konstruerats under samarbete mellan DSB och en större maskinfirma i Köpenhamn, Titan. Det är en vidareutveckling av VS-drivet men uppvisar i förhållande till detta en del särdrag av intresse.

Snäckväxeln är sålunda självhämmande, och en uppkörning av växeln röner därför ett motstånd, som bestämmes av friktionskopplingen. Genom en speciell anordning ernås dessutom, att den kraft, vilken erfordras i början av en uppkörning, d. v. s. den kraft, som måste ansättas för att rubba frångående tungan, är betydligt större än omläggningskraften. Den sista uppgick till 300 ± 50 kg medan kvarhållningskraften var 200 kg större.

Om en uppkörning av en växel alltjämt skall räknas som

en företeelse, vilken skall kunna inträffa i en elektrisk manövrerbar växel, utan att växeltungorna skadas, är drivet ifråga otvivelaktigt en förbättring relativt tidigare. För svenska förhållanden är dock motståndet mot en uppkörning för stort, för att tungorna ej skola krökas. När man studerar dylika anordningar inställer sig den reflexionen, att om anordningar av beskriven karaktär äro nödvändiga, bör det vara lika gott taga steget fullt ut och efter amerikanskt mönster anordna motordriven förregling med fullständig fastlåsning av tungorna. Därmed hade utvecklingen nått lika långt som till den trygghet en centralställd växel med kontrollförregling i ett mekaniskt ställverk erbjuder.

Växeldrivnet saknar inbyggt växelspetslås, och klyklåset betraktades som standard. Det inbyggda låset var man av flera anledningar ej intresserad av. Det åstadkommer ju endast en andrahandslåsning, då växeltungorna kopplas till drivet via stänger och bultar, och fixerandet av tunglägena endast sker i förhållande till drivets eget läge. Ett avlägsnande av stödrälen medför ju icke någon förändring, som det inbyggda låset observerar. De elektriska ställverken monteras även i de flesta fall på bangårdar, där de växlar, som skola bli centralställda, redan äro utrustade med spetslås. Ett inbyggt lås medför därför, att en befintlig och god anordning raseras till förmån för en ny och sämre.

Några danska önskemål.

De danska signalteknikerna ha givetvis problem, som i huvudsak äro desamma för var och en som sysslar med signal- och säkerhetsfrågor vid ett statligt järnvägsnät. Särskilt framhöll man den stora likheten mellan problemen i de nordiska länderna betingad av de klimatiska förhållandena, bebyggelsen, likheten i tänkesätt och kulturnivå etc. Man önskade på denna grundval bygga ett intimare samarbete, som siktede på sammanförande av utvecklingen och därmed ett förbilligande av apparater och anordningar. Intet av de nordiska länderna är så stort, att det ensamt förmår försörja en signalindustri av sådan omfattning, att det blir fråga om en storin-

dustri med den därmed följande förbilligade produktionen.

En del av förutsättningarna för realiserande av denna önskan finnes däri, att huvudleverantörerna av signalmateriel i Sverige, Norge och Danmark äro dotterföretag till samma svenska firma. Med ett sammanjämkande av statsbanenärens tekniker skulle således problemet ifråga kunna lösas. Ett stort steg på vägen vore sannolikt bildandet av ett nordiskt signal- och säkerhetsråd. Denna institution borde ganska snart kunna ge sådana anvisningar, att vissa apparater skulle kunna standardiseras och tillverkas i större serier. Rådet ifråga skulle därmed snart bliva en lönande institution, och erfarenhetsutbytet inom det medföra en stegrad utvecklingstakt.

20 dagar i Schweiz.

Före det andra världskriget var den schweiziska signalindustrin praktisk taget helt i tyska händer. Härtill kommer att flera av de schweiziska signalteknikerna äro utbildade hos någon av de större tyska tillverkarna av signalmateriel, och det schweiziska signalsystemets stora likheter med de tyska ha därmed sin naturliga förklaring. Även för vår egen del kunna vi säga, att tyskarna haft ett för utvecklingen betydelsefullt inflytande, men vi ha dock tidigare än schweizarna sökt oss egna vägar. Detta borde ha varit till fördel, om vi haft förmåga att hålla tillräckligt snabba steg i vårt utvecklingsarbete och utstakat en enhetlig linje för utbyggnader och nykonstruktioner.

Schweizarna ha först i samarbete med tyskarna senare självständigt målmedvetet fört utvecklingen vidare mot bestämda mål och med ekonomisk klarsyn byggt vidare på såväl befintliga anläggningar som principer.

Under hela vistelsen i Schweiz stärktes man i den uppfattningen, att signalteknikerna där voro synnerligen välskolade i sitt fack och inriktade på att utan revolutionerande och kostnadskrävande nyheter utbygga signal- och säkerhetsanläggningarna till för järnvägsdriften rationaliserande och räntabla hjälpmedel.

Ett uttalande, som återfinnes i en schweizisk reklambroschyr för signalmateriel, överensstämmer helt med den syn signalteknikerna vid de schweiziska statsbanorna syntes mig ha på sina arbetsuppgifter. I denna stod: »Es wird von niemand bezweifelt dass die Eisenbahnen ebenso nach kaufmännischen Grundsätzen betrieben werden müssen wie irgendein anderes Unternehmen, das sich selbst erhalten muss. Als Produzent von Transportleistungen ist die Bahn einem industriellen Unternehmen gleichzustellen».

Under vistelsen i Schweiz besökte anläggningar inom olika delar av landet och dessutom tvenne tillverkare av signalmateriel. Att i detalj redogöra för allt som studerades skulle föra för långt och dessutom leda till upprepningar. I det följande lämnas därför en sammanfattning av de motiveringar och principer, som jag trott mig spåra som riktlinjer för den schweiziska signaltekniken. En kortfattad redogörelse för signalanläggningen i S:t Gotthardstunneln har även medtagits som exempel på en större modern signalanläggning. Sammanfattande redogörelse för apparater och vissa anordningar lämnas slutligen under särskilda rubriker.

Utgångspunkter och motiveringar för utbyggnader och utvecklingsarbeten.

Det andra världskriget betydde för de schweiziska statsbanorna en paus i nybyggnadsprogrammet för signal- och säkerhetsanläggningar. Penningmedel och industriella resurser togs i anspråk för andra ändamål.

Efterkrigstiden har däremot medfört en forcering av nybyggnaderna. Krigstidens stagnation hade dock till följd, att forskning och utarbetande av nya projekt kunde bedrivas intensivare än vanligt.

Då schweizarna fordra, att de statliga järnvägarna skola vara för staten goda affärer, är det naturligt, att varje projekt föregås av en mycket omsorgsfull bearbetning rörande lönsamheten, och en undersökning om verkligen alla välmotiverade besparingar ha företagits.

Dessa överläggningar rörande räntabiliteten ha resulterat

i bestämda riktlinjer för utförandet av en signal- och säkerhetsanläggning såväl principiellt som konstruktionsmässigt. Dessutom ha från rent säkerhetsteknisk synpunkt vissa grundsatser fastlagts, som begränsa konstruktörerna och ge anvisning om principiella linjer för utvecklingen.

Säkerhetskravet som riktlinje i utbyggnaden.

De schweiziska statsbanorna hade liksom de svenska inriktat sig på att genom byggande av automatiska blockeringar på de dubbelspåriga linjerna öka dessas transportkapacitet, samtidigt som man därmed förenklade och förbilligade tågföringen i mycket hög grad. Några allvarliga tågmissöden på enkelspår medförde dock, att förbättrade hjälpmedel för reglering av tågrörelserna på dessa framstodo som önskvärda. Ett nybyggnadsprogram för automatiska och manuella blockeringar på enkelspår utarbetades därför, som tar sikte på, att alla enkelspåriga linjer skola utrustas med någon form av blockering.

Med automatisk blockering på enkelspår avses en anordning, som automatiskt kontrollerar att hela tåget passerat en blocksträcka och utan medverkan av stationspersonal medger på varandra följande tåg. Varje omkastning av tågriktningen kräver däremot medverkan av de båda gränsstationerna.

De manuella blockeringarna förutsätta, att av stationspersonal kontrolleras, att ett tåg i sin helhet passerat en blocksträcka innan medgivande till ny körsignal lämnas. De innebära endast, att de fientliga utfarterna till en blocksträcka ha ett inbördes beroende. I dessa fall komma stundom äldre blockapparater med handinduktor till användning, men ofta utföras blockeringarna med reläer och styras endast med manöverknappar.

Vilken typ av blockering, som skall komma till användning på olika linjer, är fastlagt i programmet och motiverat av linjens karaktär.

Den av säkerhetsskäl dikterade upprustningen på detta område har medfört, att många mindre stationer utrustats med

elektriska ställverk. Ofta har det nämligen visat sig lämpligt, att i samband med blockeringsanordningarna slopa en befintlig mekanisk förregling. Om blockeringen utföres samtidigt som det elektriska ställverket sparas betydande summor mot om den elektriska anläggningen utföres senare.

Ett andra motiv för detta samtidigt byggande finnes även i den strävan, man har att söka utrusta mindre enkelspårslinjer så, att de kunna tjänstgöra som reservförbindelser för viss genomgångstrafik vid störningar på en annan linje. Stationens signal- och säkerhetsanläggning måste då fylla sådana krav, att tidsförlusterna reduceras i möjligaste mån. I annat sammanhang redogöres för de bestämmelser, som fastlägga tågastigheten över en station i förhållande till den signal- och säkerhetstekniska utrustningen på stationen.

Det är således förklarligt, att de mindre bangårdarna i nuvarande situation i stor utsträckning ombyggas med elektriska ställverk. I samband med detta byggnadsprogram anser man sig även erhålla sekundära fördelar.

Sålunda söker man få fram en idealisk ställverkstyp, och de olika varianter, som böra prövas, byggas därför på dessa mindre stationer. Ett större antal typer kan på så sätt prövas, mot om man gjorde prov med anläggningar på stora bangårdar. Vad som sedan visar sig lämpligt för de mindre bangårdarna bör kunna överföras till de större.

Säkerhetskravet inom statsbanenätet som helhet tillgodoses bättre med ett stort antal mindre anläggningar än med några få stora för en lika stor totalkostnad. Förutom detta påstående framkastades även, att ett kapital i nuvarande läge ger en högre avkastning fördelat på flera mindre ställverk än investerat i några få stora.

Det anförda visar, att schweizarna i samband med tillgodo-seende av ett dikterat krav på säkerheten, sökt utnyttja denna situation för att samtidigt nå största möjliga ekonomiska fördel. Av ett ur investeringssynpunkt ursprungligen ogynnsamt utgångsläge har man således genom klok planering och framsynthet skapat förutsättningar, för att tillföra järnvägsnätet räntabla anläggningar.

Allmänna förutsättningar och grundprinciper.

Med de nya hjälpmedel elektrotekniken givit finnas möjligheter tillgodose praktiskt taget vilken önskan som helst. Enda förutsättningen är, att tillräckliga medel ställas till förfogande för fullföljande av projektet. Detta framhölls vid flera tillfällen av de schweiziska ingenjörerna men då alltid med det förbehållet, att de investerade medlen alltid skola ge ett sådant utbyte, att de med gott samvete kunna redovisas. Detta förbehåll ger ju den mest svårbemästrade sidan av broblemet men bör särskilt understrykas, då enligt min mening räntabilitetskravet, när det gäller anläggningar av här diskuterat slag, icke tillräckligt beaktas i Sverige.

Av grundläggande betydelse för arbetsplanerna i stort äro dels de i de schweiziska statsbanornas säkerhetsordning, "Reglement über den Fahrdienst", angivna bestämmelserna rörande de krav, som skola uppfyllas av signal- och säkerhetsanläggningen vid olika tåghastigheter, och dels några för den här diskuterade tekniken gällande fundamentala principer.

I paragraf 6 mom. 22 t. o. m. 25 föreskrives sammanfattningsvis följande.

För framförande av tåg med linjehastighet över en stations raka tågväg där motväxlar förekomma skola följande villkor vara uppfyllda.

Växlarna i tågvägen och skyddsväxlarna skola låsas i ställverksanläggningen, varvid förstnämnda växlar skola ha särskild förregling direkt i varje tunga (kontrollföregling) eller elektrisk tungkontroll.

Stationen ifråga skall ha ställverksanläggningen utrustad med tågföljdspärr eller automatisk anordning för kontroll av hinderfriheten i tågvägen.

Försignal till infartssignal och även försignal till utfartssignal skola finnas, varvid försignalerna ifråga skola ange den raka tågvägen. Om så icke är fallet reduceras hastigheten så, att om närmaste växel ligger för kurvspår, skall den kunna befaras med 40 km/tim.

Varje växel på mer än 100 m avstånd från ställverket skall spärras för förtidig omläggning.

Vid en hastighet av högst 75 km/tim. kan kontrollföreglingen ersättas med förregling av växelspetslåsets dragstånd eller vid elektriskt driv kan tungkontrollen slopas.

Om maximihastigheten nedsättes till 60 km/tim. kan anordningarna förenklas ytterligare. Sålunda kan tåg-följdspärren eller den automatiska hinderkontrollen få saknas.

Då växlarna betjänas lokalt och icke äro förreglade genom signal får hastigheten ej överstiga 45 km/tim.

De återgivna bestämmelserna visa, att betydligt strängare fordringar ställas, för att en huvudtågväg skall få befaras med linjehastighet, än vad som är fallet hos oss. I de flesta fall saknas ju alltså försignal signalerande den raka tågvägen och likaså varje form av hinderkontroll.

Synnerligen betydelsefulla för att förstå det schweiziska signalsystemet och nybyggnadsplanerna där äro tvenne grundsatser, som äro lika gamla som signal- och säkerhetstekniken. För min del har jag aldrig funnit dem i tryck, men varje signaltekniker når småningom därhän, att han på ett eller annat sätt formulerar dem för sig själv. Det var glädjande att få dem bekräftade i det schweiziska signalsystemet sådant det är, och att finna att man i ett utvecklat system inte ämnade tubba på dem.

Den första satsen borde formuleras sålunda:

"De anordningar, som få komma till utförande, skola vara sådana, att det enhetliga trafikerandet av en järnvägslinje icke störes. Rullande materiel och åkande personal skola utan vidare kunna färdas över hela linjen även om vissa delar av denna på grund av olika betydelse eller belastning icke utrustats lika högklassigt."

Den andra satsen hänger intimt samman med den första och bör lyda:

"Signal- och säkerhetsanordningarna skola utföras sådana, att de sedda från den åkande personalens sida icke undergå några förändringar. De olika graderna av utbyggnad skola endast gestalta sig som ett större eller mindre ansvar för den stationära personalen eller som en lägre eller högre form av

centralisering av arbetet för denna samt som vissa hastighetsnedsättningar, vilka orderges eller signaleras.”

Den första satsen har främst ekonomisk betydelse och sanningen hos den framträder särskilt klart, då ett statligt järnvägsnät studeras.

Om icke det tyngst vägande motivet för förstatligande av ett järnvägsnät skall raseras, måste sådana anordningar införas, att lok med personal kan föras vidare från en högre utbyggd linje till en enklare utrustad. Följes ej denna princip, tvingas man driva järnbanenätet i från varandra skilda enheter.

Den andra satsen pekar på vilka regler man måste följa, för att personal och maskiner skola bli oberoende av linjens karaktär. Om nämligen en linje utrustats med sådana anordningar, att en del av den åkande personalens ansvar avlastas på apparaturen eller på ett eller annat sätt förenklas, är det icke tillåtet låta denna personal färdas vidare på en enklare utrustad linje efter urkoppling av hjälpmedlen på själva loken. Skulle man handla mot denna regel, blir följdén, att den förslappade uppmärksamhet, som de elegantare hjälpmedlen medgivit, medför, att den enklare linjen troligen ej röner den skärpta uppmärksamhet den kräver. Därav följer att den först relativt goda tryggheten på den enklare utrustade linjen sänkes däri genom, att personalens uppmärksamhet tidigare avtrubbats.

Det anförda är betydelsefullt för förståelse av de motiv, som ligga till grund för det schweiziska signalsystemet, och med nyssnämnda påpekande i minnet kommer sannolikt de i det följande beskrivna anordningarna att förefalla intressanta och välmotiverade till sin principiella uppbyggnad.

S:t Gotthardstunneln med stationerna Goeschenen och Airola.

Inte endast för schweizarna har först S:t Gotthardspasset senare S:t Gotthardstunneln varit av oerhörd betydelse som transportled för den nord-sydgående trafiken. Studerar man den trafik, som genom tiderna sökt sig denna väg, först över alpmassivet senare genom det, märker man den tilltagande be-

tydelsen hos denna kommunikationsled, och det står klart att ett avskärande av förbindelsen snabbt skulle medföra märkbara rubbningar.

Varje ökning av tunnelns transportkapacitet har snabbt utnyttjats till det yttersta. Den senaste stegring därav har skett genom byggande av en signal- och säkerhetsanläggning, som kan vara intressant att studera. Den är ett gott exempel på, hur en ändamålsenlig signal- och säkerhetsanläggning höjer en linjes transportkapacitet och behöver nödvändigtvis icke utföras i en tunnel utan kan givetvis i liknande utformning giva motsvarande fördelar på ett annat ställe av en järnvägslinje.

I några tabeller nedan återfinnas några uppgifter, som belysa stegringen av trafiken över S:t Gotthard. Dessa uppgifter medtagas för att ge en uppfattning om storleken av den trafik, som skall avvecklas. Likaså får man av dem en uppfattning om betydelsen av signal- och säkerhetsanläggningen ifråga. Det är nämligen icke troligt, att trafikens ansvallning minskar, och man kan således tänka sig den här aktuella anläggningens framtida betydelse, då den har tillkommit i ett läge, när det icke syntes möjligt att tvinga fram en större trafik genom tunneln. Dess stegrade kapacitet kan tillskrivas denna signal- och säkerhetsanläggning.

I tabell 1 nedan angivas de olika transportmedel, som kommit till användning genom tiderna.

Tabell 1.

År	Transportmedel	Belastning ton	Hastighet km/tim.
Före 1830	Packhästar	0,1	4
1830—1882	Postdilgens	2	9
1882	Godståg med ånglok	170	17
»	Persontåg » »	110	27
1932	Godståg med el.lok	750	48
»	Persontåg » »	400	64
1945	Godståg » »	1300	60
»	Persontåg » »	600	85

I tabell 2 nedan sammanställs den samlade trafiken över S:t Gotthard i ton per år.

Tabell 2.

År	Transportmedel	Resande/år	Varor i ton/år
Medeltiden	Till fots eller till häst	1000—2000	500—1000
1840	Utbyggd väg över S:t Gotthard	15000	10000
1870—1880	Sista årtiondet för öppnandet av tunneln	80000	40000
1883	Första hela driftåret för tunneln	250000	300000
1908	Sista året för Schweiz' inköpande av tunneln.	750000	900000
1946		2000000	2500000

Även restiderna över passet kunna vara intressanta. Tabell 3 ger restiden Luzern—Chiasso.

Tabell 3.

År	Transportmedel	Restid
1837—1881	Häst och båt	28 tim.
1882	Med ångtåg	7 tim. 25 min.
1913	» »	4 » 46 »
1946	Med el. tåg	3 » 37 »

Något om tunnelns tillkomst och historia.

Tunneln öppnades för trafik år 1882 och byggdes av schweiziska ingenjörer med tyska och italienska pengar. I detta företag spelade italienarna en roll, som vittnar om god bedömning rörande denna tunnels framtida betydelse. Tyskar och schweizare ansågo nämligen, att det borde vara tillfyllest att göra tunneln enkelspårig. Italienarna motsatte sig detta, och deras medverkan erhöles endast på det villkoret, att tunneln utfördes dubbelspårig. Om så icke skett skulle man senare tvingats bygga en andra tunnel, vilket ju närmast medfört, att den befintliga trafikleden kostat dubbelt så mycket.

Stort intresse har visats detta tunnelbygge i flera avseenden. Sålunda ha särskilda undersökningar nyligen vidtagits rörande tunnelns sträckning och läge. Härvid har konstaterats, att det icke funnits möjlighet giva den ett bättre läge. Man måste erkänna, att tunnelbygget till alla delar utförts med omsorg och stor skicklighet.

Det kan även vara intressant att veta, att denna 15 km långa dubbelspåriga tunnel är invändigt helt murad med huggen sten.

Utgångspunkter vid planläggningen.

S:t Gotthardstunneln begränsas av stationen Goeschenen på norra sidan och Airolo på södra sidan alpmassivet. Dess längd är 15 km och detta stora stationsavstånd betydde låga tågtätheter. Den stegrade trafiken krävde, att dessa på ett eller annat sätt måste ökas.

Man hade i början av 1930-talet planer på att anordna en bemannad blockpost i tunnelns mitt, men detta kom aldrig till utförande beroende på de stora personalkostnader, som detta skulle draga med sig.

Ett senare förslag gick ut på att anordna en automatisk blockering med spårledning, men även detta stötte på stora svårigheter. Fuktigheten i tunneln tillsammans med det förhållandet, att särskild återledning med sugtransformatorer icke finnes i kontaktledningsnätet, begränsade spårledningslängderna till 200 m, och kostnaderna blevo alltför höga.

År 1938 anordnades en blockpost i tunnelns mitt, vilken kunde manövreras från Goeschenen. För detta ändamål lades en 50-trådig kabel från Goeschenen in till blockposten i tunneln. Över denna manövrerades och indikerades tunnelsignalerna liksom blockpostens blockfält, vilka placerades i Goeschenen och verkade direkt på signalhävstångerna där.

Denna anordning gav dock inte den nödvändiga förbättringen. Trafiken hade växt i sådan grad, att det visade sig omöjligt få tillräckliga tider mellan tågen för underhåll av bana och kontaktledning. Man måste söka sig fram till en lösning,

som medgav, att åtminstone hälften av ett enkelspår kunde tagas ur bruk utan alltför stora trafikrubbningsar.

Man inlade därför i tunnelns mitt tvenne växelförbindelser, som framgå av fig. 6, vilken visar en schematisk plan av tunneln med signalanordningar och delar av angränsande bangårdar. Dessa båda växlar skulle utgöra en station i tunneln utrustad med en fullständig signal- och säkerhetsanläggning, som fjärrstyrdes från Goeschenen. Den skulle i normala fall fungera som automatisk blockpost med signaler förreglande tågvägar över stationen.

När någon enkelspårshält tages ur bruk äro anordningarna i Goeschenen och Airolo sådana, att in- och utfarterna till den som enkelspårig trafikerade tunnelhalvan förregla tågvägar, som ge rörelsen ifråga ett fullständigt skydd.

För styrande av stationen Gotthard i tunnelmitten disponerade man den ovan nämnda 50-trådiga kabeln från Goeschenen och dessutom fyra trådar i telefonkabeln mellan Goeschenen och Airolo.

Signalstationens utförande.

Signalernas placering och funktioner.

Först bör kanske framhållas att schweizarna som vi räkna vänsterspårstrafik på dubbelspår som normal trafikriktning.

Av den schematiska planen i fig. 6 framgår signalernas placering i förhållande till växlarne vid stationen Gotthard. Här gäller signal $E\frac{1}{2}$ som infartssignal för tåg från Goeschenen. Denna är kompletterad med försignal till utfartssignalen F^1 . För den motsatta tågriktningen är $H\frac{1}{2}$ infartssignal med utfarsför-signal till G.

Signalplaceringen förefaller kanske vid ett första betraktande egendomlig. Infartssignalerna $E\frac{1}{2}$ och $H\frac{1}{2}$ stå endast 100 m från närmaste växelspets, medan utfarterna stå 1000 m bortom. Denna placering ger dock en betydande fördel för trafiken, då någon enkelspårshalva tages ur bruk.

Antag t. ex. att spården 1 är ur bruk och att ett tåg mot

Airolo hejdats framför utfartssignalen F^1 , exempelvis på grund av att ett annat tåg befinner sig framför $A^{1/2}$, som är infartssignal till Airolo. Genom att F^1 framdragits så långt lämnar det förstnämnda tåget, som håller framför denna signal, stationen Gotthard fri, och ett tåg i riktning mot Goeschenen kan utan vidare föras vidare över Gotthard in på den enkelspåriga delen (spårdel 2).

Signalplaceringen medför alltså, att Gotthard fungerar som en extra blocksträcka, även då någon av de fyra spårdelarna tagits ur bruk.

Den ovannämnda signalen $A^{1/2}$, som var infart till Airolo, är utrustad med försignal till utfartssignalen från Airolo söderut. Till denna signal är anordnad en särskild försignal inne i tunneln.

Tunnelsignalerna äro placerade i tunneltaket mellan spåren. De hänföra sig icke till ett särskilt spår utan till en bestämd trafikriktning. Denna anordning är möjlig, då parallellkörning är utesluten.

Vid dubbelspårstrafik fungera signalerna automatiskt. Några åtgärder från ställverken i Goeschenen och Airolo behöva icke vidtagas.

För kontroll av de olika blocksträckornas hinderfrihet finnes dels axelräkning och dels spårledning anordnade. På fig. 6 äro de spår, som äro isolerade ritade med tvenne fina linjer, medan de oisolerade delarna äro helt fyllda.

Signalstationen Gotthard är således helt isolerad. Axelräkning måste däremot anordnas för de båda sträckorna i varje spår på ömse sidor tunnelmitten. Av skissen i fig. 6 framgår att i varje spår finnes sex räkneställen. Dessa användas icke alla samtidigt utan inkopplas automatiskt i samband med körsignal för viss tågrörelse och på så sätt, att räkningen alltid sker bakom signalen ifråga. Denna placering är nödvändig med hänsyn därtill att axelräkningen sker med induktiva impuls-givare, som fordra en viss hastighet, lägst 5 km/tim., för att fungera. Fig. 7 a och 7 b visar dylika impuls-givare.

Placeringen bakom signalen är dessutom riktigare, då tåget bör räknas bakom den skyddande signalen. Detta förhållande

framtvingar dock ej placeringen, då axelräkning alltid sker på en spårledning som inkopplar den, och denna kan utsträckas att fullgöra den kontroll av spåret i närheten av signalen, som axelräknaren ej förmår.

Ny körsignal för en blocksträcka erhålles ej med mindre tåget i sin helhet inräknas bakom nästa signal.

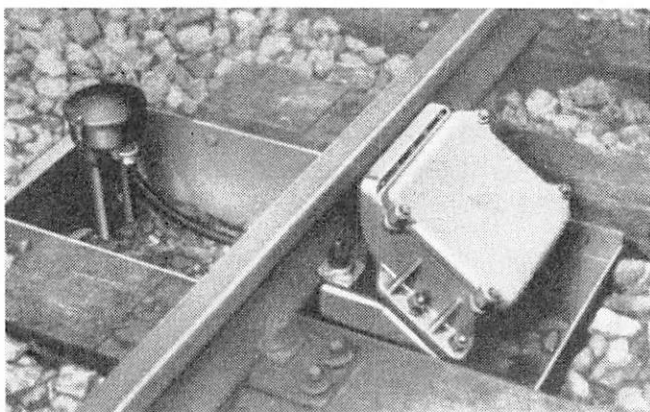
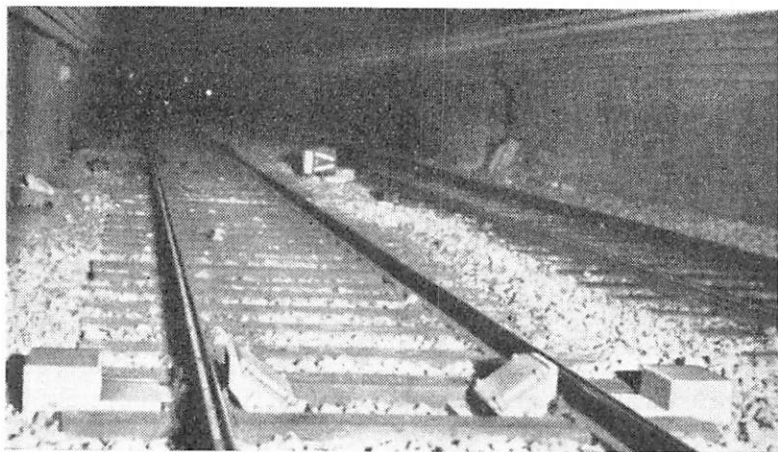


Fig. 7 a.



7 b.

Ställverksapparaternas uppställning och allmänna anordningar.

I tunnelmitten finnas tre kamrar utsprängda. En är delad i ett förrum innehållande diverse övervakningsanordningar och instrument jämte manöverorgan för lokal betjäning av ställverksanläggningen. Sträckvakten skall dagligen på instrumentet i förrummet göra vissa avläsningar och kan med utgångspunkt från dessa meddela om något är i olag. Innanför förrummet är relärummet anordnat och i en andra kammare finnas samtliga batterier för ställverket. Mitt emot dessa rum på andra sidan tunneln är en högspänningsanläggning insprängd i berget. Denna matas från kontaktledningen och försörjer Gotthard med elektrisk energi. Tunnelstationen drives således med växelström 16 $\frac{2}{3}$ perioder och en spänning av 130 volt. Samtliga apparater fungerar dessutom även för likström från batterierna. Även växeldrivens motorer matas på detta sätt. Ljussignalerna matas ej via transformatorer som hos oss, utan de olika skenen övervakas med reläer och således fungera även de för likström.

Signalstationen Gotthard manövreras över den tidigare nämnda 50-trådiga kabeln från Goeschenen. De impulser och indikeringar, som erfordras samman med Airolo, överförs på tvenne trådar mellan Goeschenen och Airolo genom telefonväljare.

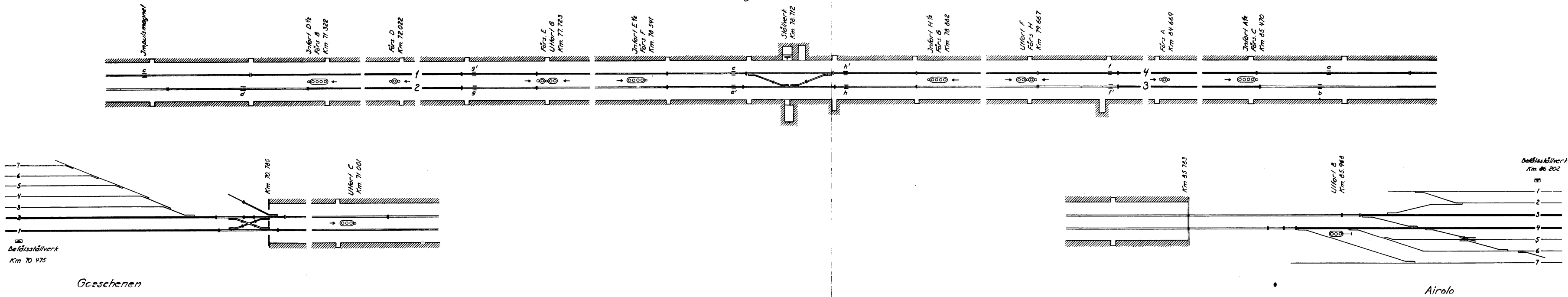
Den för järnvägstrafiken erforderliga säkerheten ligger hos de enskilda ställverksanläggningarna. Även Gotthard är utförd som en fullständig signal- och säkerhetsanläggning och kan således ej ge en falsk signal för en tågrörelse.

Manövrering med olika trafiksituationer.

Som nyligen nämnts står Gotthard under kommando av signalställverket i Goeschenen. Denna station är utrustad med ett medgivande- och befälsställverk i stationsbyggnaden och ett underställverk för norra bangårdsdelen.

Ställverket i stationsbyggnaden finnes avbildat i fig. 8 och

Signalstation Gotthard



är tillverkat av den schweiziska firman Integra. Det är utfört med spärrade ställare med tvenne omställningsriktningar och helt utan mekaniska beroenden mellan ställarna.

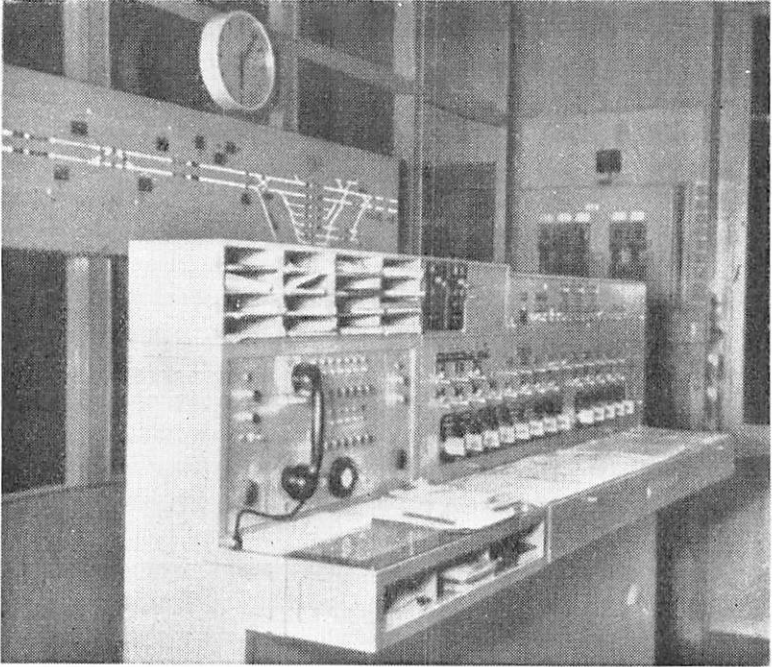


Fig. 8.

För Gotthard finnas två ställare för urbruktagning av någon av de fyra spårdelarna i tunneln; en ställare för de båda infarterna $E\frac{1}{2}$ och $H\frac{1}{2}$ och ytterligare en för förfrågan och "klart"-besked mellan Gotthard och Airolo rörande trafiken på spårdelarna 3 och 4, då denna del av tunneln trafikeras enkelspårigt. Ännu en ställare för tunnelstationen finnes, vilken ställer samtliga signaler till stopp och friger växlarna inne i tunneln för manövrering med de ovannämnda manöverorganen inne i Gotthardsstationens ställverksrum.

I Goeschenen finnas inga särskilda ställare för nyssnämnda växlar. Dessa följa signalställarna, och därmed behöver man i Goeschenen ej tänka på växellägena inne i tunneln.

Vid urbruktagning av en spårdel manövreras ovannämnda för ifrågavarande gällande ställare, som därvid omkopplar ställverksanläggningen i Goeschenen att fungera för enkelspårdrift inom önskad tunnelhalva. För urbruktagning av södra tunnelhalvan, mot Airolo, fordras dock medgivande därifrån. Detta lämnas genom omställning av en för spården ifråga gällande ställare, som härvid omkopplar ställverket i Airolo för enkelspårdrift i södra tunnelhalvan.

Vid enkelspårdrift äro infartssignalernas E och H grundställning stopp. De manövreras för varje tågrörelse över Gotthard. Utfartssignalerna G och F äro däremot alltså rena blocksignaler och gå automatiskt till kör så snart föreliggande blocksträcka är fri.

Hinderfriheten i blocksträckan bakom signal F kontrolleras genom jämförelse mellan ett räkneresultat bakom signalen F, som magasineras i Gotthard och ett andra bakom infarten A½ i Airolo, som över telefonväljare överföres till Goeschenen och jämföres med förstnämnda resultat.

Vid enkelspårdrift inom södra tunnelhalvan regleras tågtrafiken genom förfrågan och "klart"-besked. För utväxlande av dessa besked användas de i Goeschenen och Airolo befintliga ställarna härför. Dessa manövreras en gång för varje tågrörelse vid enkelspårdrift i södra tunnelhalvan.

Varje urbruktagning av en spårdel är förhindrad, om ett tåg trafikerar tunneln. Likaså kan återgång till dubbelspårdrift ej ske med mindre intet tåg befinner sig i tunneln.

Gösschenen.

Befälsställverket i Goeschenen är nybyggt i samband med utbyggandet av signalstationen Gotthard och är av modernaste schweiziska konstruktion.

Ställverksapparaten är utförd med en rad spärrade ställare. Antalet ställare är litet. För växelmanövreringen erfordras som vanligt en ställare för ensam växel eller kopplat växelpar. Signalställare anordnas däremot en för varje grupp av fientliga tågvägar.

Vid ställande av körsignal erhålles den tågväg, som blivit lagd. Till förhindrande av felaktiga eller förhastade manövrer, som skulle medföra nödfallsutlösning för tillrättande av miss-taget, finnas särskilda s. k. tågvägsväljare. Dessa äro tryckknappar, en för varje tågspår och måste betjänas samtidigt med ställaren. Svara ej växellägena mot den önskade tågvägen, frigöres ej ställaren.

Apparater av denna typ utföras med upp till tre rader ställare över varandra och även för mycket stora bangårdar blir härigenom ställverksapparaten av relativt små dimensioner.

Vissa anordningar i samband med ställverk av denna typ komma att beskrivas senare.

Airolo.

Före Gotthardsstationens byggande fanns i Airolo ett mekaniskt frigivningsställverk och ett underställverk till detta, som likaledes var helt mekaniskt. Frigivningsställverket måste i samband med byggande av Gotthardsstationen utbytas mot ett elektriskt ställverk. Även vissa delar av underställverket ersattes med en elektrisk anläggning. På grund av det ringa utrymmet i stationshuset i Airolo var det icke möjligt placera ett ställverk med spärrade ställare där. Man utförde därför ställverksapparaten med tryckknappar och i pulpetform. (Fig. 9).

Underställverket däremot ersattes delvis med ett elektriskt ställverk med spärrade ställare och sammankopplingen mellan detta och den kvarvarande mekaniska delen ombesörjes av elektriska spärrar anordnade på hävstängerna samt genom kontrollkontakter på dessa. (Fig. 10).

Med denna beskrivning av anläggningen i S:t Gotthards-tunneln har avsikten varit att visa hur ett svårbemästrat signal- och säkerhetstekniskt problem lösts av de schweiziska signalteknikerna, och vilka hjälpmedel som anlätats. Studerar man anläggningen med eftertanke finner man, att det med de valda anordningarna blivit möjligt åstadkomma en anläggning med rika variationsmöjligheter för tågföringen genom tunneln.

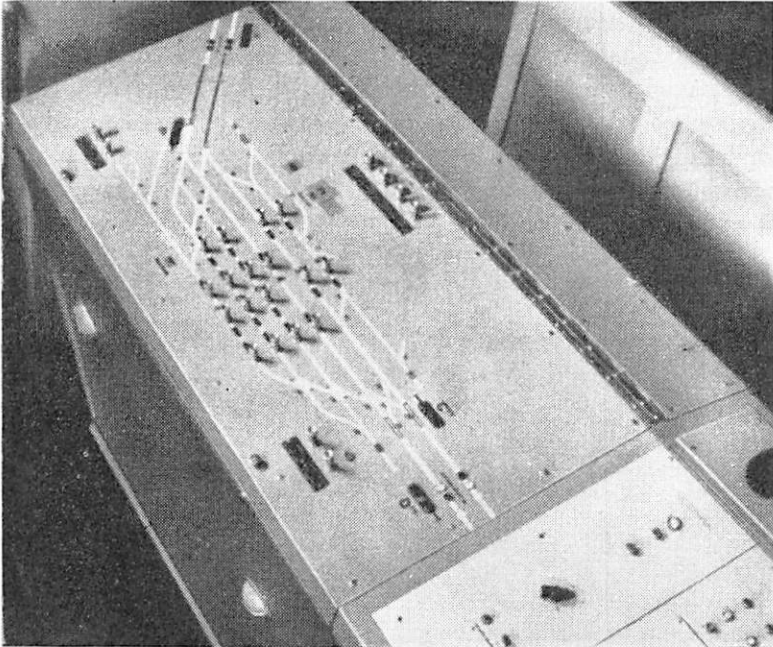


Fig. 9.

Då just dessa i olika situationer äro av största betydelse, bör det stå klart för envar, att ett system, som ej erbjuder samma frihet som det här demonstrerade, icke kan vara lika ekonomiskt.

Anläggningen i S:t Gotthardstunneln bör ge belägg för, att tågföringen är bäst betjänt av ett system, som är bundet till manöverapparater, styrande fasta signaler i stället för ett system med signalbegrepp överförda till räl och därifrån till tågen.

Det är onekligen roande göra det tankeexperimentet att med amerikanska coded track circuits och cab-signals söka åstadkomma motsvarande anläggning. Så länge fråga är om ett normalt trafikerande av ett dubbelspår förefalla de amerikanska principerna ej så orimliga, som om man söker lösa ett mera komplicerat problem med dem. Skall signal- och säkerhetstekniken kunna rationalisera järnvägsdriften i högsta möjliga grad, måste de tillämpade principerna vara sådana, att varia-

tionsmöjligheterna i tågföringen kunna tillgodoses med relativt enkla medel. Schweizarna voro även stolta över, att de med vedertagna begrepp och anordningar åstadkommit denna anläggning och ej infört sådana anordningar, att enhetligheten i landets signalsystem rubbats, samt att lokpersonalen icke finner anläggningen i tunneln olik övriga signalanläggningar inom järnvägsnätet.

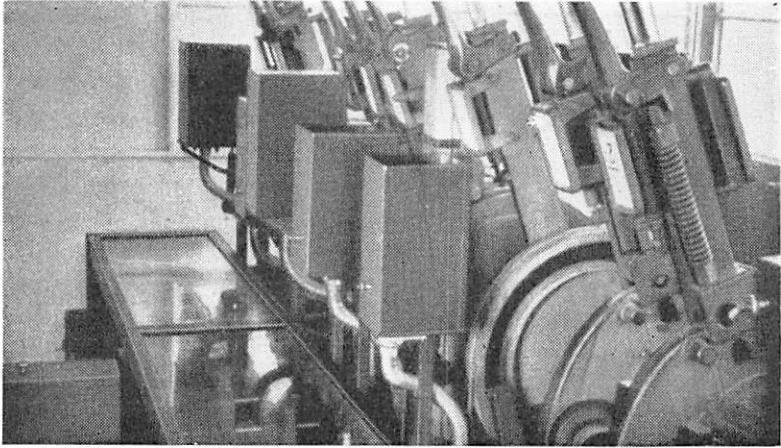


Fig. 10.

S:t Gotthardstunneln studerades under en dag föregående av studier av ritningar och instruktioner för denna. Bland övriga studerade anläggningar finnes ingen, som bör framhållas särskilt. Det synes mig värdefullare att söka redogöra för de resultat man nått, och mot vilken utveckling dessa peka. I det följande gör jag därför en uppdelning på skilda anläggnings-element.

Reläer för signal- och säkerhetsanläggningar.

Den stegrade automatiseringen av de elektriska ställverken medförde en väldig stegring av utrymmesbehovet för reläerna. Dessa måste alltid inrymmas i lokaler av högsta klass, och även lokalens läge i förhållande till ställverksapparaten hade bety-

delse. Det hade därför fallit sig naturligt, att genom nedbringande av relästorlekarna minska platsbehovet, samtidigt som man sökte nå en så kompakt montering av reläerna som möjligt.

Ett par olika relätyper studerades, den ena vid ett besök hos A/G Hasler och den andra vid A/G Integra.

Kontaktavstånd och brytgap överensstämde med vad som tillämpats för de s. k. signalreläerna i VS-ställverken.

Det relä, som tillverkats av A/G Hasler, hade den magnetiska kretsen uppbyggd såsom hos det konventionella telefonreläet. Kontakterna voro utförda med tvenne brytställen likasom vid VS-reläet. Överkopplingen åstadkommes med ett cylindriskt stift. Kontakterna voro fasta och det cylindriska stiftet fjädrande anordnat och så infört, att det kunde rotera fritt. När det pressades mot kontakterna medförde fjädningen, att stiftet sökte glida utmed kontakten. En viss glidning uppstod, men friktionen medförde, att stiftet även vred sig något. På så sätt fick stiftet aldrig några brännskador på en viss punkt utan förslets jämnt runt sin omkrets. En kraftigt sliten kontakt uppvisade därför inga ojämnheter genom brännskador utan runt stiftet bildades så småningom ett litet smalt "dike", i vilket kontaktkutsen gled. Man hade med denna konstruktion fått en kontakt, som uppvisade mycket små övergångsmotstånd, hög belastningsförmåga i förhållande till sina dimensioner och en lång livslängd på grund av den stora yta, varöver förslitningen fördelades.

Det av A/G Integra tillverkade reläet var mera i överensstämmelse med det äldre VS-reläet. På fig. 11 är en del av ett relästativ med dessa reläer avbildad. De ha den magnetiska kretsen utformad som VS-reläet, alltså med spolen helt omsluten av järn. Man ansåg denna konstruktion tillförlitligare än en magnetkrets enligt telefonreläet, men man kunde icke ge besked om, vari styrkan hos den senare låg. Några elektromagnetiska fördelar gav nog ej utförningsformen, utan främst var det ankaret, som kunde bättre skyddas vid den senare konstruktionen såväl mot damm som ofrivillig beröring.

Båda reläerna voro utförda så, att kontaktantalen kunde

fördubblas genom mekanisk sammankoppling av de rörliga delarna och parallellkoppling av spolarna.

Reläerna utfördes för montering direkt i relästativ, vilka kopplades på verkstad och endast kabelanslutningar återstod. Kabelboxarna monterades samtidigt med reläerna och kopplades i stativen. Endast boxningen av kablarna behövde ske, för att ansluta anläggningen till bangården.

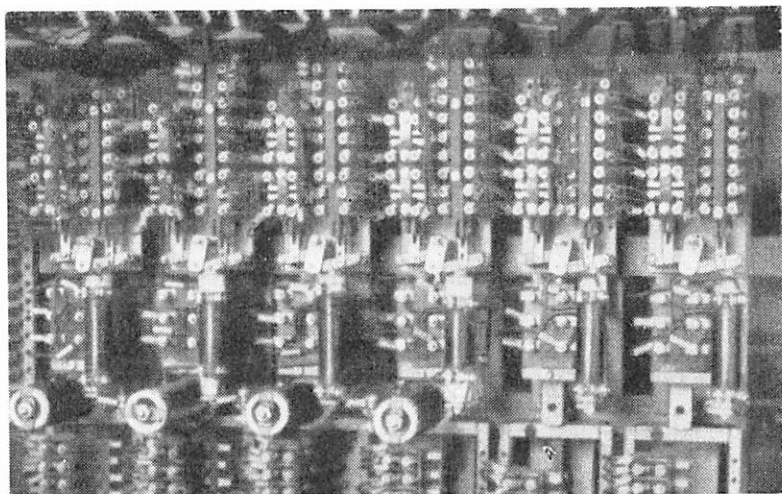


Fig. 11.

Reläer av beskriven typ vore ej avsedda att användas som spårreläer. Dessa utfördes kapplade och med större krav på den elektromagnetiska kretsen.

Den på senaste tiden så mycket diskuterade »plug-in»-anslutningen fanns mycket litet intresse för. Flera motiv angåvos, som talade mot denna.

Den fördyrning av reläet med omkring 50 %, som måste bli följd, ansåg man ej gav sådana fördelar, att inte motsvarande belopp bättre kunde användas för utförande av flera anläggningar utan »»plug-in» än färre med. Med den karaktär järnvägstrafiken har, gives som regel tillräckliga tider för reläbytet vid revisioner och översyner. Reläerna konstrueras dess-

utom med tanke på bytesintervall om 10 år och under denna tid skola de fungera oklanderligt. I en signalanläggning tar det ofta timmar att lokalisera en störning och i de flesta fall finnes ej underhållspersonal till hands, utan den tid störningen består förlänges stundom med timmar innan reparatörerna komma tillstädes. Under tiden måste åtgärder vidtagas, för att få fram tågtrafiken och om de provisoriska åtgärderna för trafiken bestå någon minut utöver de timmar de annars behövde tillämpas saknar praktisk betydelse. Då dessutom de konstruerade reläerna lämpa sig synnerligen väl för montering i stativ på verkstaden, hade »plug-in»-systemet inga förespråkare.

Som standardspänning för relämanövreringen inom ställverken användes 36 volt likström. Det relä, som konstruerats av A/G Hasler arbetade med 70 mA i tillslag och 53 mA i frånslag.

De elektriska ställverkens uppbyggnad och utformning.

De elektriska ställverksapparaterna utföras allttjämt i de flesta fall med spärrade ställare. Anledningen härtill är att det med dessa blir billigare att uppfylla ett visst säkerhetskrav än om motsvarande skulle ske helt med reläer. Som tidigare nämnts har man dock reducerat antalet ställare väsentligt, genom att endast anordna en signalställare för varje grupp av fientliga tågvägar.

Med hänsyn till de lokala förhållandena uppställdes apparaterna olika. Fig. 12 visar en större anläggning (befälsställverket i Schaffhausen). Detta är fritt uppställt i expeditionen och under denna är relärummet anordnat. Fig. 13 visar en mindre anläggning, där man placerat ställverksapparaten i väggen. I detta fall äro samtliga reläer monterade i själva apparaten och åtkomliga genom skåpdörrar i väggen i angränsande lokal. Kablarna äro boxade direkt i apparatstativet.

Pulpetställverket tillgreps där ytrymmeskäl ej medgävo annan apparatuppställning, och där det var önskvärt att bekvämt kunna överblicka ett bangårdsområde från betjäningsplatsen.

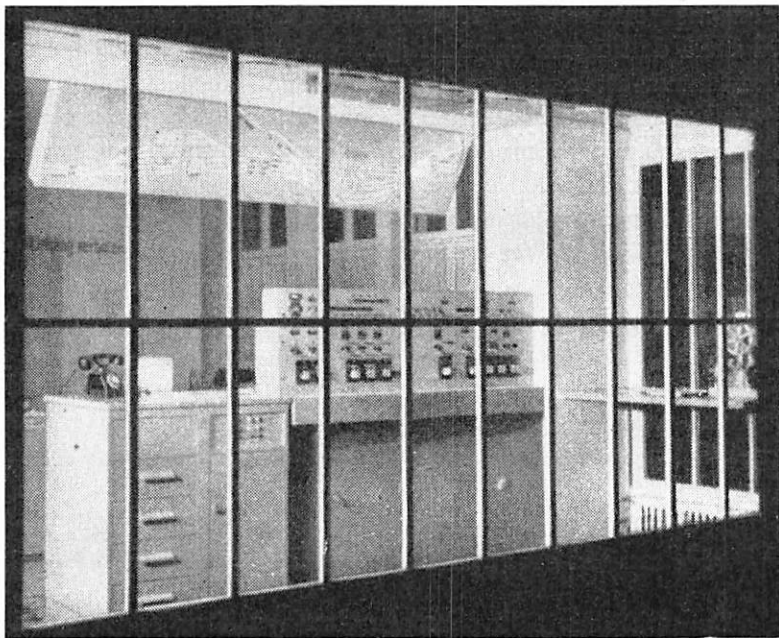


Fig. 12.

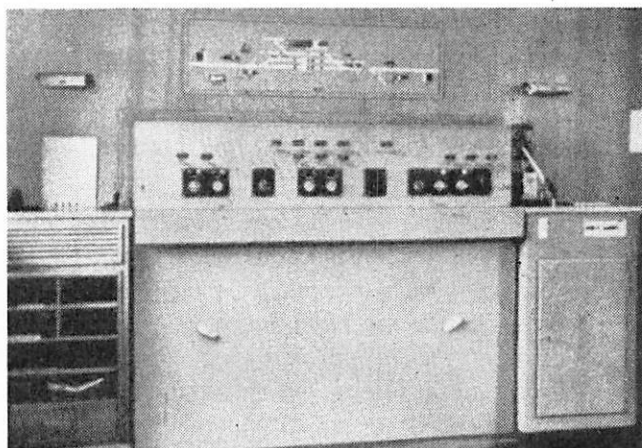


Fig. 13.

En automatisering av växelmanövreringen, så att växlarna följde signalställarna, ansåg man motiverad endast i undantagsfall. Om antalet tågvägar är stort och likaså antalet tågrörelser, kunde en gräns uppnås, där anordningen ifråga är lämplig. F. n. finnes inga sådana anläggningar i Schweiz, men man planerar en vid en av de större järnvägsknutarna.

Järnsliprarna, vilka användas praktiskt taget genomgående omöjliggjorde användande av spårledning. I vissa fall byttes de ut mot träsliprar för att möjliggöra införandet av spårledning. Det var då någon bangårdsdel, som icke kunde överblickas från ställverket, som kom ifråga. I centralställda växlar på större avstånd än 100 m från manöverplatsen utbyttes sliprarna, så att spärrskenor kunde anordnas. Ofta framdrogos dessa genom växlarna, så att hinderkontroll mellan tågvägarna kunde erhållas.

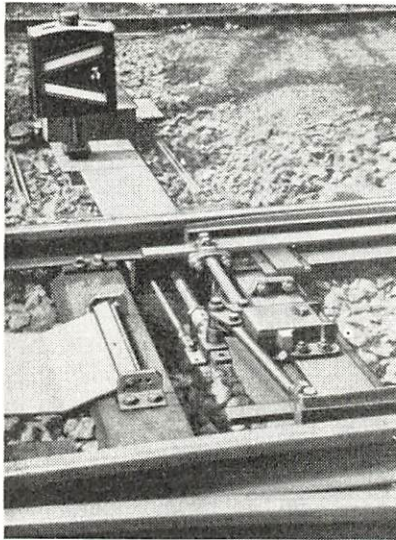


Fig. 14.

För kontroll av hinderfriheten i en tågväg hade man en anordning motsvarande den från våra enklare reläställverk bekanta tågföljdsspärren. I och med läggande av en tågväg erhöles en »beläggning» av spåret ifråga, och denna kunde ej upphävas

med mindre en mot denna tågväg svarande utfartstågväg utlösts.

Liksom de danska statsbanorna bibehöll man konsekvent växelspetslåset i själva växeln och ansåg detta fördelaktigare än inbygga det i det elektriska drivet. Motiven vore exakt desamma som i Danmark. Den enda förekommande låstypen var länklåset.

Bild 14 visar ett växeldriv vid en enkel växel med länklås. Tungkontroll är icke anordnad, men det kan vara intressant observera tungornas konstruktion för anbringande av denna. De äro nämligen utsmidda så att en »läpp» bildats för fästande

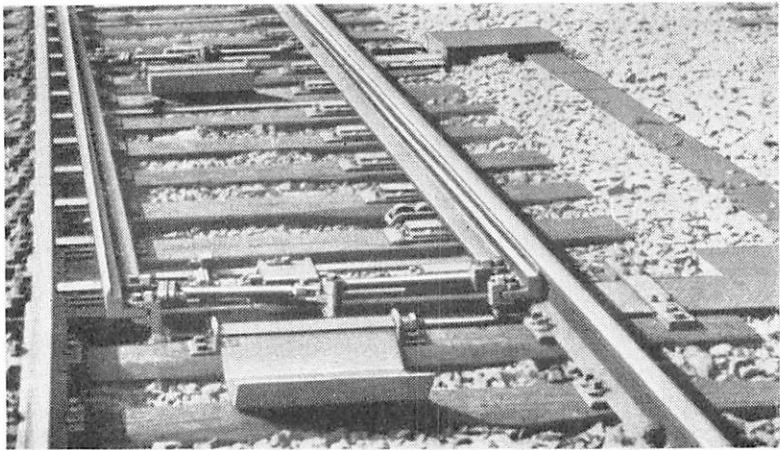


Fig. 15.

av tungkontrollstagen. Detta har medfört, att den befarna delen av tungan kan sluta närmare sista glidplattan och borring behöver icke förekomma i denna del mer än för bulten i spetslåsets länk. Som framgår av bilden äro samtliga stag gängade och försedda med låsmutter. Denna konstruktion ha vi ju frångått, men man sade sig aldrig ha funnit någon nackdel med den, och den underlättar ju justeringen, vilket motiverade dess bibehållande.

Växeldrivet vilar fritt i ballasten. Därigenom kan kabelboxen fästas direkt på drivet utan böjlig förbindelse.

Vid specialväxlar med långa fjädrande tungor anordnas tvenne växellås, som bild 15 visar. Dessa sammankopplas med en stångledning.

Automatiska linjblockeringar.

Den tidigare nämnda utbyggnadsplanen för linjblockeringar på enkelspår med åsidosättande av blockeringar på dubbelspårerna bör vara ett observandum för svenska förhållanden. Vi ha ju ännu ej en anordning, som ens är lämplig att pröva på en enkelspårig linje, och ännu mindre ha vi börjat studera de problem, som sammanhånga med enkelspårerna.

Det skulle otvivelaktigt vara en av de betydelsefullaste uppgifterna f. n. att studera enkelspårernas säkerhetsproblem och i samband med tillgodoseende av säkerheten utreda möjligheterna till stegrade tågtätheter på dessa. Signal- och säkerhetstekniken har för liten plats i medvetandet hos svenska järnvägsbyggare, och en signaltekniker har väl ännu ej höjt sin röst märkbart för att påvisa de möjligheter denna teknik erbjuder för höjande av enkelspårernas trafikkapacitet.

För enkelspårerna bör först ur rent säkerhetsteknisk synpunkt bestämmas vid vilken tågtäthet en manuell blockering skall införas och när denna skall ersättas med en automatisk.

Med utgångspunkt från den önskade trafikkapaciteten kan därefter problemet bearbetas ur ekonomisk och teknisk synpunkt. Man kommer då fram till den längsta blocksträcka, som kan tillåtas och om mötesplatser på något enstaka ställe behöva anordnas. Bearbetningen i detta stadium förutsätter ett intimt samarbete med trafikpersonalens tidtabellsexperter men kan för en järnvägslinje betyda millionvinster.

Schweizarna ha upptagit detta studium och även hunnit så långt, att billiga och tillförlitliga automatiska linjblockeringar för enkelspårerna börjat byggas. Dessa äro konstruerade enligt principer, som ej överensstämna med dem, som äro utgångspunkter för det arbete, som f. n. bedrives på hithörande områden i Sverige. En redogörelse för de schweiziska blockeringarna bör därför vara av intresse.

Vid besök hos A/G Hasler demonstrerades en försöksanordning för en av denna firma konstruerad blockering för enkelspår. Denna krävde fyra trådar och var till viss del utförd med telefonreläer, vilket i och för sig icke var tilltalande. Två av trådarna användes för ständig övervakning av situationen på de båda stationerna och de båda andra för överföring av resultaten av axelräkningarna. I princip arbetade den som den nedan beskrivna enligt A/G Integra. A/G Hasler hade däremot ej lyckats utrusta den med automatisk blockpost mellan de båda stationerna, vilket däremot var fallet med Integras blockering.

Denna erfordrade endast tvenne trådar och arbetade helt med mekaniskt understödda reläer. På de båda trådarna passerade samtliga impulser och även räkneresultaten från axelräkningarna.

I princip fungerade denna blockering på följande sätt.

Om en station A önskar sända ett tåg i riktning mot det senaste, som passerat stationssträckan, skall en förfrågan göras hos den station, B, som skall mottaga tåget. För detta ändamål är en särskild förfrågningsställare anordnad. Hos B registreras denna förfrågan genom ringsignal och en förfrågningslampa på spårplanen. B lämnar härpå medgivande till tågrörelse, som indikeras på spårplanerna hos A och B genom grönt upplysande pilar i den tågriktning medgivandet avser. Detta medgivande kunde B ha lämnat så snart senaste tåget mot A ställt utfartssignalen till stopp. Det hade då erhållits omedelbart på den förfrågan A gjorde. Medgivandet förutsätter dock en förfrågan för att kunna överlämnas från en station till en annan.

Något hinder för ställande av utfartssignal i A finnes nu ej. Så snart utfartsställaren manövreras från sitt normaläge blockeras sträckan mellan A och B.

Mellan blockeringarna enligt Hasler och Integra var i detta avseende en stor skillnad. Enligt Hasler skedde blockeringen av sträckan först i och med körsignalen, medan den enligt Integra fordrade att sträckan skulle vara blockerad innan körsignal kunde visas. Den senare anordningen föreföll

mig mest tilltalande, då själva körsignalbilden i detta fall kontrollerar att sträckan är blockerad. Anordningarna voro givetvis sådana, att blockeringen måste ske från stationen, som har medgivande att sända tåg.

Utfartsställaren i A kan icke föras förbi sitt spärrläge med mindre blockeringsförloppet slutförts. Körsignal framträder därpå vid fullständig omställning av ställaren.

Då tåget passerar utfartssignalen, ställes denna till stopp och ledningsslingan mellan stationerna inkopplas för axelräkning. Stationernas anordningar äro nu spärrade mot varje åtgärd, tills räkneresultatet jämförts och befunnits lika. När tåget inkommit i B, återför A medgivandet och kan omedelbart sända ett efterföljande tåg.

Varje åtgärd från stationerna A och B åtföljes av omställningar av reläerna. När sträckan blockerats sker en dubbel kontroll av situationen på den mottagande stationen. Dessa kontrollimpulser, som den avsändande stationen sänder, åstadkommer blockeringsåtgärder hos den mottagande. I förhållande till varandra äro kontrollimpulserna polvända. Körsignalen förutsätter, att den polvända impulsen kvitterats i vederbörlig ordning.

Mellan stationerna A och B kan en automatisk blockpost anordnas för på varandra följande tåg med användande av nämnda två trådar. På en sträcka med denna blockering kan även en mellanliggande station lämnas obevakad och fungerar då som automatisk blockpost för tåg i samma riktning. Blockeringsanläggningen omkopplas i samband med att stationen anordnas för obevakad körning.

Den av A/G Integra konstruerade automatiska blockeringen hade jag tillfälle studera vid ett tre dagar långt besök vid företagens laboratorier i Wallisellen. I ett provrum fanns under dessa dagar för leveransprov uppkopplade tvenne elektriska ställverk med automatisk blockering på mellanliggande stationssträcka anordnad enligt beskriven princip. En hel dag ägnades enbart åt störningsförsök på denna blockering, varvid det visade sig omöjligt erhålla en farlig störning trots att samtliga störningar företogos med tanke på att efter-

härma ett normalt förlopp. Endast genom påverkning av axelräkningsanordningarna fanns någon möjlighet rubba den tillförlitliga funktionen. Detta förutsatte dock en så komplicerad kedja av ingrepp, att de äro fullständigt uteslutna kunna inträffa.

Schweizarna ansågo att i blockeringar av denna typ erhållits anordningar, som möjliggjorde uppfyllande av kravet på blockeringar på enkelspåren utan att kostnaderna skulle bli höga. Utan tvekan medför det ringa trådbehovet en oerhörd besparing, men även de i övrigt enkla anordningarna bidra till att hålla kostnaderna nere. I stället för axelräkning kan spårledning tillgripas, vilka ge en vid kortare stationsavstånd billigare lösning av hinderkontrollen. Vid längre blocksträckor når man snart en gräns, där axelräkningen ställer sig billigare.

Automatisk tågkontroll

Slutligen skall jag redogöra något för det schweiziska punktsystemet för automatisk tågkontroll. Det konstruktiva utförandet lämnar jag helt åt sidan, då det är välbekant genom de vid Statens Järnvägar företagna proven och de diskussioner och redogörelser, som förekommit i fackpressen. (Bild 16 visar spårmagneter invid en signal.)

Vad jag istället vill framhålla är motiven för systemets bibehållande i Schweiz och de fördelar man funnit hos det.

För min personliga del var kontakterna i dessa frågor överraskande angenäma, då de bekräftade flera av mina egna funderingar och gav mig nya motiv för punktsystemets berättigande.

Vid införande av ett nytt hjälpmedel inom signaltekniken måste dess lämplighet studeras mot bakgrunden av den tidigare utvecklingen. En noggrann undersökning måste företagas om icke den planerade utbyggnaden medför en överdimensionering eller tillgodoser krav, som redan äro tillgodosedda.

Signaltekniken vid järnvägarna har utvecklats mot allt fullkomligare anläggningar genom en succesiv utfyllnad av de

luckor, som varit medvetna eller uppdagats genom missöden. Den punkt är nu nådd, då anläggningarna kunna givas sådan fullkomlighet, att varje kör- eller stoppsignal, om den åtlydes, ger tåget fullständig trygghet. Det synes då naturligt att komplettera signalanläggningarna så, att en förstärkning av signalintrycken ernås och i detta syfte har den s. k. automatiska tågkontrollen med punktpåverkan kommit till. Den är alltså icke ett nytt signalsystem utan en påbyggnad på befintliga anläggningar för ernående av ett enda bestämt mål.

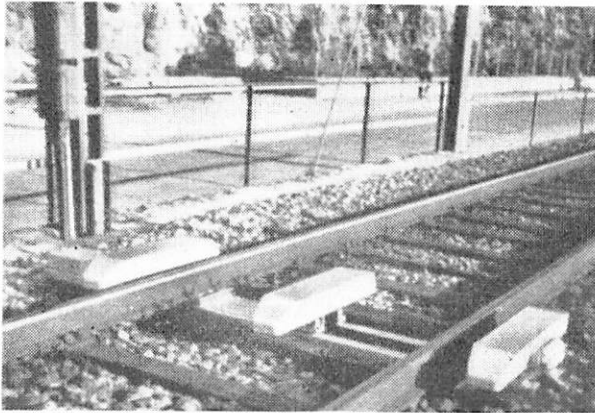


Fig. 16.

Det är systemets stora förtjänst, att det icke framtvingar ett kasserande av befintliga anläggningar och därmed spoli-erande av millionvärden samtidigt med förstörade investeringar utan är en påbyggnad anpasslig till varje signalanläggning och en naturlig länk i utvecklingskedjan.

Systemet medför ett visst ingrepp på lokpersonalens arbetsförhållanden och vederbörlig hänsyn härtill måste tagas. Man kan icke bortse från att en överföring av ett signalbegrepp till loket och dettas möjlighet ingripa i ansvaret för lokpersonalen ovillkorligen måste medföra ett visst lättande av ansvaret för dem. Det är alltså icke möjligt att ha dessa anordningar på en viss del av färdvägen för ett lok med samma personal och icke på hela. Det hela strider mot principen

rörande det likformiga och enhetliga intrycket, som den åkande personalen måste ha av signalanläggningarna. Det är heller icke ekonomiskt berättigat att trafikera vissa bandelar i isolerade enheter bara för att man icke beflitat sig om ett signalsystem med oföränderlig karaktär utmed samtliga linjer. För ett statligt järnvägsnät måste samtliga linjer kunna trafikeras sammanhängande för bevarande av motivet för förstatligandet.

Vistelsen i Schweiz var för mig en värdefull lektion, ledd av skickliga och entusiastiska ingenjörer, som med grundlighet hade bearbetat de signaltekniska problemen. De hade som sitt mål att tillhandahålla just vad som krävdes i varje situation och avskydde överilade och ej välmotiverade projekt. De kände väl särdragen i sitt system och kunde på grund härav sovra bland de nykonstruktioner, som världens signaltekniker i övrigt arbetade med. De framhöllo med stolthet, att de för de schweiziska järnvägarnas del kunde tillhandahålla anläggningar, som tillfredsställa järnvägsförvaltningarnas samtliga parter och även landets skattebetalare.

Anteckningar från en studieresa i Schweiz.

Meningarna äro ganska delade, huruvida styckegodstrafiken i sin nuvarande form vid järnvägarna lämnar någon som helst nettointkomst. Av tillgänglig statistik kan man, tyvärr, icke utläsa styckegods- trafikens lönsamhet, men även om densamma skulle lämna ett visst underskott, måste man sträva efter att behålla och binda densamma till järnvägarna, ty går den järnvägarna ur händerna till andra transportmedel riskeras, att även en stor del av nuvarande vagnslastgods övergår som styckegods i landsvägstransporten. Av denna anledning måste man söka rationalisera styckegodsarbetet och hos trafikanten skapa bättre "good will". En del har gjorts härför, men ännu återstår säkerligen mycket att göra.

En rationaliseringsform i styckegodstrafiken, som sedan långt före sista världskriget tillämpats i flertalet europeiska länder är det s. k. "containersystemet" eller styckegodstransport i slutna godsbehållare. I Sverige har detta system dock ej kommit till användning. Om orsaken härtill är svårt att sia. Möjligen kan det bero på svenskens allmänna konservatism eller också på vår handels och köpenskaps struktur i jämförelse med andra länders.

För att i Schweiz studera bl. a. transporter i godsbehållare har Sveriges Enskilda Järnvägars ingenjörsförbund välvilligt ställt ett stipendium till undertecknads förfogande.

Resan företogs i juli månad 1948 och besök gjordes på de större godsbangårdarna och godsmagasinen i bl. a. Basel, Bern, Zürich och Luzern.

Vid samtal med såväl järnvägsmän som trafikanter framhöll de, vilka stora fördelar för båda parter som godsbehållaretransporterna medföra. Järnvägens fördelar bestå bl. a. i minskat arbete med kollning, vägning samt transport i magasinet och stuvning i järnvägsvagnarna av de olika i en behållare lastade styckegodskollina, snabbare vagnomlopp genom minskade lastnings- och lossningstider,

minskade ersättningar för skadat eller förkommet gods. En annan, icke direkt beräkningsbar fördel är den bättre kundservice, som järnvägen kan prestera och därmed skapa bättre "good-will" hos trafikanterna. Trafikantens fördelar bestå bl. a. i att lastning, lossning och emballering av godset i behållaren kan ske av vid godsets behandling vant folk, att emballagekostnaderna minskas, transporten till och från järnvägsmagasin förenklas och väntetiderna för godsets in- och utlämning vid magasinen nedbringas. Trafikanten har givetvis också intresse för och fördelar av minskade godsskador.

Innan jag övergår till beskrivning av godsbehållarnas konstruktion samt de i Schweiz tillämpade tarifferna m. m. kan det vara av intresse meddela, att transporten av behållarna mellan trafikanten och järnvägen sker på speciellt byggda, låga släpvagnar, försedda med anordningar för behållarnas lastning och lossning på ett enkelt och lättvindligt sätt. Dessa släpvagnar, som kopplas till häst, bil eller traktor, tillhöra åkare eller särskilda speditörer och kunna användas även för transport av annat gods.

En icke ovanlig syn i Schweiz är godsbehållarna, som äro uppställda på trottoiren där uppackningen eller lastningen sker. Måne detta skulle kunna tillåtas i vårt Krångel-Sverige?



Bild 1 a



Bild 1 b. Godshållarna uppställas ofta på trottoiren.

Behållarna indelas i tvenne klasser, *småbehållare* med en rymd av 0,4—3,0 m³ (huvudsakl. 1,0—2,0 m³) samt *storbehållare* med rymd över 3,0 m³.

I Schweiz finnes för närvarande ca 200 st statsbaneägda och ca 135 privatägda småbehållare samt 95 st privatägda storbehållare. Som synes dominerade de trafikantägda behållarna, enär järnvägen endast äger 15 % av hela godshållareparken. Större delen av godshållarna äro tillverkade med sidor, gavlar, lock och botten av trä. På senare tid har man mer och mer övergått till galvaniserad plåt. En godshållare av trä och rymmande 1,0 m³ kostar f. n. ca 1400 Schw. fr. eller ca 1200 Sv. kr. och en behållare med 2 m³ rymd ca 1550 Schw. fr. eller ca 1300 Sv. kr.

Enligt SBB:s bestämmelser tillåtas alla större och mindre behållare såväl som tankkärl för förenad järnvägs-gatuttransport att befordra gods från avsändarens företag till mottagarens, under förutsättning, att behållarna motsvara vissa bestämmelser beträffande konstruktionen.

Ansökan om registrering av privatägda behållare skall ingivas till Generaldirektionen för SBB i Bern för prövning och godkännande av konstruktionen.

De större behållarna måste ha underrede, upphängningsöglor och tullås i överensstämmelse med de fastställda internationella bestämmelserna. Underredets konstruktion fastställs av SBB.

Tankkärl måste vara försedda med dom med manhål, bottenlås, avloppskran med låsmutter och ventilationsanordning analogt med anordningarna på tankvagnar. Tanken skall utan kvarblivande deformation uthärda provtryck av 1 kg/cm².

De mindre behållarna indelas i normal- och specialbehållare.

Normalbehållarna tjäna till befordran av allt slags gods. De kunna för schweizisk trafik vara utförda som öppna eller slutna. För internationell trafik få endast sådana av slutna konstruktion användas. Slutna behållare måste antingen äga täta väggar eller väggar av spjälor med ett största avstånd mellan spjälorna av 20 mm.

Specialbehållare äro tillåtna för befordran av vissa varuslag. De kunna för internationell trafik även vara av öppen konstruktion.

Med hänsyn till lastningsförhållanden skall för normalbehållare följande ungefärliga innerdimensioner tillämpas:

Rymd	Längd	Bredd	Höjd
1 m ³	1400	800	900 mm
2 "	1900	800	1300 "
3 "	1900	1100	1425 "

Behållare med mer än 2 m³ rymd böra, emedan de äro ohanterliga, så vitt möjligt undvikas.

Det rekommenderas, att för specialbehållare av 1 m³ och större rymd använda samma dimensionering, som ovan nämnts.

För trafik inom Schweiz tillåtas även specialbehållare, som rymma mindre än 1 m³. Längd och bredd kunna rättas efter måtten för 1 m³ normalbehållare.

Maximala yttermått för behållarna äro:

Längd	2250 mm	} tolerans + 1 %
Bredd	1200 "	
Höjd	1680 "	

Totalvikten för dessa mindre behållare (lastvikt plus egna vikten) får uppgå till 1500 kg, varvid en avvikelse av 5 % utöver totalvikten är tillåten.

På de normalbehållare, som äro avsedda för internationell trafik, måste en av långsidorna vara fullständigt uttagbar eller kunna nedfällas. I senare fallet bör den nedfällbara delen i nedfällt tillstånd icke räckta ned till bottenplanet. Täckdelen måste vara uttagbar eller

fällbar till minst $\frac{1}{3}$ av sin bredd. De uttagbara eller fällbara delarna måste befinna sig på samma sida. Denna anordning förordas även för specialbehållarna.

Lådstommen, väggarna och locket måste vara tillräckligt starka dels för att kunna motstå belastningen från det lastade godset och dels för åverkan utifrån. SBB förbehåller sig rätten att härför uppställa särskilda bestämmelser.

Behållarna måste vara försedda med fyrhjuligt forverk. Det två framhjulen måste vara självstyrande (länkhjul) eller vara anbragta på en framvagn, som styres av en dragstång. Forverket måste möjliggöra, att behållaren i största möjliga mån kan vridas kring sin axel.

Hjulen böra vara så stora som möjligt och vara utrustade med kullager. Minimidiametern är 190 och minsta bredd 50 mm. Det förordas, att hjulen förses med gummiringar. Hjul och lagerkåpor måste bestå av gjutstål eller stål. Hjul av gjutjärn tillåtas ej och hjul av aducerat gjutgods med gummiringar tillåtas blott i undantagsfall.

Dragstången, vars utförande kan föreskrivas av SBB och vilken i regel endast tjänar till behållarens fortskaffande för hand, måste vara fällbar och vid höjdläget kunna reglas medelst en säkerhetshake. Vid stångändan anbringas en rörlig ring med 50 mm innerdiameter.

Behållarna måste äga en anordning, som låser eller sätter hjulen ur funktion. I senare fallet måste minst två hjul fullständigt avlastas.

På båda frontsidorna måste finnas handtagsräck. På dragsidan skall finnas en dragkrok och på baksidan en släpbygel. Dessa anordningars meddelläge skall befinna sig 265—280 mm över markplanet. Behållarens fasta delar skola befinna sig på ett avstånd av minst 125 mm från markplanet.

Behållare, som äro avsedda för internationell trafik, måste vara utförda med ringar eller öglor, som möjliggöra upphängning i krokförsedda stroppar. Ringarnas och öglornas innerdiameter måste vara minst 85 mm.

Behållarna skola kunna motstå den belastning, som uppkommer vid skevning av kranlänkar eller stroppar till 45° vinkel.

Normalbehållare med täta väggar måste vara försedda med särskilda stängningsbara ventilationsöppningar. Behållarna skola vara vattentäta.

De slutna behållarna böra vara lätt och säkert stängningsbara, så att det inneliggande godset icke utan användande av våld kan borttagas. Dörrar och lock skola förses med låsanordning, som underlättar anbringandet av tullås, tullplomber eller öglor. Öglorna måste ha en innerdiameter av minst 15 mm. På varje låsanordning skall alltid finnas 2 öglor resp. 2 hål.

Öppna och för internationell trafik avsedda behållare måste vara försedda med ringar, som möjliggöra att presenningar påläggas. Ringarna få vara på högst 115 mm inbördes avstånd.

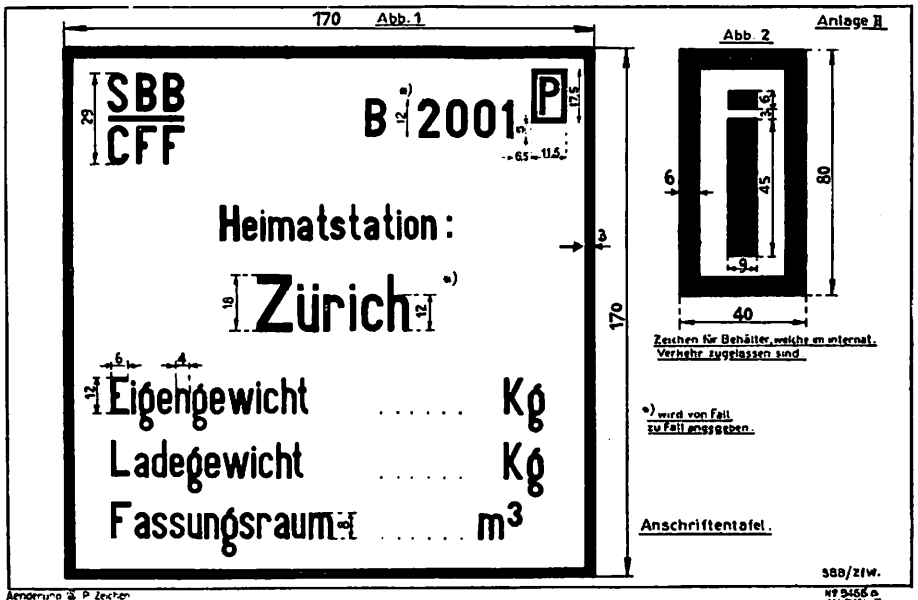


Bild 2.

Varje för internationell trafik avsedd behållare skall på drag-sidan vara försedd med en notistavla, en blankethållare och en anteckningstavla. Firmameddelande kan anbringas på sidväggarna. För behållare, som endast trafikera Schweiz, påfordras icke några blankethållare.

Bilderna 2, 3 och 4 visa dessa anordningar.

SBB förbehåller sig rätten att kontrollera behållarna, innan de-

samma tagas i bruk och, om så behöves, begära kompletteringar. Behållarna skola märkas med SBB-nummer. SBB-numren utlämnas efter färdigställandet resp. efter kontroll av de färdiga behållarna.

De banägda behållarna skola tillhandahållas trafikanterna efter beställning och mot erläggande av tariffenlig hyra. De äro tilldelade och anförtrodda vissa bestämda järnvägars fraktgodsexpeditioner. Varje behållare skall förses med namnet på sin hemortsstation.

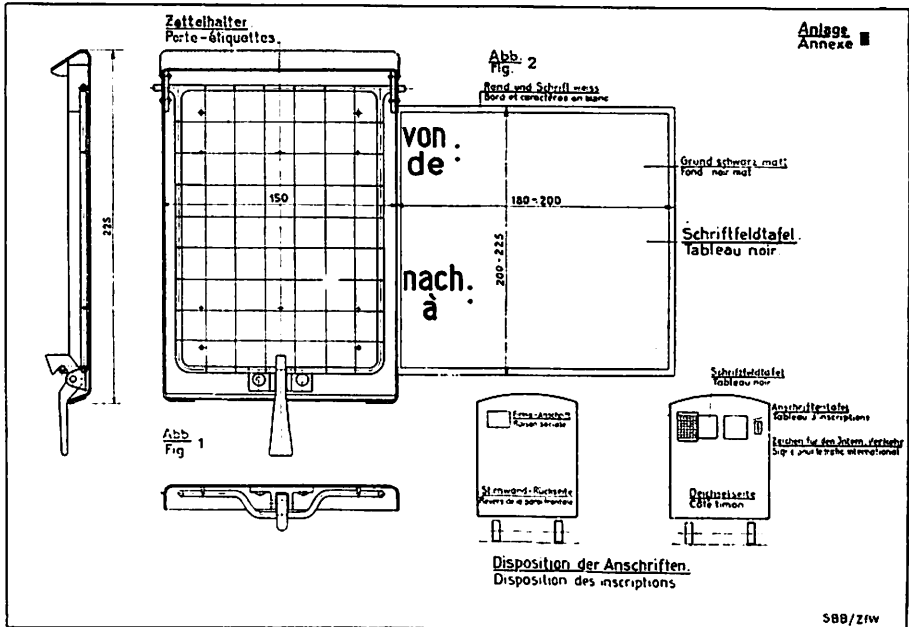


Bild 3.

Stationer, å vilka inga behållare äro hemmahörande, kunna beställa sådana från närmast belägna hemortsstation genom anmälan å särskild vagnbeställningsedel, eller i trängande fall telefonledes. Om sådan station icke kan leverera behållaren, böra förfrågningar göras å andra hemortsstationer.

Så långt tillgång medger få SBB-behållare på begäran utlämnas till enskilda järnvägars stationer i direkt samtrafik med SBB.

Vid fraktsedeln skall fogas en följesedel till bestämmelsestationen

att användas för behållarens återtransport till stationen. Sänder hemstationen behållaren för lastning till annan station, skall även i detta fall en följesedel medsändas, som skall åtfölja behållaren ända till dennas återkomst till hemstationen.

Original-följesedeln skall således alltid följa behållaren hela vägen och även vid återresan ända till ankomsten till hemstationen. Efter behållarens återkomst skall hemstationen genast insända följesedeln till Centralvagnskontrollen.

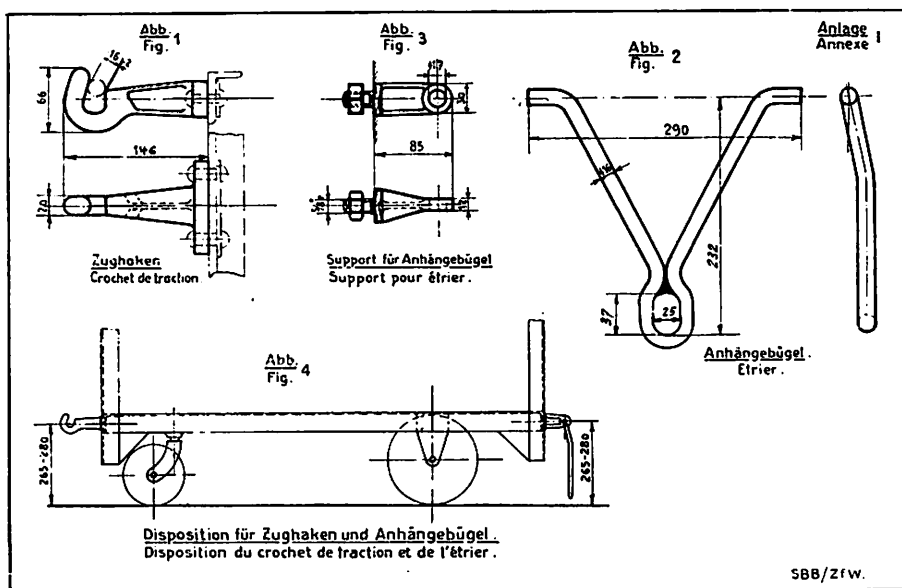


Bild 4.

Användandet av behållaren, hyresavgifterna och avgifter för försening skall framgå av följesedeln. Denna måste omsorgsfullt ifyllas och avstämplas.

Sedan behållare återlämnats av mottagare, skola sådana behållare, som ej genast kunna åter uthyras, ofördrojligen återsändas tomma till hemstationen eller ev. lastas med styckegods.

Bliva behållarna å bestämmelestationen använda för ytterligare transport, skall hemstationen genast delgivas detta.

Behållarna få i regel endast återlastas i riktning mot hemstation. Avvikelser härifrån få endast göras i samförstånd med hemstationen.

Behållarnas omlopp bör så mycket som möjligt påskyndas, så att dessa dyrbara transportmedel intensivt kunna utnyttjas. Framför allt bör det dragas försorg om att behållarna å bestämelseorten genast tillföras mottagaren och att de av denne raskt avlastas och återställas till järnvägen.

Småbehållarna skola antingen tydligt märkas med krita å den härför avsedda tavlan eller förses med styckegodsetiketter. Etiketterna skola, för att målningen skall skonas, instickas i den med trådgaller försedda korthållaren. Att klistra etiketterna på korthållaren eller på något annat ställe av behållaren är förbjudet.

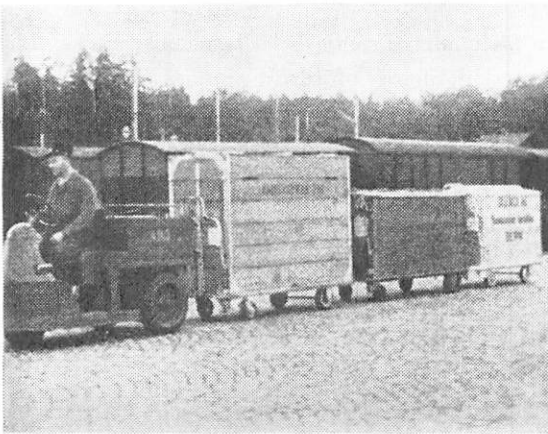


Bild 5.
"Containerståg".

Behållarna skola lastas i täckta vagnar. Genast efter lastning måste desamma säkras genom användande av fastlåsningsanordningen, d. v. s. de skola genom sänkande av lyftfötterna hindras från rullning. Dessutom böra alla ytterligare åtgärder vidtagas för att undvika skada å behållarna eller med dessa samlastat gods.

Behållarna äro inga gatutransportmedel och måste därför överföras från och till avsändarna och mottagarna på andra transportmedel. För fortgångs skull kan dock, där det är fråga om korta sträc-

kor och goda färdvägar, behållarna få framföras med handkraft eller såsom släp efter andra transportmedel (traktorer), om detta sker med låg hastighet.

Behållarna äro, beträffande översyn och underhåll, tilldelade Zürichverkstäderna. Revision skall ske vart tredje år. Revisionstiden skall angivas å behållarens stångsida. För utförandet av smärre reparationer kunna behållarna inlämnas å närmaste driftsverkstad.

Hemstationerna måste månatligen upprätta en förteckning över behållarnas användning och insända denna till avdelningen för stations- och tåg-tjänst, Bern, så att förteckningen är trafikavdelningen tillhanda senast den 10:e nästföljande månad.

Ilgodssändningar skola i förteckningen utmärkas genom rött streck under kilometertalet.

Om de förhandenvarande behållarna icke räcka till för genomsnittstrafiken, skall detta ofördröjligen inrapporteras till närmast högre tjänsteställe.

Vid transport av gods i behållare och av tomma behållare, som *ILGODS* eller *FRAKTGODS* på de med den direkta schweiziska godstransporten samarbetande järnvägarna gäller, förutom schweiziska transportreglementets bestämmelser och de schweiziska godstarifferna, följande föreskrifter.

Behållare enligt denna frakttaxa äro utförda enligt fastställda, av järnvägarna överenskomna föreskrifter och bestå av öppna eller slutna kärl, vilka antingen tillhöra något järnvägsföretag (banbehållare) eller äro anskaffade av privatföretag och överlämnade till någon schweizisk järnväg (privatbehållare).

Mindre behållare äro sådana med en rymd av mellan 1 och 3 m³ och som kunna lastas i slutna vagnar med sidodörrsdimensionerna höjd 1,80 m och bredd 1,40 m. De måste vara försedda med rullanordningar.

För transport inom Schweiz av gods med hög spec. vikt tillåtas i undantagsfall även privata mindre behållare med rymd understigande 1 m³.

Större behållare äro behållare, vilka icke kunna ilastas täckta vagnar med sidoöppningar av höjd 1,80 m och bredd 1,40 m eller

hava en rymd överstigande 3 m³. De måste vara utförda för lyftning med kran.

Förefintliga *banägda mindre behållare* hava följande dimensioner:

Typ A.	Innermått i cm			Rymd m ³	Lastkapacitet kg	Egenvikt kg.
	Längd	Bredd	Höjd			
Nr 1000—1999						
Behållare med						
täta kärlväggar	136	77	93	1	1000	ca 290
Spjälbehållare	145	75,5	95	1	1000	ca 290

Typ B.

Nr 2000—2999

Behållare med

täta kärlväggar	196	77	130	2	1000	ca 360
Spjälbehållare	175	75,5	134	1,8	1000	ca 280

De Schweiziska järnvägarna hava icke några egna behållare av den större typen.

Privatägda behållare måste beträffande utförande motsvara de bestämmelser, som äro fastställda för banägda behållare. Järnvägarna inregistrera endast behållare från firmor, vilka begagna behållarna för sådana varor, vilka de själva framställt eller bringat på marknaden.

Ansökan om registrering av privatägda behållare skall innan dessa byggas ingivas till det järnvägsföretag, i vars behållarepark de skola inregistreras, i samband med vilket följande handlingar inlämnas:

- a) Typskiss i skala 1:10;
- b) Sammanställningsritning i skala 1:5;
- c) Ritningar å viktigare detaljer;
- d) Uppgift om egenvikt, bärlighet, användningsändamål, firmanamn och stationeringsort.

Behållarnas ägare måste i inregistreringskontraktet förbinda sig att icke använda behållarna till landsvägstransport i konkurrens med järnvägen och i varje fall icke landsvägstransportera behållarna på en sträcka överstigande 25 km.

Den järnväg, som inregistrerar behållarna, avgör huruvida dessa uppfylla villkoren för det internationella transportutbytet.

Behållarna måste hava följande märkning på tyska, franska eller italienska språket:

- a) Egendomsmerke för den järnväg, som äger behållaren eller hos vilken den är inregistrerad;
- b) Typbeteckning och ordningsnummer;
- c) Egenvikt i kg;
- d) Lastförmåga i kg;
- e) Rymd i m³;
- f) Tillåtet gods på behållare, vilka äro avsedda för transport av visst slags gods;
- g) Lösa delars antal och art;
- h) Märket [I] resp. [C] såvida behållaren motsvarar fordringarna för den internationella samfärdseln;
- i) Märket [P] efter den privatägda behållarens ordningsnummer och vidare hemorten såväl som namnet eller firmabeteckningen på ägaren till den privatägda behållaren.

Vid isärtagbara eller hopfällbara behållare måste egendomsmerket, ordningsnummer och egenvikten vara synlig även efter isärtagandet eller hopfällningen. Lösa delar måste vara försedda med ägarens märke.

Behållarna äro ämnade att underlätta förbindelsen firmor emellan. De utgöra ett säkert och lämpligt befordringssätt för sådana varor, vilka under järnvägstransporten äro utsatta för särskilda risker och därför utan behållare skulle erfordra ett relativt tungt och dyrt emballage.

Mindre behållare användas främst till ilgodstransporter, större till styckegods- och vagnslasttransporter. Beträffande ilgodstransporter få mindre behållare blott användas, om de på avsändnings- och bestämmelsestationen såväl som på möjligen förekommande omlastningsstationer kunna in- och avlastas utan manuella svårigheter.

Schweiziska banbehållare få i utlandstransport endast användas i sådan trafik, vilken anges i de direkta internationella tarifferna.

En behållare får blott innehålla ett enda parti, helt eller delat, från *en* avsändare till *en* mottagare.

För befordran i behållare tillåtes allt gods, som vad beträffar dimensioner, vikt och beskaffenhet lämpar sig för sådan transport. Icke tillåtet gods är följande:

- a) Gods, som enligt gällande bestämmelser ej får lastas tillsammans med annat gods;
- b) Gods, som är till förfång för den vidare användningen av behållarna genom lukt eller annan inverkan;
- c) Levande djur.

Avsändaren är förpliktad att taga vård om godsets förpackning i behållaren. Vid lastningen av densamma är den påmärkta lastvikten bestämmande. Den får högst överskridas med 5 %.

Låsbara, färdiglastade behållare måste avlämnas låsta. Öppen låsanordning måste erkännas av avsändaren och antecknas å fraktsedeln. Skötseln av privatbehållare med särskilda anordningar (kylmaskineri, vattentankar, mekaniska anordningar) är en angelägenhet mellan avsändare och emottagare.

Mottagaren till en lastad behållare får endast efter medgivande av bestämmelsestationen åter lasta behållaren.

Privatbehållare få även användas till att i densamma åter-sända i dem förut använt emballage till hemstationen.

På- och avlastning av de större behållarna är en angelägenhet mellan avsändare och emottagare.

Järnvägen är ej förpliktad att tillhandahålla behållare. I den utsträckning mindre behållare finnas tillgängliga utlämnas dessa för uthyrning mot fastställda avgifter.

Järnvägen kan, då den överlämnar behållare till avsändare eller emottagare, fordra deposition av säkerhet.

Banbehållarna rekvireras vid avsändningsstationen medelst vagnrekvissionsblankett för en bestämd dag med angivande av kubikinnehåll, godsets slag och mängd, bestämmelsestation och befordrings-sätt (frakt- eller ilgods). Effektivering av beställningen sker sedan i ordningsföljd efter inlämnandet av beställningarna.

Skulle beställda och redan tilldelade banbehållare avbeställas, ej avhämtas eller återlämnas oanvända, betalas en avgift av Fr 1:— per behållare.

De tomma banbehållarna överlämnas till beställaren och de las-

tade banbehållare med fraktsedeln till emottagaren mot *emottagningskvitto* av fastställt formulär.

De tomma och de lastade privatbehållarna angivas i fraktsedeln och överlämnas med denna till emottagaren.

Återsändande av de tomma privatbehållarna till ägarna tillkommer emottagaren.

Avsändaren och emottagaren bör vid övertagandet av behållarna kontrollera, att de äro i gott stånd. Såvida någon anmärkning då ej skett, måste det anses, att behållaren övertagits i oskadat skick.

På fraktsedeln skall angivas:

- i kolumnen "Märke" : Egendomsärke och typbeteckning,
- i kolumnen "Nummer" : Behållarens nummer,
- i kolumnen "Emballagets art" : Banbehållare eller privatbehållare samt givetvis också kylbehållare eller tank,
- i kolumnen "Godsets beskrivning": Förutom beskrivning av det lastade godset eller anmärkningen "Tom för lastning" eller "Tom tillbaka" angives dessutom egenvikten (kg) och behållarens rymd (m³ eller liter) såväl som vikten av ev. förekommande separat underrede,
- i kolumnen "Verklig bruttovikt" : Vikten av behållarens innehåll.

Inlämnas flera behållare på samma fraktsedel måste å densamma ovanstående uppgifter inlämnas för en och var behållare särskilt för sig.

Vikten av de speciella inre och lösa anordningar, vilka hava till uppgift att täcka, emballera eller fasthålla godset räknas icke till behållarens egenvikt. Beträffande återgående privatbehållare skall emballaget och dess vikt särskilt angivas å fraktsedeln.

Skulle vikten av behållarens innehåll saknas eller vara felaktigt angivna å fraktsedeln, beräknar järnvägen viktsavgiften.

Tid för återlämnande av banägda behållare, som tomma över-

lämnats till avsändaren för ilastning eller som lastade ställts till emottagarens disposition, beräknas till stängningstiden för emottagning av gods dag, nästpåföljande den, då behållarna ställts till förfogande. Sön- och helgdagar samt lördagseftermiddagar inräknas icke.

En inkommen lastad banbehållare, som utan förändring av innehållet skall vidarebefordras, skall avsändas inom 24 timmar.

Om efter vederbörligt tillstånd från mottagningsstationen en banbehållare åter lastas förlänges då den tidsfrist, som angives här-
ovan med 24 timmar.

Överskrides dessa tider betalas förutom vederbörlig lagerkostnad för banbehållarens vikt eller vagnsavgift följande förseningsavgift:

	Mindre behållare.	Större behållare.
för första dagen	fr. —.50	fr. 1.—
för andra dagen	” 1.—	” 2.—
för tredje dagen	” 2.—	” 4.—
för varje följande dag	” 3.—	” 6.—

Emottagare av en lastad banbehållare, som utan tillstånd av mottagningsstationen åter lastar behållaren för avsändning till en annan station, har att förutom hyran erlægga en avgift av för mindre behållare Fr. 10.— och för större behållare Fr. 20.—

För privatbehållare, som då de ej användas lagras på hemstationen eller någon annan station, beräknas och debiteras särskilda lagerkostnader.

Återlämnas en banbehållare icke inom en tid av 30 dagar efter övertagande för på- eller avlastning till avsändaren eller emottagaren, anses den såsom förlorad. Järnvägen ersättes förlusten med anskaffningsvärdet av behållaren.

Emottagaren är skyldig att efter avlastandet rensopa behållaren och avlägsna sådana föroreningar, som godset kunnat åstadkomma. Återlämnas en banbehållare icke rengjord, upptager järnvägen härför en särskild rengöringsavgift.

Vid användandet av järnvägens mindre behållare beräknas följande avgifter allt efter tillryggalagd sträcka:

- a) Behållare med en rymd av 1 m³ (typ A).
- b) Behållare med en rymd av 1,8—2,0 m³ (typ B) vid avståndet:

Km.	Typ A	Typ B
1—50	Fr. 1.—	Fr. 1.50
51—100	" 1.50	" 2.25
101—150	" 2.—	" 3.—
151—200	" 2.50	" 3.75
201—300	" 3.—	" 4.50
301—400	" 3.50	" 5.25
401—500	" 4.—	" 6.—
501—600	" 4.50	" 6.75
601 och däröver	" 5.—	" 7.50

Beträffande utlandstrafik beräknas hyran fram till slutbestäm-
melsestationen. Förhyraren har dessutom att betala frakt för återsän-
dande av den tomma behållaren till schweiziska gränsen.

Skulle en behållare utan förändring av innehållet omdirigeras
till en annan station (omexpedieras), uttager järnvägen för den följ-
ande befordringsvägen skillnaden mellan hyran för den tidigare
transporten och hyran för hela sträckan. Samma gäller vid händelse
av vidarebefordran eller återsändande på grund av senare disposition
eller order från avsändaren.

För schweizisk behållare beräknas frakten enligt nedan:

A. *Mindre behållare.*

a) *lastade ban- och privatbehållare* som il- och fraktgods räknas
för innehållets vikt, exkl. behållarens vikt, minimum per behållare:

max. 1,2 m ³ rymd	130 kg
mer än 1,2 till 2,0 m ³ rymd	250 kg
mer än 2,0 till 3,0 m ³ rymd	380 kg

För kylbehållare och tankkärl för vätskor gäller dubbla minimi-
vikten.

För kylbehållare upp till 0,5 m³ rymd räknas minimivikten till
130 kg.

Förpackningshalm, träull och liknande löst förpackningsmate-
rial från behållares normallaster befordras fraktfritt i tomma, återgå-
ende, privata, mindre behållare upp till följande viktsatser:

i behållare som rymmer upp till 1,2 m³ 20 kg

i behållare som rymmer över 1,2 m³ upp till 2,0 m³ 30 kg

i behållare som rymmer över 2,0 m³ upp till 3,0 m³ 40 kg

För *lastade mindre behållare i vagnslaster* (även partilaster) räknas frakten efter bruttovikt (vikten av innehåll och behållare).

b) *tomma banbehållare* = fraktfria:

c) *tomma privatbehållare som fraktgods* = fraktfria, såvida de omedelbart förut transporterats med järnväg eller omedelbart i anslutning till transporten av de tomma behållarna följer en transport av desamma i pålastat skick och med järnväg. Uppfyller intetdera av dessa villkor, taxeras efter den verkliga vikten:

d) *tomma privatbehållare som ilgods* taxeras efter den verkliga vikten.

B. Större behållare.

a) *lastade privatbehållare som il- eller fraktgods*:

för innehållsvikten exkl. behållarens vikt, minst för 1000 kg pr vardera fraktsedelssändning.

b) *tomma privatbehållare såsom fraktgods*:

vilka omedelbart före i lastat tillstånd ha befordrats med järnvägen eller om befordran av de tomma behållarna omedelbart följes av en befordran med järnvägen i lastat tillstånd:

aa) *på privatvagn*: fraktfritt.

För privatvagnar med tomma, vagnen icke tillhörande behållare debiteras frakt enligt de allmänna tarifföreskrifterna jämte ett tomtillägg av 10 Rp per vagn och trafikkilometer.

bb) *på banägda vagnar*:

för verklig vikt, dock minst 1000 kg per fraktsedelssändning, till fraktsatser av vagnslastklass IV b.

Om villkoren beträffande normaltransport med järnvägen icke äro uppfyllda: för verklig vikt, dock minst 1000 kg per vardera fraktsedelssändning, till styckegodsfrakt, klass 2, eller om det är billigare, för 5000 kg till vagnslastklass IV a.

c) *tomma privatbehållare som ilgods*:

för verklig vikt, dock för minst 1000 kg per vardera fraktsedels-

sändning, till ilgodsklass, såvida icke vagnslastfrakt för 7.500 kg till klass 1 A ställer sig billigare.

För utkörning genom särskilt utsedd entreprenör uttages forkostnaderna sålunda:

- a) för *lastade* mindre behållare: för bruttovikten;
- b) för *tomma* mindre behållare: för halva vikten.

För skador på behållaren, som uppkomma under tiden mellan överlämnandet och mottagandet för transport ansvarar avsändaren. För skador, som uppstå efter överlämnande av den lastade och återlämning av behållaren, ansvarar emottagaren.

Skulle en behållare under transport bliva skadad, så att den icke kan vidarebefordras, förbehåller sig järnvägen rätten att få omlasta godset till en annan behållare eller till en godsvagn. I senare fallet räknas frakten som om godset transporterats utan behållare från avsändningsstationen till bestämmelsestationen.

Ett mycket smidigt användningssätt av godsbehållare praktiseras vid de större godsmagasinen i exempelvis Bern och Zürich, där de stora godsmagasinen försetts med källarevåning, som uthyres till större trafikanter, vilka använda sig av godsbehållare. Godsbehållaren lastas resp. lossas i källarevåningen och transporteras i moderna hissar mellan källare och godsmagasin. Hyresgästen får förbinda sig att endast järnvägstransportera de varor, som lagras i de förhyrda lokalerna. Brister han i detta avseende, upphör hyreskontraktet omedelbart och redan erlagd förskottshyra är förverkad. I Bern uthyres ca 8000 m² källareutrymmen emot en årshyra av 6 fr per m² = 48000 fr pr år. Detta är ett icke föraktligt bidrag till byggnads- och underhållskostnaderna för ett modernt godsmagasin. Men den brist på välbelägna lagerlokaler, som nu råder i Sverige, ifrågasättes, om det icke vore lämpligt att anordna källare under våra större godsmagasiner. Om man bortser från den rent pekuniära hyresinkomsten, kvarstår dock den psykologiska synpunkten, att på så sätt till järnvägstransport binda vissa större trafikanter.

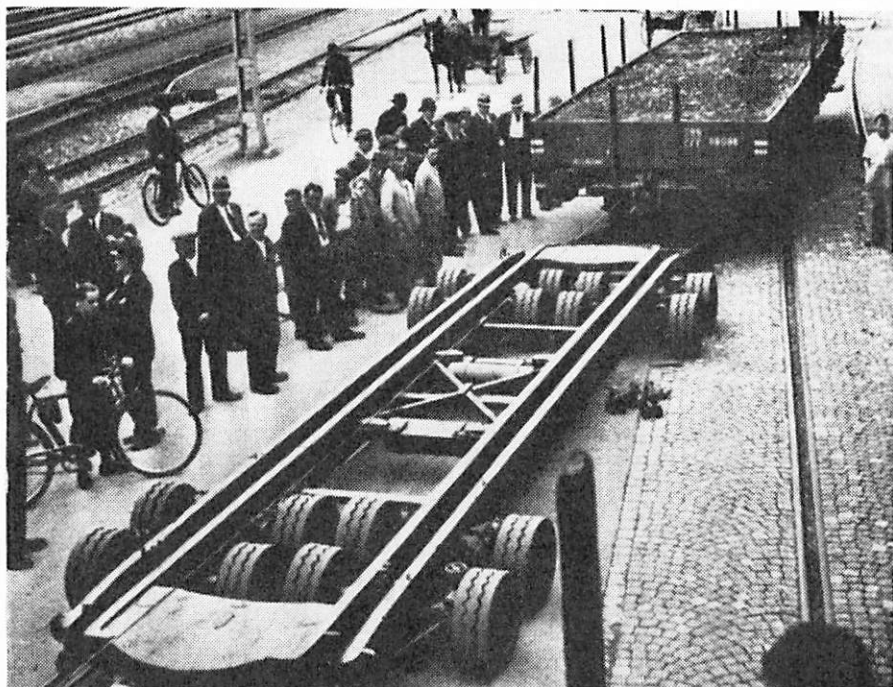


Bild 6.

Järnvägsvagnen drages medelst en wire från traktorn upp på "Strassenroller".

Ett annat "Good-will"-skapande transportfordon, vilket ej vunnit anhängare i Sverige, är den särskilt i Tyskland använda s. k. "Strassenroller", d. v. s. en låg väg- eller gatuvagn, på vilken järnvägsvagnar transporteras direkt till den trafikant, som ej har förmånen av spårförbindelse med järnvägen.

Då hjultrycket på dessa överföringsvagnar kunnat begränsas till 2,5 ton, torde de vara framkomliga å våra större städers gator och även deras broar. Å bild 10 visas, att framkomligheten i tvära och mindre prång samt gatukorsningar är relativt god.

En nu beskriven överföringsvagn kostar f. n. ca 40.000 fr. Härtill kommer givetvis kostnaden för dragfordonet i form av större lastbil, jeep eller traktor.

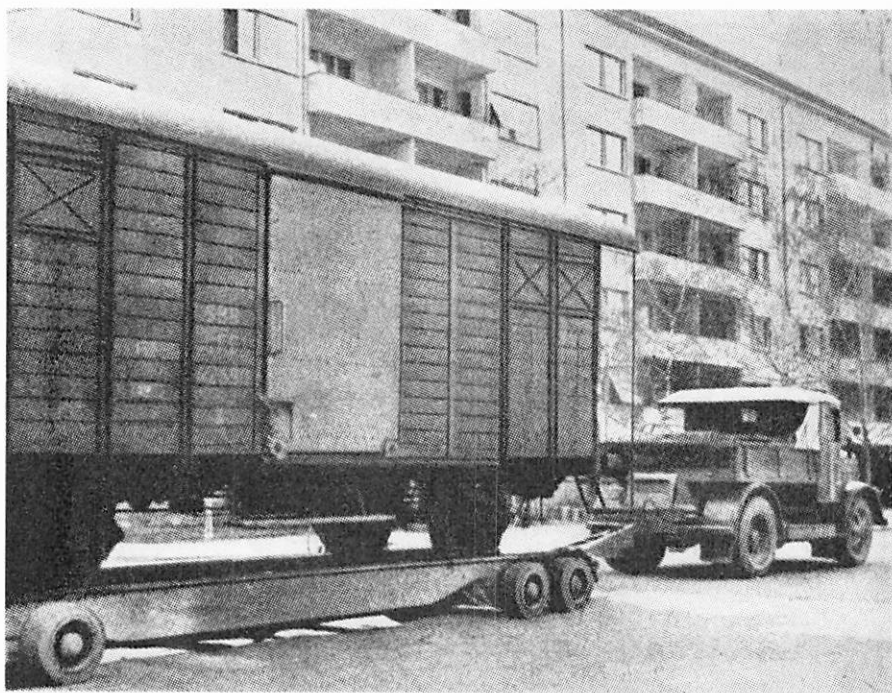
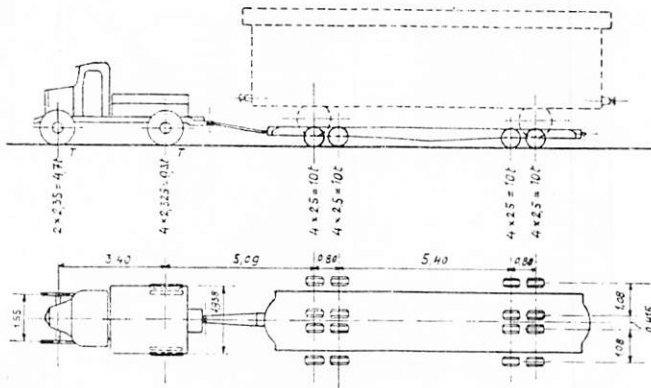


Bild 7.
"Strassenroller" i gatutrafik.

Av allt att döma ha de Schweiziska järnvägarna kommit längre än vi i Sverige med utnyttjandet av överföringsvagnar för vagnslastgods mellan smal- och normalspår. Största tillåtna hastigheten för dylika vagnar är i Schweiz 45 å 50 km/tim medan maximihastigheten i Sverige begränsats till 30 km/tim. Denna olägenhet jämte tidsödande arbete med pallningsklotsar och stångkoppel medverkar tydligen till obenägenheten, att här i landet utnyttja redan befintliga överföringsvagnar eller att utöka denna rörelse. När frågorna, om dels breddning av vissa smalspårsbanor och dels mekanisering samt rationalisering av omlastningsarbetet, nu äro aktuella här i landet, ifrågasättes om tiden icke är inne för prövning av överföringsvagnsproblemet i ett större sammanhang och i jämförelse med kostnaderna för banbreddning eller mekaniska omlastningsanordningar. Medelst en utökning av trafiken med överföringsvagnar minskas såväl vagnomloppstiden som anskaffningen av nya smalspårsvagnar, för att icke tala om godsskador vid omlastningen.



Strassen-Rollschemel
Raddruckschema

T = Triebachse

Bern 9 11 37

Serna - Traktor
 Msh: 1: 100 (Masse in m)

ZfWN 19210

Bild 8.

Principskiss för "Strassenroller".

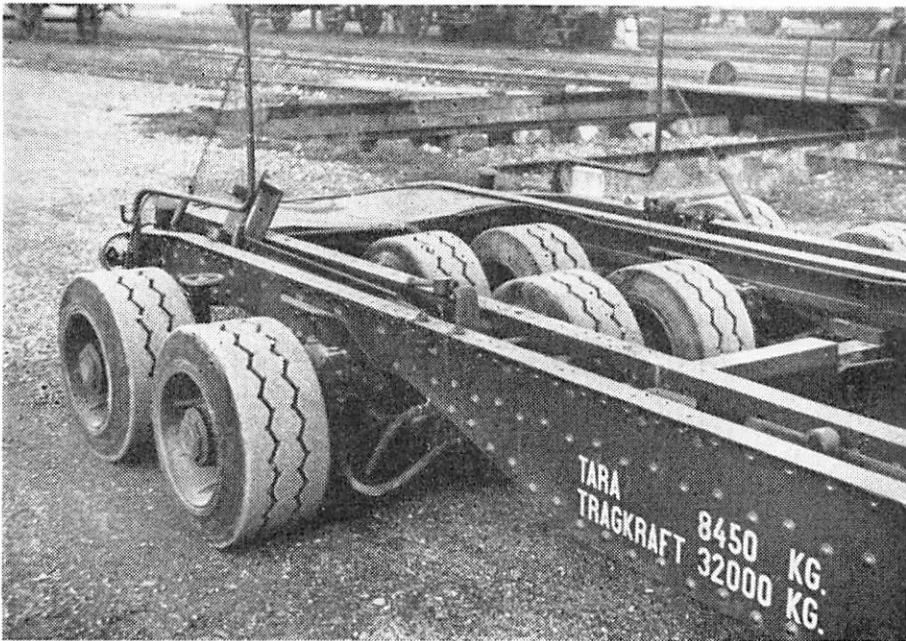


Bild 9.

"Strassenroller" är försedd med 4 axlar i vardera ändan.

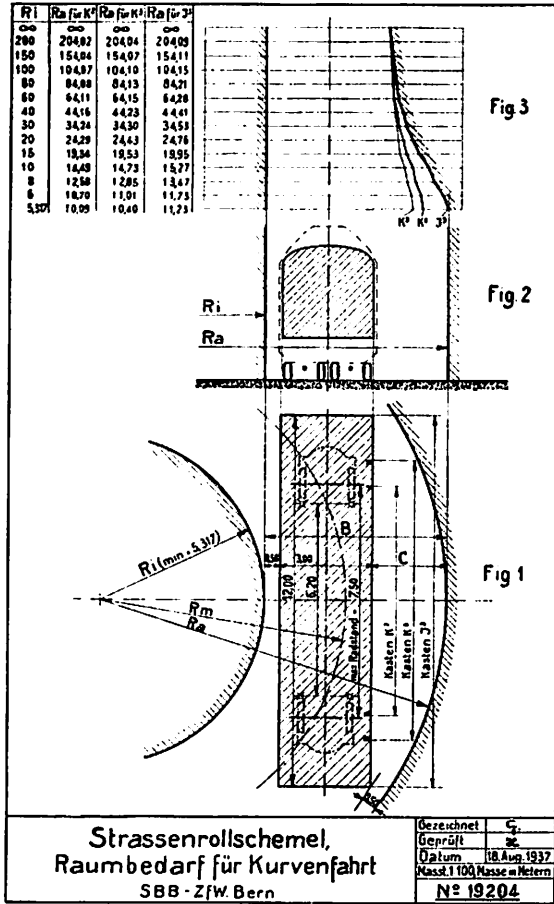


Bild 10.

För att undvika den tidsödande pallningen under vagnsändarna och stångkopplingen mellan vagnarna ifrågasättes att ersätta dessa klumpiga och omoderna arbetsoperationer med en boggitralla mellan varje överföringsvagn. Principen framgår av bild 11.

För att eliminera de skador, som ofta uppkomma vid lastning, lossning och transport av frätande syror o. d. i damejanner, användes i Schweiz en transportkärra, å vilken handtagen eller skalmarna och gripklorna äro konstruerade som en sax. Då skalmarna närmas varandra, gripa klorna i damejannehöljets handtag. Principen torde tydligt framgå av bilderna 12 och 13.

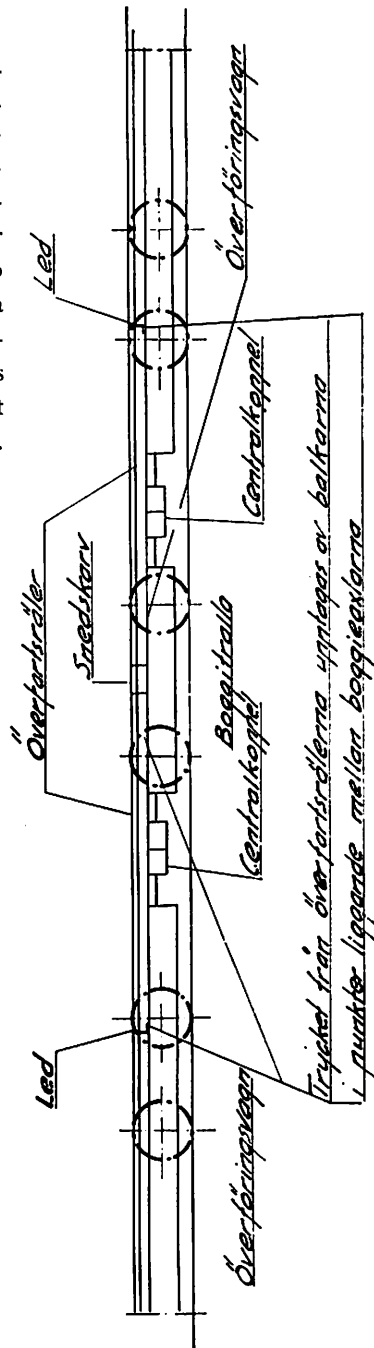


Bild 11.



Bild 12.



Bild 13.

SJ

MJÖLBY.

Expresståg 83

"ÖSTERGYLLEN"

Stannar ej förrän i Mjölby.

17 29



SJ nya expresståg
"Östergyllen" - "Närkingen"
äro levererade från

A·S·J

AKTIEBOLAGET
SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA
LINKÖPING

FALUN

ARLÖV