

# Tekniske meddelelser

# NSB



NSB

## INNHold

NR. 5 · 5. ÅRGANG · DES. 1957

Kan omløpstiden for godsvogner  
ved NSB bli kortere?

En ny belgkonstruksjon for personvogner  
Elektriske lokomotiver El 13

Hvor langt gikk kortslutningsstrømmen?

Nye stasjonsbygninger ved  
Drammenbanens dobbeltsporanlegg

Er kreosotimpregnert trevirke  
brannfarlig?

DK 656.223.2(481)=396

NORGES STATSBANER. HOVEDSTYRETS ORGANISASJONSKONTOR: Kan omløpstiden for godsvogner ved NSB bli kortere? (Reduced circulation time for goods wagons.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 117-24.

A special report has been made to investigate how to obtain a reduced circulation time for goods wagons.

The report shows that initiative ought to be taken to reorganize the wagon service, the transportation schedules, and the combination and maintenance of the rolling stock.

DK 625.285.011.683=396

HEGNA, J. B.: En ny belgkonstruksjon for personvogner. (A new design of flexible gangways for passenger coaches.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 124-27.

Report of trial runs with rubber bellows as replacement of concertina type bellows on coaches belonging to the Deutsche Bundesbahn. The article concludes with a proposal to arrange corresponding trials on NSB express trains.

DK 621.335(481)=396

JOHANSEN, Ø.: Elektriske lokomotiver EL 13. (Electric locomotive type EL 13.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 127-33.

Brief account of the most recent type of electric locomotives for the NSB. Details of equipment.

DK 621.3.014.5=396

SAXEGAARD, L.: Hvor langt gikk kortslutningsstrømmen? (How far did the short circuit current go?) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 133-37.

A method for controlling the distance passed by the short circuit current in case of a fault somewhere on the catenary.

The current passed on a booster transformer is used to trip a relay which shorts the train telephone line along the railway.

Redaksjon: J. B. Hegna, form., L. Saxegaard, R. Heyerdahl-Larsen, N. Eckhoff, E. Havig, A. Rom, T. Collin  
 Utgiver: Norges Statsbaner. Redaksjonens adresse: Storgaten 33, Oslo. Telefon 42 68 80

## KAN OMLØPSTIDEN FOR GODSVOGNER VED NSB BLI KORTERE?

Av overinspektør V. Hundseid, Hovedstyrets Organisasjonskontor

DK 656.223.2(481)=396

Til å foreta nedennevnte undersøkelse av omløpstiden for gods-  
 vogner ble det dannet en arbeidsgruppe bestående av følgende  
 6 tjenestemenn, som nettopp var dimitert fra Jernbaneskolens  
 høyere kurs:

Jernbanefullm. H. Brekke med stasjonering i Hovedstyret.  
 Jernbaneeesp. H. Halling med stasjonering i Oslo distrikt. Jern-  
 banefullm. K. Hogsnes med stasjonering i Drammen distrikt.  
 Jernbaneeesp. A. Ronnes med stasjonering i Trondheim distrikt.  
 Jernbaneeesp. L. Knudsen med stasjonering i Stavanger distrikt.  
 Førstefullm. G. Aarstad med stasjonering i Bergen distrikt.

Arbeidet ble ledet av Hovedstyrets Organisasjonskontor ved  
 overinspektør V. Hundseid. Undersøkelsen er skjedd i samarbeid  
 med vedkommende fagavdelinger i Hovedstyret og distriktene.

Det ble brukt en tid på 3—4 måneder til å utføre oppgaven.

For å finne fram til tiltak og forføyninger som kan  
 gi et hurtigere vognomløp, ble det i 1957 foretatt  
 en større undersøkelse av godsvognenes omløpstid.  
 Utnyttelse av vognenes lasteevne ble i den forbin-  
 delse ikke undersøkt.

### 1. Opplegget av undersøkelsen

Omløpstiden ved NSB utregnes på grunnlag av  
 antall lastede vogner i en kalendermåned og antall  
 vogner i bruk (total vognbeholdning ÷ vogner i  
 verksted og vogner beordret hensatt på grunn av  
 liten trafikk). Dette omløpstall påvirkes bl. a. av  
 varierende etterspørsel og varierende antall vogner  
 i drift.

For å få en bedre oversikt over vognenes omløps-  
 tid og deltider derav både for landet sett under ett  
 og for de enkelte distrikter, strekninger og stasjoner,  
 for vogntyper og godstyper som stykkgoods, vogn-

laster og jernbanens eget gods, ble det med visse  
 unntak foretatt en registrering av alle lastede vogner  
 i uka 25.—30. mars 1957.

Undersøkelsene for øvrig ble lagt opp som en  
 kartlegging og analyse av vogntjenesten samt som  
 spesialundersøkelser om vogner i verksted m. v.

Ved besøk på ca. 200 ekspedisjonssteder — prak-  
 tisk talt samtlige med vogntrafikk av betydning  
 — har man gjennom fastlagt intervjuprogram lagt  
 vekt på å få opplysninger om følgende forhold:

Hvem som har ansvaret for og kontrollen med  
 vogntjenesten.

Behovet for vogner og vogntyper.

Vognopptak og kontakten med distriktets vogn-  
 kontor.

Føring av vogn- og presenningsbok og andre blan-  
 ketter.

Lesse- og lossetider.

Skifteforholdene — stilling av vogner.

Hvordan bestemmelsene om oppholdsleie prakti-  
 seres.

I hvilken utstrekning det fra administrasjonens  
 side føres kontroll med vogntjenestens utførelse.

I de tilfelle stasjonens føring av vognbøker har  
 muliggjort det, har man utarbeidet oversikter over  
 godsvognenes oppholdstider i bestemte perioder.

På grunn av forestående omlegging av godstog-  
 rutene som følge av elektrifisering og dieselisering  
 har man bare i liten utstrekning berørt rutespørsmål  
 og gjenstående vogner.

## 2. Registrering og beregninger

på grunnlag av denne viser følgende resultater for registreringsuka:

Gjennomsnittlig omløpstid for stykkgodsvogner = 2.4 kalenderdøgn.

Gjennomsnittlig omløpstid for vognlaster = 8.6 kalenderdøgn.

Antall lastinger fordeler seg med 45 % på stykk-gods og 55 % på vognlaster.

Stykkgodstrafikken legger beslag på 19 % og vogn-lasttrafikken på 81 % av vognparken.

Det er da klart at det i første rekke vil være av betydning å effektivisere omløpet for vognlaster. Omløpstiden for disse fordeler seg med 23 % på transporttid og 77 % på terminaltid.

Man kan videre slutte at høyden ca. 20 % av vognlasttransportene, eller vel 10 % av alle lastinger, sammen med at endel vogner står på stasjonene i reserve, fører med seg en økning av den gjennomsnittlige omløpstid for alle godsvogner på ca. 30 % og binder ca. 35 % av de vogner som er i bruk.

## 3. Vogntjenestens organisasjon

Det skal i det etterfølgende pekes ganske kort på det rapporten omhandler med hensyn til vogntjenestens organisasjon, stasjonsopphold og transporttider. Derimot vil spørsmålene om sammensetning og vedlikehold av vognparken bli behandlet mer inngående.

### 3.1. Målsetting og driftspolitik.

Utvalget foreslår i sin innstilling at Hovedstyret må formulere en klar driftspolitik i vognsektoren. Vogntjenestens målsetting og driftspolitik må innarbeides i arbeidsordningene ved Hovedvognkontoret og distriktsvognkontorene og må videre gis som en bred, skriftlig orientering — f. eks. som et Hovedstyresirkulære — til alle tjenestemenn.

Denne orientering må formes slik at den virkelig gir tjenestemennene forståelsen av målsettingen for disponeringen av vognparken og hva en effektiv vogntjeneste betyr for driftsresultatet.

Hovedstyret må videre legge opp en rutine for løpende orientering til distriktene, slik at disse til enhver tid selv er à jour med situasjonene i vognsektoren og kan holde tjenestestedene à jour.

### 3.2. Arbeidsordninger.

Rapporten peker på at det må utarbeides klare og mer utfyllende arbeidsordninger for Hovedvognkontoret og vognkontorene i distriktene. Ansvars- og myndighetsområdene må komme klart fram.

Når det gjelder stasjonene, må det sørges for som fastsatt i reglementet at stasjonsmesteren personlig eller en annen overordnet tjenestemann har den direkte daglige ledelse av vogntjenesten.

Undersøkelsene viser at vogntjenesten ved stasjonene i stor utstrekning er overlatt til underordnet, ofte utvendig betjening. Kontroll med vogntjenestens utførelse, såsom laste- og lossefrister, beregning av oppholdsleie, vognenes oppholdstider ved stasjonene osv. svikter i stor utstrekning.

Det viser seg at der hvor vogntjenesten utføres tilfredsstillende, er det i alminnelighet stasjonsmesteren eller annen overordnet tjenestemann som har den daglige ledelsen.

### 3.3. Meldetjenesten. Data for planlegging.

Ifølge bestemmelsene skal stasjonene daglig sende vognmeldinger som inneholder en rekke opplysninger om vogntjenesten til distriktsvognkontoret som daglig sender sammendrag for distriktet til Hovedvognkontoret. Felles for disse oppgaver er imidlertid at de er basert på forskjellige forutsetninger i de forskjellige distrikter, og at de ofte er unøyaktige og til dels uriktige. Årsaken er at bestemmelsene praktiseres forskjellig. Enkelte stasjoner oppgir f. eks. større behov for vogner enn de i virkeligheten har, andre melder ikke av ledige vogner osv. Hovedvognkontoret har med det nåværende system heller ingen oversikt over antall lastinger eller behov pr. vogntype.

For å kunne gi Hovedstyret sikre data for fastsettelse av godsvognparkens sammensetning og størrelse, for å kunne foreta utlikning distriktene imellom m. v. må Hovedvognkontoret ha sikre oppgaver over hva distriktenes stasjoner:

Mottar av de forskjellige lastede vogntyper.

Har i behov av de forskjellige vogntyper.

Har av ledige vogner av de forskjellige typer.

Laster av de forskjellige typer.

Alle oppgavene må baseres på nøyaktig samme forutsetninger i de forskjellige distrikter.

## 4. Stasjonsopphold

Som nevnt foran er omløpstiden for vogner i vognlasttrafikk 8.6 kalenderdøgn og for stykkgodsvogner bare 2.4 kalenderdøgn. En omløpstid på 2.4 kalenderdøgn kan sies å være ganske tilfredsstillende, og man har derfor heller ikke funnet grunn til å behandle omløpstiden for stykkgodsvogner mer inngående.

### 4.1. Hva terminaloppholdet

for vogner i vognlasttrafikk angår, dvs. vognenes opphold på sender- og mottakerstasjon, skilles det

mellom opphold for lasting og lossing og annet opphold. Laste- og lossefristene er for tiden 1 døgn. Undersøkelsene viser at godsvognene i stor utstrekning oppholdes utover denne frist, og at mange stasjoner ikke fører den tilstrekkelige kontroll med den tid som trafikantene disponerer. Andre stasjoner overholder tidsfristene nøye. Det viser seg at disse stasjoner også har den best organiserte vogntjeneste for øvrig.

Rapporten konkluderer med at oppholdsleien må være en sekundær inntekt, og at det primære må være å få vognene i drift så hurtig som mulig. Overholdes ikke fristene, må det være et utvilsomt riktig forretningsmessig prinsipp at den som disponerer vognene, også betaler for det. Betalingen bør baseres på jernbanens selvkostnader for godsvognene.

For å lette forholdene for trafikantene og for å få vognene lesset eller losset så raskt som mulig har man foreslått at vognenes stilling til trafikantenes disposisjon skal om mulig meldes på forhånd enten fra egen stasjon eller også i tilfelle fra underveisstasjon eller senderstasjon. Trafikantene vil på den måten få en viss tid før vognene stilles til å forberede lessing eller lossing.

#### 4.2. Det øvrige stasjonsopphold,

altså opphold eksklusive lesse- og lossetider utgjør den vesentligste del av terminaltiden. Å korte inn på dette opphold er ikke alltid mulig eller økonomisk forsvarlig. Disse opphold bestemmes ofte av ruteordninger, skifteforhold, trekkraft osv. Når NSB krever rask lasting og lossing av trafikantene, bør det imidlertid være en selvfølge at jernbanens folk, så sant det er mulig, går foran og sørger for en rask vognsirkulasjon.

Rapporten nevner flere muligheter for å redusere oppholdet, f. eks. ved at eventuelle reservevogner stasjoneres etter en bestemt plan og ikke lagres ved tilfeldige stasjoner, at det etableres ordninger med forhåndsunderretning til stasjonene om lastede eller ledige vogner, at tomvognene ikke holdes bevisst tilbake over lengre tid i påvente av eventuelle bestillinger, at man ikke oppgir større behov for vogner enn man i virkeligheten har og at vognmeldingene, som danner grunnlaget for vognfordeling og planlegging, skjer etter fastsatte retningslinjer.

### 5. Transporttider

#### 5.1. Lastede vogner.

Godstogenes trekkraft er som regel så godt utnyttet at en forholdsvis liten trafikkøking ofte fører til gjenstående vogner og dermed lang sirkulerings-

tid. Dette gjør det vanskelig å fremføre vognlaster etter en oppsatt plan på samme måte som for fremføring av stykkgodsvogner. Den eneste form for transportplan som for tiden kan være aktuell, er en planmessig innskifting av vogner i tog, basert på den mest hensiktsmessige ankomsttid til mottaker-, foregnings- eller skiftestasjon. Således bør tog med ankomsttid om morgenen uten forbindelse videre, ikke belastes med vogner i transit til fortrensel for andre vogner, hvis transittvognene kan sendes med et senere tog uten derved å bli forsinket. Planer av denne art bør eventuelt utarbeides for hver rute-termin.

#### 5.2. Tomvogner.

Man har utarbeidet flyttdiagram over tomvognstrømmene. På grunnlag bl. a. av dette har man kommet fram til at tomvogner som i henhold til stående ordre følger en fast tomvognstrøm, fremføres i etapper over for korte avstander. Tomvogner må for det første fremføres stort sett i riktige retninger, og for det annet må de i større utstrekning søkes fremført over lengre strekninger i direkte gjennomgående godstog. Forutsetningen for å kunne etablere en slik tomvognfremføring, eventuelt gjennom flere distrikter, er at vedkommende distrikter utveksler daglig tomvognmeldinger og planlegger en effektiv fremføring.

### 6. Inspeksjon

Altfor mange stasjonsmestre og avdelingsbestyrere synes å savne forståelsen av hva vognenes omløpstid betyr for et gunstig driftsresultat, og på altfor mange stasjoner viser undersøkelsene at «liggetidene» for vognene er for lange. Man har eksempler på at stasjoner har vogner i reserve i uker, ja opptil en måned, selv om stasjonen ligger midt i tomvognstrømmen og har daglig høve til å få tilført vogner.

Mange steder er man faktisk ikke klar over at det er vognmangel andre steder. Man ser at det daglig passerer tomvogner forbi ens egen stasjon, og man er selv vant til å få behovet dekket omgående.

Man møter de forskjelligste oppfatninger av hva som er lønnsomt. Begreper som service, konduite og trafikkverving blir ofte tøyset dit hen at man skal føye kunden på alle måter. Mange later til å tro at jernbanen er den som skal dekke tapet i alle tilfelle når ikke kunden kan oppfylle sine forpliktelser på grunn av f. eks. vær og føre, ødelagte biler, vansker med å skaffe skyss osv.

I sin konklusjon angående inspeksjon uttaler utvalget:

«Når det personale som steller med vogntjenesten ved stasjonene ikke er tilstrekkelig orientert om vogntjenestens betydning, skyldes dette som regel mangel på informasjon.

Når vognblankettene (vognbøker, vognopptak, vognmeldinger m. v.) føres feil på grunn av uvitenhet, skyldes dette som regel mangel på instruksjon.

Når stasjonene lar trafikantene overskride laste- og lossefristene uten å beregne oppholdsleie, lagrer ledige vogner, fører vognblankettene bevisst uriktig o. l., må dette tilskrives mangel på kontroll.

Når de lange oppholdstider for godsvogner ved stasjonene ikke er blitt påvist og redusert på et tidligere tidspunkt, skyldes dette at det ikke finnes en effektivt utbygget driftskontroll på dette område.

Ovennevnte punkter kan i det vesentligste sammenfattes under begrepet *inspeksjon*.

I den første tid hvor oppgaven i stor utstrekning blir å trekke inn den utglidning som er til stede, bør informasjon og kontroll skje ved orienterende møter fra toppen og ned og ved hyppig frammøte av trafikkinspektører.

Om nødvendig må vognfordeleren kunne reise — han bør ha en godt opplært avløser — men inspeksjonen ute på stasjonene bør prinsipielt tillegges

trafikkinspektøren som en del av hans arbeid. Det må imidlertid være en uttrykkelig forutsetning at inspeksjonen skal foregå hyppig. Foruten å gi og motta informasjon og kontrollere skal han også kunne rettlede i tvilspørsmål.

Denne inspeksjon kan og må ikke erstattes av skriftlig kommunikasjon i form av ordrer og sirkulærer. Erfaringer viser at en slik form for informasjon bare har full verdi, dersom den følges opp på stedet.

Den personlige kontakt mellom over- og underordnet må her som ellers være i orden forat resultatet skal bli vellykket.

Vognboka som føres av stasjonene, er foreslått endret slik at den gir en grov oversikt over vognenes liggetid ved stasjonene ved innføring av en ny rubrikk som angir liggetiden i døgn eller timer (kontrolltall).

## 7. NSB's vognbeholdning

### 7.1. Oversikt.

Pr. 1. mai 1957 hadde NSB ca. 12 100 godsvogner, herav 4726 lukkede og 7389 åpne. Vognparkens fordeling på vogntyper, tallmessig og i prosent av hele beholdningen, fremgår av nedenstående oppstilling.

	G	H	L	Lg Lk		M		N	T	Tl	Ø	Andre
				Lt	Ls	Ms	Mk					
Antall vogner . . . . .	4251	475	2094	318	611	1518	705	1681	214	248		
Prosent av parken . . . . .	35	4	17	3	5	12	6	14	2	2		

Innenfor de ovenfor angitte vogngrupper er de enkelte vogner forskjellige med hensyn til akselavstand, gulvflate, rominnhold, utstyr m. v., tilkjenegitt i vognens litra (G<sub>1</sub>, Tl, Tl<sub>3</sub> etc.). I alt finnes 84 forskjellige litra.

Det er klart at en transportforretning som NSB må ha en rekke ulike vogntyper for på en forsvarlig måte å kunne utføre de oppdrag som melder seg. På den annen side er det lite rasjonelt å operere med

hele 12 vogntyper med opptil 10 ulike vogner innenfor den enkelte gruppe. Det ideelle må være å ha en vognpark stort sett bestående av få, men hensiktsmessige vogntyper, og med tilstrekkelig antall enheter av hver type.

### 7.2. Utnyttelsen av viktige vogntyper.

Hensatte vogner på grunn av manglende trafikk og registrerte lessinger pr. vogn i registreringsuka:

	G	L	N	T	Tl
Antall hensatte grunnet liten etterspørsel i prosent av antall av vedkommende type . . . . .	1	26	13	2	2
Registrerte lessinger pr. vogn i drift:					
Vognlaster	0.35	0.29	0.17	0.57	0.42
Stykkgoods	0.75	0.15	0.20	0.08	0.15
Sum	1.11	0.48	0.41	0.66	0.63

Man vil peke på følgende forhold som fremgår av tabellen:

Ca. 26 % av L-vognene og ca. 13 % av N-vognene er hensatt i dette tidsrom. Registrerte lessinger

pr. vogn av ulike typer viser utnyttelsen av disse, og kan gi en pekepinn om behovsdekning eller overtallighet av de forskjellige vogntyper.

De registrerte vogner av type L og N har ifølge

registreringen kortere omløpstid enn T- og Tl-vogner, hvilket skyldes at L- og N-vognene har vært forholdsvis mer benyttet i stykkgodstrafikk. Når vogntypene L og N likevel viser atskillig færre lessinger pr. vogn i bruk, til tross for at 26 % L og 13 % N er hensatt på grunn av overtallighet, kan det tilskrives en viss overtallighet også for de av disse vogner som er i drift. Vognene henstår i forholdsvis lengre tid som reserve på stasjonene uten å bli betraktet som satt ut av bruk på grunn av liten trafikk.

Vogner av typene L og N, som tilsammen i antall utgjør ca. 30 % av vognparken, forårsaket i registreringsuka, på grunn av dårlig utnyttelse, en betydelig øking av gjennomsnittlig omløpstid. Jfr. for øvrig punkt 2 hvor det anføres at i høyden ca. 20 % av vognlasttransportene, sammen med at endel vogner står på stasjonene som reserve, fører med seg en øking av omløpstiden på ca. 30 % og binder 35 % av den effektive vognpark.

Av de 7475 registrerte lessinger ble de ulike vogntyper nyttet i følgende utstrekning:

	G	H	Lg Lk		M	N	T	Tl	Ø	Andre
			L	Lt Ls						
Antall registrerte lessinger . . . . .	4349	189	673	33	119	515	428	1005	82	102
I % av alle registrerte lessinger . . . .	57.9	2.5	9.0	0.5	1.7	7.0	5.8	13.5	1.2	1.7
Antall tomkjøringer i % av lessinger pr. type . . . . .	22	28	46	100	100	44	76	54	100	7

De mest nyttede typer var altså G-vogner med i alt 57.9 %, T og Tl med 19.3 %, L med 9 % og N med 7 % av antall lessinger. Man vet dessuten fra direkte stasjonsundersøkelser at mange L-vogner er nyttet i mangel av G- og Tl-vogner, hvilket betyr at med tilstrekkelig mange disponible G- og Tl-vogner, ville disse vogntypers andel av lessingene vært enda større, og L-vognenes andel tilsvarende mindre.

Av N-vogner ble 215 nyttet til private vognlaster og 245 til stykkgoods. Man kan gå ut fra at det til praktisk talt alle disse sendinger kunne ha vært nyttet Tl-vogner, og i mange tilfelle ville denne vogn vært foretrukket framfor N. Når det gjelder jernbanens egne sendinger, er det et visst behov for N-vogner, som egner seg godt for de godsslag det her dreier seg om (grus, pukk, sviller etc.).

### 7.3. Tomkjøring av ulike vogntyper.

Av registrerte G-vogner måtte ca. 22 % kjøres tomme til ny lessestasjon. Tilsvarende tall var for L-vogner 46 %, N-vogner 44 %, T-vogner 76 % og Tl-vogner 54 %.

Undersøkelsene i marken viser at etterspørselen etter T- og Tl-vogner gjennomgående er større enn tilgangen. Videre er det en rekke godsslag som bare bør transporteres på disse typer, slik at vogner i stor utstrekning må tilbeordres vedkommende senderstasjon. Dette forklarer den relativt høye tomkjøringsprosent for T- og Tl-vogner.

Når T-vognene viser ca. 30 % større tomkjøring enn Tl, har det sin grunn i at Tl-typen finner en mere allsidig anvendelse, idet den i alminnelighet kan erstatte såvel T- som L-vogner.

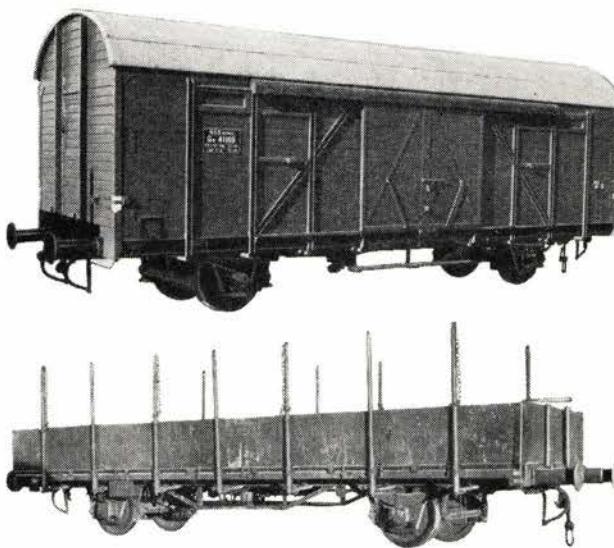
Med hensyn til L- og N-vognene vil det lengre stasjonsopphold på grunn av mindre etterspørsel innvirke på tomkjøringen, slik at vognene får lavere tomkjøringsprosent enn Tl, selv om denne siste kan brukes for flere godsslag enn L- og N-vognene.

Utvalget har ikke nærmere undersøkt spesialvogner som H, H<sub>v</sub> og lignende.

### 7.4. Vognbeholdningens sammensetning og størrelse.

G og Tl er de mest benyttede og etterspurte vogntyper og er allsidig anvendelige. Utvalget fremholder at ved nybygging eller ombygging bør man for tiden konsentrere seg om disse typer.

T-vognen har mye tomkjøring da den passer bare for spesielle godsslag. Den kan i alminnelighet erstatte



De mest etterspurte vogntyper, G<sub>1</sub> og Tl<sub>1</sub>.

tes av Tl-vognen hvis lemmene på denne kan festes sikkert til stakene og kan slås utover. Tl-vognen vil på den annen side bli noe tyngre, f. eks. en T<sub>1</sub> ca. 750 kg tyngre enn en T<sub>4</sub>. Dessuten vil det bli noe større vedlikehold på Tl. Imidlertid vil de 30 % større registrerte antall tomkjøringer for T-vognen tilsvare større transport av dødvekt enn vektdifferansen mellom T og Tl betinger. Omløpstiden for T-vogner er dessuten på grunn av mere tomkjøring noe lengre.

Av type L er det et visst behov, men utvalget finner at beholdningen er for stor. Derimot synes antallet L-vogner *med bom* å være mindre enn behovet.

Endel L-vogner bør etter hvert bygges om til mer etterspurte typer, og de eldste (L<sub>1</sub> og L<sub>2</sub>) bør utrangeres. L-vogner bør være utstyrt med bom.

N-vogner er lite etterspurte i privat trafikk og kan stort sett erstattes av Tl-vogner. Endel av de gamle N-vognene bør etter hvert utrangeres.

Antallet av andre ukurante typer som Lg, Lk, K og andre, bør reduseres til det strengt nødvendige av hensyn til vedlikeholdskostnadene.

*Utvalget mener at en vognbeholdning med et samlet antall på ca. 12 100 godsvogner bør være fullt tilstrekkelig for NSB hvis det ikke inntreffer en vesentlig trafikkøkning.*

Fordelingen av antall vogner på de enkelte vogn typer svarer imidlertid ikke til behov og etterspørsel. Ved utrangering, ombygging og nybygging må det derfor legges vekt på å gi vognparken en mer aktuell sammensetting. (Godsvognparkens fordeling i aldersgrupper har man ikke undersøkt).

Avvikling av trafikken med en vognpark som nevnt ovenfor er imidlertid avhengig av en *effektiv vogntjeneste*.

## 8. Vogner under reparasjon eller hensatt i påvente av reparasjon

### 8.1. Alminnelige betraktninger.

Vedlikeholdet av godsvognparken påvirker utnyttelsen av vognene. Over et tidsrom av ett år, fra 31. mars 1956 til 28. februar 1957, var gjennomsnittlig 864 vogner, eller 7 % av godsvognparken, ute av drift på grunn av vedlikeholdsarbeid. Herav kan det regnes med at ca. 150 vogner var under arbeid, mens ca. 700 ventet på plass i verksted. I ovennevnte tidsrom var den gjennomsnittlige månedsproduksjon ved verksteder og reparasjonsplasser 935 reparerte vogner. Derav framgår at det gjennomsnittlige antall vogner som *venter* på plass for

reparasjon (ca. 700) bare utgjør ca. 3 ukers produksjon.

Mulighetene for å oppnå en mere effektiv utnyttelse av vognparken synes således ikke i nevneverdig grad å være avhengig av større kapasitet ved verkstedene, idet antallet av vogner til reparasjon eller revisjon synes å ha stabilisert seg på et visst nivå — gjennomsnittlig over ett år på 864 vogner med månedlige variasjoner mellom 645 og 964 vogner.

Ved de svenske jernbaner regner man at ca. 4 % av godsvognparken er ute av drift på grunn av vedlikeholdsarbeid. SJ finner denne prosent å være høy, og søker å få den ned til 3 %.

Også hos oss bør det være muligheter for å bringe det gjennomsnittlige antall «sundvogner» ned. Kan vi redusere prosenten fra 7 til 4, vil det eksempelvis gi ca. 360 flere vogner i drift. Man vil bare peke på dette, da spørsmålet angående *antall* vogner ute av drift som følge av vedlikehold er en verkstedsak og bør behandles ved Maskinavdelingen.

Hovedreparasjon forutsettes gitt vognene ved ordinær revisjon. Tilfeldige reparasjoner mellom revisjonene bør vel i alminnelighet bare foretas når det er strengt nødvendig. Man vil i denne forbindelse peke på at hver vogn i løpet av siste år har vært i verksted eller ved reparasjonsplass gjennomsnittlig én gang.

### 8.2. Samarbeid mellom tjenestemenn ved driften og ved verkstedene. Planlegging.

Kravene til vognparken er skiftende i årets løp. Til enkelte tider er det behov for de fleste vogntyper, til andre tider er det bare spørsmål etter noen få bestemte typer. I atter andre perioder er det ledige vogner av de fleste typer. Det vil derfor være av betydning at verksteder og reparasjonsplasser kan være noe fleksible når det gjelder tilføring av reparasjonsarbeid, selv om det lykkes å bringe antallet «sundvogner» betraktelig ned.

En god planlegging og et positivt samarbeid med god kontakt mellom de tjenestemenn som forestår disponeringen og bruken av vognparken og de tjenestemenn som forestår reparasjonsarbeidet er av avgjørende betydning for å kunne redusere ulempene av de hensatte vogner på trafikkavviklingen, og for samtidig å kunne holde vedlikeholds-kostnadene nede.

Driften må på forhånd planlegge behovet for de ulike vogntyper, og i samarbeid med dem som forestår reparasjonsarbeidet fastsette hvorledes man skal kunne dekke behovet best mulig ved å søke å redusere antall «sundvogner» av aktuelle typer i perioder



med vognmangel. Verksteder og reparasjonsplasser må på sin side, så langt det er praktisk mulig, ta hensyn til trafikkenes behov.

Det blir således i første rekke Hovedvognkontoret som kjenner trafikkbegrepet som bør være ansvarlig for utførelsen av planleggingsarbeidet og for at planene i samarbeid med verkstedledelsen blir tatt opp til gjennomføring. Og dette kontor må sørge for at vogner blir tilført verkstedene og reparasjonsplassene til den tid og i den rekkefølge som trafikkenes behov og forholdene for øvrig til enhver tid tilsier.

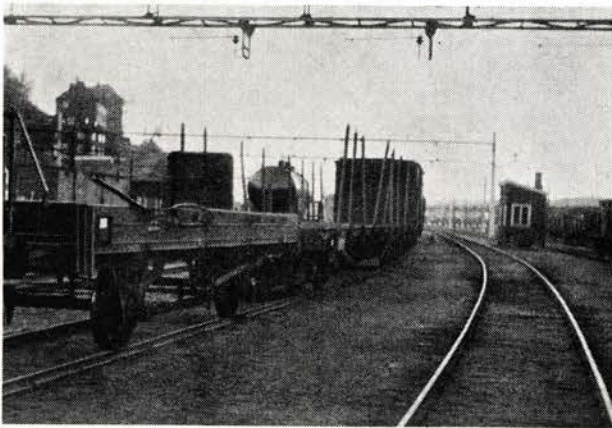
Utvalget har anbefalt at det utarbeides særskilt instruks for det her nevnte samarbeid.

I det følgende er det gjort rede for noen tiltak som kan tenkes satt i verk ved ventet knapphet på vogner. Hvilke av disse tiltak som kan bli aktuelle i det enkelte tilfelle må vurderes særskilt av dem som saken vedrører.

Tiltakene har dels tidligere vært tatt opp og behandlet ved Maskinavdelingen. Samarbeidet mellom drift og verksted er forsøkt løst lokalt ved i 1953 å utnevne kontaktmenn i de enkelte distrikter — en for driften og en for verkstedet. De skal samarbeide innbyrdes og med vedkommende kontorer i distriktet og eventuelt med Maskinavdelingens verkstedkontor angående «sundvognproblemet». Utvalget anfører at resultatene av Maskinavdelingens tiltak ikke kan sies å være tilfredsstillende. Årsaken hertil synes dels å være at Hovedstyrets drifts- og trafikavdeling i samarbeid med Maskinavdelingen ikke har lagt tilstrekkelig vekt på gjennomføring og oppfølging.

### 8.3. Fortrinsvis reparasjon av de vogntyper som det ventes å bli behov for.

Det fremgår av oppgave over vogner i verksted, på reparasjonsplasser eller som ventet på reparasjon



Av disse tre «sundvogner» er det i alminnelighet påkrevet å få reparert G- og T-vognen først.

at de ulike vogntyper er forholdsvis likelig representert. Det vil med andre ord si at det stort sett ikke foretas noen systematisk utvelgning av «sundvogner» når det gjelder uttaking til verksted og reparasjonsplass. Det vil imidlertid være av stor betydning for driften at fortrinsvis de «sundvogner» tas ut til reparasjon som det i øyeblikket er, eller i nærmeste fremtid ventes å bli behov for, slik at flest mulig av disse kan være i drift når man har bruk for dem.

*Det bør ikke forekomme at vogntyper som man har overskudd på fortrenger etterspurte vogner ved innsetting av vogner til verksted eller reparasjonsplass.* For tiden ser det f. eks. ut til at G-, T- og T1-vogner ved reparasjon bør gis prioritet hele året foran L- og N-vogner.

### 8.4. Mindre reparasjoner bør ha prioritet foran større reparasjoner når det er knapphet på vogner.

Man har gjennomgått ca. 600 blanketter for vogner som var satt ut av drift på grunn av skader eller revisjon. Av disse vogner var ca. 40 % utskrevet for revisjon, og ca. 60 % for tilfeldige reparasjoner. Det overveiende antall av de sistnevnte vogner var skrevet ut for reparasjon av mindre skader.

I perioder når det er, eller man venter, alminnelig mangel på vogner, eller på visse vogntyper, jfr. også foregående punkt, bør vogner med kort reparasjonstid tas foran vogner som krever lengre reparasjonstid.

Man er klar over at det er vanskelig for verkstedene bare å beskjefte seg med tilfeldige reparasjoner. Av hensyn til jevn beskjefning av arbeidsstokken og utnyttelse av maskinparken er man bundet av å få tilført en viss mengde revisjonsarbeid. Etter det man har fått opplyst er det imidlertid mulig, i en viss utstrekning, å forskyve forholdet mellom revisjonsarbeid og tilfeldig reparasjonsarbeid, og denne mulighet må driften nytte når trafikkbegrepet gjør det nødvendig, ved i samarbeid med verkstedledelsen å regulere uttakingen av vogner til verksted på en slik måte at man får frigitt flest mulig aktuelle vogner til bruk.

### 8.5. Midlertidig forlengelse av revisjonsterminene i bestemte perioder.

Man har bragt i erfaring at det neppe er noe til hinder for at revisjonsterminene midlertidig kan forlenges en kort tid, f. eks. en måned over et tidsrom av 3 måneder. En slik forlengelse for alle, eller for visse vogntyper bør gi store muligheter for å bringe antallet av vogner som venter på verkstedplass ned i perioder med stor trafikk. Drifts- og trafikavdelingen må i tilfelle på forhånd ta opp dette spørsmål

med Maskinavdelingen når man erfaringsmessig kan vente større behov for vogner av alle eller av visse bestemte vogntyper.

Når en slik midlertidig forlengelse av revisjonsterminene besluttet, forutsettes de vogner som er utskrevet for revisjon og venter på å bli revidert, etterhvert sendt verksted. Samtidig må man være forberedt på økende antall småskader på vognparken på grunn av den større trafikk. Det vil derfor være nødvendig under slike forhold å legge om arbeidsordningen i verkstedene slik at man i større utstrekning enn vanlig kan ta seg av tilfeldige reparasjoner.

Når de forlengede revisjonsterminer utløper, vil et større antall vogner enn vanlig bli utskrevet for revisjon. Men antallet vogner som venter på reparasjon vil, under forutsetning av samme reparasjonsproduksjon, ikke bli større enn det ville ha vært om ingen forlengelse av revisjonsterminene hadde funnet sted. Det man har oppnådd er å senke antall vogner som venter på reparasjon i en tid da jernbanen har mest bruk for dem. Jernbanen har f. eks. stor godstrafikk i tiden august—november. Det kan da i tilfelle være aktuelt å utsette revisjonen en viss tid fra 1. juli til 1. desember.

124

## EN NY BELGKONSTRUKSJON FOR PERSONVOGNER

Av inspektør Johs. B. Hegna

DK 625.285.011.683—396

Som mange vil kjenne til er den norske konstruksjon av forbindelsesbelger mellom personvogner ikke helt tilfredsstillende. Da man i Europa for ca. 60 år siden begynte å montere belger mellom vognene, var i grunnen bare *ett* alternativ mulig, nemlig den nå brukte harmonika- eller trekkspillbelg bygget opp av kanvas og lær på jernspiler og med jernbeslag for skjøten mellom de to vogners belghalvdeler. Utførelsesformen er blitt litt forskjellig i de forskjellige lands jernbaneselskaper. Hos oss f. eks. blir belgene fjærende opphengt i skinner, mens f. eks. USA foretrekker fjærende opphengere i pendelstøtter som svinger om et punkt ved belgens fot. For internasjonal trafikk må naturligvis belgene kunne brukes om hverandre. Konstruksjonene er derfor f. eks. i Europa bundet ved RIC-avtaler. De vesentligste innvendinger mot de nå brukte harmonika-belger er:

1. De er tungvinte å kople sammen. Koplingen krever 2 manns betjening og tar lang tid.
2. De er kostbare i vedlikehold.
3. De er dårlig varmeisolerende.

Det har derfor lenge vært et ønske å finne en bedre løsning av problemet ved overgang mellom personvogner, og Deutsche Bundesbahn har i de siste år eksperimentert med en ny og original løsning som ser lovende ut og som på siste UIC-møte i Paris juni 1957 ble besluttet fremtidig tillatt på vogner i internasjonal trafikk idet § 37 i RIC-overenskomsten har fått følgende tillegg: «Forsøksvis blir også gummibelger med tilsvarende overgangsleder tillatt under den forutsetning at gummibelgene er forsynt med egnede innretninger for kopling med harmonika-belger.»

Konstruksjonen av de nye gummibelger vil fremgå av de viste illustrasjoner. Den består av to vertikale gummirør som oventil er lukket med et horisontalt gummirør (fig. 8). Den 8 mm tykke gummi er av 68 til 73 Shore-hårdhet. (For gummi brukes i Shore Scleroskop en «magnifiser-hammer» som øker avlesningen i forholdet 7 : 4.) Foruten den riktige hårdhet må gummikvaliteten være slik at den holder seg i lengre tid under de forhold den er utsatt for. Sammenføyningen mellom de vertikale og det horisontale gummirør må være solid da de vertikale rør jo skal kunne rulle mot det tilsvarende gummirør på den motstående vogn i kurver mens det horisontale rør da får aksial forskyvning mot det tilsvarende på den motstående vogn. Overgangslemmene er meget brede og så lange at det blir tilstrekkelig plass for «berner- rektanglet», dvs. den nødvendige plass for den som skal kople vognene. De tyske vogner har to 3-bladete vognendedører, og når disse er lukket og overgangslemmen er slått opp er overgangen stengt. I stedet for dører brukes i Tyskland i DB's forstadstrafikk en *metall-lem* som er avbalansert så den er lett å bevege og som svinger rundt «berner- rektanglet». Slike metall-lemmer faller vesentlig billigere enn dører.

DB's fire-akslede personvogner har en spesielt utformet overgangsleder som er vist i fig. 5 og 6. Forat overlappen mellom de to vogners overgangsleder ikke skal overstige 75 mm er disses gangjern ikke festet direkte til vognkassen, men til ti fjærpåvirkede stempler eller bolter slik at de kan trykkes inn inntil 110 mm. Sammentrykningen skjer ved hjelp av en tverrbjelke som beveges fra bufferplatens innside. Når altså den ene eller begge bufferne trykkes sam-

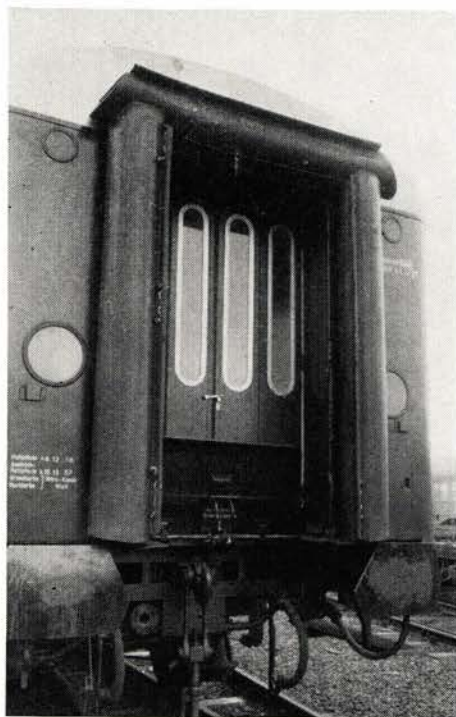


Fig. 1. Gummibelg montert på forstadvogn med endedører lukket og overgangslammen slått opp.

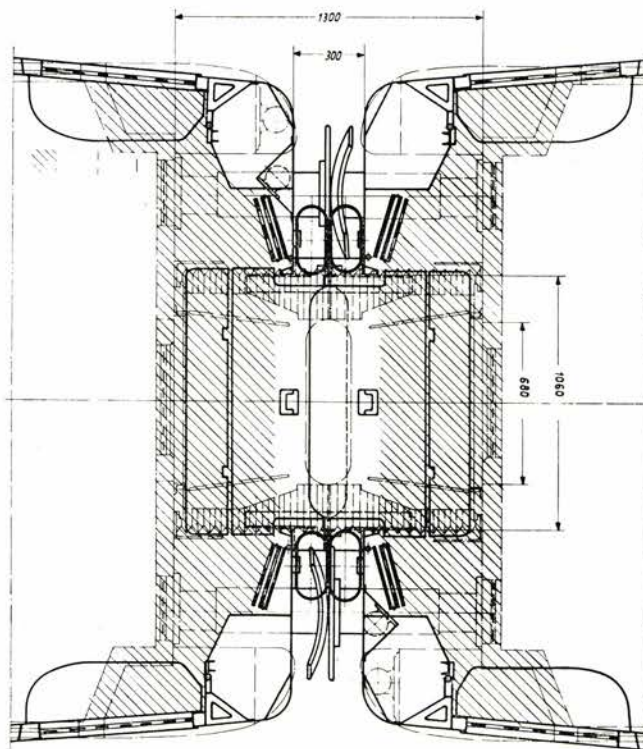


Fig. 2. Vognens areal øker normalt med 2,6 m<sup>2</sup> (det skraverte areal) ved anvendelse av gummibelger i stedet for harmonikabelger.

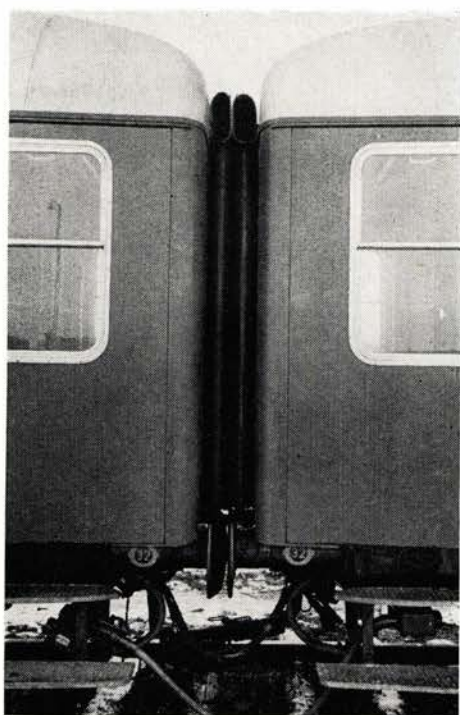


Fig. 3. Tyske forstadvogner med gummibelger.

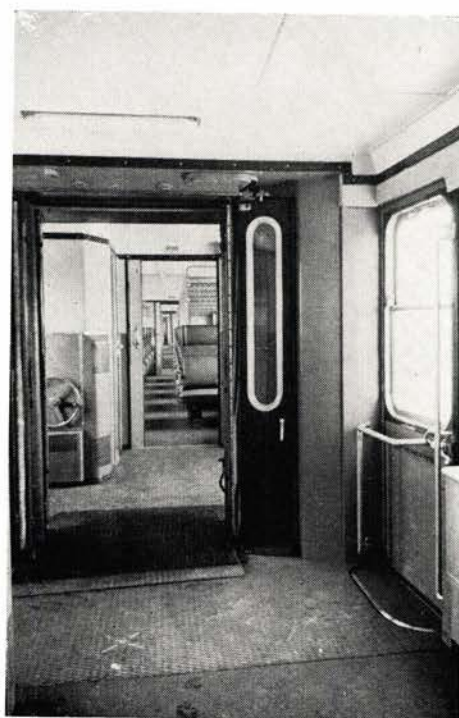


Fig. 4. Den brede gjennomgang og de bedre lysforhold gir følelse av større komfort og sikkerhet.

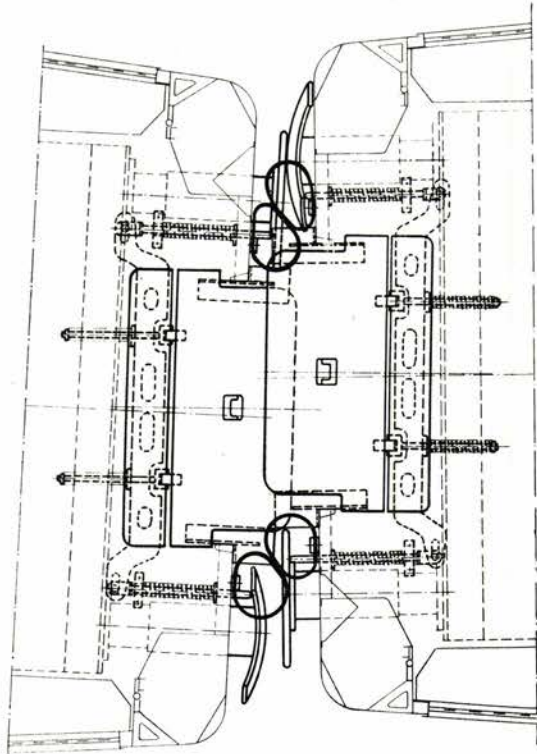


Fig. 5. Vognens og gummibelgens gjensidige stilling ved løp i 300 m kurve.

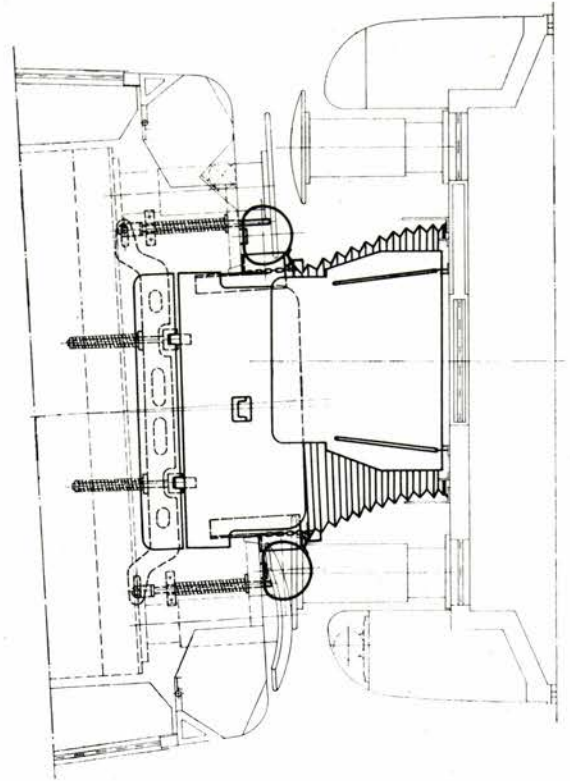


Fig. 6. En gummibelg-vogn koplet til en vogn med harmonikabelg i 300 m kurve.

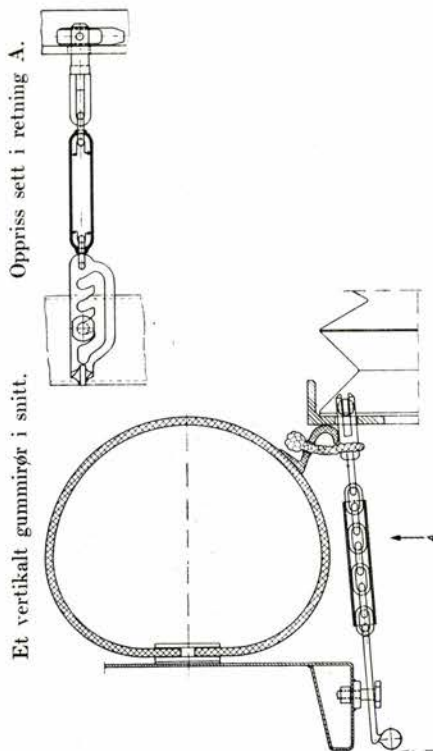


Fig. 7. Detaljer for kopling av en gummibelgvogn til en vogn med harmonikabelg.

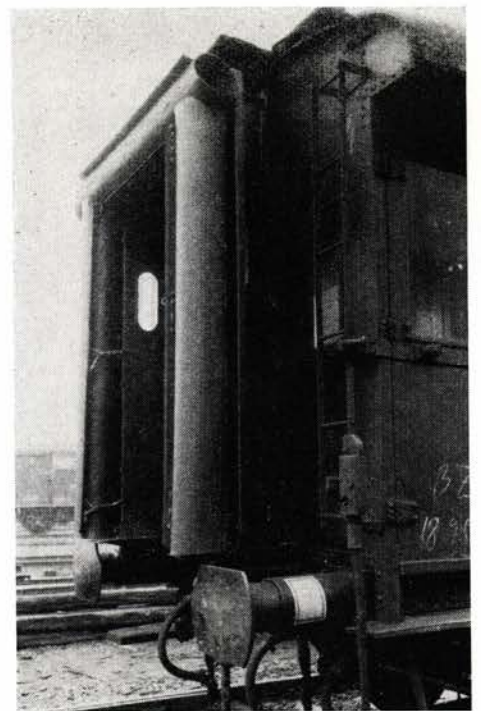


Fig. 8. Gummibelger montert på en vogn som tidligere har hatt harmonikabelger.

men vil tverrbjelken ta med seg overganglemmen bakover (mot vognenden). I oppslått stilling vil derimot overganglemmen ikke påvirkes av buffernes sammentrykking.

Som nevnt har DB anvendt denne gummibelg i flere år og har nå ca. 1800 fire-akslede vogner og ca. 3500 forstadsvogner utstyrt med denne overgangsinnetning, og er meget godt fornøyd med den. Vedlikeholdsomkostningene har vært meget små og ingen klager er kommet fram. Det blir tvert imot hevdet at gummibelgene har følgende fordeler:

1. Med gummibelger kan avstanden mellom de to vogner reduseres, ved DB fra 1300 til 300 mm, da vognkassen kan bygges ut over bufferne. På denne måten er vognenes nyttige gulvflate øket med 2.6 m<sup>2</sup>. Fig. 2 viser dette idet den økede flate er skravert.

2. Sammenkoplingen blir vesentlig lettere.

3. Luftmotstanden reduseres. Ved 140 km/t blir reduksjonen ca. 28 %.

4. Gjennomgangen er bred — hele 1060 mm — og kan gjøres meget komfortabel. Gummibelgenes jevne, bløte overflater er lette å holde rene — hvilket er umulig med harmonikabelger.

5. Varmeisolasjonen er meget god slik at de to vognenes endekorridorer kan oppvarmes samtidig med et rimelig varmeforbruk. Som fig. 5 viser er gummibelgene i kontakt med hverandre selv når vognene løper i 300 m kurve.

6. Det nye system med gummibelger kan koples sammen med de gamle harmonikabelger når de loddrette gummirør er forsynt med lufttette flenser som ligger at mot harmonikabelgens endestykker slik som vist i fig. 7 og med 6 forankringskjettinger — 3 på hver side. En takrenne over det horisontale gummirør gjør systemet regntett.

7. Anskaffelsesprisen på gummibelger er vesentlig lavere enn på harmonikabelger.

Vedlikeholdsomkostningene vil — etter de erfa-

ringer som DB har — sikkert bli mindre med gummibelger enn før.

Etter opplysninger fra DB har vogner med gummibelger gått i over 3 år og 500 000 til 800 000 km uten nevneverdige vedlikeholdsomkostninger, men denne avhenger naturligvis av gummiens kvalitet. Konstruksjonen er slik at belgene kan vendes når slitasjen på den ene side er blitt stor.

For Norges Statsbaner er kanskje problemet med belger større enn ved andre jernbaneselskaper på grunn av de fjelloverganger vi har med meget store høydeforskjeller og derav følgende klima-forhold. Temperatur og nedbør veksler sterkt under turen og belgene blir av den grunn utsatt for voldsomme påkjenninger. En har derfor grunn til å tro at et forsøk med de nye gummibelger f. eks. på våre ekspress-togsett ville være vellykket. Når ekspress-togsettene foreslås utstyrt med gummibelger først er det fordi gjennomgangen her er mere benyttet av de reisende enn vanlig — som kjent er det bare en inngangsdør for to vogner — og fordi den nåværende overgang er trang og lite hensiktsmessig. Men også fordi disse vogner på forhånd er kortkoplet slik at omkonstruksjonen blir enkel og billig. Da disse vognene går sammen i faste sett blir det ikke spørsmål om sammenkopling med harmonikabelger, så den siden av saken får man ikke prøvet på disse vognene. Med hensyn til byggemåten og fremgangsmåten ved sådanne forsøk har RIC's administrerende forvaltning i et rundskriv, datert Bern, 14. september 1957, gjort oppmerksom på at Deutsche Bundesbahn står til tjeneste overfor alle jernbaneforvaltninger som søker om det, med tegningsett for utrustning av nye vogner med gummibelger såvel som med tegningsett for ombygging av allerede forhåndenværende vogner.

#### LITTERATUR:

1. Spoor- en Tramwegen, Nr. 26 for 20 desember 1956, side 405.
2. Niederschrift des Ausschusses UIC (V. MRe 6.57, side 18—21).

## ELEKTRISKE LOKOMOTIVER EL 13

Av avdelingsingeniør Ørnulf Johansen

DK 621.335(481)=396

Det nye elektriske lokomotiv El 13 (typetegning fig. 1) leveres av Norsk Elektrisk & Brown Boveri A/S med A/S Thunes mek. Værksted som medleverandør av mekanisk del.

Da det var behov for et lokomotiv med større adhesjonsvekt enn de nyeste toglok El 8 (60 t) og El 11 (62 t), var det naturlig at man som følge av

de foreliggende driftserfaringer valgte å bygge på en type i prinsippet som El 11 med 2-akslede boggier og oppnå den ønskede økning av adhesjonsvekten ved å gå opp med akseltrykket.

El 13 er da også i realiteten faktisk bare en tyngre og sterkere utgave av El 11, hvor akseltrykket er øket fra 15.5 til 18 tonn, og utseendet er også som

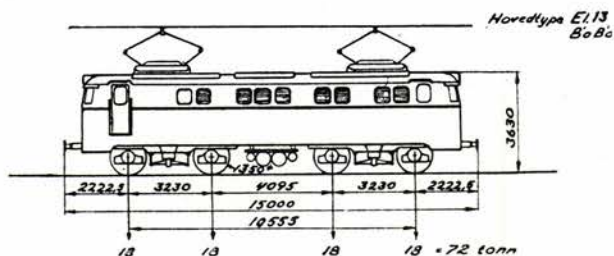


Fig. 1.

128

det fremgår av figurene 3 og 4 praktisk talt helt likt.

Endel hoveddata for de to lok.typer er for sammenlikning satt opp nedenfor:

	El 11	El 13
Akselanordning	B <sub>0</sub> 'B <sub>0</sub> '	B <sub>0</sub> B <sub>0</sub>
Vekt	62 t	72 t
Elektrisk del	27 t	36 t
Mekanisk del	35 t	36 t
Drivhjul diameter	1060 mm	1350 mm
Lengde over buffere	14 450 mm	15 000 mm
Antall drivmotorer	4	4
Poltall for drivmotorer	8	12
Oversetning	3,35:1	3,95:1
Timeyt. på hjulomf.	2300 Hk	3600 Hk
ved hastighet	72 km/h	66,5 km/h
Timetrekraft	8 500 kg	14 760 kg
Maksimal hastighet	100 km/h	100 km/h

Da El 13 bl. a. er forutsatt å være vår høyfjellsmaskin som skal kunne arbeide under tunge og vanskelige føreforhold, har man lagt vekt på å ha overskudd av trekkraft. Tar man forholdet mellom time-trekraft og adhesjonsvekt, er dette ca. 0.205 som vel er i overkant av hva man under våre adhesjonsforhold kan regne å utnytte.

Det er tatt spesielt hensyn til at loket skal greie seg i snø. Loktaket er derfor gjort mest mulig glatt uten oppbygg for å hindre snøansamling, og alle isolasjonsavstander er under hensyntagen til profilet øket mest mulig.

Apparater som sikkerhetsbremseapparat, shuntmotstander og bremsemotstander er av samme grunn anbrakt inne i lok.kassen. Man har videre forsøkt å ta hensyn til at alle deler blir lett tilgjengelige for ettersyn og eventuell utskifting. Alle maskiner og apparater er anbrakt slik at de kan løftes ut gjennom taklukene. Alle mindre apparater, som releer, sikringer, kontaktorer, brytere m. v. er samlet i apparatstativer eller på tavler. Disse er montert ferdig som enheter ute og skifting kan foretas ved bare å løse festeskruer og tilkoplingskabler på klemmebrettene. Alle tavler i førerrommene er hengslet

og dermed også lett tilgjengelig på baksiden (se fig. 11 og 12).

Maskinrommet, som bare er 0.5 m lengre enn El 11's, er på grunn av den økede effekt, de større hjul og motorer, innføring av elektrisk motstands-bremse m. v. blitt meget sterkt utnyttet, så det å plasere apparatene tilgjengelig for kontroll har budt på problemer.

Maskinen avviker for øvrig i prinsippet hverken elektrisk eller mekanisk fra El 11.

Boggiene er som for El 11 av SLM Winterthurs konstruksjon og bygget her på lisens. De er hel-sveiset med lukkede bjelketverrsnitt og opplagret på hjulsatsenes akselkasser over spiralfjærer med svingningsdempere. Bærelagrene er rullelagre for fett-smøring.

Boggiene er som for El 11 forbundet med en spesiell tverrkopling for gjensidig styring hvorved man i kurver oppnår en reduksjon av flenstrykket på boggiens førende hjulsatser, slik at loket får en sikrere gang og flensslitasjen reduseres.

Man håper ved El 13 med de større hjul å nå minst like lange terminer for hjuldreiningene som for El 11 hvor man ved korrekt innstilling av tverrkoplingen har nådd omkring 200 000 km og med slitasje på hjulbanen og ikke på flensen som det bestemmende.

Man har ved mekanisk del greiet seg med en beskjeden vektøkning uten at dette på noen måte har gått ut over de viktige deler, men man har for en rekke deler hvor man har funnet det forsvarlig vært nødt til å nytte aluminium.

Hva angår den elektriske del finner man hvis man starter med høyspentkretsen en ny type strømtakere. Toppstykket med sine 2 kullsepestykker er nøyaktig det samme som tidligere, mens strøm-

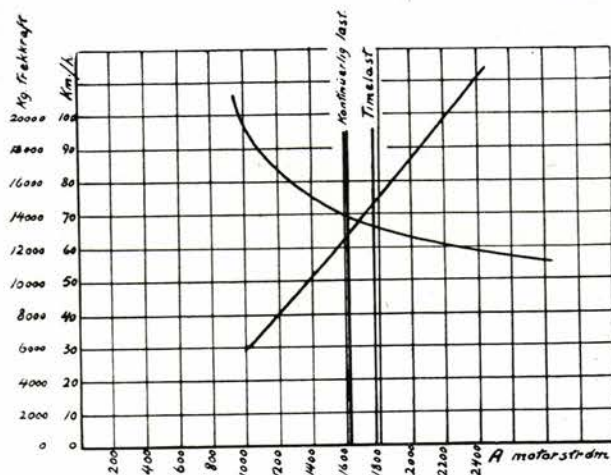


Fig. 2. Trekkraftkurve ved normal motorspenning (425 V).

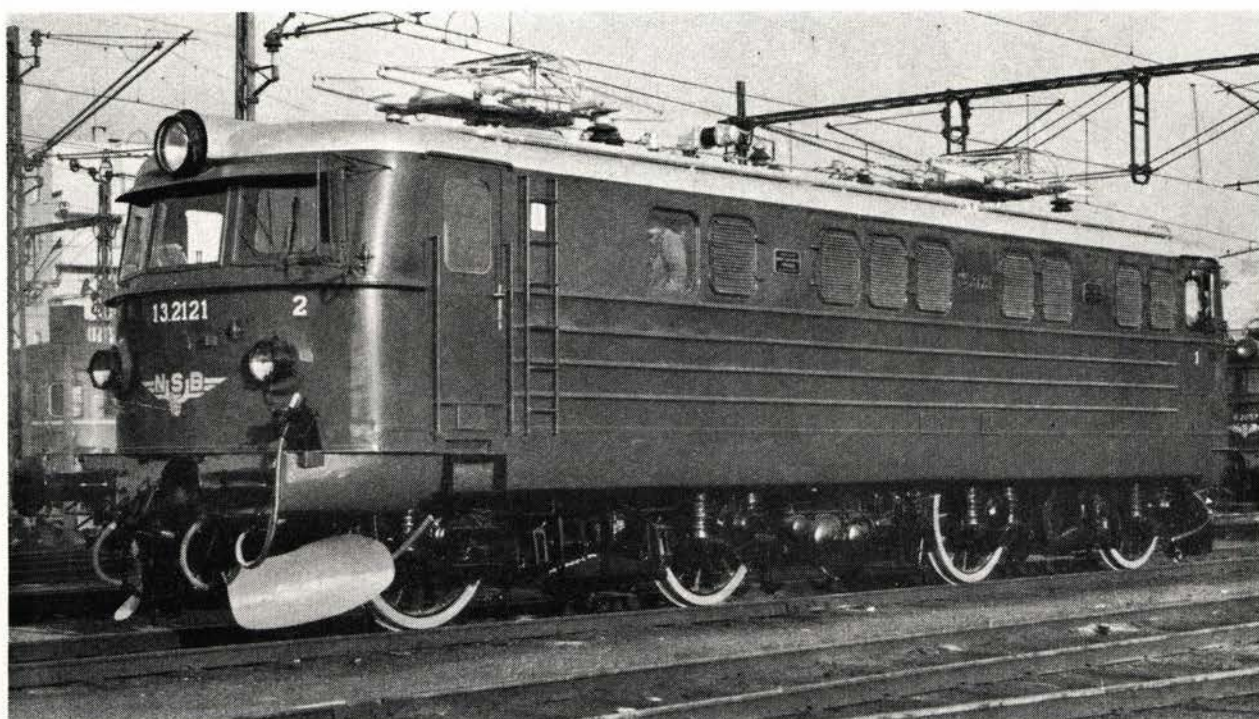


Fig. 3.

avtakernes rilleisolatorer er nå avløst av 4 støtteisolatorer. Disse gir en bedre isolasjon og avstand fra taket enn tidligere, noe som lenge har vært ønsket på grunn av de overslag som har forekommet ved saltbelegg på isolatorer eller snø med salt — eller støv fra bremseklossene.

Da festepunktene for isolatorene kan forskyves, kan strømvaktakeren også erstatte den hittil anvendte for motorvogner, slik at man fremtidig kan komme over til bare en type av strømvaktakere.

Høyspentbryteren (fig. 8) er en trykkluftbryter av ny type for montasje i tak med bruddstedet over. Bryteren er som på El 11 håndbetjent, har samme styreblokk, men er en betydelig forenklet konstruksjon som faller betraktelig rimeligere både i anskaffelse og vedlikehold.

Man var noe i tvil allerede nå etter El 11 å gå over til en ny type, men den har vist seg så fordelaktig, ikke minst på grunn av beskjedent luftforbruk, at den etterhvert også bør erstatte de hittil anvendte på El 8 og El 11.

Ved håndinnkopling av bryter uten trykkluft, som er nødvendig for koplingsytelse, er loket allikevel sikret idet et relé ved eventuell feil vil kople inn en jordingsbryter som kortslutter kontaktledningen og dessuten senker strømvaktakerne.

Hovedtransformatoren er av BBC radialblikkede type med påbygget spenningsregulator (fig. 9). Kon-

tinuerlig ytelse er 2250 kVA ved 471 V for motorene og 80 kVA ved 200 V for hjelpemaskinene, hertil kommer 500 A ved 800 eller 1000 V for togoppvarming om vinteren.

Direkte påbygget transformatoren har man en



Fig. 4.

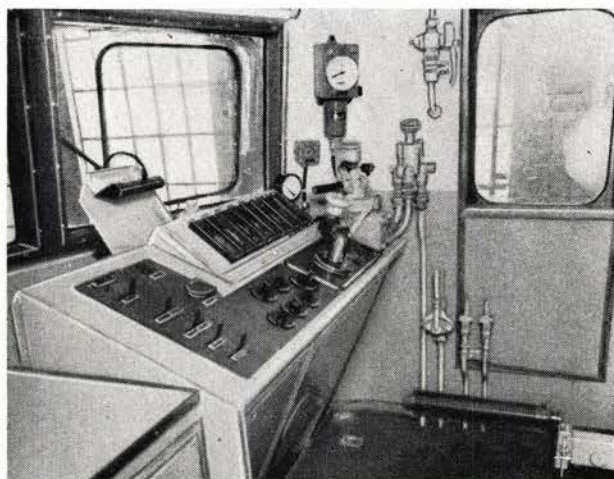


Fig. 5. Førerrom (førerstol fjernet).

oljefyllt høyspenningsregulator for 28 spenningstrinn (kjøretrinn).

Omkopling fra trinn til trinn for kontaktene under olje inne i regulatoren foregår strømløst, idet to gnistbrytere på regulatoren samarbeider tvangsmessig i takt med denne og kopler strømmen.

Regulatoren betjenes normalt ved påbygget motor



Fig. 7. Medbringer for drivanordning.

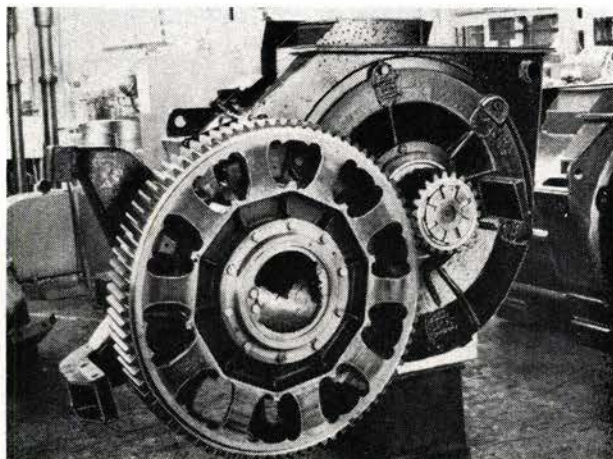


Fig. 6. Motor med tannhjul og hulaksel.

styrt fra kjørekontrolleren, men kan ved feil i manøversystemet betjenes for hånd fra førerrommene.

Motorspenningen varieres i sprang på ca. 20 og 11 V. For ved start å komme fort i gang og unngå stor strøm på stillestående kommutatorer, anvendes største sprang for de 6 første trinn, mens de følgende trinn, hvor man kan få fullast-strøm, har laveste spenningsprang. Man skulle derved få god utnyttelse av adhesjonen under start.

Transformatoren har forsert kjøling idet transformatoroljen ved hjelp av en pumpe sirkuleres gjennom en kjøler med egen motordreven ventilator som gir ca. 300 m<sup>3</sup> kjøleluft pr. minutt. Kjøleren er for å få kortest mulig oljeledninger plasert like ved transformatoren.

Oljepumpeaggregatet består av en kortslutningsmotor og en pumpe bygget sammen til en enhet i oljeledningen uten pakkbokser for pumpeaksel. Motoren arbeider i transformatorolje og lagrene trenger ingen spesiell smøring. Motortilkoplingen er ført gjennom trykkette pakninger. Man unngår derved de vansker man har hatt ved oppretting hvor man har motor og pumpe hver for seg.

For å unngå at returstrømmen skader rullelagrene i hovedbærelagret og drivanordninger nyttes spesielle jordingsbørster som av hensyn til snø er anbrakt i akselkassene (en pr. aksel).

En spesiell drosselspole anbrakt mellom transformatorens 0-uttak og lok.kassen sikrer at strømmen normalt går over børstene.

De 4 drivmotorer har hver en timeytelse av 925 hk ved 1067 o/min. 425 V, 1780 A (i 20 min 1030 hk ved 1015 o/min. 425 V, 2000 A). Motorene har forsert kjøling med et luftbehov på 150 m<sup>3</sup> pr. min. pr. motor. Statorhuset er i sveiset utførelse med stålstøpte lagerskjold.



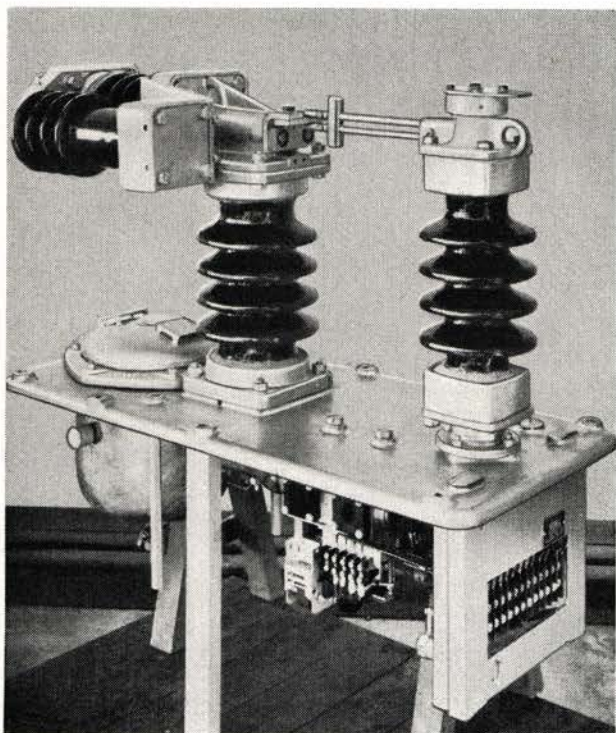


Fig. 8. Høyspentbryter.

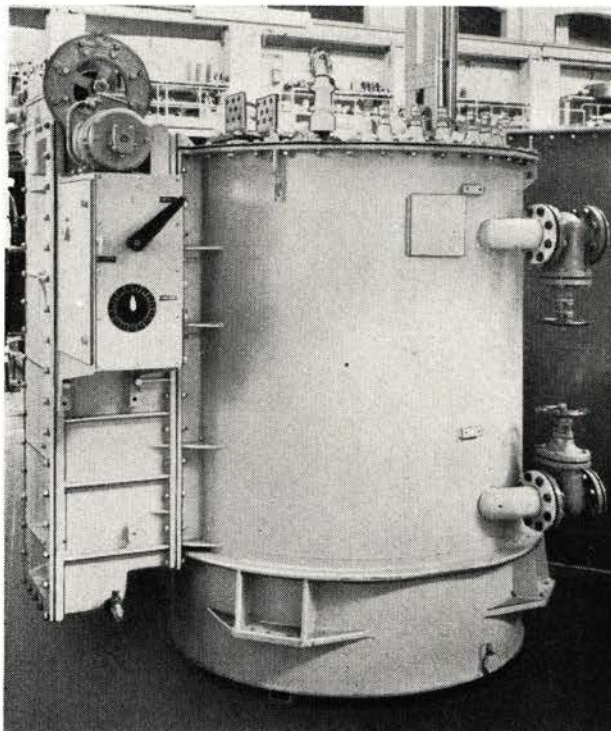


Fig. 9. Hovedtransformator med påbygget spenningsregulator.

Motoren har fettsmurte rullelagre forutsatt å gå 150 000—200 000 km uten ettersmøring.

Kravet om langsom kjøring med stor strøm som kan forekomme ved snøplogkjøring stiller store krav til motorens kommutering. Man håper ved den valgte vikling for disse motorer å kunne få terminen for kommutatorbehandling opp til minst 600 000 km. Dette skulle være mulig når man ved El 11's langt mer påkjente motor har kunnet øke terminene fra under 100 000 til nå ca. 400 000 km ved bruk av delte kull.

Hver motor er lagret i 3 punkter i boggien og er således helt avfjæret i forhold til skinnegangen.

Dreiemomentet fra motordrevet overføres til et tannhjul, hvis nav er lagret over rullelagre på en hulaksel festet til selve motorhuset (fig. 6).

Hjulakselen er ført gjennom den hule aksel og armer fra en medbringer (fig. 7) krympet på hjulakselen ligger an mot trykkstykker som er fjærende lagret i lommer i tannhjulsnaget.

Under lokets fjæring kan medbringerarmene (og dermed hjulakselen) gli opp og ned i vertikal retning i forhold til trykkstykkene (ca.  $\pm 26$  mm).

Hele drivanordningen er innelukket i tannhjulskapselen og går i olje.

Man har på utenlandske lokomotiver sett tilsvarende drivanordninger som etter 10 års drift faktisk ikke har vist tegn på slitasje og man håper

på samme resultat her ved riktig valg og behandling av materialene.

Motoromkoperne (fig. 10), hver for 2 motorer, sørger for endring av kjøreretningen. De har foruten stillingene forover og bakover også en bremsestilling. Man kan ved motoromkopleren ved enkle håndgrep foreta utkopling av skadet motor.

En vesentlig endring er skjedd i montasjen idet alle ledningsforbindelser mellom hovedtransformator, motoromkoper, motorbrytere m. v. er utført som kabelforbindelser istedetfor som tidligere praktisert med skinner.

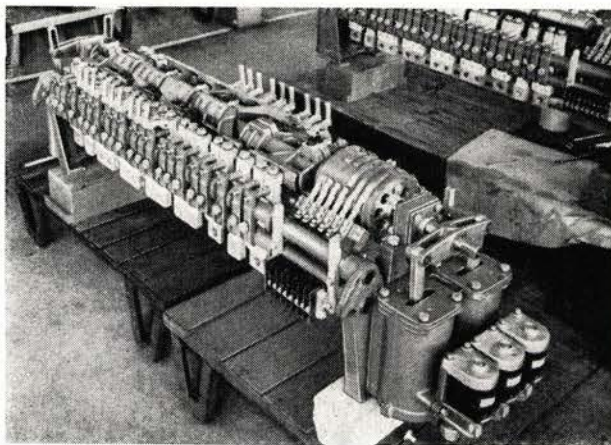


Fig. 10. Motoromkoper.

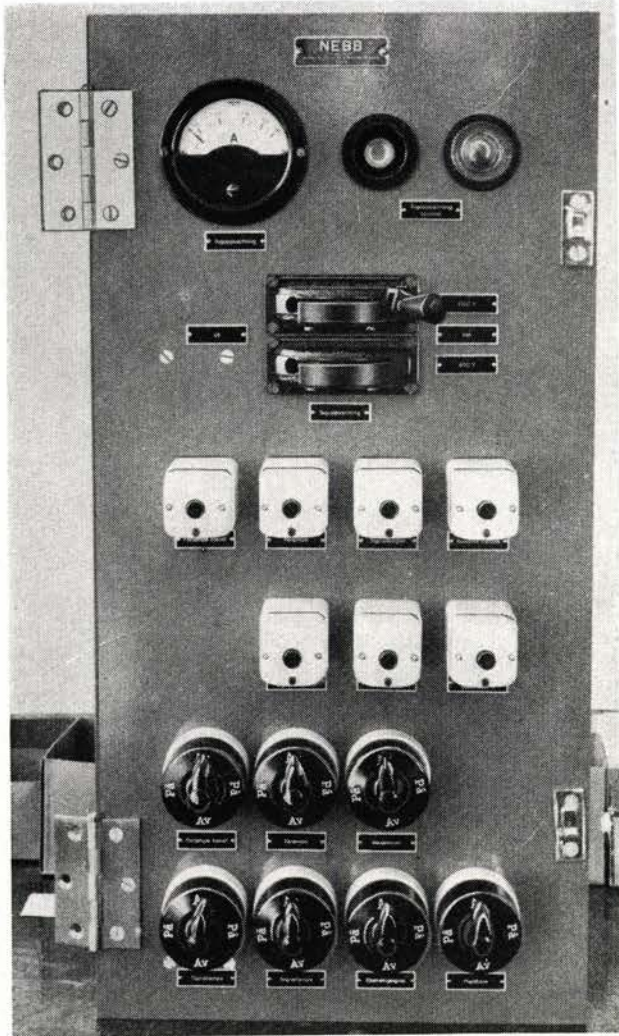


Fig. 11. Tavle for lys og togoppvarming (forside).

Man står derved langt friere ved montasjen og får bedre plassutnyttelse, hvilket i dette tilfelle har vært spesielt viktig.

Det er nyttet kabel med ild- og oljesikker kappe av neopren.

For kjøling har man i maskinrommet 3 ventilatoraggregater, herav 2 for hovedmotorene og en for hovedtransformatoren.

Den samlede luftmengde som tas inn for ventilasjon er ca.  $15 \text{ m}^3/\text{sek.}$  og denne ville ved inntak på vanlig måte direkte til maskinrommet gjennom sjalusier i sideveggene medføre undertrykk i maskinrommet med derav følgende trekk i førerrommene, og tetningsvanskeligheter i veggen mellom maskin- og førerrom.

Man har derfor valgt å føre ventilasjonsluften inn i egne kanaler og man har dertil på ventilatorenes trykkside forsøksvis anbrakt åpninger for å oppnå et overtrykk i maskinrommet og dermed

eliminere en av hovedårsakene til trekken som kan forekomme i førerrommene.

For å unngå at ventilasjonskanalene og dermed i første rekke motorene, fylles opp med snø, er det innenfor sjalusiene anbrakt spesielle filtre. Man har etter prøver funnet et tekstilfilter som har vist seg meget effektivt og bl. a. ikke vist noen tendens til å bli tettet igjen av snø.

Manøverstrøm tas fra et 26-sellers alkalisk batteri, 100 Ah ved 10 timers utladning. Batteriet lades fra likeretter med automatisk laderegulering.

Sikringer inntil 25 A er erstattet med automatsikringer (se fig. 11).

Man har etter prøver valgt en standard utførelse som om nødvendig kan utskiftes med normale sikringselementer, og man unngår derved de vanskelige

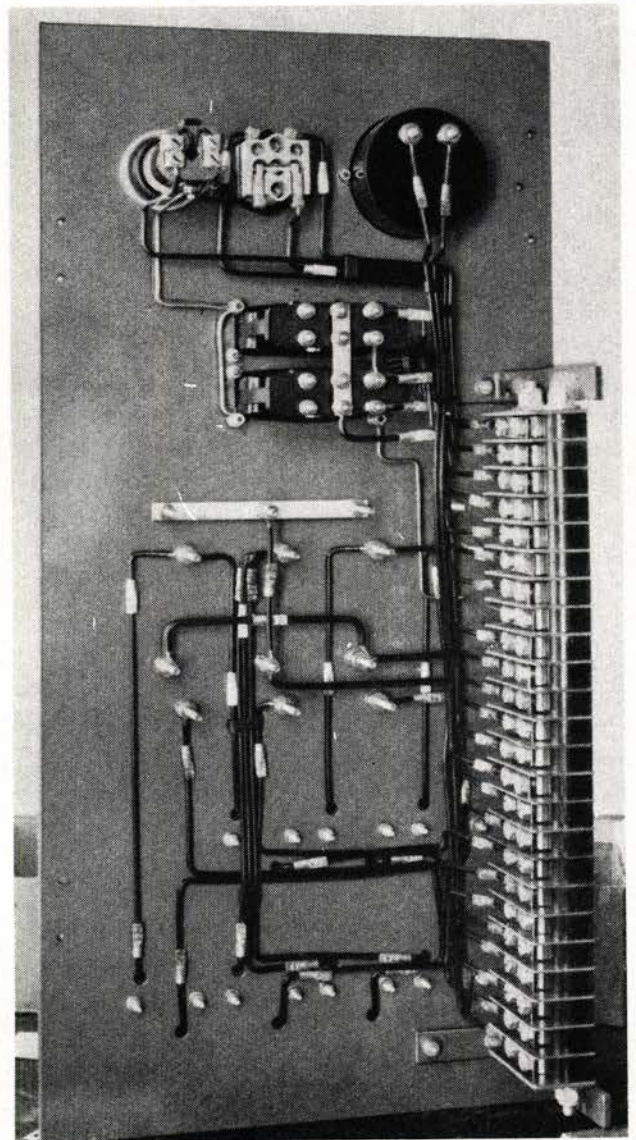


Fig. 12. Tavle for lys og togoppvarming (bakside).

heter som kan oppstå om man hadde valgt spesielle automater for banedrift som kanskje etter noen tid går ut av produksjon.

Lokomotivet er i fronten utstyrt med 3 større vinduer mot 4 mindre på El 11. 2 av rutene i hver ende er utstyrt med elektriske varmeruter.

Samtlige instrumenter har innebygget regulerbar belysning.

Hastighetsmåleren i det ene førerrom er registrerende. Generator for hastighetsmåler drives fra veksling i forbindelse med drift av sikkerhetsbremseapparatet og man har derved samtidig en kontroll på driften av sikkerhetsbremseapparatet.

Lokomotivene er planlagt for dobbeltkjøring og det er gjort klart for montasje av manøverstrømkoplinger og nødvendig tilleggsutstyr hvis dette skulle bli aktuelt.

Loket er utstyrt med såkalt slirebrems hvor man ved inntredende sliring ved hjelp av en trykknapp hurtig oppnår et trykk i bremseylindere på ca. 1 kg/cm<sup>2</sup> for å berolige og rengjøre hjulene og søke å bringe sliringen til opphør helst uten nedregulering. Man håper her at man skal oppnå tilsvarende resultater som i Sveits hvor man ved innføring av slirebrems praktisk talt har eliminert sandforbruket under start og under kjøring har oppnådd mer effektiv utnyttelse av adhesjonsvekten.

Loket er utstyrt med elektrisk motstandsbrems. Samtlige 4 motorer arbeider da som generatorer og motorenes feltviklinger magnetiseres fra en bremsegenerator drevet av transformatorventilatorens motor. Bremsemotstandene er dimensjonert for 600 A

og er anbrakt i ventilasjonskanalen under transformatorkjøleren. Man kan i 20<sup>0/00</sup> fall ved 60 km/t avbremse lokomotivets vekt + ca. 50 tonn.

Foruten den bremsing man oppnår, betraktes likestrømbelastningen ved den elektriske bremsing som en fordel for motorer med kommutatorer, spesielt i lange fall idet man unngår for kalde motorer og kjøring med strømløse kull.

Det man vel trenger under våre forhold er en all round robust lokomotivtype som kan gjøre tilfredsstillende tjeneste i alle togslag, og det mener man å ha oppnådd ved El 13 som uten videre kan nyttes for hurtigtog, persontog, godstog og skifte-tjeneste.

Den store innebygde effekt tillater at man kan holde stor hastighet i stigningene, noe som hos oss er av spesiell betydning for reduksjon av reisetidene.

Spesielt vil dette gjøre seg gjeldende på en bane som f. eks. Bergensbanen. Man kan her med en tilkoplet togvekt på 400 tonn i den ca. 70 km lange stigning til banens høyeste punkt, holde en hastighet på ca. 70 km/time, og ved sammenhengende kjøring gjøre strekningen unnav på ca. 1 time.

Til sammenlikning kan nevnes at man med de typer av diesellok som er på tale med et tilsvarende tog vil ligge på ca. 40 km/time og under samme forutsetning bruke 1<sup>3/4</sup> time på samme strekning. En hastighet på 70 km/time vil man ikke kunne oppnå selv ved bruk av to lokomotiver.

Det beklages at man til artikkelen på grunn av den korte tidsfrist ikke har kunnet skaffe de illustrasjoner som kunne være ønskelig.

## HVOR LANGT GIKK KORTSLUTNINGSSTRØMMEN?

Av overingeniør L. Saxegaard

DK 621.3.014.5-396

I Tekniske Meddelelser-NSB nr. 3 for 1955 er beskrevet en metode til indirekte bestemmelse av feilsted på kontaktledningen. Metoden går ut på å måle kortslutningsstrømmen og samtidig den induerte spenning i telefonkabelen langs banen. I den anledning utstyres omformerstasjonen for banedriften med såkalte blokkerende instrumenter, og ved hjelp av et nomogram for kvotienten Volt/Amperé kan feilstedets beliggenhet bestemmes, forutsatt at man på forhånd har foretatt arrangerte kortslutninger på kjente steder og derved fått disse inn på nomogrammet.

Denne målemetode er brukbar på de fleste banestrekninger fordi den induerte spenning er relativt

stor og ved kortslutning på kontaktledningen er den betydelig høyere enn ved normal drift, forutsatt at man har normale sugetransformatorer og at kabelen ligger i normal avstand fra sporet (1.5—3 meter).

Men det finnes noen baner der kabelen ligger 10—20 meter eller mer fra spormidte, og da er den induerte spenning ved kortslutninger, og enn mer ved normal drift, så liten at induksjon fra kraftledninger nær banen kan bli av størrelsesorden som banestrøm-induksjonen og derved forfalske måleresultatet.

Feilsøkningsoppgaven må løses også for sådanne strekninger. Og en løsning er mulig fordi man faktisk kan få kortslutningsstrømmen til å fortelle hvor

langt den har gått. Saken er jo at når kortslutningsstrømmen farer avsted fra omformerstasjonen eller transformatorstasjonen ut til feilstedet, må den passere sugetransformatorene langs «feilstrekningen», og ved hver sugetransformator kan strømmen påvises ved hjelp av en strømtransformator anbrakt på kablem mellom sugetransformatoren og sporet. Nå har vi aldeles ikke bruk for å måle strømmen på et amperemeter, det er jo ingen til stede for å lese av utslaget på dette. Men vi erstatter amperemetret med et relé, altså en elektromagnet med en elektrisk kontakt. Denne kontakten kan være slik at den lukker seg når kortslutningsstrømmen farer forbi, eller også slik at den åpner seg.

Ved å velge et såkalt tidsrelé, hvor kontakten holdes lukket, eller eventuelt brutt i noen minutter, kan vi få tid til å konstatere kontaktens stilling, til tross for at kortslutningsstrømmen bare har en varighet av ca.  $\frac{1}{8}$  sek. Vi får dette til ved å la kontakten på det nevnte relé påvirke motstanden av togtelefonlinjen som jo har stikkontakt ved hver sugetransformator, og forandringen av sløyfemotstanden i togtelefonlinjen kan da måles med meget enkle midler i omformerstasjonen.

På denne måten legger kortslutningsstrømmen igjen etter seg et visittkort under sin franske lynvisitt.

Man kunne også ha benyttet seg av at spenningen over isolasjonsskjøtene i sporet hvor sugetransformator finnes, er større ved kortslutning på kontaktledningen enn ved normal drift, en fremgangsmåte som er noe billigere enn ved bruk av kortslutningsstrømmen. Men en utkoplet sugetransformator eller en som kortsluttes av et kjørende tog ville da falle ut av kretsen, for i disse tilfelle er spenningen over sugetransformatoren null.

Vi bruker altså ved hver sugetransformator: En strømtransformator, et tidsrelé, og en tilkopling til togtelefonens stikkontakt.

Strømtransformatoren blir tredd inn på en av kablene mellom sugetransformatorene og sporet, nemlig den som passerer forbi stolpen med togtelefonkontakten.

Transformatoren ligger i en liten trekasse fylt med asfaltbek og er gravet ned ved foten av togtelefonkontaktens stolpe. Derved blir ledningen til tidsreleet kortest mulig. Tidsreleet med tilbehør er anbrakt i et lite skap på foran nevnte stolpe.

Å finne et passende tidsrelé var til å begynne med litt av et problem. Det er i handelen noen ganske raffinerte utførelser, innstillbare til 60 sek. i intervaller på 5 sek. og med tilsvarende raffinert pris,

nemlig ca. kr. 550. De er imidlertid for «fine» for vårt enkle øyemed, og det er neppe økonomisk forsvarlig å belaste omformerstasjonene med 10—15 tusen kroner bare til slike releer. Heldigvis er det nå på markedet en enklere, pålitelig type som er god nok, nemlig en såkalt trappelys-automat som har en innstillbar forsinkelsestid av  $1\frac{1}{2}$  til 3 min., og som bare koster en fjerdedel av de mer fullkomne. Derfor kunne man gå til anskaffelse av releer for en bestemt strekning hvor kontrollutstyr var påkrevet fordi den opprinnelige fremgangsmåte med blokkerende instrumenter ikke var brukbar. Tidsreleene fikk en spole som får releet til å trekke til ved 500 A eller mer i sporet, svarende til 5 A eller mer i spolen, men ikke ved så høy «kjørestrom» som 300 A. Og det ble konstatert at en strøm på 300 A i sporet, hvilket svarer til 3 A i reléspolen, ikke gir uttallig oppvarming av releet selv ved så lang tidsvarighet som  $1\frac{1}{2}$  time. Ved vanlig strøm under drift, la oss si 100 A, altså ca. 1 A i spolen, blir dennes wattforbruk ca. 1 watt og kan ikke bidra nevneverdig til å holde tidsforsinkelsesmekanismen varm på en kald vinterdag; men fabrikken har foretatt prøver med temperaturer ned til  $-15^{\circ}$  C, og mekanismen har herunder virket uklanderlig. Forsinkelsesmekanismen er et enkelt urverk som trekkes opp av releet når dette drar til, og urverket driver en liten pendel med regulerbar svingetid.

Det var nevnt tidligere i teksten at relékkontakten kunne innrettes enten slik at den lukket seg når kortslutningsstrømmen passerer eller at den normalt er lukket, men åpner seg når strømmen kommer på besøk underveis til feilstedet.

Den første måten er den enkleste. Etterhvert som kortslutningsstrømmen beveger seg utover, kortslutter den togtelefonlinjen i togtelefonkontaktene på alle de sugetransformatorer som berøres av den. Og så kan sløyfemotstanden av togtelefonlinjen måles fra den *bortre* enden av denne. Men det er ikke praktisk. Den omformerstasjon som har opplevet kortslutningen og som derfor skal foreta lokaliseringen av feilstedet bør også foreta målingen av sløyfemotstanden.

Vi får dette til ved følgende arrangement som forutsetter alternativ 2, nemlig at relékkontakten ved sugetransformatoren normalt er lukket: Ved hver sugetransformator lar vi relékkontakten kople tvers over telefonlinjen er reaktansspole med liten likestrømsmotstand. Samtidig lar vi alle telefonapparater, ekstraklokker og telefontransformatorer være likestrømsmessig isolert fra linjen ved hjelp av passende kondensatorer. Ved forsøk er konstatert at

kondensatorene skal være 4 mikrofarad for apparat eller ekstraklokke og likeså 4 mikrofarad for en telefontransformator.

Skjemaet for telefonlinjen blir da, likestrømsmessig, slik som fig. 1 viser, idet apparater, transformatorer og sentralbord ikke er tegnet inn da de som allerede nevnt er likestrømsmessig fraskilt:

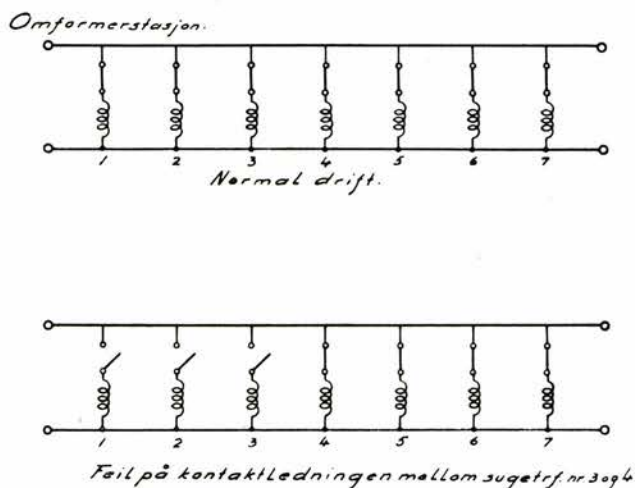


Fig. 1. Kortslutningsstrømmen har åpnet relékontaktene ved sugetransformatorene nr. 1, 2 og 3.

Kortslutningsstrøm har gått fra omformereren til feilstedet mellom sugetransformator nr. 3 og nr. 4. Man ser at når det er flere reaktansspoler tilbake bortenfor feilstedet, da er telefonlinjen praktisk talt kortsluttet, i figuren fra sugetransformator nr. 4 og videre utover. Hvis det bare er en reaktansspole tilbake, i figuren nr. 7, har man selvsagt ikke full kortslutning da reaktansspolen ikke er motstandsløs. Men da har man i virkeligheten så stor sløyfemotstand i kabelen mellom omformerstasjonen og ytterste reaktansspole at dennes motstand ikke betyr noe særlig. Av figuren sees også at når en kortslutningsstrøm har passert ytterste sugetransformator, da er sløyfemotstanden mellom omformerstasjonen og feilstedet = ∞.

Det lyktes å få laget billige reaktansspoler med følgende elektriske egenskaper:

Likestrømsmotstand .....	75 Ω
Impedans for ringestrøm (50-100 V, 15 Hz)	20 000 Ω
Impedans for telefonstrøm (4-6 V, 800 Hz)	100 000 Ω

Reaktansspolen belaster da telefonlinjen som sådan, såvel ved ringestrøm som ved telefonstrøm

omtrent som 2 seriekoblede 6000 ohms telefonklokker, altså helt betydningsløst.

Med normal sugetransformatoravstand og telefonkontaktavstand av 2.8 km samt med den trådmotstand (sløyfemotstand) pr. km som telefonkabelen har i det her aktuelle tilfelle, vil en motstandsmåling fra omformerstasjonen til et feilsted like ved en sugetransformator gi følgende beregnede resultater såfremt strekningen har 20 kontrollpunkter:

Antall sugetrf. som kortsl. strømmen har passert	Sløyfemotstand i ohm
0	180
1	250
2	320
3	390
5	530
10	880
15	1230
16	1300
17	1371
18	1445
19	1546
20	∞

Motstandens målinger skjer med et nøyaktig ohmmeter som er meget enkelt å bruke.

Motstandsverdien vil selvsagt avhenge litt av kabeltrådens temperatur, altså være en funksjon av jordtemperaturen i den dybden kabelgrøften har. Vi har i annen anledning foretatt måling av kabeltemperatur over et tidsrom av ett år og har funnet at kabeltemperaturen under en lengre kuldeperiode, med temperatur i luften ned til  $\div 15^{\circ}\text{C}$  neppe er lavere enn  $\div 5^{\circ}\text{C}$ . Og den er antakelig ikke høyere enn  $+23^{\circ}\text{C}$  etter flere ukers gammeldags sommervarme. Dette er et temperaturintervall på  $28^{\circ}$  eller  $14^{\circ}$  på begge sider av  $+9^{\circ}\text{C}$ .

Da nå motstanden i kopper varierer med ca. 0.4 % pr. grad Celsius får vi altså en motstandssvingning av  $\pm 5.6\%$  omkring en middeltemperatur av  $+9^{\circ}\text{C}$ . Dette betyr 160 m feil i avstanden til feilen når denne ligger i første sugetransformatorseksjon (regnet fra omformerstasjonen) og 3 km når feilen ligger i den aller borteste.

For å få en bedre «treffsikkerhet» langt ute i nettet, er det kanskje derfor nødvendig å foreta den forsøksvise gradering av strekningen ved å måle sløyfemotstanden ved såvel lav som høy temperatur, fremfor å beregne motstanden på grunnlag av lufttemperaturen den dag man måler!

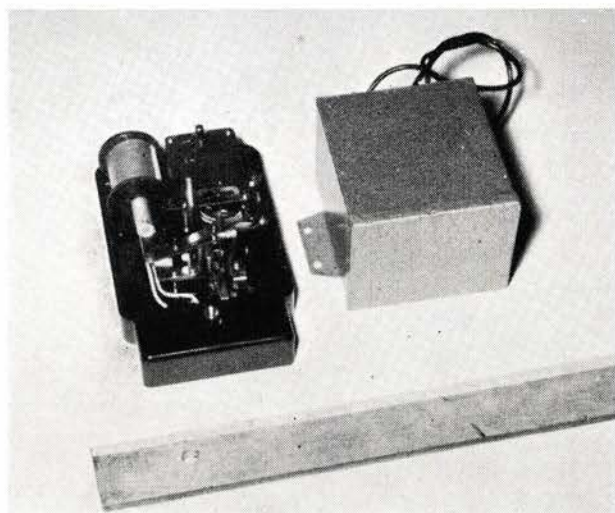


Fig. 2.

Den empiriske gradering av systemet, altså utmålingen av den riktige sammenheng mellom sløyfemotstand i kabelen og avstanden til feilstedet, utføres uten noe som helst inngrep i den elektriske banedrift på følgende måte:

En medhjelper med togtelefon reiser fra omformerstasjonen til nærmeste sugetransformator og melder seg i telefonen fra kontakten der. Omformerstasjonen måler sløyfemotstanden som altså omfatter de første 2.8 km. Nå åpner medhjelperen kontakten på tidsreleet og legger isolasjon mellom kontaktflatene. Omformerstasjonen måler på nytt, etterat medhjelperen har fjernet sitt telefonapparat, og har dermed sløyfemotstanden til sugetransformator nr. 2, og situasjonen er den man vil ha såfremt en kortslutningsstrøm har passert sugetransformator nr. 1 men ikke nr. 2.

Medhjelperen lar isolasjonen i relékontakten ligge og drar til transformator nr. 2. Måleprosedyren gjentas fra transformator til transformator, og til slutt er ytterste transformator nådd og relékontakten brutt og isolert der. Derved har man altså etablert den måletekniske kopling på svakstrømsiden som svarer til at en kortslutningsstrøm har fart langs hele strekningen.

Metoden med trappelysautomatene har altså den meget store fordel at den kan «kallibreres» uten behov for kunstig arrangerte kortslutninger som forstyrrer toggangen og «sliter» på omformerstasjonens effektbryter.

Fig. 2 nedenfor viser et bilde av trappelysautomaten (beskyttelsesdekslet fjernet) og av den tilhørende reaktansspole.

Fig. 3 er en skisse av arrangementet ved hver sugetransformator.

Dette feilsøkningsutstyr ble montert på en av våre baner i løpet av sommeren 1957 og kallibreringen ble foretatt om høsten ved en lufttemperatur av ca. 10—11° C. Den ga følgende resultat:

Antall sugetrf. som kortsl.strømmen har passert	Sløyfemotstand i ohm
0	185
1	270
2	345
3	400
5	515
10	810
15	1200
16	1260
17	1350
18	1400
19	1500
20	1600

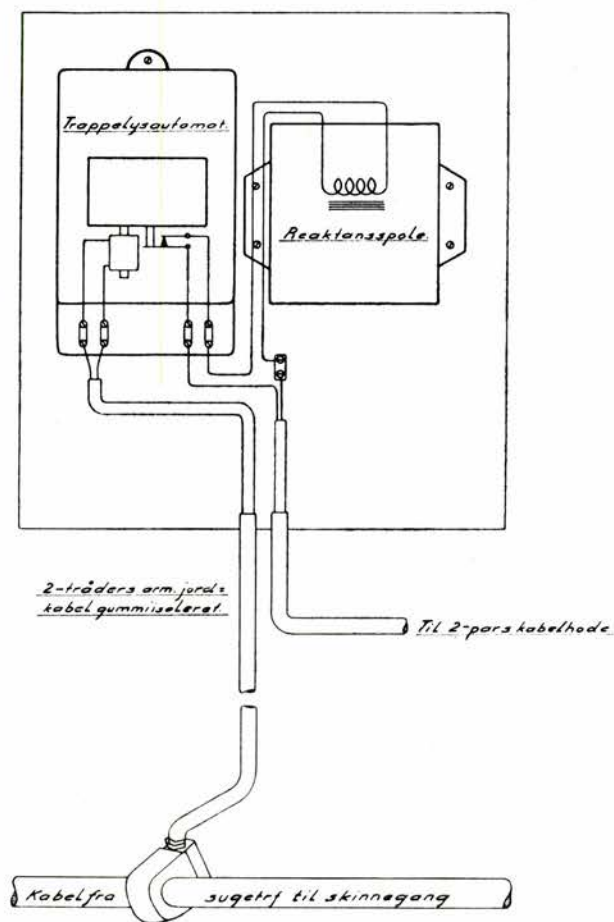


Fig. 3.

Avvikelsen fra den beregnede tabells verdier skyldes flere faktorer:

1. Det måtte anvendes en  $82 \Omega$  reaktansspole i serie med instrumentet for å hindre at eventuell ringing på telefonlinjen under målingen skulle skade instrumentet.

2. Pupinsspoler i kabelen gir en punktvis motstandsforhøyelse som ikke er ens for alle sugetransformatorseksjoner.

3. Noen steder er det lagt relativt lange avgrenskabler for å få etablert togtelefonkontakter, nemlig hvor hovedkabelen ligger relativt langt fra banen.

4. Ved borte endepunkt var telefonlinjen avsluttet med en telefontransformator som med hensikt ikke var likestrømsmessig isolert fra linjen.

Feilsøkingsutstyret ble tatt i bruk i oktober 1957. Det er å håpe at det vil gjøre nytte for seg.

## NYE STASJONSBYGNINGER VED DRAMMENBANENS DOBBELTSPORANLEGG

Av overarkitekt Arvid Sundby

DK 656.21(481)=396

Ved dobbeltsporet Sandvika—Asker blir det fire nye stasjonsbygninger, nemlig Slependen, Billingstad, Hvalstad og Asker. Den på Hvalstad er for øvrig allerede tatt i bruk, idet det bare gjenstår noen utvendige arbeider.

Felles for alle, unntatt Asker, er at de er plassert på mellomplattformen, hvor anlegget kan bli så konsentrert som mulig både for publikum og personalet. Adkomsten til mellomplattformen skjer under sporene, hvoretter man mellom disse må stige ca. 4 m opp til plattformen. Det vanlige er å bruke trapper for trafikantene og heis for godset, og slik var det også opprinnelig planlagt her. Men senere kom man til at stigningsrampen ville ha store fordeler selv om de nødvendigvis måtte bli nokså lange, nemlig med stigning 1 : 8 ca. 32 m. Det enkleste og mest nærliggende er å anlegge en rettlinjert rampe som munner ut i ekspedisjonshuset for enden av plattformen. I forhold til tidligere planer ville dette bety en vesentlig forskyvning av plattformene, med en derav følgende tidligere spredning av sporene.

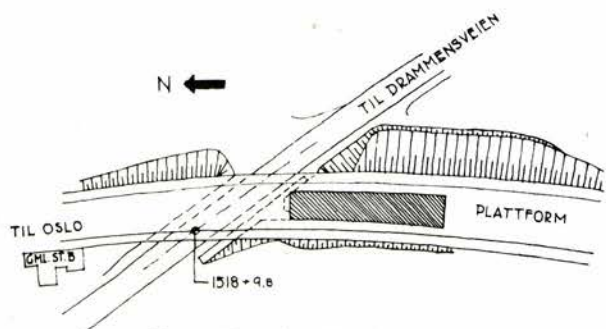


Fig. 1. Slependen. Situasjonsplan.

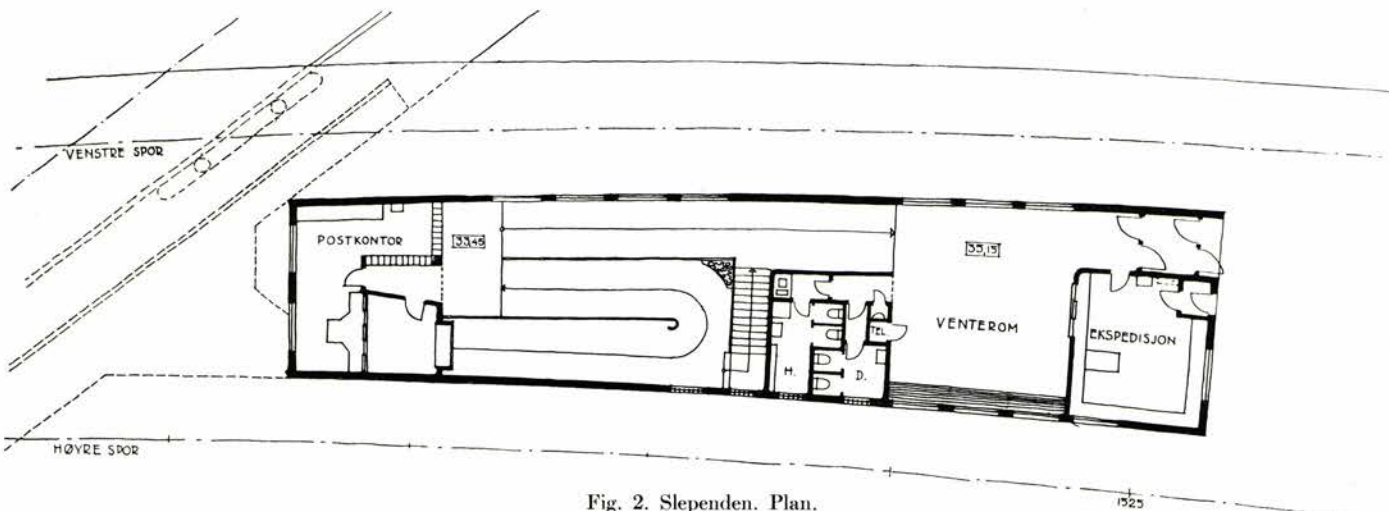


Fig. 2. Slependen. Plan.

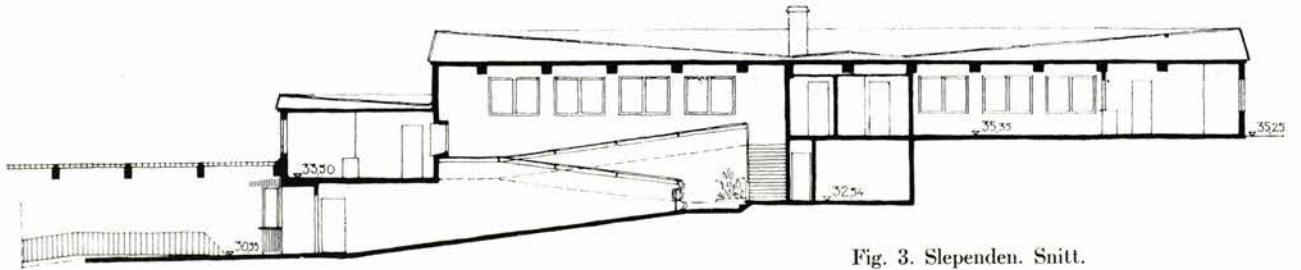


Fig. 3. Slependen. Snitt.

138



Fig. 4. Slependen. Den gamle stasjonsbygning som snart forsvinner.

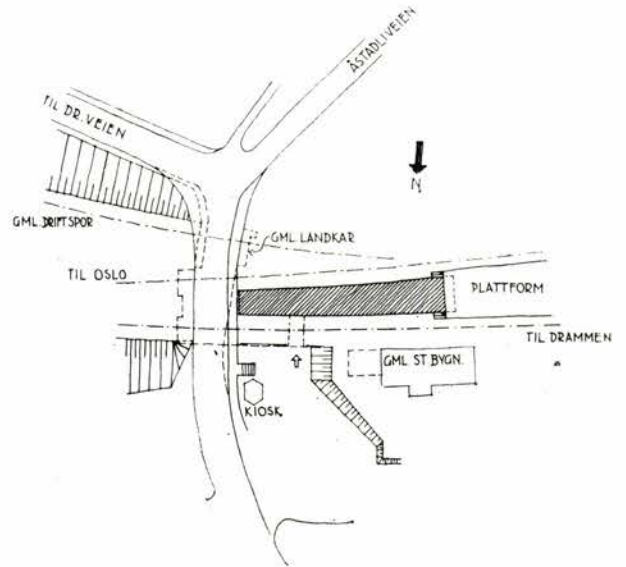


Fig. 6. Billingstad. Situasjonsplan.

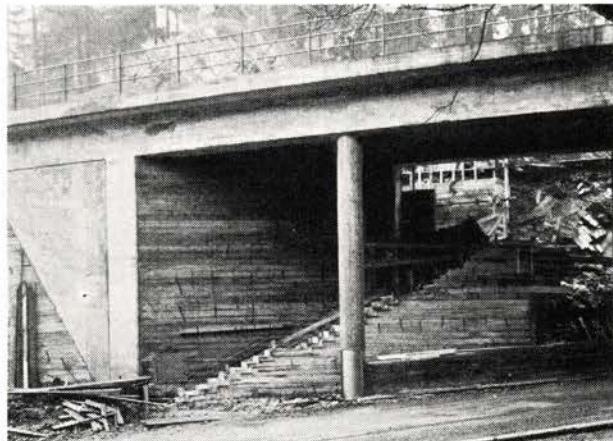


Fig. 5. Slependen. Broen fra nedsiden. Man ser trappen fra fortauet til inngangen.

Slik disse imidlertid allerede var bundet ved tunneler, fjellskjæringer og kurver, lot dette seg bare delvis gjennomføre. Man måtte derfor ty til forskjellige kunstgrep i den utstrekning plassen mellom sporene tillot det.

Ved Slependen ligger veien ekstra lavt og skjev-vinklet i forhold til sporene og med temmelig sterkt fall. For å mildne dette har man allerede rampet opp halve fortaubredden til inngangspartiet mellom

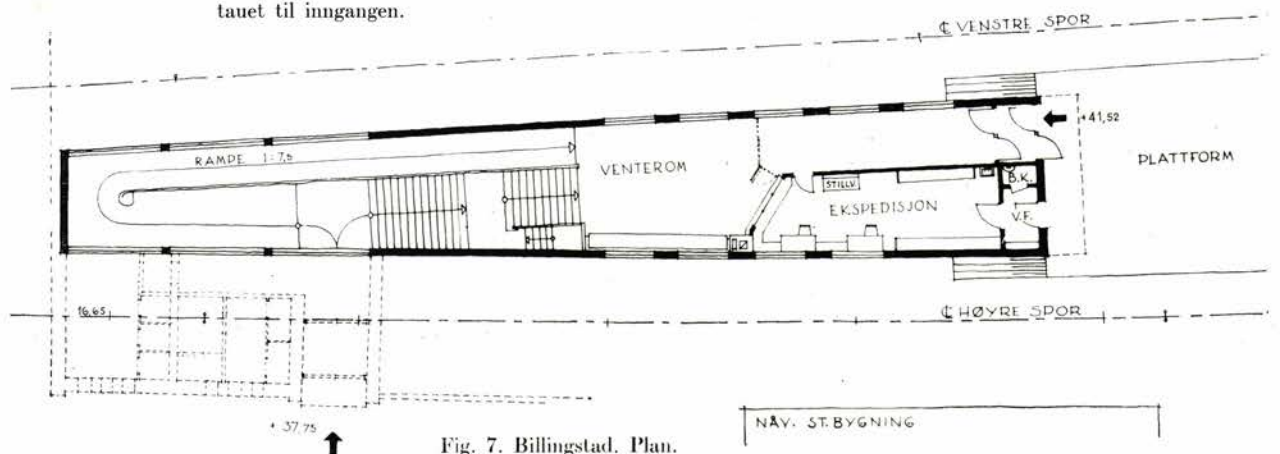


Fig. 7. Billingstad. Plan.



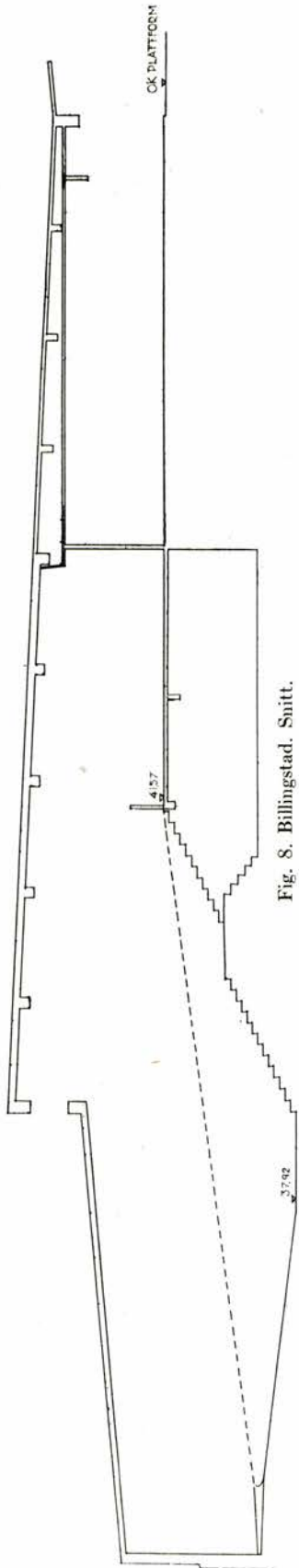


Fig. 8. Billingstad. Snitt.

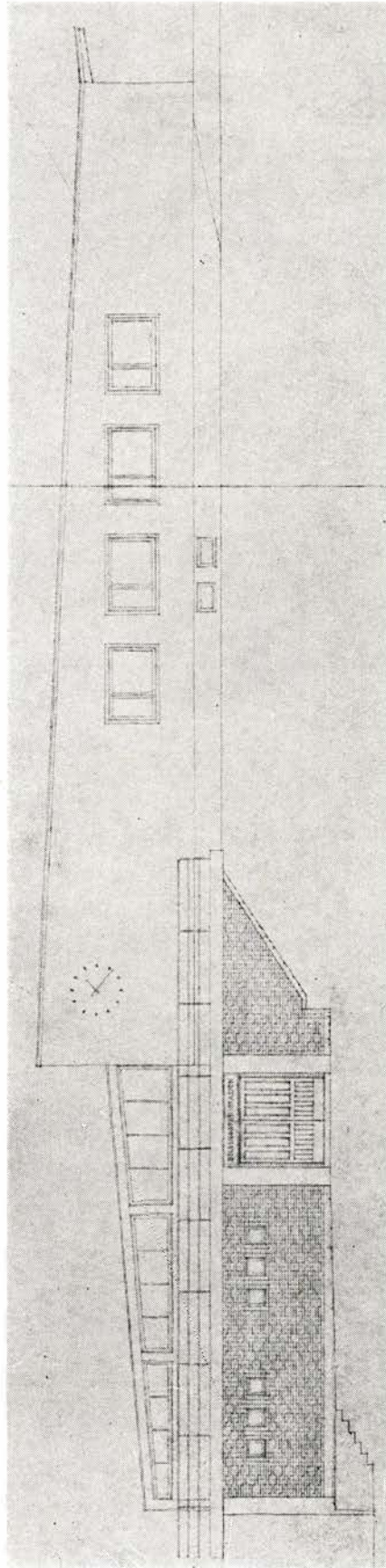


Fig. 9. Billingstad. Fasade.



Fig. 10. Billingsstad. Nok en bygning som snart forsvinner.



Fig. 11. Billingsstad. Gammelt og nytt i lett blanding.

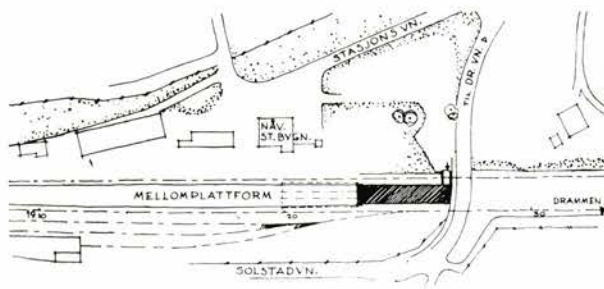


Fig. 12. Hvalstad. Situasjonsplan.

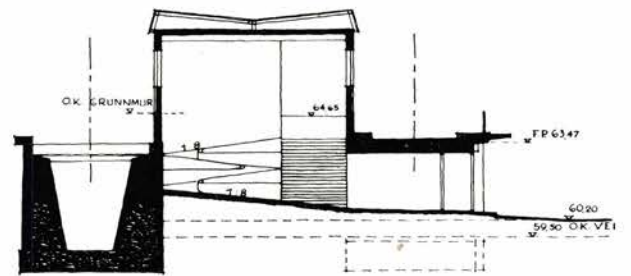


Fig. 14. Hvalstad. Snitt.

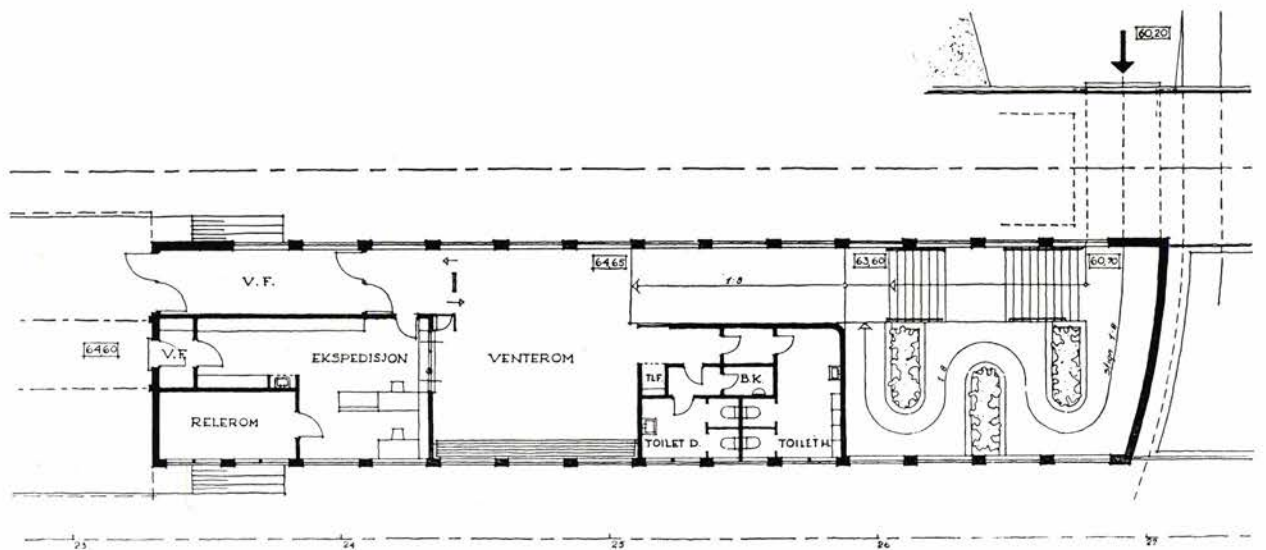


Fig. 13. Hvalstad. Plan.

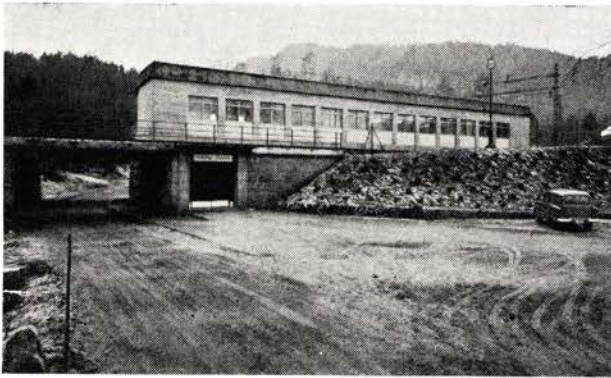


Fig. 15. Hvalstad. Eksteriør.

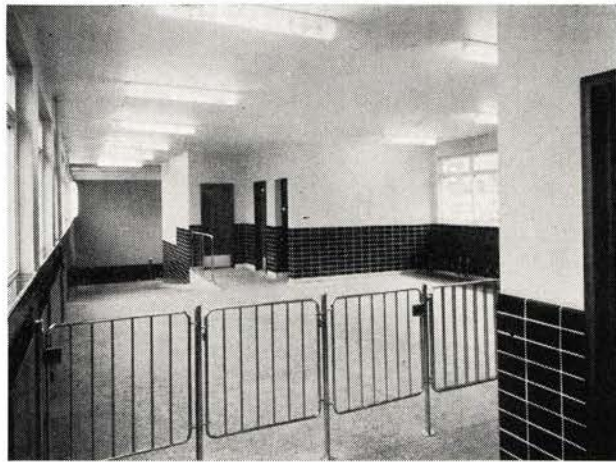


Fig. 17. Hvalstad. Venterommet sett mot rampen.



Fig. 16. Hvalstad. Interiør.



Fig. 18. Hvalstad. Venterommet sett mot plattformen.

sporene. Fra den laveste side er dog brukt trapper, idet veien faller så raskt unna at en rampe ville blitt «uendelig» lang. Innenfor døren er det fremdeles høyt opp, men dette overvinnnes med en 3-løps rampe i S-form. Dessuten er det lagt inn en snarvei i form av trapp for de spreke. Etter å ha passert rampe-løp kommer man til et lite poståpneri og etter nok et løp er man i venterommet.

På Billingsstad ligger forholdene bedre til rette. Ved at inngangen her er plassert et stykke innenfor brokaret, kunne man anordne en direkte trapp opp til høyre, mens en to-løps rampe ad omveier er oppe samtidig, riktignok med litt sterkere stigning enn 1:8.

Ved Hvalstad var bredden mellom sporene noe rommeligere. Man ble derfor her fristet til å foreta et eksperiment for å begrense bygningens lengde. Det er ofte det som er svakheten ved anlegg av ramper at bygningen blir så uhyggelig lang. Som

planen viser, har man ved siden av en rettløps trapp lagt en rampe i slyngninger. For å få en rimelig svingeradius, har man anordnet blomsterkasser mellom hvert løp.

Asker stasjon får to mellomplattformer og følgelig ligger da ekspedisjonshuset best utenfor sporgruppen. Her er imidlertid også gjennomført ramper, helt uten trapper og selvfølgelig uten heiser.

Fordelen ved rampe skulle være at de gir en bekvem adkomst for passasjerer som enten har noe å trille (sykler, barnevogner) eller på grunn av alder eller invaliditet har vanskelig for å bevege seg i trapper. En heis har ikke samme kapasitet, det hender også at den er i ustand. Den er iallefall kostbar både i anlegg og drift. For å hindre misbruk bør den også helst betjenes av personalet, men da stasjonene er enmanns-betjent og ekspeditøren befinner seg på plattformsnivå, ville trafikantene lett komme til å oppleve for dem uforståelig lang venting før de ble

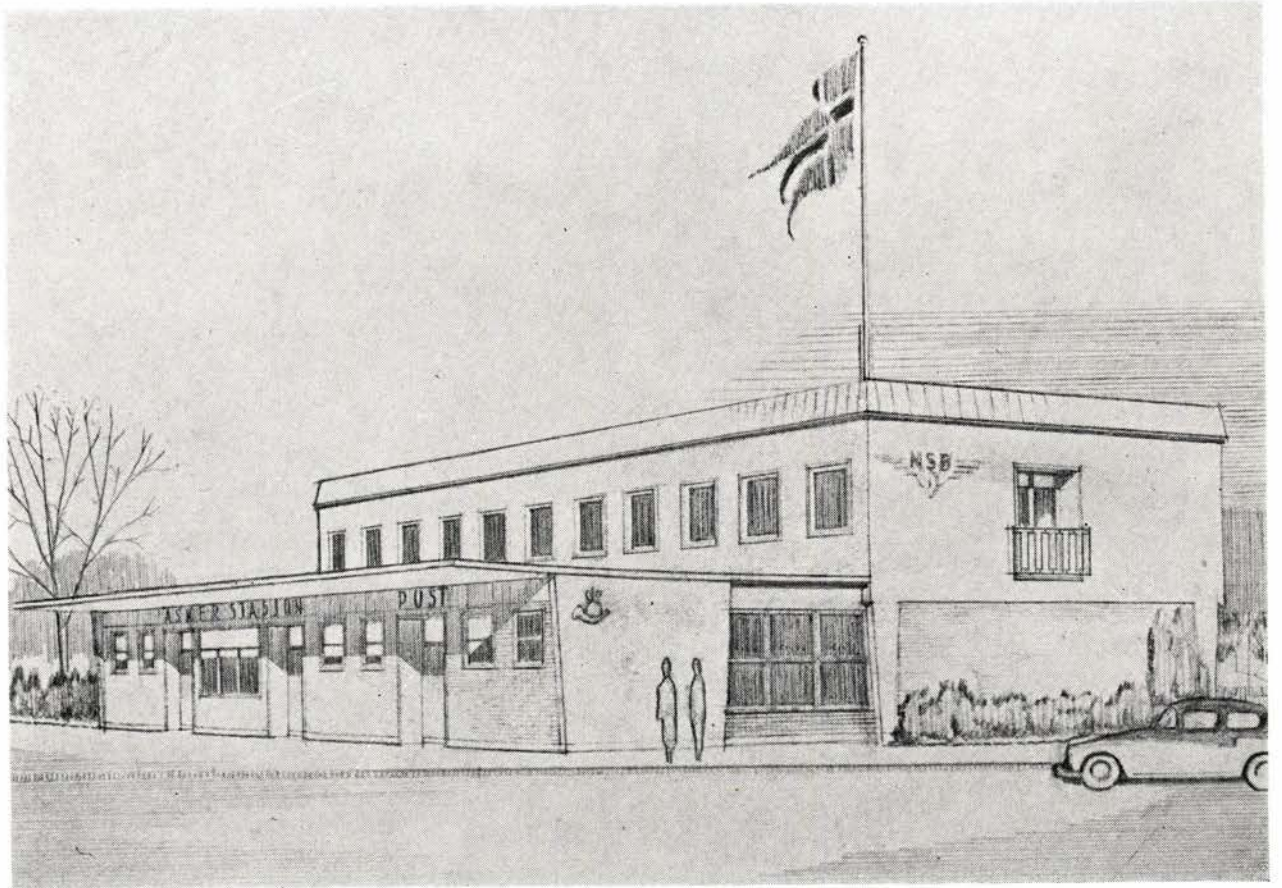


Fig. 19. Asker. Perspektivskisse.

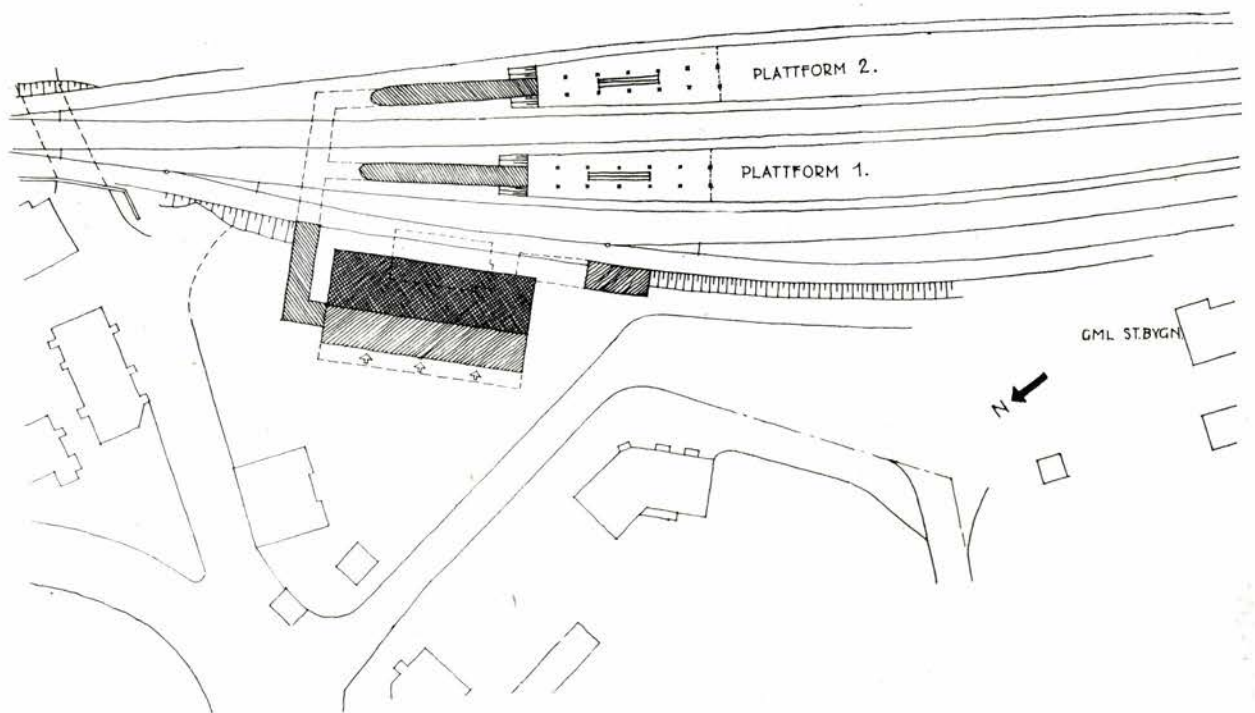


Fig. 20. Asker. Situasjonsplan.

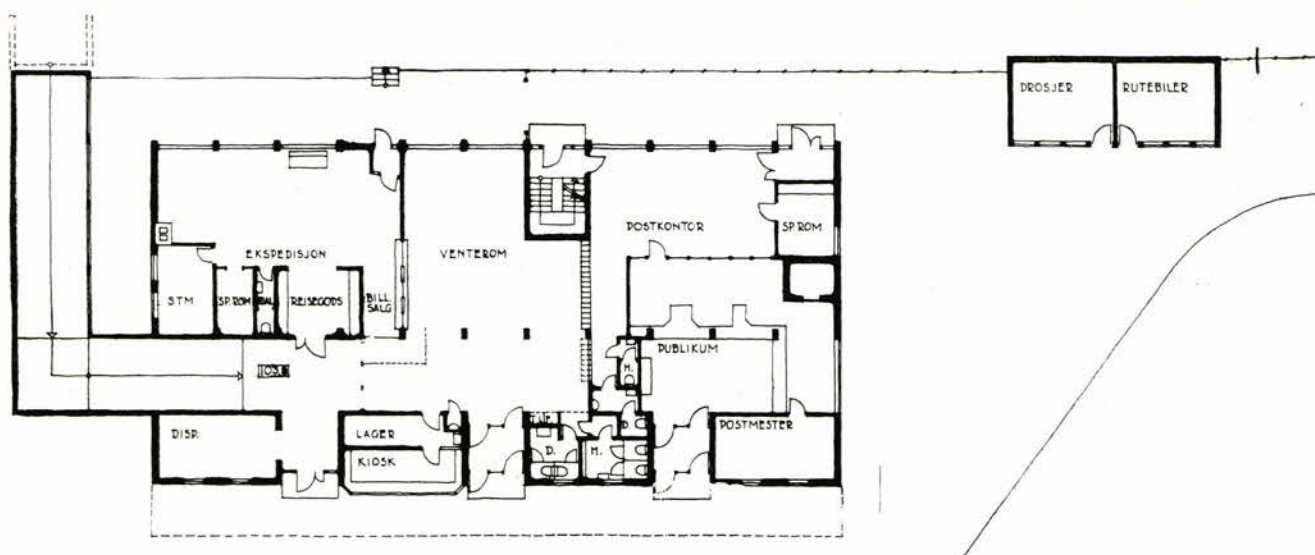


Fig. 21. Asker. Plan.

143

betjent. Så lenge en rampe er rettlinjert og på sett og vis bare er en del av den veien som i alle tilfelle må tilbakelegges, vil neppe noen reagere over å gå i den. Anderledes kan det virke hvis rampen går i slyngninger. Da kan det lett fortone seg som

irriterende heft for den travle trafikant når han må følge alle disse buktninger. Derfor har man i slike tilfelle søkt å supplere rampen med en trapp. Det blir som ute i terrenget hvor en bratt sti kutter av landeveiens store kurve.

## ER KREOSOTIMPREGNERT TREVIKKE BRANNFARLIG?

Av fullmektig Eyvind Wilse

DK 674.04:614.84=396

I en rekke år har der i flere land vært ført en ganske livlig diskusjon om hvorvidt impregnert trevirke — og da i første rekke kreosotimpregnert sådant — er særlig brannfarlig eller ikke. Grunnen til at denne diskusjonen oppsto, var den rivende utviklingen som bruken av impregnerte trematerialer til forskjellige formål etter hvert har fått. Da man imidlertid ikke hadde noen positive undersøkelsesresultater å bygge på når det gjaldt dette spørsmålet, ble diskusjonen temmelig vilkårlig. Noen mente det ene og noen det andre. Og noen enighet om hvordan det egentlig forholdt seg, kom man ikke til på lenge. Det er først i de senere årene at man på grunnlag av omfattende tyske og særlig amerikanske undersøkelser har fått klarhet i spørsmålet.

Da vi her hjemme fortrinnsvis impregnerer det vi bruker av impregnert trevirke med kreosot (steinkulltjæreolje), og anvendelsen av det stadig øker,

særlig i landbruket i uthus, til siloer m. v., kan det være av en viss interesse å høre litt om hva de tyske og amerikanske undersøkelser har bragt for dagen.

Når man går til impregnering av trevirke, bør kravet til det impregneringsstoff man akter å bruke, ufravikelig være at dette stoffet iallfall ikke øker virkets brannfarlighet, men snarere reduserer den. Når det gjelder impregnering med kreosotolje, blir det pumpet fra 15 til 145 kg olje pr. m<sup>3</sup> inn i virket alt etter tresort og hva det skal brukes til.

Man var derfor lenge av den oppfatning at denne store oljemengde øket virkets brannfarlighet. Dette har imidlertid ved inngående undersøkelser — som nevnt særlig i Amerika — vist seg ikke å holde stikk. Her har man ved intimt samarbeid mellom brannforsikringsselskapene, impregnerings-industrien og storforbrukerne samlet inn et omfattende materiale. Og det resultat man er kommet til, er at kreosot-

impregnert trevirkes brannfarlighet er betraktelig redusert i forhold til uimpregnert virke.

Amerika har gått foran når det gjelder å bruke impregnert virke, bl. a. i landbruket til lagerhus, staller, fjøs, siloer m. v. Bygningene er vanligvis forsikret mot brann, og det er klart at brannforsikringsselskapene er særlig interessert i å ha nøye kjennskap til hvordan det forholder seg med det impregnerte trevirkes brannfarlighet.

«The American Wood-Preservers Association», som er den største sammenslutningen av impregneringsverkene der borte, utga i 1943 en beretning om spørsmålet, en beretning som inneholdt alle de undersøkelsene som hadde pågått i en rekke år. Disse undersøkelsene viser bl. a. følgende resultater:

1. Det tar  $2\frac{1}{2}$  gang så lang tid å få antent kreosotimpregnert virke som å få antent uimpregnert.

2. Tapene ved brann av kreosotimpregnert tre er under ellers like forsøksbetingelser  $1\frac{1}{2}$  gang mindre enn tapene ved uimpregnert tre.

På grunnlag av disse undersøkelsene har de amerikanske brannforsikringsselskapene erkjent at kreosotimpregnert tre ikke er ensbetydende med øket brannfare, og har fastsatt premiesatsene i overensstemmelse med dette. Innberettere sier til og med at alle fagfolk erkjenner at kreosotimpregnert virke ved sin ringere brennbarhet byr på langt mindre brannfarlighet enn uimpregnert. Bare i den første tiden etter impregneringen når overflatene er sterkt oljet, er de lettere antenkelige. Impregnert virke bør derfor lagres en tid før det brukes — med andre ord gjennomgå en herdningsprosess.

Et godt eksempel på impregnert virkes motstandsdyktighet mot ild fremgår av følgende korte beretning i «Wood Preserving News»: På en 5 mil lang strekning på Colorado & Santa-Fe-banen ble der for 14 år siden satt ned mellom 50 000 og 60 000 impregnerte gjerdestolper. På denne strekningen er det — i likhet med på flere andre banestrekninger — alminnelig å svi av det lange, tørre graset på begge sider av sporet om våren. Dette har pågått i 14 år, og heten blir hver gang intens. Men ikke en eneste

stolpe eller sville i sporet er blitt antent og utskiftet som ubrukbar.

Et annet eksempel: Ved det sørafrikanske forskningsinstitutt for trematerialer har man foretatt forsøk med impregnerte ledningsstolper. Rundt stolpefoten ble det samlet sammen en haug med lett brennbar rask, tørt lauv, tørt gras og tørre kvister. Så ble det satt fyr på. Men ikke en eneste av alle de stolpene som ble gjenstand for denne behandlingen, viste tegn til å «etterbrenne» etter at alt rasket var brent opp. Dette resultat er selvsagt av stor betydning i Sør-Afrika, hvor det stadig raser steppebranner.

De samme erfaringer har man også gjort i Tyskland under sviing av «daugras». Man har også konstatert at sviller som ligger i spor, har meget vanskelig for å bli antent når lokomotiver blir slagget og det legger seg glødende kullstykker på svillene. En gang begynte det å brenne i en jernbanebro i Amerika. Denne broen var for en stor del bygget av impregnert virke. Brannen bredte seg over hele broens lengde og varte i en time under sterk røykutvikling, og slukningsmannskaper kunne ikke komme til. Etter en time døde ilden av seg sjøl, og da man kunne komme ut på broen, viste det seg at det hadde dannet seg et isolerende kullskikt på virket som hindret fullstendig destruksjon. Reparasjonsomkostningene beløp seg ikke til mer enn 714 dollar. De samme erfaringer har vært gjort i flere land når det gjelder bygninger. Hvis det ikke oppstår sterk vind i forbindelse med brann i impregnert virke, slukner den i de fleste tilfelle av seg sjøl etter en tids forløp.

Bortsett fra den første tiden etter impregneringen kan man si at dette med å anse impregnert trevirke som særlig brannfarlig nærmest er en myte. Tvert imot kan man etter de foreliggende undersøkelser si at brannsikkerheten blir større ved bruk av kreosotimpregnert tre.

Også her i Norge har det vist seg at ved sviing av «daugras» langs linjene har stolper og sviller som er kreosotimpregnert, vist stor motstandsdyktighet mot antenning og ettergløding.

DK 656.21(481)=396

SUNDBY, A.: Nye stasjonsbygninger ved Drammenbanens dobbeltsporanlegg. (New railway stations at the double track Oslo—Drammen.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 137-43.

Illustrated article describing 4 new station buildings. Special attention is given to the access to the premises.

DK 674.04:614.84=396

WILSE, E.: Er kreosotimpregnert trevirke brannfarlig? (Fire-risk of creosote-preserved wood products.) Tekn. medd.-NSB, 5 (1957), no. 5, pp. 143-44.

During several years the inflammability of creosote-preserved wood products has been subject to discussion. The article gives a survey of results gained in several countries as regards this special problem.

