

Tekniske meddelelser

NSB



INNHOOLD

NR. 1 · 8. ÅRGANG · MARS 1960

Elektrisk banedrift
ved Norges Statsbaner

Skinnene i sporet

Dieselektrisk finkevogn

Katalytovner i G-vogner

DK 621.33(481)=396

NORGREN, E. L.: Elektrisk banedrift ved Norges Statsbaner. (Electric traction on the Norwegian State Railways.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 1, pp. 1—6.

Review of the development of electric railway traction in Norway and its present status, as well as the electrification plans for the future.

DK 625.143(481)=396

OLDER, E. og O. SLENGESOL: Skinnene i sporet. (The rails in the track.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 1, pp. 7—14.

A counting of all the rails of the Norwegian State Railways was undertaken during 1958, with regard to their age, size, length and manufacturer. The results are examined in this article, and the age grouping of the different rail sizes is shown, mostly in tabulator form.

DK 628.81:625.2(481)=396

ELISEN, O. og T. SUNDE: Dieselelektrisk finkevoغن. (Diesel-electric heating van.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 1, pp. 15—23.

In a heating van, originally fitted with a boiler for steam heating, the boiler is replaced by a diesel-electric aggregate for electric train heating. The article describes the rebuilt car and the equipment installed.

DK 628.81:625.24(481)=396

BREKKE, H. A.: Katalytovner i G-vogner. (Catalytic heating devices in box cars.)

Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 1, pp. 24—28.

Description of catalytic heating devices now used in box cars of the Norwegian State Railways.

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

ELEKTRISK BANEDRIFT VED NORGES STATSBANER

Av jernbanedirektør E. L. Norgren

DK 621.33(481)=396

I Europa var det pr. 1.1.59 ca. 411 000 km jernbane hvorav ca. 45 000 km med elektrisk drift. Av disse ca. 45 000 km hadde ca. 19 500 km likestrømsdrift (1500 og 3000 volt), og ca. 17 000 enfase vekselstrømsdrift med $16\frac{2}{3}$ Herz, og ca. 1800 km enfase vekselstrømsdrift med 50 Hz. Resten ca. 6000 km hadde andre driftsformer.

De land hvor elektrisk drift er særlig utbredt, er land som kan produsere billig elektrisk kraft eller ikke har kull eller olje. Videre er elektrisk drift særlig aktuell på baner med sterke stigninger og stor trafikk.

I Norge var man tidlig oppmerksom på at elektrisk drift av jernbanene burde ha fremtiden for seg, og det ble bl. a. innkjøpt vannfallsrettigheter som skulle sikre en rimelig krafttilførsel til elektrisk banedrift. Det skulle imidlertid gå mange år før man kunne bli enige om hvorledes elektrifiseringen av våre baner burde skje, så den første statsbane som ble elektrifisert var Drammenbanen, som ble åpnet for elektrisk drift i 1922.

Fig. 1 viser hvorledes arbeidet med elektrifiseringen har skredet frem. Det vil sees at det er liten fart i arbeidet frem til omtrent 1934. Årsaken hertil må tilskrives den alminnelige depresjon og de derav følgende vanskeligheter med å skaffe de fornødne midler til arbeidets utførelse. Fra 1936 av sees at det kommer mere fart i arbeidet, selv om tempoet var langt mindre enn ønskelig kunne ha vært.

Etter at vi i høst har åpnet strekningen Hokksund—Hønefoss for elektrisk drift, er i alt ca. 1580 km av det normalspore banenetts driftslengde (som ialt er ca. 4300 km) elektrifisert, altså ca. 37 %.

Fig. 2 viser et kart over det sydlige Norge med de elektrifiserte baner tegnet inn med tykke hele streker. Videre viser kartet de baner hvor elektrifiseringsarbeidet pågår (Oslo—Roa—Hønefoss, Roa—Jaren og Hønefoss—Voss), og de baner som utover dette er besluttet elektrifisert (Jaren—Gjøvik og Hamar—Trondheim). Foruten de på kartet viste baner har statsbanene elektrifisert den ca. 40 km lange Ofotbanen (Narvik—Riksgrensen ved Bjørnefjell).

Det regnes i dag at henimot 65 % av all trafikk ved Statsbanene avvikles med elektrisk drift når Ofotbanen medregnes. For å gi et bilde av hvor stor del av trafikken som er avviklet med de forskjellige slag av trekkraftmateriell i den senere tid, er det på fig. 3 vist kurver for de «vognakselkm i trafikktog» som hvert slag trekkraftmateriell har avviklet i årene 1951-52 til 1958-59. Tallene er tatt etter «Månedstatistikk for tjenestebruk» for hvert av de nevnte år.

For elektriske motorvogner og dieselmotorvogner er det dog til «vognakselkm i trafikktog» lagt til motorvognkm multiplisert med 4, idet det er regnet med at alle disse motorvogner har 4 aksler og at vognene gjør nytte for seg i trafikken også som vogner. (I statistikkens tall er nemlig trekkraftmaterialets aksler ikke medregnet.) Det er de tall som således fremkommer for vognakselkm i trafikktog på normalspore baner som er vist på bildet.

Fig. 4 viser i prosent av de samlede «vognakselkm i trafikktog» hva som kjøres med: a) elektrisk drift, b) dampdrift og c) dieseldrift. Det vil sees at elektrisk drift pr. 1.7.59 har overtatt 60 % av «vogn-

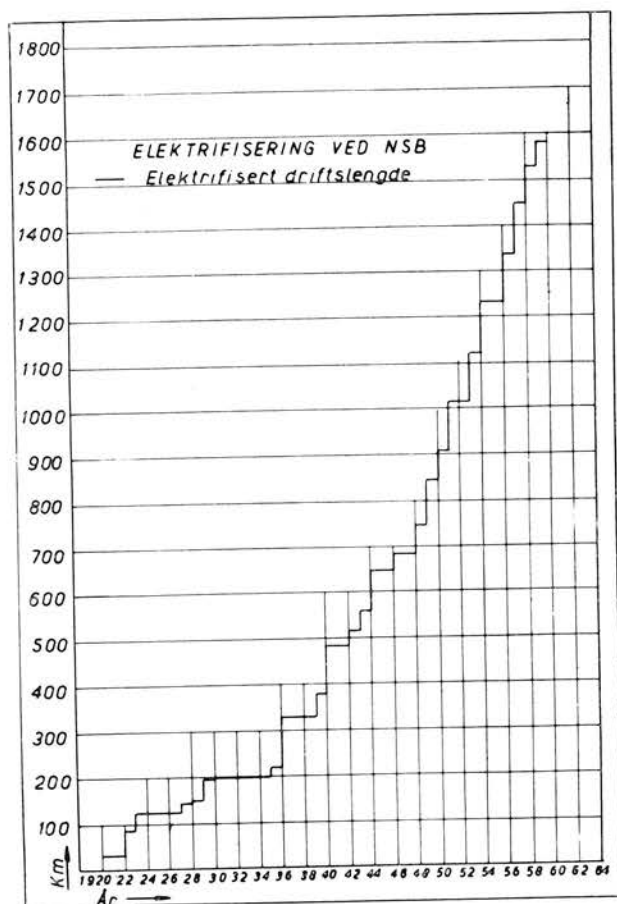


Fig. 1.

akselkm i trafikktoget» og dieseldriften 23 % mens dampdriften fortsatt har 17 %.

Antall vognakselkm for de strekningene som det nå foregår elektrifiseringsarbeider på samt på strekningen Hokksund—Hønefoss er ca. 62 mill., slik at når alt dette er elektrifisert, vil 68 % av vognakselkm bli kjørt elektrisk. Når så strekningene Jaren—Gjøvik og Hamar—Trondheim kommer til, vil ca. 80 % av vognakselkm bli kjørt med elektrisk trekkraft. All dampdrift for «trafikktoget» burde dermed være forsvunnet.

For drift av Drammenbanen ble det bygd et eget enfase-kraftverk i Hakavik, og dette kraftverk leverte i noen år kraft bare til Drammenbanen. Fra 1927 ble det ved elektrifiseringen av strekningen Oslo—Lillestrøm etablert en samkjøring mellom Hakavik kraftverk og en omformerstasjon ved Alnabru. Hensikten med samkjøringen var å kunne utnytte Hakavik bedre og likeledes å benytte dette kraftverk til å dekke spissbelastningen også for strekningen Oslo—Lillestrøm, og således muliggjøre en gunstig pris på den kraften som det måtte abonneres på til Alnabru omformerstasjon. Hakavik sam-

arbeider i dag med ytterligere to stasjoner med omformere som er utstyrt med reguleringsmaskiner.

Samkjøringen foregår via 55 kV enfase fjernledninger fra Hakavik kraftverk over transformatorer 55/15 kV i Asker transformatorstasjon, kontaktledningsanlegget til Oslo V, derfra i 15 kV kabler gjennom byen til Oslo Ø og så videre til omformerstasjonene over kontaktledningsanlegget. Reguleringen av belastningsfordelingen foregår ved hjelp av reguleringsmaskineri tilknyttet omformernes asynkronetrefasemotorer. Det er mulig å forandre motorenes karakteristikk alt etter forholdene.

På vestsiden av Oslofjorden finnes i alt 5 transformatorstasjoner som kan mates fra enfase kraftledningene (55 kV) fra Hakavik eller om det kreves fra en omformerstasjon.

Også Ofotbanen får sin kraft fra enfasekraftverk som leverer kraften med ca. 76 kV spenning til to transformatorstasjoner ved banen. Opprinnelig ble all kraften levert fra Sverige, men etterat Narvik komm. E.verk bygget et kraftverk hvor det også er

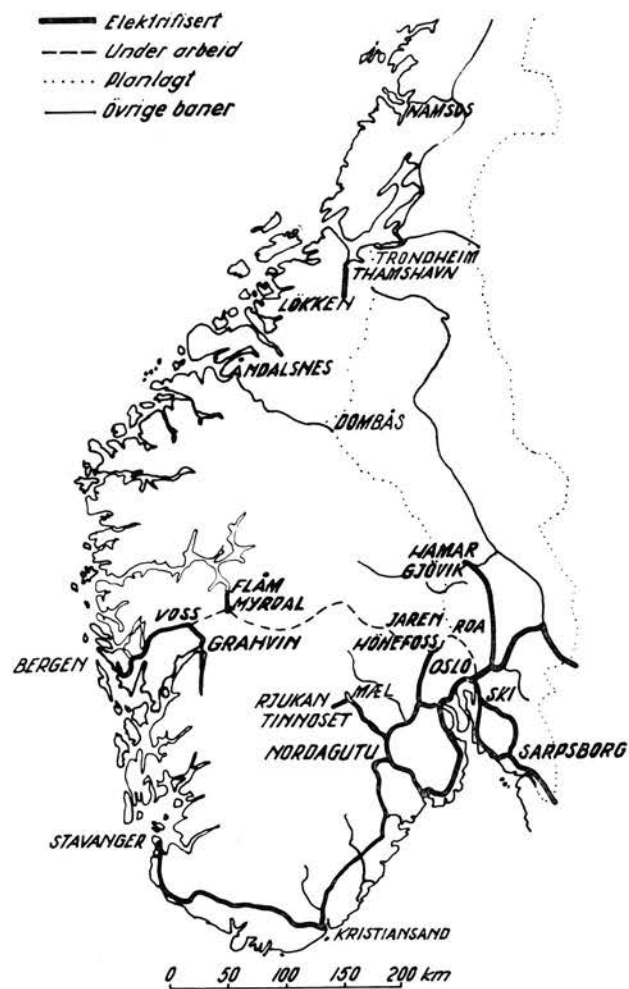


Fig. 2.

enfasegeneratorer for banedrift, har banen vesentlig brukt norsk kraft.

Det har i alle år vært et utmerket samarbeid med svenskene om kraftlevering, samkjøring, gjensidig reserve etc. Samarbeidet over enfase fjernledninger vil imidlertid om en tid forsvinne. Svenskene forlater nemlig sitt forsyningssystem på Malmbanen med egne enfasegeneratorer og egne enfase fjernledninger og bygger i stedet trefaseledninger for 50 Hz og baserer banedriften på strøm fra omformere.

Som de fleste kjenner til, har Statsbanene enda en bane som drives med strøm fra enfase kraftstasjon, og det er Flåmsbanen. Størrelsen av dette anlegg er imidlertid så beskjedent at det ikke berettiger til nærmere omtale her. At man i den første tid bygget enfase kraftverk for banedrift skyldtes at man var engstelig for at de spissbelastninger som banedriften medfører skulle virke uheldig for andre abonnenter og for driften i det hele tatt om kraften ble tatt fra den vanlige elektrisitetsforsyning. Videre ble det beregningsmessig en gunstigere kraftpris om man bygget ut enfasekraftverk.

Forholdene har imidlertid forandret seg helt. De vanlige trefasenett for den alminnelige forsyning av distriktene med kraft er blitt sterke nett som man uten videre kan koble jernbanens belastning inn på.

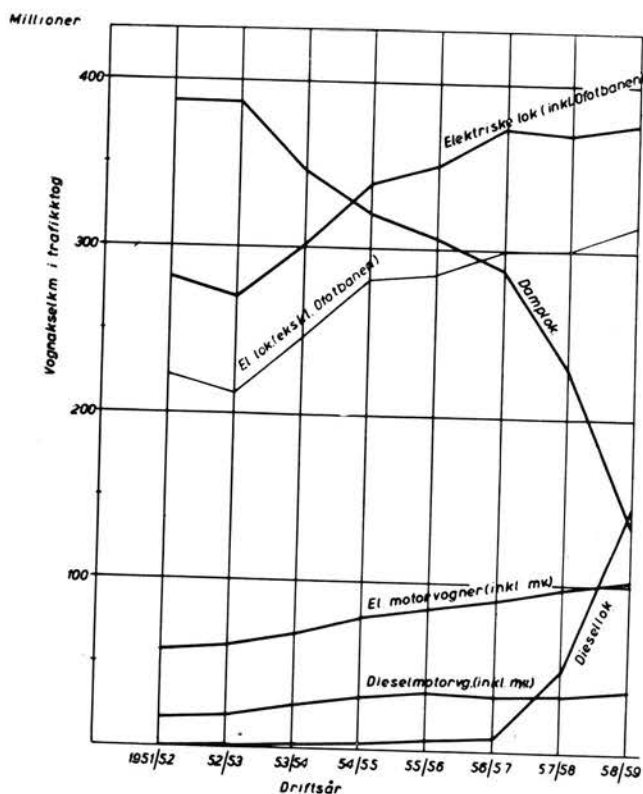


Fig. 3.

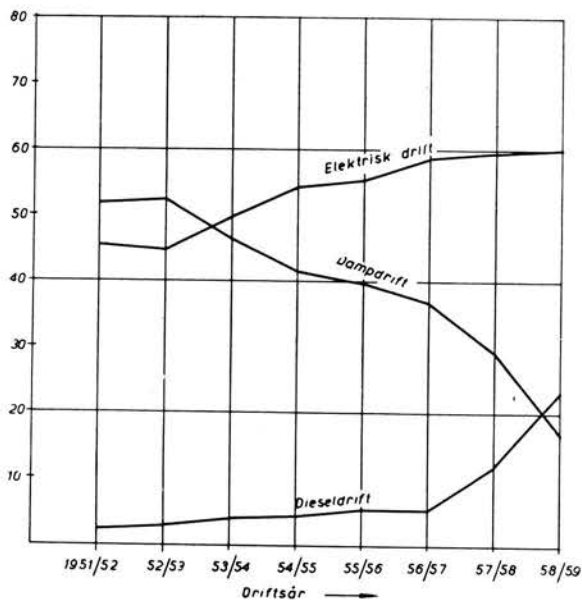


Fig. 4.

De omformere som jernbanen nå anskaffer, er synkron-synkronomformere, og omformermotoren er slik dimensjonert at den kan levere reaktiv effekt til nettet og som regel kan kompensere det spenningsfall som jernbanebelastningen ellers ville ha foranlediget i trefasenettet. Reguleringen skjer med meget hurtigvirkende reguleringsanordninger. Det er i dag andre storkonsumenter hvis belastning er atskillig mer generende enn jernbanebelastningen. Skulle jernbanen bygge egne kraftverk for banedrift, måtte det være en forutsetning at det ble bygget store kraftverk for å oppnå et gunstig økonomisk resultat. Fordelingen av kraften ville da til dels kreve meget lange fjernledninger.

Vi har funnet at det kan oppnås noe gunstigere kraftpris om vi bygget ut eget nett. Vi mener imidlertid å ha en større reserve for banenes kraftforsyning ved å bruke omformere og tilknytte disse til de vanlige forsyningsnett. Videre mener vi at det ville være helt urimelig å belaste våre dalfører, skogdistrikter m. v. med flere ledninger enn høyst nødvendig.

Siden 1945 er nye elektrifiseringer så å si bare basert på en forsyning med strøm fra omformere. Inntil nå har vi hatt betjening døgnet rundt i omformerstasjonene med én mann på vekten. Det er imidlertid nå under overveielse å fjernstyre enkelte stasjoner.

Fra omformer- og transformatorstasjoner mates kontaktledningene over hurtigvirkende brytere. — Kortslutninger koples ut på ca. 2 perioder ($16\frac{2}{3}$ Hz) vel 0,1 sek. Dette er av stor betydning ikke bare

fordi det kan redde menneskeliv, men også fordi faren for skader på ledninger og disses klemmer minskes når de store strømstyrker bare kan virke i så kort tid.

På grunn av rasjonaliseringen ved Statsbanene er flere og flere jernbanestasjoners betjening blitt redusert. For å foreta koblinger i kontaktledningsanlegget har stasjonenes betjening vært behjelpelig. Når det nå ikke er mulig til enhver tid å få hjelp til betjening av brytere, må vi sørge for at viktigere brytere ute i kontaktledningsanlegget får fjernstyring fra matestasjonene.

For lett å finne en feil har vi under prøving et par systemer for feilsøking. Disse systemer gjør det nå mulig å bedømme feilstedets beliggenhet med et par kilometers nøyaktighet, hvilket allerede er en stor hjelp. Vi håper å kunne utvikle systemene videre slik at en meget nøyte lokalisering av feilstedet vil bli mulig.

Den første elektrifisering ved Statsbanene (Drammenbanen) er foretatt i et strøk av landet med gunstige klimatiske forhold. Det materiell som ble brukt til bygging av kontaktledningene, har stort sett kunnet bibeholdes for de senere elektrifiseringer, dog selvsagt med forbedringer. Det er imidlertid særlig på to punkter skjedd forandringer, nemlig:

1. Det brukes nå generelt større isolatorer enn før.
2. Ledningsanlegget utføres nå med større kontaktrådtverrsnitt og slik at det tåler større strømbelastninger enn tidligere, særlig ved alle slags kontaktsteder som den elektriske strøm må passere, ikke bare ved normal drift, men også der hvor en kortslutningsstrøm ved en eventuell feil må passere.

Vi er nå kommet fram til de elektriske lokomotiver og motorvogner som skal bruke kraften. Jeg skal ikke nærmere omtale trekraftaggregatene, jeg vil bare få minne om et par grunnleggende ting:

1. Hva et lokomotiv kan trekke er praktisk talt bare avhengig av den samlede vekt som hviler på lokets drivhjul og av den adhesjonskoeffisient som det kan regnes med mellom drivhjulene og skinnene. Adhesjonskoeffisienten avtar noe med økende hastighet.

2. Ved en bestemt trekraft er den hastighet som kan oppnås da bare avhengig av hvilken ydelse loket kan utvikle ved denne trekraft (om man ikke befinner seg like ved adhesjonsgrensen). Jeg nevner dette som grunnlag for den sammenligning mellom driftsformer som vi nå kommer til.

Man kan i dag si at for jernbanedrift er det bare to slags driftsformer som kommer på tale: enten elektrisk drift eller dieseldrift. Elektrisk drift lønner

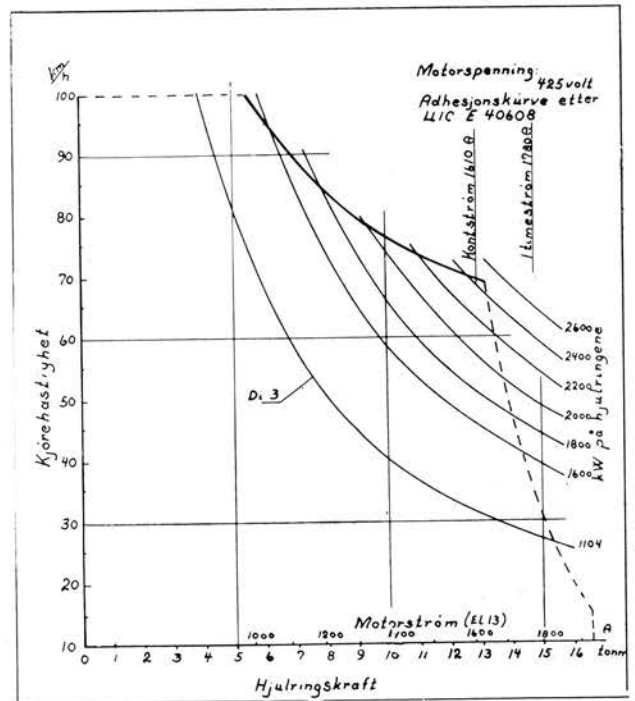


Fig. 5.

seg best ved stor trafikk og på baner med sterke stigninger, mens diesekraft er mer økonomisk enn elektrisk drift på baner med mindre sterke stigninger og ikke så sterkt trafikerte baner. På våre baner er trafikken liten, og diesekraft har derfor muligheter til å gi et gunstig resultat økonomisk sett.

Når elektriske lokomotiver skal sammenlignes med diesellokomotiver, må erindres at et diesel-elektrisk lokomotiv har sin kraftstasjon med seg og således av denne grunn blir relativt meget tungt. Statsbanenes største diesellok Di 3 (NOHAB lok) veier ca. 100 tonn, og dieselmotoren har en ydelse av ca. 1750 HK. Trekkes herfra tap i generator og forbruk til hjelpemaskiner, kan man regne å få ut ca. 1500 HK = ca. 1100 kW målt på hjulringene. De største elektriske lokomotiv, som brukes i det sydlige Norge, er av typen EL 13 og veier ca. 72 tonn. De har en varig ydelse målt på hjulringene av ca. 2400 kW.

Fig. 5 viser ved den øverste sterkt opptrukne kurve hastighet som funksjon av trekraft for de elektriske lokomotiver. Kurven er oventil begrenset ved at lokomotivets største hastighet er 100 km/t (stiplet) og begrenset til høyre (også stiplet) på grunn av at adhesjonsforholdene som regel ikke vil tillate at det nyttes en større trékraft. På bildet er lagt inn en rekke kurver for konstant kW målt på hjulringene, fra 1600 kW og opp til 2600 kW,

og dessuten kurve for det dielelektriske lokomotiv Di 3 med sine ca. 1100 kW på hjulringene (kurvens begrensning på høyre side ligger utenfor bildet).

På grunn av sin større vekt har dieselloket evne til å kunne utvikle en større trekraft uten at hjulene glir, men loket kan av hensyn til det elektriske utstyr bare utnytte en trekraft av ca. 17 tonn på drivhjulene ved normal kjøring. Dieselloket har den fordel at det kan trekke tyngre tog i stigninger, men hastigheten ved slik kjøring er da meget liten. Skal trekraften virkelig utnyttes, må det finnes kryssningsspor av tilstrekkelig lengde, og ruteplanen må legges slik at så langsomtgående tog ikke sjenerer annen trafikk. Det bør også være nevnt at det ikke vil være mulig å få overhøyden i kurven til samtidig å passe godt både for hurtiggående og langsomtgående tog. Med hensyn til rask kjøring og mer jevn hastighet for de forskjellige togslag har den elektriske drift store fordeler.

For strekningen Oslo—Roa—Hønefoss—Voss regnes det med at man i forhold til den tid persontogene i dag bruker, skulle innspare over en time. Det er herved regnet med den største hastighet for togene av bare 70 km/t, slik at når elektrisk drift kan etableres, vil kjøretiden kunne reduseres ytterligere.

Med elektrisk drift vil vi kunne etablere en bedre ekspressstogordning idet våre elektriske lokomotiver av type El 11 kan fremføre tog med flere vogner enn ekspressstogene kjører med, på praktisk talt samme tid. Etter min oppfatning må det være vesentlig behageligere å kjøre i gode vanlige vogner enn å kjøre i motordrevne vogner. Ordningen vil by den fordel at antall vogner i toget kan avpasses bedre etter behovet. Med elektrisk drift vil vi få mindre støy og lukt enn ved dieseldrift.

Støyproblemet ble nylig tatt opp i spørretimen i Stortinget, men så vidt jeg forsto, ikke ut fra naboens problemer. De som bor et sted langs banen hvor et diesellokomotiv må bruke sine krefter, er ikke begeistret. Støyen fra dieselskiftelokomotiver kan være enerverende og kommer nesten til alle døgnets tider.

De ting som er nevnt om elektrisk drift og dieseldrift, gir ikke noe grunnlag for en økonomisk bedømmelse av vårt problem i dag: Skal vi elektrifisere mer enn det vi i dag holder på å arbeide med i marken? Den i 1952 vedtatte plan er at våre hovedbaner til og med banen Hamar—Trondheim skal elektrifiseres. Det er imidlertid fremkommet forslag om en utsettelse av elektrifiseringen av strekningen Hamar—Trondheim. På denne strekningen er tra-

fikken gunstigere enn på strekningen Hønefoss—Voss, slik at resultatene, særlig om forholdene legges til rette for elektrisk drift, blir bedre.

En av begrunnelsene for innføring av elektrisk drift er at man vil gjøre seg mest mulig uavhengig av importert drivstoff for våre viktigere linjer. — Mange sier at i dag behøver man ikke å ta slike hensyn. Jeg vil da få opplyse at Finnland som ikke tidligere har elektrifisert noen av sine baner, alvorlig overveier å elektrifisere, og *begynnelsen* er bl. a. at man, selv om man ikke regner med krig, må regne med at slike tilstander kan inntreffe at det kan bli vanskelig å få drivstoff. I alle fall koster drivstoffet fremmed valuta. Hvor ømfintlig brensel- og energiforsyningen er, vet vi alle.

Mange viktige kommunikasjonsmidler benytter nå nesten bare olje eller bensin, og det vil være helt galt å satse på at også store deler av jernbanene skal drives med dieselolje. Det er min mening at man også for skiftetjenesten bør satse mer på elektrisk drift enn det hittil er gjort.

Beregningen for elektrisk drift og dampdrift for strekningen Oslo—Trondheim utført i 1958 viser at driftskostnadene inkl. avskrivning og forrentning etter rentefot 4 % p. a. blir:

1. For hel elektrisk drift: 11,67 mill. kr.
2. For elektrisk drift Oslo—Hamar og dieseldrift Hamar—Trondheim: 12,12 mill. kr.

Med en rentefot 5 % p. a. blir tallene 12,87 mill. kr. og 12,71 mill. kr. Disse tallene synes jeg ikke gir noen grunn til å fravike den vedtatte elektrifiseringsplan.

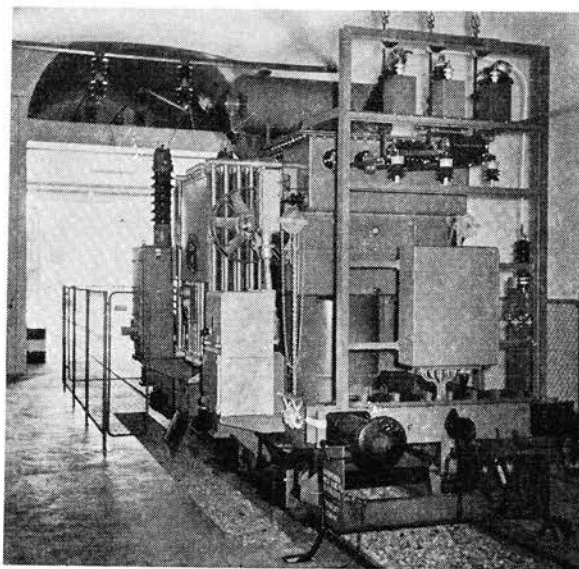


Fig. 6.

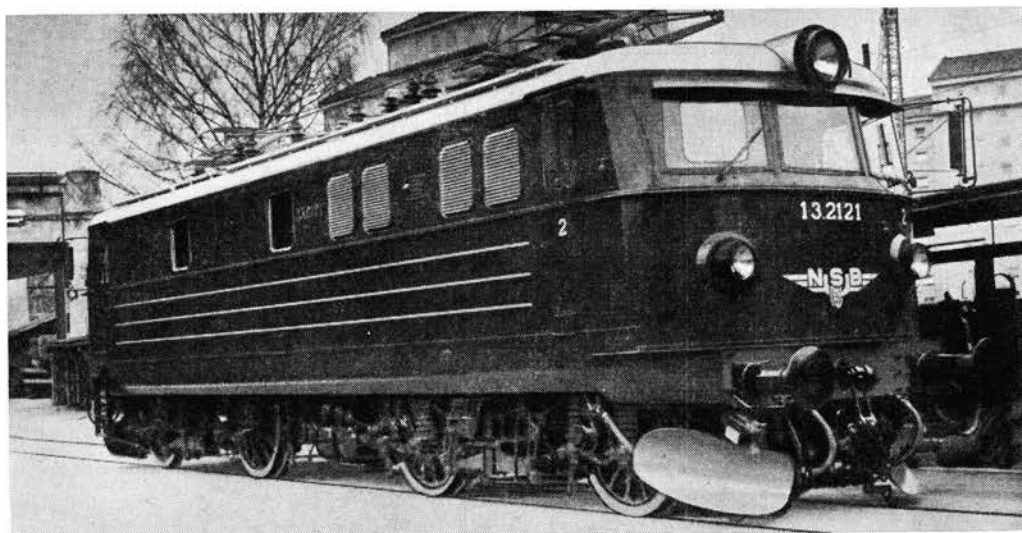


Fig. 7.

Driftsberegningene er basert på en del usikre momenter, men antas å være tilnærmet riktige. Det er imidlertid en rekke ulemper ved «blandet drift» som det enten ikke helt ut eller overhodet ikke har latt seg gjøre å beregne virkningen av. Dette gjelder således muligheten for togforsinkelser som erfaringsmessig lett vil oppstå med de nødvendige lokomotivbytter ved «blandet drift» over en lengre strekning. Videre vil utnyttelsesgraden av lokomotivene bli redusert med kortere kjørestrekninger, og behovet for reservelokomotiver øker. Det utstyr som trenges for å holde moderne materiell i drift, er kapitalkrevende og bør utnyttes med sin fulle kapasitet, hvilket vanskeliggjøres ved «blandet drift». Endelig kan nevnes at personaldisponeringen og opplæringen til dels kan bli urasjonell, idet store grupper må få opplæring på flere aggregater for at ikke disponeringen skal hemmes.

Når det gjelder den valutamessige side av saken, bemerkes at diesellokomotiver og drivstoff for disse leveres fra utlandet, mens elektriske lokomotiver og kraften i det vesentlige leveres innenlands. Kraftforbruket er for øvrig relativt beskjedent.

Som det framgår av ovenstående oversikt, ligger de rene driftsutgifter eksklusive forrentning og avskrivning av de faste anlegg og trekkaggregater betydelig lavere ved elektrisk drift enn ved diesel-drift. Da de rene driftsutgifter ved begge systemer stiger omtrent proporsjonalt med trafikken størrelse, vil fordelene ved elektrisk drift stige med økende trafikk.

I forannevnte driftsberetning er det for elektrifiseringen av strekningen Hamar—Trondheim regnet

med forrentning og amortisering av en anleggskapital på ca. 85 mill. kr. for de faste anlegg. Her er de betydelige utgifter til omlegging av jernbanens og Telegrafverkets ledninger langs banen holdt utenfor, likeledes noen andre (til dels inntektsgivende) forføyninger. I byggeoverslagene for elektrifiseringsanleggene må også disse utgifter av praktiske grunner tas med, slik at byggeoverslaget for Hamar—Trondheim har vært oppført med 122 mill. kr. Nå er imidlertid omleggingen av svakstrømsledningene allerede i gang av andre grunner, slik at kapitalbehovet for elektrifisering reduseres.

Det synes meg å være en billig assurance å få gjennomført elektrifiseringen av strekningen Hamar—Trondheim, så jeg håper at vedtaket om elektrifiseringen må bli opprettholdt. Noen utsettelse bør det ikke bli tale om, da vi allerede før vi er ferdig med elektrifiseringen av strekningen Hønefoss—Voss, må påbegynne arbeidet på Hamar—Trondheim om den for elektrifiseringsanleggene øvede arbeidsstokk skal kunne holdes samlet.

Jeg vil da bare til slutt få minne om de retningslinjer som har ligget til grunn for hele arbeidet med elektrifiseringene:

1. Kjøre med hvite kull.
2. Elektrifisere i et tempo avpasset mest mulig etter den naturlige personalavgang for lokomotivpersonalet og etter tempoet for utrangering av damplokomotiver.
3. Holde jevnt tempo i en årrekke fremover for å sikre jevn beskjeftigelse for norske leverandører i så stor utstrekning som mulig.

SKINNENE I SPORET

Av avdelingsingeniør E. Older og ingeniør O. Slengesol

DK 625.143(481)=396

Tenkt og sagt

Professor dr. Edgar B. Schieldrop sier i sin artikkel «Den skinnbårne» i Teknisk Ukeblad nr. 7 den 7. oktober 1954:

«Det er bare ett element i jernbanen som er prinsipielt avgjørende. Det er den ene tingen den ikke i sitt vesen kan endre uten å opphøre å være jernbane: skinnegangen. Jernbane = skinnbåret kommunikasjonsmiddel. Alt annet er uvesentlig i karakteristikken.»

Aktuelt

Ved økede kjørehastigheter og anvendelse av tyngre trekkaggregater og vogner, kreves det forbedringer i linjeføringen og forsterkning av skinnegangen, som særlig når det gjelder *skinnene*, den ledende og bærende del av denne, må gi seg utslag i bruk av stadig større skinnelengder og økning av skinneprofilet.

Litt av hvert

Denne utvikling er selvfølgelig kommet gradvis og til dels sprangvis, alt etter konjunkturer og mere eller mindre reduserte bevilgninger til fornyelse og vedlikehold, og jernbanelinjene i dag må henregnes til høyst forskjellige klasser hva angår bæreevne, kvalitet og kjørehastighet.

Fig. 1 viser hvilke skinneprofiler man (1958) har i trafikerte spor ved NSB, og på hvor mange km spor hvert av disse profiler er i bruk.

Lengden av hovedsporene er nå ca. 4400 km. Dette tilsvarer 8800 km skinner eller et antall av omkring 700 000 stykker i vekter fra 20,5 kg/m til 49,05 kg/m. De enkelte skinner varierer i lengde fra 7,5 til 18 m; skinnelengder over 18 m er fremkommet ved at to eller flere kortere lengder er sveiset sammen.

Tidens krav

Jernbanen, ikke minst skinnegangen, er inne i en brytningstid. En godt tilrettelagt moderniserings- og rasjonaliseringsplan må ikke bare omfatte det man kjører med, men også det man kjører på.

Vedlikeholdet av baner for tung og hurtiggående trafikk, hvor ikke overbygningen fullt ut tilfredsstiller kravene til dette, vil bli uforholdsmessig kostbart; hensynet til rasjonelt arbeid og sikkerhet stiller i dag, selv ved den mest moderne skinnegang, ganske andre krav enn tidligere til arbeidsmetode, nøyaktighet og personlige kunnskaper.

En landsomfattende plan for forsterking og modernisering av skinnegangen må utarbeides på grunnlag av detaljopplysninger om det nåværende spor; man må altså ha en såvidt mulig fullstendig oversikt over sporets tilstand på de forskjellige baner.

Klok av skade?

Skinner som har fått brudd eller er blitt skadet, på annen måte enn ved slitasje, slik at de må tas ut av sporet, får man kjennskap til gjennom skinnbruddsrapporter.

Hvert år sender distriktene inn rapport over 500—700 slike skinner. Disse rapporter behandles statistisk, men den oversikt man av dette får om skinnegangens tilstand, blir noe negativ. Statistikken for en enkelt bane kan vise en høy bruddprosent av en bestemt årgang skinner. Innen en enkelt årgang kan sågar enkelte verk være dominerende. Det er heller ikke alltid de eldste årganger som har de fleste brudd.

Hva er det som gjør at man får slike markante utslag? Er det mange skinner av denne årgang? Er det ett verk som har levert de fleste skinnene?

Man er svar skyldig så lenge man mangler eksakte opplysninger om de skinner som ligger i sporet.

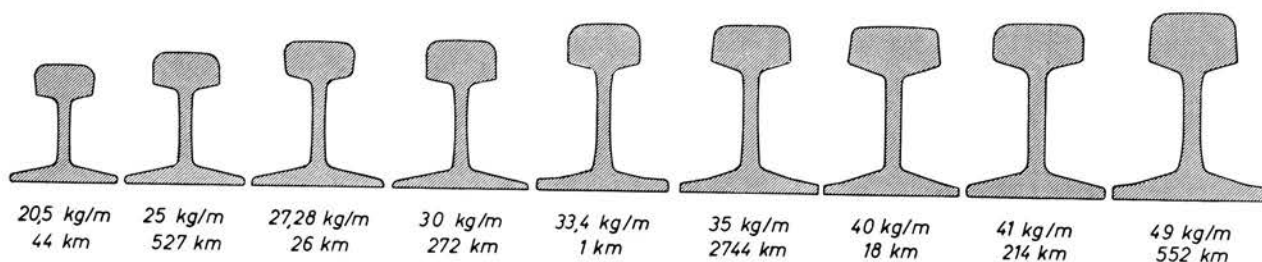
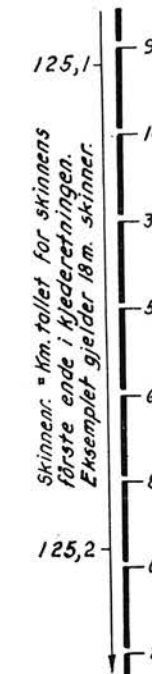


Fig. 1.

Distrikt		OSLO		Bane		HOVEDBANEN		Km		46,266		Date		15/11-59		
1. Kurve-radius n.v.	2. Skinnens km. nr.		3. Skinnvekt	4. lengde "	5. Venstre skinnestreng						6. Høyre skinnestreng					
	Km ₁	xx			Valseverk og år						Valseverk og år					
				Lagt i spor	SPIGERV	GMW	STEELTON					Lagt i spor	SPIGERV	GMW	STEELTON	
	46,2	66	49	45	50	50						53	50			
		81														
		96														
	.3	11		"												
KP		26														
		41														
		56		"												
		71														
	.4	01		"												
		16														
		31														
		46		"												
		61														
		76														
	.5	06		"									50	53		
		21														
		36		"												
		51														
		66					49									
		81		15		50										
	.6	11		30		"							53			
		26		15												
		41		"												
		56		"												
		71		"												
	.7	01		45												
		16														
		31		"												
		46														
		61														
		76		"												
	.8	06		"												
		21		"												
		36														
		51		"												
		66		"												
		81														
	.9	11		"									50	53		
		26														
		41														
		56		"												
		71		"										49		
		86											53			
Sum																
Berknader																

7. Angi bare de typer som er mest brukt på denne del av banen.
 Sp. = spikerplater
 Hp. = hakeplater
 Bp. = bøyleplater
 HB = Høy-Back
 FS = fjærspiker

Svelset skjõt vites ved et life kryss mellem rubrikk 2 og 3. Ja og 6a. utfylles bare når aistallet vites med sikkerhet.



7. Lasketype: *F*
 Befestigelse: *HB*
 Svilletype: *X*
 Ballast: *P*

Fig. 2. Opptellingsoppgave for skinner.

Skinnetellingen

For å få svar på disse stadig tilbakevendende spørsmål, satte man høsten 1957 i gang en landsomfattende skinnetelling. For at tellingen skulle bli ens for alle distrikter ble disse på forhånd tilsendt bestemte skjemaer til utfylling.

Fig. 2 viser et slikt skjema i utfylt stand. Hver skinne har sitt nummer som svarer til kilometer-tallet ved skinnens begynnelse, angitt for nærmeste meter, slik at man til enhver tid kan finne igjen en bestemt skinne i høyre eller venstre streng. De data man ønsket var først og fremst skinnens alder, vekt, lengde og hvilket verk som hadde levert den, men også generelle opplysninger om ballasttype, svillette, befestigelse, lasketype og kurvatur ble tatt med.

Resultatene kom inn nokså hurtig, og de fleste distrikter ble ferdig før snøen kom. Et par distrikter fikk snøhindringer, men leverte sine oppgaver tidlig sommeren 1958. (Høsten 1958 forelå tellingen ferdig, bortsett fra et enkelt baneområde som man hittil forgjeves har purret.)

Ved Skinnekontoret ble så materialet bearbeidet. Skinnene ble sammentalt etter vekt og alder, først banevis, så distriktsvis og til slutt vil det bli satt opp en landsoversikt.

Hvem? Hva? Hvor?

Skinnetellingen har fullt ut svart til forventningene, og man har endog fått mye mere ut av tellingen enn man i første omgang hadde forespeilet seg. Man kan trygt si at man med skinnetellingen har fått et oppslagsverk over overbygningen av vidtrekkende betydning for den videre planlegging. Vi vet at vi gjennom tidene har fått skinner fra en mengde forskjellige valseverk, og skinnetellingen viser at skinner fra ca. 45 verk fremdeles ligger i spor.

Først etter den annen verdenskrig er skinnene levert hovedsakelig fra Christiania Spigerverk og fra noen få verk i Mellom-Europa. At man hadde små, lette skinnevekter var nok kjent, men at ca. 39 % av skinnene er av vekter under 35 kg/m, er nok en ubehagelig nyhet for de fleste, og det samme er nok opplysningen om at ca. 65 % av skinnene er fra før 1920.

Fig. 3 viser et sammendrag av tellingen i de forskjellige distrikter. Vi tar for oss forholdene i et enkelt distrikt, f. eks. Hamar.

Her er ca. 24 % av skinnene fra før 1900. Visstnok er en stor del av disse skinnene å finne på Rørosbanen — en bane med relativt liten trafikk og lite

akseltrykk, men på Dovrebanen, mellom Hamar og Dombås er ca. 68 % av skinnene fra 1915 og før. Det vil med andre ord si at vel $\frac{2}{3}$ av skinnene er minst 44 år gamle, og dette på en bane med både stort akseltrykk og stor trafikk.

Når man samholder dette med at en skinnens normale brukstid, ifølge NSB's egne antagelser, er gjennomsnittlig 33 år, gir dette unektelig et noe skremmende bilde av forholdene.

I de andre distrikter er ikke situasjonen bedre, noe som også prosenttallene i fig. 4 viser. Men man ser også at Trondheim, Stavanger og Kristiansand distrikter har en forholdsvis stor prosent nyere skinner, noe som skyldes at det her ble åpnet flere nye banestrekninger under og etter siste verdenskrig. Den skyggelagte del av fig. 4 markerer de skinner som, ifølge ovennevnte gjennomsnittstantagelse, er eldre enn normal brukstid.

Vi følger et spor

I fig. 5, 6 og 7 har man fremstilt grafisk skinnfordelingen på våre viktigste stambaner, nemlig strekningene Oslo—Trondheim, Oslo—Bergen og Oslo—Stavanger. Man ser at den mest dominerende skinnetyper er 35 kg/m, og at også en forholdsvis stor del av det samlede antall, det skyggelagte parti, er eldre enn den normale brukstid.

Det foregår en viss utskifting til 49 kg's skinner, ca. 100 km spor eller omkring 2,3 % pr. år. Når dette skal fordeles på flere distrikter, vil det selv nå etter to år etter tellingen, ikke forandre bildet så svært mye.

Nå kommer også skinnebruddene i et annet lys. På Dovrebanen, mellom Hamar og Dombås ligger det hovedsakelig skinner fra 1911—1920. Hovedtyngden av bruddene kommer fra bestemte årganger, på enkelte strekninger også fra bestemte verk. Ved hjelp av skinnetellingen er det nå mulig å bedømme om bruddene gjelder skinner fra visse årganger og verk som ligger i dominerende antall på strekningen, eller om tyngden av bruddene finnes på skinner som man har et forholdsvis lite antall av og hvor man derfor må anta at alle skinner fra denne årgang og/eller dette valseverk er modne for utskifting.

Det viser seg ofte at kvaliteten fra to forskjellige valseverk på langt nær er den samme. To umiddelbart etter hverandre liggende strekninger kan ha samme trafikk og skinner av samme årgang, men fra hvert sitt valseverk, og det er stor forskjell i antall brudd. Selv om endel av disse kan tilskrives strekningens tilstand (vedlikehold) og feil ved det

Hvor gamle er skinnene?								
Valseår	1876 — 1900	1901 — 1910	1911 — 1920	1921 — 1930	1931 — 1940	1941 — 1950	1951 — 1958	
Skinnealder	83 — 59	58 — 49	48 — 39	38 — 29	28 — 19	18 — 9	8 — 1	
	%	%	%	%	%	%	%	%
Oslo distr.	9,3	21,1	12,0	29,3	11,3	9,2	7,8	100
Drammen distr.	23,7	7,3	21,5	4,7	5,6	23,0	14,2	100
Hamar distr.	23,5	8,2	27,5	22,3	1,8	7,9	8,8	100
Thronheim distr.	9,4	4,9	20,4	11,6	29,9	9,3	14,5	100
Stavanger distr.	2,8	7,2				82,4	7,6	100
Bergen distr.	0,3	11,8	46,4	3,2	15,4	9,4	13,5	100
Kristiansand distr.	14,4	19,1	1,1	11,0	25,0	22,2	7,2	100
Narvik distr.				8,1	12,9	12,4	66,6	100

Tallene angir prosent av distriktets banenett

Fig. 4.

Skinnenes alder på strekningen Oslo—Bergen

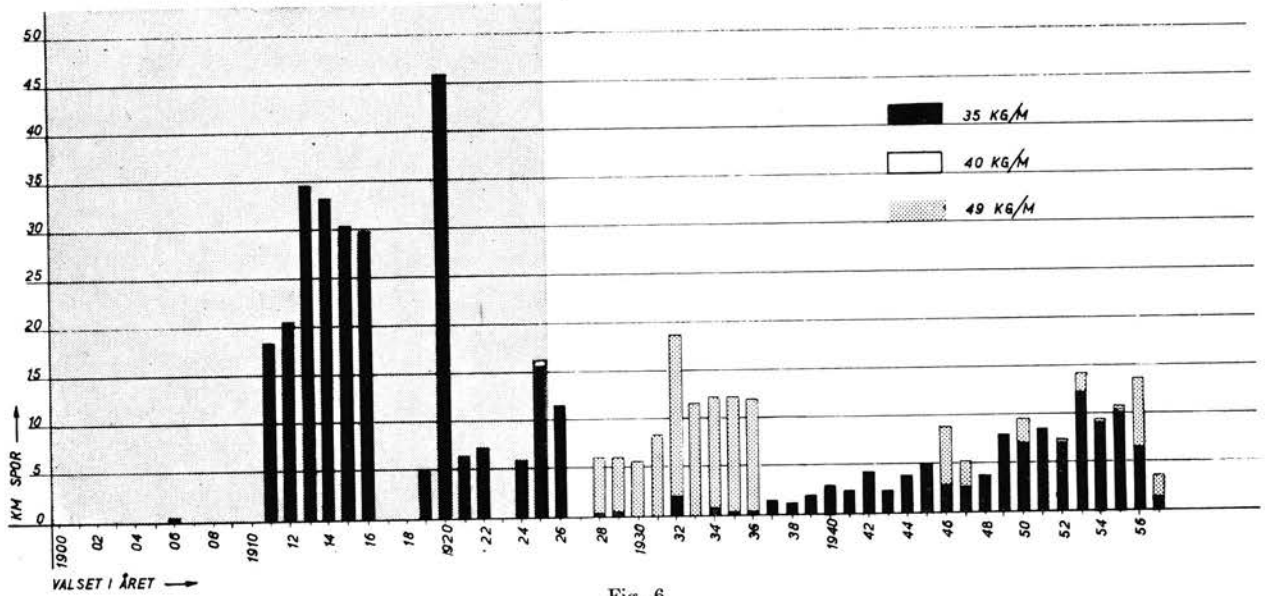


Fig. 6.

Skinnenes alder på strekningen Oslo—Trondheim

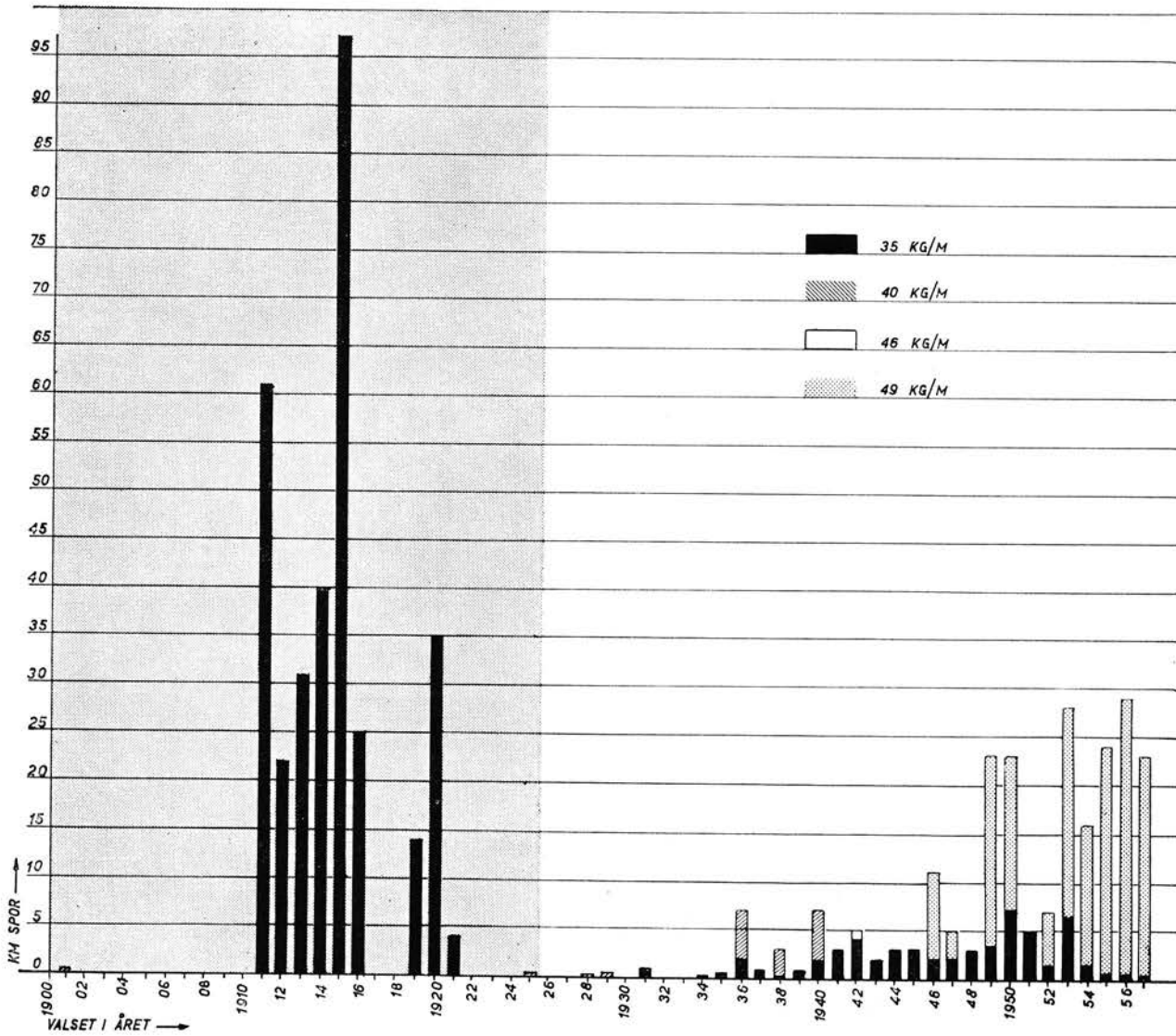


Fig. 5.

rullende materiell (hjulslag) vil nok hovedmengden skyldes skinnenes kvalitet.

På Bergensbanens høyfjellsstrekning ble det innlagt 49 kg's skinner i slutten av 1920-årene. Man har i det siste fått en markant stigning i laskekammerbrudd på en bestemt årgang av disse skinner. Den mest alminnelige årsak til laskekammerbrudd er utmatting, vesentlig fordi skinnene er blitt for gamle. Nå kan man ved hjelp av skinnetellingen lett fint finne ut hvor mange det er av disse skinnene og hvor de ligger, og dermed har man grunnlaget for en skinneutskiftingsplan.

Perpetuum mobile?

Ifølge planen for skinnebyutting skal det årlig legges inn i sporet igjen ca. 40 km brukte skinner. Dette er skinner fra sterkt trafikkerte baner hvor man i stedet legger inn 49 kg's skinner. Mange av de utbyttede skinner er fullt brukbare på baner med relativt liten og lett trafikk. Skinnetellingskjemaene skal nå stadig holdes à jour, og slike «skinneflytt» vil derfor også kunne rekonstrueres.

Skinneflytt har man hatt bestandig. De fleste 30 kg's skinner på Valdresbanen i dag er skinner som var innkjøpt lenge før denne banen ble bygget.

Skinnenes alder på strekningen Oslo—Stavanger

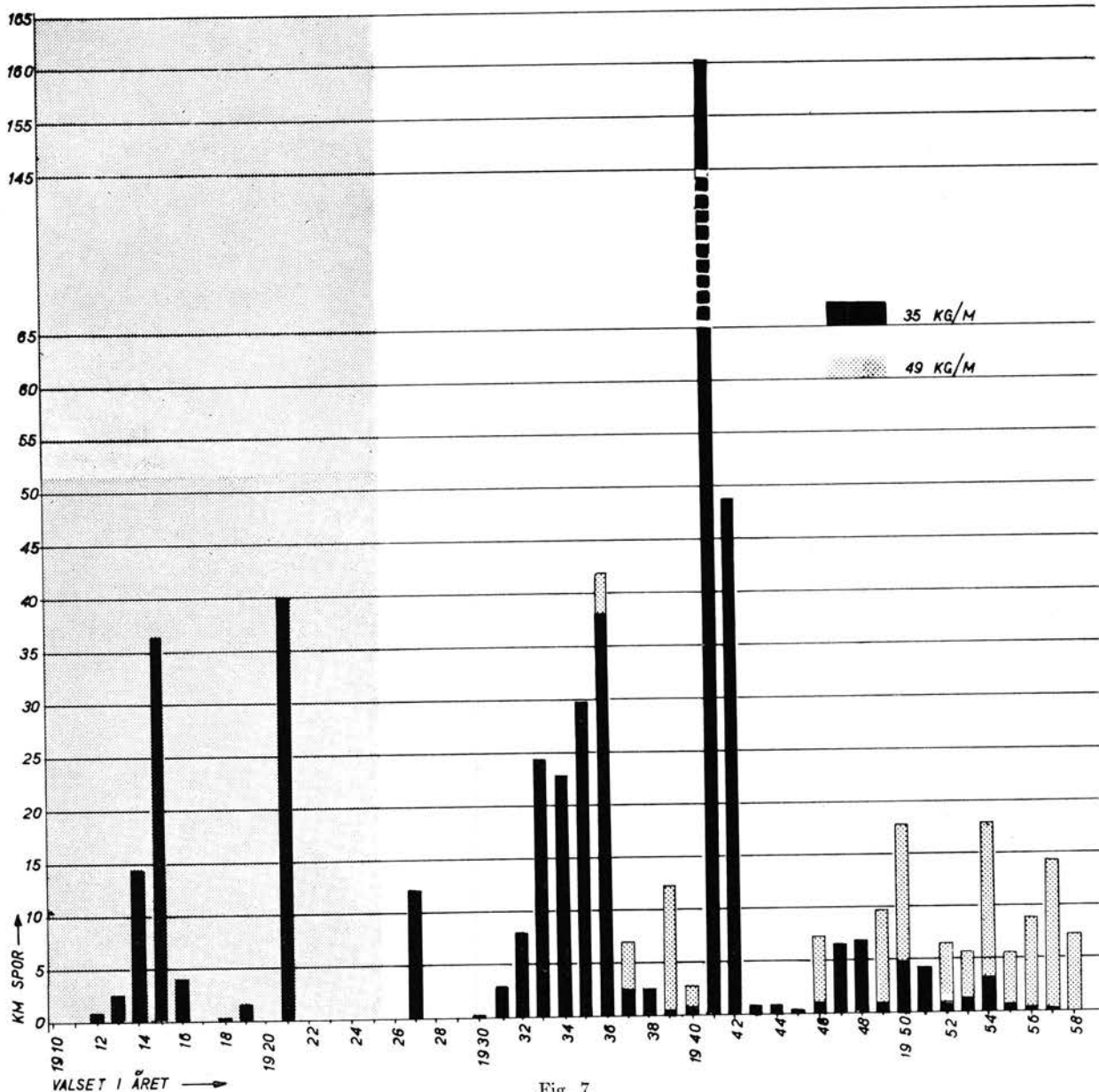


Fig. 7.

Disse skinner har flyttet; mesteparten er kommet fra Bergensbanen. At de i mellomtiden har vært innom Vestfoldbanen en tur, betegner bare forholdet enda bedre.

Status

Man kan også danne seg et bilde av den totale utskifting man har hatt ved å samholde oppgavene over innkjøpte skinner med sammendraget over de skinner som i dag ligger i sporet, og man får således vite hvor stor prosent av de opprinnelige skinner

som fremdeles er i bruk. — Oe eldste og letteste skinnevekter må imidlertid nå skiftes ut av hovedlinjene, og planer om anvendelse av dieseldrift også på sidelinjene vil medføre at man selv på disse må forsterke skinnegangen og bedre sporet.

Den tekniske utvikling og en stadig større konkurranse fra andre kommunikasjonsmidler har medført at et gammelt spor som fremdeles, i sitt vesen, ville ha karakter av en jernbane, samtidig ville være en karikatur av en *tidsmessig* jernbane.

DIESELELEKTRISK FINKEVOGN

Av avdelingsingeniørene Olaf Elisen og Trygve Sunde

DK 628.87:625.2(481)=396

Etter hvert som elektrifiseringen av banestrekninger blir fullført, må personvognene utstyres med elektriske varmeapparater foruten dampoppvarmingsutstyr.

På flere baner, f. eks. Dovrebanen og Bergensbanen, varmes togene elektrisk på endel strekninger (Oslo—Hamar og Bergen—Voss) og for øvrig med damp fra lokomotivet.

For å stå fritt med disponering av vognmateriellet er etter hvert de fleste eldre personvogner blitt utstyrt med elektrisk varmeinstallasjon. Overgang fra og til dampoppvarming under toggang kan ofte vinterstider volde vansker på grunn av kondens og frysning ved dampanlegget. Dessuten er dampvarmeanlegg i moderne vogner kostbart i anskaffelse og vedlikehold. Man har derfor i flere år arbeidet med om mulig å få elektrisk oppvarming av togene. Det pågår for tiden undersøkelse av muligheten å utstyre de dieselelektriske lokomotiver med en egen generator for elektrisk togoppvarming i stedet for den nåværende dampkjel. Det er blitt foretatt målinger av strømbehov på strekningen Oslo—Hamar, Oslo—Charlottenberg og Oslo—Kornsjø, og målingene viser at generatorytelsen bør være ca. 200 kVA ved 900 volt spenning.

Som et ledd i planen og bl. a. også som reserve for varming av tog i påkommende tilfelle ved Bergensbanens høg fjellsstrekning når denne blir ferdig elektrifisert, er det besluttet foreløpig å bygge 2 stk. «finkevogner» med dieseldrevet elektrisk generator.

Generatorvognen forutsettes innsatt i toget nærmest lokomotivet. Den første vogn er nå ferdig montert og vil bli prøvet i tog i vinter under forskjellige forhold, og vogn nr. 2 forutsettes å være ferdig neste høst. — Vognene kan også uten videre benyttes til varming av stillestående tog, hvilket i høgtider og ved andre spesielle anledninger kan være ønskelig, og videre som reserve for stasjonære varme-transformatorer.

Forandring av vognen

For å unngå bygging av nye vogner er 2 stk. tidligere dampkjelvogner, litra Fdo nr. 19954/55, stillet til disposisjon for formålet, og har nå fått litra Fdeo (fig. 1). Disse stålvogner har solid konstruksjon og er så rommelige at generatorutstyret med alt tilbehør kan få skikkelig plass.

Det er gjort endel forandringer med vognen for å gjøre den skikket til formålet. Ombyggingen av vognen og montering av aggregatet med tilbehør er utført ved NSB's verksted, Hamar. Dessuten er også en del av utstyret forarbeidet der.

Fig. 2 viser vognens innredning etter ombygningen og dessuten utstyrets plassering. Den del av vognen som ikke direkte er opptatt av aggregatet, er avdelt ved en skillevegg. Det avdelte rommet er tenkt til oppbevaring av de nødvendige reservedeler og verktøy som bør følge vognen, og dessuten for andre eventuelle behov.

Vognen var opprinnelig ikke isolert. For å kunne holde en noenlunde temperatur ved hensetting er nå ytterveggene, gulv og tak isolert med Isoflex, mens det i skilleveggen til korridoren og i den nyoppsatte tverrvegg er brukt lyd- og varmeisolerende materiale (Silon). Innvendig er veggene bekledd med tynne stålplater. I maskinrommet er det lagt gulv av dørkeplater, men for øvrig i vognen er det tregulv med linoleum.

De to lukene i taket, som vognen opprinnelig var utstyrt med, er beholdt. Den ene er så stor at både motor og generator med ramme kan løftes opp gjennom taket samtidig om det skulle være nødvendig. Den andre luken ligger rett over brennstoff-tanken slik at denne lett kan tas ut eller settes på plass ved eventuell reparasjon. Dessuten er det i den ene sideveggen montert inn 2 stk. Delbag luftfiltre (fig. 8) for inntak av forbrenningsluft til dieselmotoren.

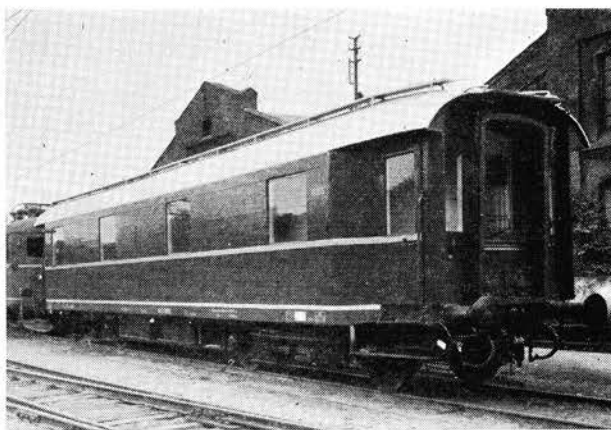


Fig. 1. Dieselelektrisk finkevogn.

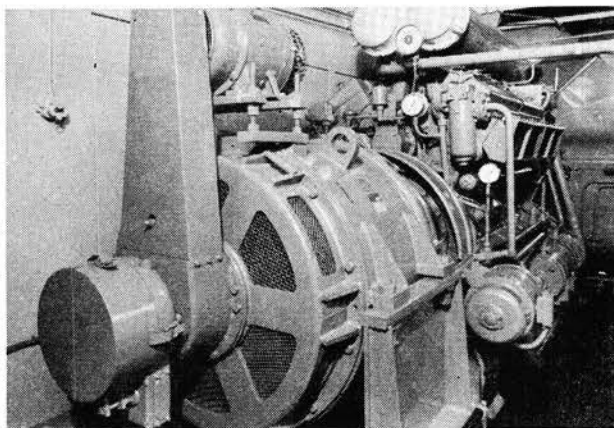


Fig. 3. Dieselmotor og generator montert på felles ramme.

Dieselmotor med utstyr

Til drift av generatoren er brukt en Paxman dieselmotor type 12 RPH, som tidligere er blitt benyttet i dieselekspresstogsettene. Motoren er revidert og kjørt på prøvestand før den ble tatt i bruk til dette formål.

Dieselmotor og generator er montert på felles ramme (fig. 3) og er direkte koblet sammen med en elastisk kobling (Bibby-roupling). Rammen er elastisk festet til fire av understillingens tverrbjelker ved 8 stk. Cushyfoot Mountings, 2 stk. på hver bjelke. Aggregatet er utstyrt med en forholdsvis stor forrådstank for brennstoff (fig. 4) på ca. 2100 liter. Dette tilsvarer en driftstid av dieselmotoren på ca. 35 timer ved full belastning på generatoren. En elektrisk drevet pumpe (fig. 4) befordrer brennstoff fra denne tank gjennom et filter til motorens falltank (fig. 5). I falltanken er anordnet en flottør-bryter som regulerer brennstofftilførselen til denne tank. Parallelt til den elektriske pumpen er innkoblet en vingepumpe, slik at en kan fylle falltanken manuelt dersom den elektriske pumpen skulle svikte. Fra falltanken går brennstoffet videre gjennom et dobbeltfilter (fig. 5) til motorens innsprøytingspumpe.

Dieselmotoren startes ved hjelp av en elektrisk startmotor. Når startknappen (start- og stoppknapp er festet på siden av apparatskapet, fig. 16) trykkes inn, settes en elektrisk oppsmøringspumpe i gang. Denne befordrer smøreolje til dieselmotorens smøresteder. Først ved et bestemt oljetrykk (ca. 3,5 kg/cm²) kobler en oljetrykkbryter startmotoren inn. Dieselmotoren får på denne måte en forsmøring før den startes. Ved trykk på stoppknappen vil en magnetventil stoppe smøreoljetilførselen til regulatoren. Oljetrykket i regulatoren synker, og brennstoffpumpens tannstang føres dermed i stoppstilling.

Av hensyn til generatorens periodetall (16 $\frac{2}{3}$ Hz) er det viktig at dieselmotorens turtall blir holdt så konstant som mulig på ca. 1000 o/min. For å oppnå dette er den gamle regulatoren blitt utstyrt med en så kalt «droop control mechanism». Ved hjelp av dette nye utstyr kan regulatorens ujevnhetsgrad innstilles slik at motorens turtallsvariasjon blir så liten som mulig ved avslag fra full-last til 0-last. Ved prøvekjøring er regulatoren nå innstilt slik at motoren får en maksimal turtallsvariasjon på ca. 3 $\frac{1}{2}$ %, og dette tilfredsstillende også det krav leverandøren av generatoren har satt. Noe særlig lavere er ikke tilrådelig å gå, for regulatoren vil da bli ustabil, og dermed vil motoren ha lett for å «jage» selv ved konstant belastning.

Kjøling av dieselmotoren besørges av en kjøler med hydrostatisk vifte. Skjema for kjølevannssystemet er vist på fig. 6. Kjøleren er bygget sammen av flere enkelt-elementer (fig. 7) som er festet til en øvre og nedre samlekasse. Fordelen med dette er at en ved en eventuell lekkasje kan bytte ut bare det element (eventuelt de elementer) som er lekk. Kjøler, vifte, viftemotor og utblåsningskanal er bygget sammen til en enhet på en felles ramme (fig. 7) som er elastisk festet til understillingen slik at kjø-

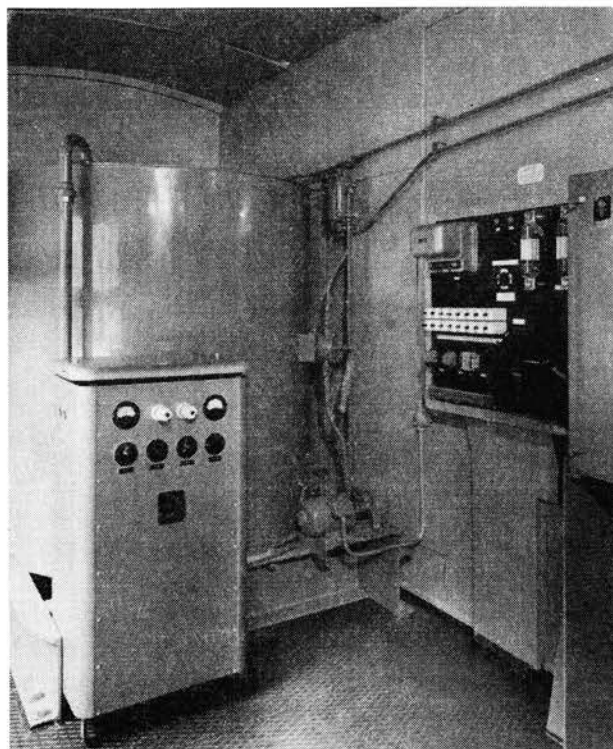


Fig. 4. Likeretter og brennstofftank.

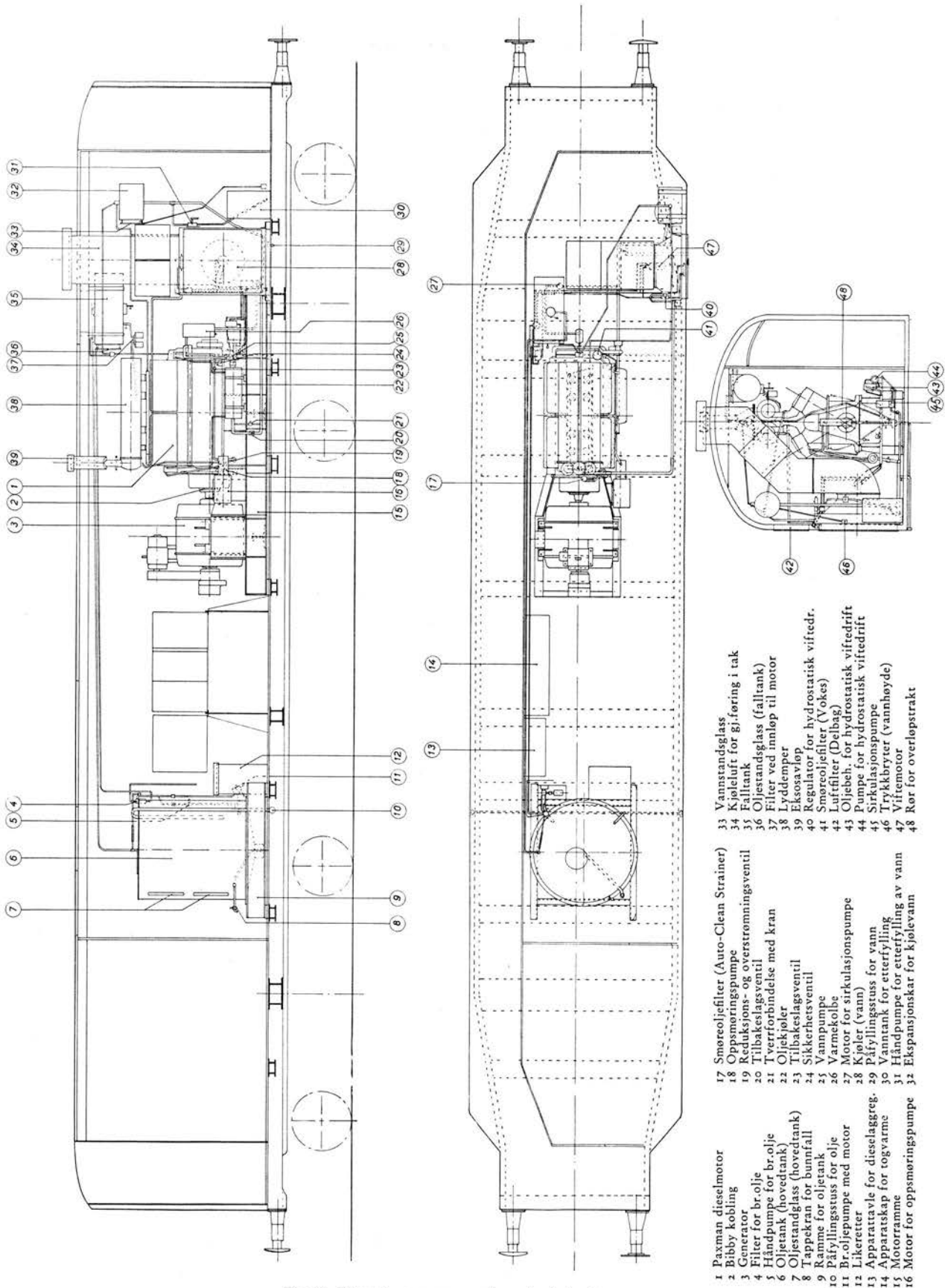


Fig. 2. Plassering av aggregat med utstyr i vognen.

- | | | |
|---------------------------------|--|--|
| 1 Paxman dieselmotor | 17 Smøreoljefilter (Auto-Clean Strainer) | 33 Vannstandsglass |
| 2 Bibby kobling | 18 Oppsøringspumpe | 34 Kjøleluft for gj.-føring i tak |
| 3 Generator | 19 Reduksjons- og overstrømningsventil | 35 Falltank |
| 4 Filter for br.-olje | 20 Tilbakeslagsventil | 36 Oljestandsglass (falltank) |
| 5 Håndpumpe for br.-olje | 21 Tverrforbindelse med kran | 37 Filter ved innløp til motor |
| 6 Oljetank (hovetank) | 22 Oljekjøler | 38 Lyddemper |
| 7 Oljestandsglass (hovetank) | 23 Tilbakeslagsventil | 39 Eksosavløp |
| 8 Tappekran for bunnfall | 24 Sikkerhetsventil | 40 Regulator for hydrostatisk viftedrift |
| 9 Kamme for oljetank | 25 Vannpumpe | 41 Smøreoljefilter (Vokes) |
| 10 Påfyllingsstuss for olje | 26 Varmekolbe | 42 Luftfilter (Delbag) |
| 11 Br.-oljepumpe med motor | 27 Motor for sirkulasjonspumpe | 43 Oljebeh. for hydrostatisk viftedrift |
| 12 Likeretter | 28 Kjøler (vann) | 44 Pumpe for hydrostatisk viftedrift |
| 13 Apparatavle for dieslaggreg. | 29 Påfyllingsstuss for vann | 45 Sirkulasjonspumpe |
| 14 Apparatkap for togvarme | 30 Vanntank for etterfylling | 46 Trykkbryter (vannhøyde) |
| 15 Motorramme | 31 Håndpumpe for etterfylling av vann | 47 Viftemotor |
| 16 Motor for oppsøringspumpe | 32 Ekspansjonskar for kjølevann | 48 Kor for overloppstrakt |

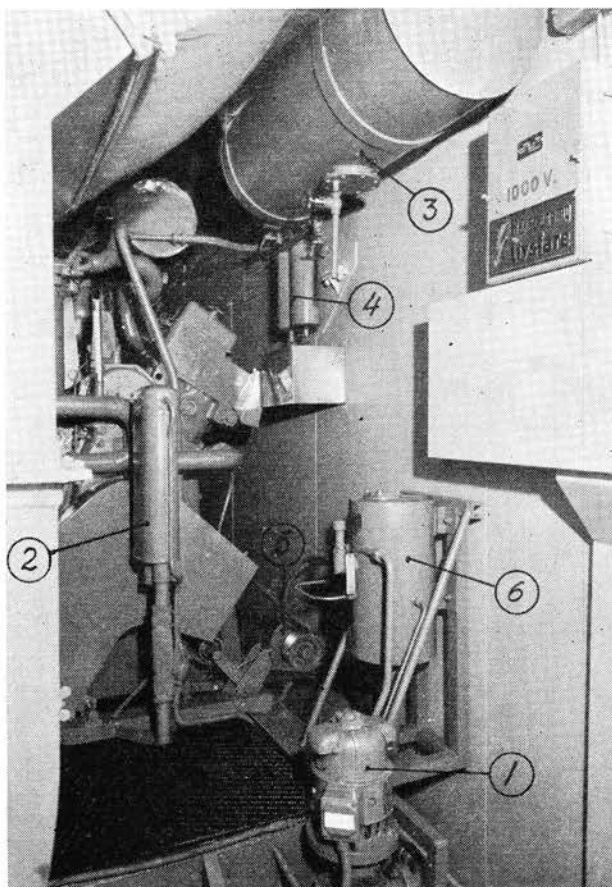


Fig. 5. 1. Sirkulasjonspumpe for kjølevann. 2. Varmekolbe for kjølevann. 3. Brennstoff-falltank. 4. Brennstoff-filter. 5. Viftepumpe. 6. Oljeholder.

lerens front står ut i sideveggen på vognen. Kjøleren er også utstyrt med automatisk styrte spjeld. Luften blir av viften suget over kjøleelementene og ført gjennom en kanal opp på taket. På vognens yttervegg foran kjøleluftinntaket er montert en nettingramme (fig. 8) som skal hindre at kjøler og spjeld blir skadet. Denne ramme kan også tildekkes med strie el. lign. dersom det skulle vise seg å være nødvendig for å hindre at kjøleluftinntaket blir blokkert av snø.

Denne vogn er tenkt å gå under minst mulig tilsyn. Det er derfor anordnet sikringstiltak for å beskytte aggregatet mot unormal drift. I kjølevannssystemet er det montert inn en trykkbryter (pressostat, fig. 9) og en temperaturkontrollbryter (termostat, fig. 10) som stopper dieselmotoren ved for lav vannhøyde eller ved for høy kjølevannstemperatur. To røde lamper på apparattavlen viser hvilket av disse sikringstiltak som er trådt i funksjon. Dessuten stopper motoren når smøreoljetrykket synker under ca. $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Når aggregatet stopper, vil et blink-

relé tre i funksjon, og en lampe på hver side av vognen blinker for å varsle at aggregatet er ute av drift.

Hydrostatisk viftedrift

Kjøleviften blir, som tidligere nevnt, drevet av et hydrostatisk anlegg. Denne driftsmåte er av forholdsvis ny dato, og vil derfor bli beskrevet litt mer detaljert enn resten av aggregatet.

Fig. 11 viser prinsippskjema for dette anlegg. Viftepumpe og viftemotor (fig. 12) er helt like og derfor ombyttbare. Pumpen blir drevet av dieselmotoren over kileremmer, og har maksimalt turtall på 2900 o/min. med en ytelse på 9 HK. Denne leverer trykkolje gjennom en rørledning med forholdsvis lite tverrsnitt over en regulator til viftemotoren. Under innflytelse av tilstrømmende trykkolje setter viften seg i bevegelse, dvs. trykkenergien blir over stempene i viftemotoren omsatt til mekanisk rotasjonsbevegelse. Reguleringen av turtallet tilsvarende det kjølebehov som til enhver tid er til stede, besørjes av en termostatstyrt vifteregulator (fig. 13). Denne tilfører viftemotoren mer eller mindre trykkolje. På denne måte kan vifteturtallet reguleres trinnløst fra stillstand til maksimalt turtall.

Vifteregulatoren har en føler som er montert inn i kjølevannssystemet, og får sin impuls derfra. Ved lav kjølevannstemperatur går oljen gjennom et omløp trykkløst tilbake til oljetanken. Når den ønskede kjølevannstemperatur er nådd, blir omløpets tverrsnitt minsket. På denne måte øker oljetilførselen til og dermed trykket i viftemotoren i avhengighet av kjølevannstemperaturen, og turtallet på viften vil øke i forhold til dieselmotorens kjølebehov. Kjølespjeldene beveges av en hydraulisk styreventil som blir styrt av oljetrykket fra hovedtrykkledningen til viftemotoren. Dieselmotoren kan således komme hurtig opp i normal driftstemperatur da både viften står stille og kjølespjeldene er lukket ved lav kjølevannstemperatur.

Det høyeste trykk som kan forekomme i oljekretsløpet, ligger på ca. 150 ato. Dette opptrer bare i kort tid, dvs. ved maksimal motorbelastning samtidig som utetemperaturen er høy. I gjennomsnitt ligger trykket for det meste under 100 ato. For å hindre at det plutselig skal opptre for høyt trykk i anlegget er det i regulatoren innbygget en overtrykksventil som åpner på ca. 150 ato. Denne beskytter både pumpen og hele rørsystemet for overbelastning.

Regulatoren er også utstyrt med nødregulering (stillskrue). Ved hjelp av denne kan en manuell regulere oljetilførselen til viftemotoren og dermed

turtallet dersom regulatoren skulle svikte. Dette gir en dessuten anledning til å prøve anlegget ved lav kjølevannstemperatur.

Fordelen ved et slikt anlegg er at kjøler og vifte kan plasseres hvor som helst i vognen uavhengig av dieselmotoren, da kraftoverføringen skjer ved oljetrykk gjennom rørledninger. Dessuten kan kjølevannstemperaturen holdes ganske nær konstant, bare med en avvikelse på $\pm 2^\circ \text{C}$. Videre er kraftforbruket for viften avhengig av kjølebehovet, og systemet virker således kraftbesparende.

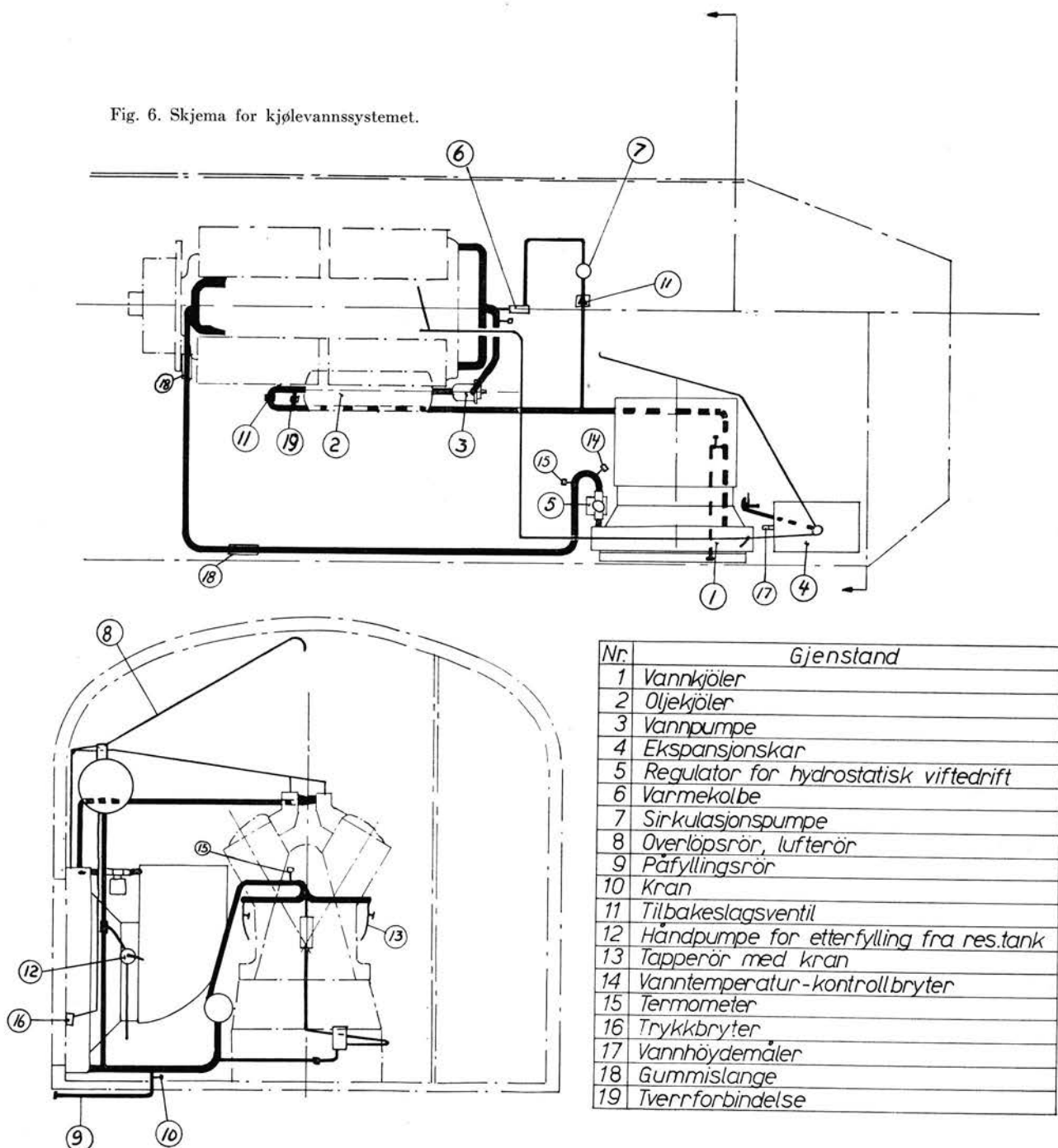
Virkningsgraden for et slikt hydrostatisk anlegg ligger, etter oppgave fra fabrikken, på minimum 86 %.

Elektrisk utstyr

Den elektriske generator (fig. 3) er en enfase-synkronmaskin ASEA type MG A97 med 220 kVA ytelse, 800 volt, 275 amp., $\cos. \varphi = 1$, $16\frac{2}{3}$ Hz. 1000 omdr./min.

Generatoren har påbygd en kileremdrivet likestrømmagnetiseringsmaskin 55 volt, 90 amp. 2000

Fig. 6. Skjema for kjølevannssystemet.



Nr.	Gjenstand
1	Vannkjøler
2	Oljekjøler
3	Vannpumpe
4	Ekspansjonskar
5	Regulator for hydrostatisk viftedrift
6	Varmekalbe
7	Sirkulasjonspumpe
8	Overløpsrør, luftør
9	Påfyllingsrør
10	Kran
11	Tilbakeslagsventil
12	Håndpumpe for etterfylling fra res.tank
13	Tapperør med kran
14	Vanntemperatur-kontrollbryter
15	Termometer
16	Trykkbryter
17	Vannhöydemåler
18	Gummislange
19	Tverrfordbindelse

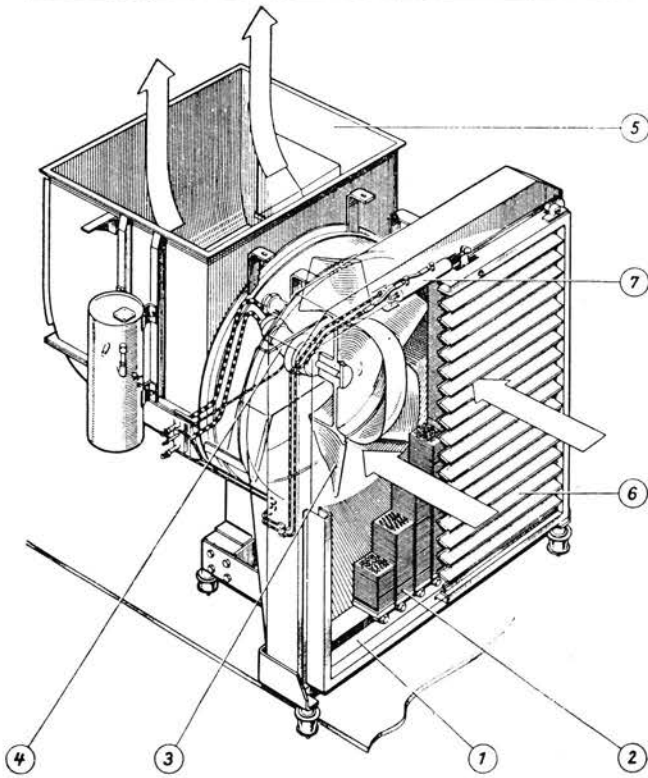


Fig. 7. Oppbygging av kjølegruppe. 1. Kjøler-ramme. 2. Kjøle-element. 3. Vifte. 4. Viftomotor. 5. Utblåsingsskanal. 6. Kjøle-spjeld. 7. Hydraulisk styreventil.

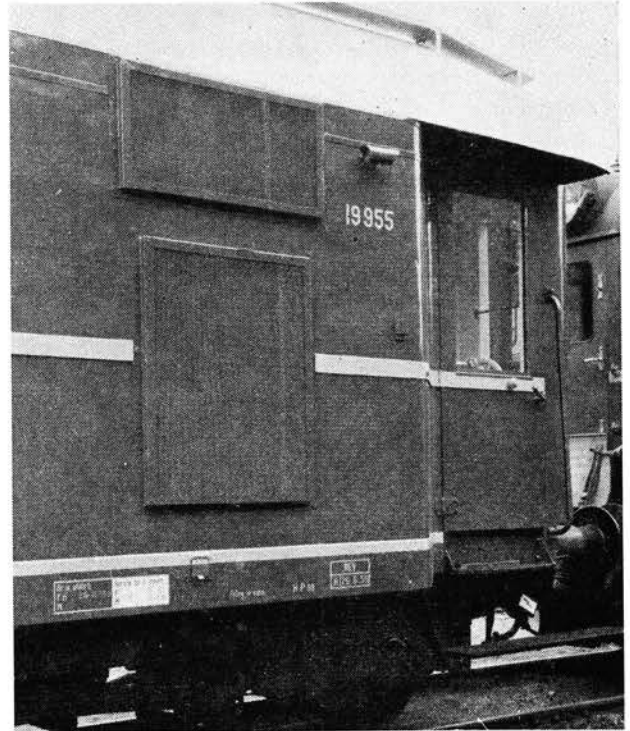


Fig. 8. Inntak for kjøle- og forbrenningsluft.

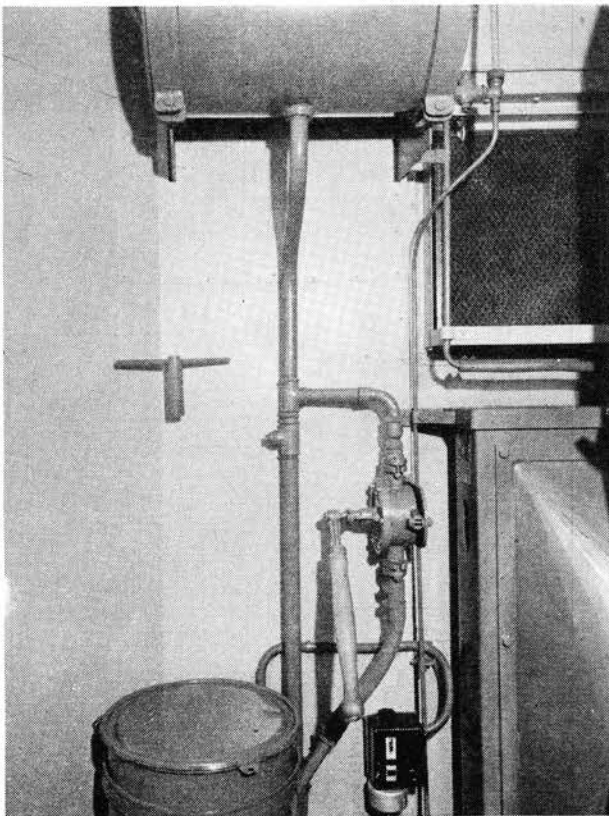


Fig. 9. Ekspansjonstank og trykkbryter for kjølevann.

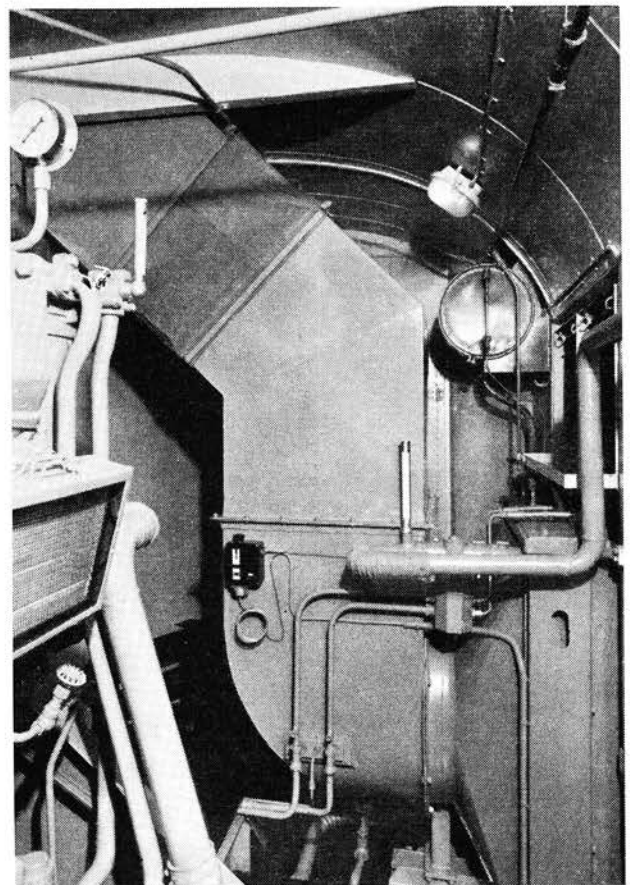


Fig. 10. Kjøler med utblåsingsskanal, vifteregulator og temperaturkontrollbryter.

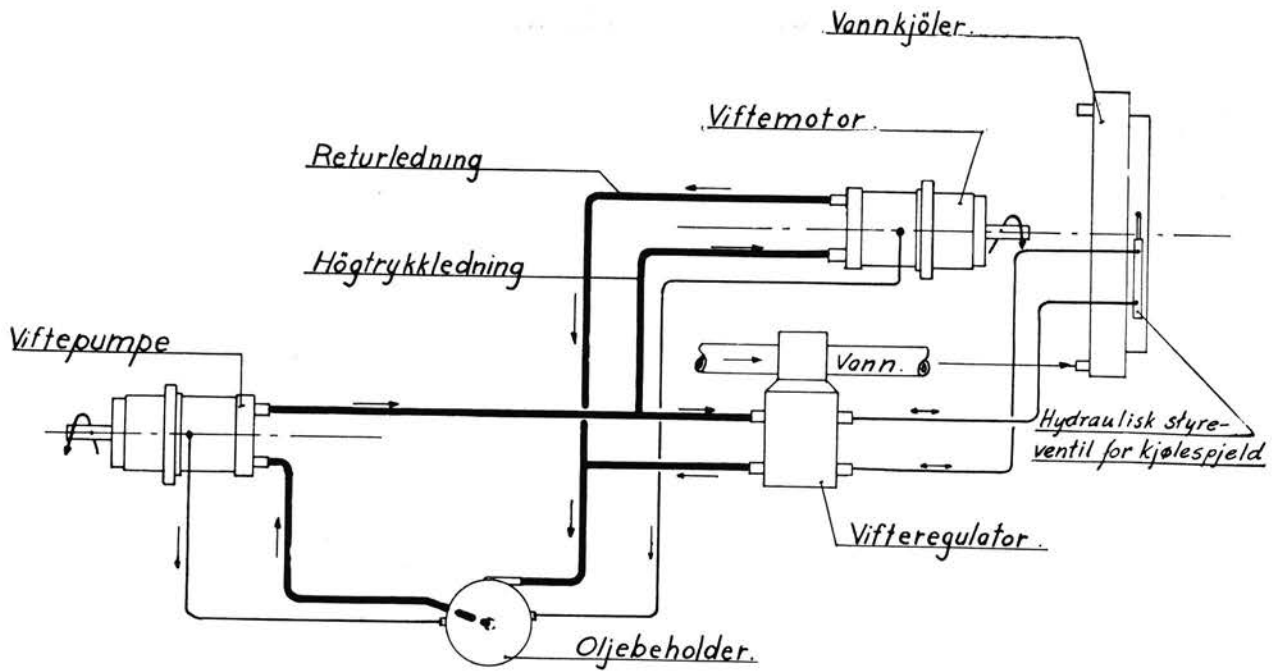


Fig. 11. Prinsippskjema for hydrostatisk viftedrift.

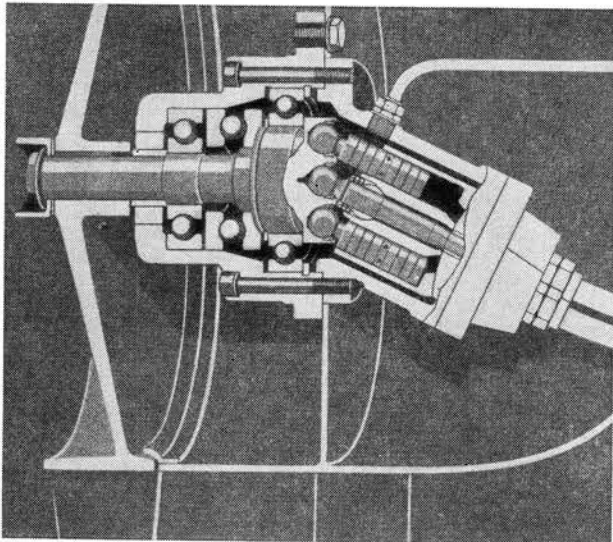


Fig. 12. Viftepumpe og viftemotor.

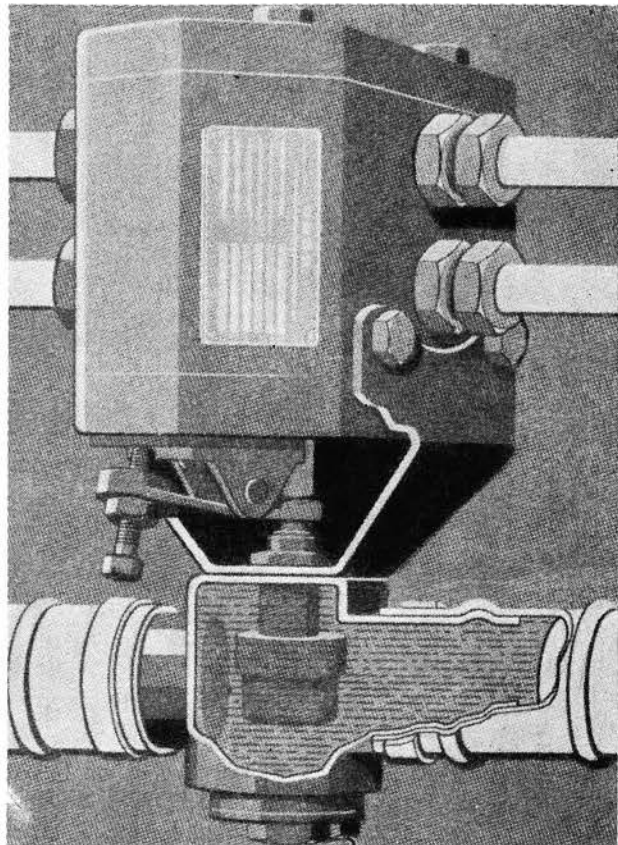


Fig. 13. Vifteregulator.

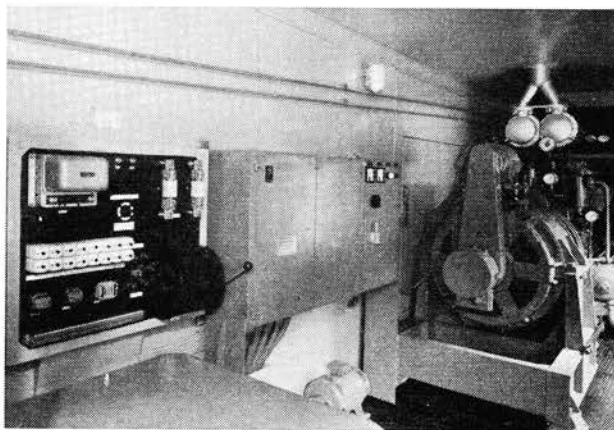


Fig. 15. Apparatskap for høyspennings- og hjelpeutstyr for togoppvarming, og apparattavle for dieselmotorens betjeningsutstyr.

omdr./min. Maskinen er utført som konstantstrøms-generator og har to feltviklinger, en motvirkende serievikling og en medvirkende shuntvikling.

Hovedgeneratorens spenning ved tomgang er 1030 volt. På grunn av ovennevnte to feltviklinger har generatoren en automatisk fallende spenningskarakteristikk i forhold til tilknyttet belastning. Ved full last — 275 amp. — er spenningen 800 volt. Hvis belastningsstrømmen økes ytterligere, synker spenningen meget raskt og sikrer dermed aggregatet mot overbelastning.

Samtlige høyspenningsapparater med tilhørende betjeningsapparater (fig. 15 og 16) er anbrakt i et lukket skap oppsatt på veggen ved generatoren. Utvendig på skapet finnes volt- og amperemeter, hovedbryter for togvarmen og signallampe. Hovedbryteren har to stillinger, «Av» og «På». I av-stilling kan generatorvognen tilføres 1000 volt gjennom vanlige varmekoblinger utenpå vognendene.

Vognen er utstyrt med 1000 volts varmeinstallasjon, 110 volts lysanlegg og 90 sellers alkalisk startbatteri. Ved siden av apparatskapet er oppsatt en tavle (fig. 15) med diverse releer, sikringer og brytere for hjelpestrøm. Vognen er utstyrt med en likeretter (fig. 4) for batteriladning både for 50 og 16 $\frac{2}{3}$ Hz. 220 volt vekselstrøm. Av hensyn til likeretteren og dieselmotorens varmeelement (fig. 5) og sirkulasjonspumpe (fig. 5) er vognen utstyrt med stikkkontakt for 220 volt for tilkobling til stasjonært 50 per. nett på stasjoner hvor vognen står i lengre tid uten at kjølevannet tappes av vognen.

For innregulering av generatoren og de forskjellige instrumenter ble aggregatet først kjørt en del stasjonært med ledigepersonvogner tilkoblet som belastning for generatoren.

Første prøvekjøring i tog ble foretatt den 12.11.59 i tog 401 Oslo—Trondheim med retur i tog 406 natten etter. Toget ble varmet fra denne vogn over hele strekningen. Tog 401 var ikke særlig stort, så kraftbehovet her var forholdsvis beskjedent. Tog 406 derimot var sammensatt av 8 stk. sovevogner og 3 stk. sittevogner, og var altså større enn den ordinære togstammen for dette tog. Utetemperatur var minimum -3° C under turen, så noe maksimalt kraftforbruk fikk en heller ikke her. Den største belastning hadde en ved oppvarming av togsettet på Trondheim stasjon før avgang. Men selv da var det maksimale forbruket bare ca. 130 kVA, dvs. vel halvparten av det aggregatet kan yte. På resten av turen varierte belastningen mellom 65—100 kVA. Det skulle således ikke være vanskelig å varme et forholdsvis stort tog selv ved betydelig lavere temperaturer enn det en hadde på denne turen.

Aggregatet virket tilfredsstillende under hele prøvekjøringen.

Etter de målinger som ble foretatt under prøvekjøringen, viser det seg at utgiftene til brennstoff og smøreolje for dette aggregat ligger på ca. 10 øre/kWh. Det ville naturligvis her være av interesse å foreta en eksakt beregning for hvor mye det vil koste å varme opp tog fra denne vogn og fra dampkjel for å få en sammenligning, men en mangler i dag nøyaktige oppgaver over mange av de utgiftsposter som kommer inn i bildet her. Det hele ville derfor bli av liten verdi om en skulle foreta en slik analyse nå. Etter de overslag som er gjort, kan en likevel anta at det iallfall ikke vil bli dyrere togoppvarming med dette aggregat enn med dampkjel. Dessuten vil en unngå de vansker som oppstår ved overgang fra elektrisk- til dampoppvarming eller omvendt, og dermed de togforsinkelser som igjen kan følge av dette.

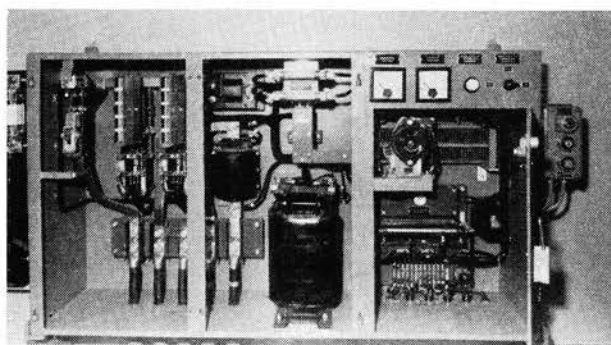


Fig. 16. Apparatskap.

KATALYTOVNER I G-VOGNER

Av inspektør H. A. Brekke

DK 628.81:625.24(481)=396

24

Katalytiske varmeapparater i godsvogner

De klimatiske forhold i landet vårt medfører at NSB må stille oppvarmede godsvogner til disposisjon for transport av varer som ikke tåler kulde. Inntil høsten 1958 foregikk oppvarmingen i det alt vesentlige ved hjelp av underhengte koksovner, de såkalte schweitzerapparater, men man hadde alt i en årrekke vært klar over at disse var lite tilfredsstillende.

Schweitzerapparatene var meget arbeidskrevende, da de krevet kontinuerlig pass, staking og fylling. Det var umulig å holde dem tette, slik at de brant for full trekk under kjøring og dermed måtte fylles for hver 1½ time. Hver vinter hadde man mange og store forsinkelser på grunn av sloknede apparater som måtte tømmes og tennes på nytt, vedlikehold av ovn og røkrør var uforholdsmessig kostbart, og endelig var temperaturen i vognene ytterst ujevn, med opptil 30 graders differanse i tiden mellom hver fylling av koks. Dette forholdet er jo svært uheldig for de vareslag som krever oppvarmede vogner.

Hovedstyret besluttet derfor høsten 1957 å sette i gang prøver med oppvarming av godsvogner med katalytiske varmeapparater, med sikte på å finne fram til en billigere og mer tilfredsstillende fyringsmetode. Prøvene ble foretatt i løpet av vinteren 1957-58, og resultatene var så oppmuntrende at



Fig. 1. Thermix type 56 med oppslått lokk og tennanordning.

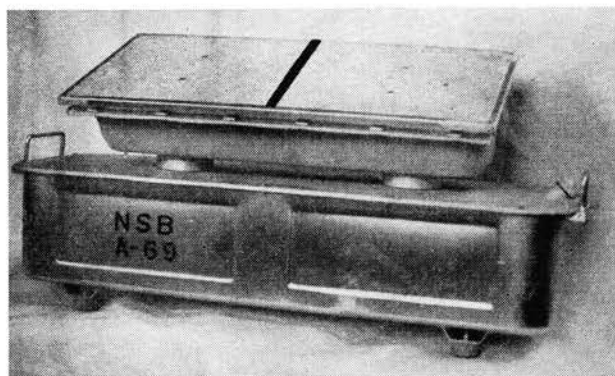


Fig. 2. Thermix type 225 uten lokk. Etter delingen av brennmatten er spritkoppene festet på lokkene.

Hovedstyret i møte 18.6.58 vedtok å gå til innkjøp av katalytiske varmeapparater til erstatning for schweitzerapparatene. Disse ble så satt ut av bruk og katalytisk oppvarming av godsvognene tok til fra og med høsten 1958, etter at Statens Branninspeksjon hadde godkjent apparatene for slik bruk.

Apparatens konstruksjon

Katalytovnene, som vi kaller den for letthets skyld, er et meget enkelt apparat bestående av en beholder for brennstoff, fordampningskammeret og brennmatten. Dessuten hører det med to lokk for brennmatten og en tennanordning.

Brennstoffbeholderen danner ovnsens fotstykke. Av sikkerhetsgrunner er den fylt med vatt som en sigarettener, slik at det ikke finnes rom for bensindamp.

Fordampningskammeret, av form som en halv sylinder, er montert til beholderens toppstykke ved hjelp av to eller tre rør. I disse rørene går asbestfylte veker som fører bensin fra beholderen til fordampningskammeret. Helt øverst ligger så brennmatten, som et lokk over fordampningskammeret. Varmeutviklingen, som skjer ved katalyse, finner sted i brennmatten, med platina som katalysator. Brennmatten består av platina og asbest.

Bruk og behandling

Til tenning av ovnen nyttes en metallplate med tre metallskåler. I hver skål er innsatt en asbestpute som skal mettes med rødsprit. Når spriten er tent, plasseres tennanordningen med putene vendt mot

brennmatten, og når spriten er oppbrent og flammene borte, skal ovnen normalt være i funksjon. Katalytovnen må være beskyttet mot trekk under tenningen, da spritflammen ellers slår opp istedenfor ned i brennmatten som ikke blir varm nok til å sette katalysen i gang. (Mange har sikkert opplevd det samme under tenning av en primus på tur.) I slike tilfelle må man gjenta prosessen, eller man kan hjelpe seg ved på forhånd å slå noen dråper rødsprit eller katalytbensin direkte på brennmatten. Etter 20—25 minutter må man kontrollere at ovnen er i funksjon, da det tar så pass lang tid før den gir full varmeeffekt.

Varmeutviklingen skjer som nevnt ved katalyse. Det er således ingen flamme eller glo å se, men i mørket kan brennmatten gi et svakt rødlig skjær. Temperaturen i brennmatten er ca. 360° C, altså vel 200 grader under tenningspunktet for bensin. Ovnen kan altså ikke antenne bensin eller andre stoffer under normale forhold. Skulle ovnen f. eks. velte og flytende bensin trenge opp i brennmatten, vil dette medføre at ovnen øyeblikkelig slokner, da det bare er damp av bensin som holder katalysen i gang. Man har nylig hatt en praktisk prøve på dette under en avsporing i Sverige, da to katalytovner ble kastet rundt og øyeblikkelig sloknet uten å anrette skade av noen art.

Regulær slokking av ovnen er ellers svært enkel, idet dette skjer ved å legge de medfølgende lokk over brennmatten. Man må bare påse at lokket ligger godt til så det ikke fortsatt er tilgang på surstoff.

Katalytovnene holder den nevnte overflatetemperatur uforandret så lenge det er brennstoff på beholderen. NSB har anskaffet ovner av to størrelser: Thermix type 56 med beholder for 7 liter og en brenntid på ca. 55 timer med full effekt. Den gir da en varmeeffekt svarende til ca. 1500 watt. Thermix type 225 har beholder på 20 liter med ca. 100 timers brenntid og en varmeeffekt svarende til ca. 1900 watt.

På begge apparater er brennmatten oppdelt for regulering av fyringen. Den minste type kan reguleres i tre trinn og den største i to trinn ved at lokkene dekker for henholdsvis $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ og $\frac{2}{3}$ av brennmatten. Ved redusert fyring forlenges brenntiden i forhold til reduksjon av varmeeffekten.

Det kan ellers nevnes at den minste type leveres regulerbar fra fabrikken, mens man ved NSB selv har prøvet seg fram til regulering av den største. Ved prøvene har man oppnådd en brenntid på 190 timer på halv effekt. Statsbanenes verksted på

Hamar, som er sentralverksted for revisjon og vedlikehold av katalytovnene, har foretatt prøvene og ombyggingen av de store ovnene og man har allerede høstet gode erfaringer med dem. Helt tilfredsstillende er de imidlertid ennå ikke, idet lokkene er løse og lett blir vindskjeve, og dette medfører vansker med slokkingen. Det vil utvilsomt være en fordel om også denne type ovner kan få lokk som er fast hengslet, slik som på den minste typen.

Bruk og behandling av katalytovnene skulle ikke by på særlige vansker for personalet. Det er bare tre «bud» som må iakttas, men til gjengjeld er disse budene ufravikelige:

1. Det må bare nyttes kjemisk rensset bensin, såkalt katalytbensin, som brennstoff. Bruk av vanlig motorbensin bare en eneste gang gjør ovnen ubrukelig inntil den har gjennomgått en omfattende rensing.

2. Ovnen tåler ikke fuktighet eller fett (olje) i noen form. Den må derfor beskyttes mot regn og snø og skal alltid være påsatt lokk når den ikke er i bruk.

3. Ovnen må alltid holdes i vannrett stilling, ved bruk og under transport til og fra vogn eller lagringsplass. Hvis ovnen «tipper», vil flytende bensin lett trenge opp i fordampingskammeret og inn i brennmatten, og er ovnen tent, vil den da straks slokne. Er den ikke tent, vil man når den skal tennes, kunne få et veritabelt flammebål, fordi den bensin som er kommet opp i brennmatten og i fordampingskammeret, vil brenne opp med sterkt sotende flamme før katalysen kommer i gang. I uheldige tilfelle vil tenningen kunne begynne med et kraftig blaff, idet bensindamp fra brennmatten antennes. Hvis man kjenner sterk lukt av bensin fra brennmatten, bør derfor lokkene tas av og ovnen luftes en stund før den tennes.

Brannfare. Sikkerhetsforskrifter

Bruk av katalytovner kan medføre brannfare i to tilfelle, nemlig under fylling av bensin og under tenningen. Vanlige sikringsbestemmelser for behandling av ildsfarlige væsker gjelder derfor under fylling, og med hensyn til tenning er det foreskrevet at den skal skje på sted og under forhold som utelukker fare for brannstiftelse.

Når ovnen er i funksjon, er den brann- og eksplosjonssikker. Det er ellers gitt bestemmelser om oppbevaring av ovner i tiden mellom transportene, og for transport av ovner mellom brukerstasjonene.

Katalytovnene er fordelt mellom distriktene i forhold til behovet, og de er stasjonert ved større,

«strategisk» beliggende stasjoner, bl. a. fordi katalytbensen ikke er til salgs ved alle bensinstasjoner. Ovnene disponeres av vognkontorene, som ved behov beordrer vogn med ovn, eller i gitte tilfelle bare ovn, til brukerstasjonen. Depotstasjonen sørger for at ovnen er fylt og ferdig til bruk når den sendes. Når transporten er slutt, skal ovnen returneres til depotstasjonen hvis ikke annen ordre foreligger fra vognkontoret.

Det er mange hundre katalytovner i drift ved de svenske jernbaner. Disse eies for det meste av store trafikanter som har bestemte funksjonærer til å behandle dem. Hos oss er det imidlertid NSB som eier ovnene, og det er et meget stort antall personale som mer eller mindre regelmessig kommer i berøring med dem. Man fant det nødvendig å gi best mulig informasjon om det nye hjelpemiddel. Før katalytovnene ble tatt i bruk ble de derfor demonstrert for mer enn 700 tjenestemenn ved vel 40 stasjoner, likesom alle elever ved jernbaneskolen vinteren 1958-59 ble undervist i stell av ovnene. Skriftlig veiledning finnes i Rettelsesblad nr. 1 og 2 til trykk nr. 413.4 og i Hst-sirk. nr. 283/58, 347/58, 269/59 og 286-87/59.

Underveis-kontroll. Etterfylling

Det finnes transporter hvor en brennetid på hele 100 timer er for lite, likesom vogner av andre grunner, f. eks. driftsforstyrrelser, kan få en lengre transporttid. I slike tilfelle må etterfylling av brennstoff finne sted.

På grunn av konstruksjonen kan ovnsens beholdning av brennstoff bare fastslåes ved veiing, og ovnene er derfor påmalt sin vekt i tom og fylt tilstand. Forat stasjons- og togpersonalet forholdsvis lett vint skal kunne kontrollere brennstoffbeholdningen, har man latt trykke nye vognmerkelapper for varmevognene. Når vognlappen er riktig utfylt, kan man lese seg til hva slags ovn vogna er utstyrt med, på hvilken side den er plasert og tidspunktet da ovnen ble tent, og man kan da lett regne ut hvor lenge ovnen har brent og om det i tilfelle er nødvendig med etterfylling. Det er ikke nødvendig å slokke ovnen i slike tilfelle, men ovnen skal tas ut av vogna under fylling.

For å beskytte såvel ovnene som godset er det forarbeidet bur av trelister som ovnen skal stå i under transporten. Da de fleste av våre isolerte vogner er små, har man måttet lage burene hele 1,70 m høye for å få best mulig utnyttelse av vogna. Burene er festet til vognveggen med båndjern, og ovnene tas ut og settes inn gjennom en grind ved gulvet.

Hvis det ikke finnes bur til disposisjon, kan man også hjelpe seg med en hundekasse eller annen passende kasse, men ovnen må da festes i kassen så den ikke kan skli under transporten. For øvrig arbeides det med en enklere festemåte for burene, slik at disse lettere kan tas ut og settes inn eller flyttes fra den ene veggen til den andre etter behov. Fast plasing av buret har nemlig i noen tilfelle vist seg å medføre betydelig ekstra skifting.

Økonomiske forhold

Man har ikke eksakte tall som helt kan belyse de økonomiske forhold for schweitzerapparater og katalytovner, men nedenstående opplysninger forteller allikevel ganske mye:

Montering av schweitzerapparat, inklusive ovnen, koster ca. 1500 kroner. Katalytovnene koster henholdsvis kr. 370 og kr. 500. Beskyttelsesburene kom på ca. kr. 60 pr. stk.

Kostnadene for brennstoff er omtrent de samme for de to fyringsmetoder. Derimot er vedlikeholdskostnadene for schweitzerapparatene betydelige. — Vedlikehold av isolerte vogner er beregnet til 9.8 øre pr. akselkm, og man regner at ca. 3.8 øre faller på schweizerapparatet. Man har ikke tilsvarende tall for katalytovnene, men etter opplysninger fra svenske brukere anslås vedlikeholdskostnadene til kr. 25 pr. ovn pr. år.

Endelig er schweitzerapparatene betydelig mer arbeidskrevende enn katalytovnene. Det er ikke mulig å konstatere hvilke utgifter man er påført år om annet på grunn av forsinkelser, framføring av koks og fyring på mellomstasjoner, pass av varmevogner ved opphold underveis og på sender- og mottakerstasjoner etc. Men på Oslo Ø og Oslo V har man kunnet spare inn 6 mann, personale som tidligere bare hadde pass av varmevogner som oppgave om vinteren. Og i de øvrige distrikter, hvor man ikke kunne peke på innsparing av personale, har man dog i stor utstrekning kunnet overføre folk til annet nødvendig arbeid.

Endelig må nevnes et forhold som er av vesentlig betydning når man skal dømme om fordelene ved katalytovnene. NSB har i alt ca. 475 isolerte vogner. Av disse var ca. 200 utstyrt med koksovner, ca. 50 med utstyr for elektrisk oppvarming og resten, ca. 200 vogner, var rene kjølevogner. Varmevognparken besto altså av ca. 250 vogner, hvorav 50 bare kunne nyttes på elektrisk drevne baner.

I og med anskaffelsen av katalytovnene fikk man altså fordoblet varmevognparken for et beløp som knapt ville strukket til for kjøp av tre varmevogner,

idet katalytovnen er mobil, slik at hvilken som helst isolert vogn nå kan nyttes som varmevogn. Man har da også kunnet glede seg over at de tidligere vansker med å skaffe varmevogner nå er så godt som borte.

Vi er nå midt inne i den annen sesong med katalytisk oppvarming av godsvogner. I første omgang ble metoden bare tatt i bruk for lokale norske transporter, men er nå utvidet til også å omfatte sendinger til og gjennom Sverige til Narvik, og til dansk-tysk grense over Kristiansand—Hirtshals.

Erfaringer etter første sesong

Av distriktenes rapporter etter den første sesong med det nye oppvarmingssystem går det fram at alle er meget tilfreds med ordningen. Noen hadde hatt uvesentlige vansker i begynnelsen, og i ett enkelt tilfelle oppsto en forsinkelse på grunn av fyringen. Dette hendte også tidlig i sesongen. Ellers var skademeldingene på varmegods vesentlig redusert, likesom utbetalte erstatninger for slikt gods var ubetydelige i forhold til tidligere år.

Det kan ellers slås fast at den nye fyringsmetode er sterkt arbeidssparende. Den gjør det mulig å sende varmevogner i konduktørløse tog i større utstrekning, og gjør at fyringen blir jevnere og sikrere enn før.

Etter hvert som systemet med katalytisk oppvarming er blitt mer kjent, er det kommet ønsker om utlån eller anskaffelse av apparater også til andre formål enn rent transportmessige. På grunn av det farlige brennstoff er dog mulighetene sterkt begrenset, men man har i endel tilfelle kunnet nyttiggjøre seg apparatene på annen måte. Således har man holdt personvogner temperert om natten på stasjoner uten varmepost, garasjer for biler og traktorer har nyttet katalytovner for oppvarming og således unngått startvansker og tidsspille av den grunn, måleapparater som stanser i kulde har vært holdt i gang ved hjelp av katalytfyring og godsbiler har lånt katalytovner under utkjøring av gods på særlig kalde dager.

Uløste problemer. Konklusjon

Alt i alt kan man trygt si at katalytovnene har innfridd forventningene. Det vil imidlertid være galt å slå seg til ro og tenke at nå er alle vansker på dette område ryddet av veien. Vi mangler nemlig erfaringer om en rekke forhold som er av betydning i denne forbindelse, og som gjør at vi ennå i lang tid må følge varmetransportene med den største aktsomhet.

Ett av problemene er varmevognparkens tilstand og sammensetning. Vognene er av ulike standard og størrelse, med uensartet isolasjon og utstyr. Erfaringene fra en transport kan derfor ikke uten videre overføres til en annen.

Et annet problem er varens art og styrken av dens egenvarme. Videre er det spørsmål om vognens lasting, om hvor stort luftrom som skal varmes opp. Prøvene som ble foretatt viste tydelig at apparatene holdt høyere temperatur i godt utnyttede vogner enn i vogner som gikk nesten tomme.

Store svingninger i temperaturen er atter et problem. Man har konstatert nøyaktig det samme forhold ved varmevogner som er kjent fra våre boliger, nemlig at kulda «slår inn» når utetemperaturen stiger. Ved forvarming av vogn på Solørbanen har det f. eks. vist seg at en stor ovn bringer temperaturen opp i +6—8 grader i løpet av natten ved en utetemperatur på —20 grader C. Stiger derimot temperaturen til eksempelvis 8—10 grader om morgenen, ligger temperaturen i vogna under null grader. Til tross for at vogna er utsatt for like stor eller større temperatursvingninger under transport fra Solør til Bergen eller Stavanger, opplever man ikke slike virkninger på temperaturen i vogna.

Vanskene med kontroll av vognas temperatur utenfra er ennå ikke løst. Man har søkt å legge forholdene til rette slik at man på en enkel måte kan føre kontroll med ovnenes beholdning av brennstoff, men når det gjelder å fastslå om ovnen «brenner», er man ennå ikke kommet lenger enn at vogna må åpnes for at man med hånden kan overbevise seg om at brennmatten er varm. Temperaturen høyde lar seg imidlertid ikke måle på denne måten, og man har hittil ikke funnet fram til en metode for temperaturkontroll uten å gå inn i vogna med et termometer.

I vinter er en ny type termometer under prøving i seks isolerte vogner. Det dreier seg om væskefylte termometer, hvor temperatursvingningene overføres ved en fleksibel akse til viseren i en manometerskive på vognas yttervegg. Skiven er vann- og støvtett, og man håper å kunne holde den fri for kondens og derav følgende dogg- og rimdannelse som kan hindre avlesning. Hvis det nye termometer viser seg å være tilstrekkelig robust og dermed pålitelig, vil vi være kommet et langt stykke på vei mot sikker framføring av gods i varmevogner.

Det er tidligere nevnt at det i Sverige er private som eier og nytter de fleste katalytovner. Det er sikkert flere årsaker til dette, men det henger vel særlig sammen med at det dreier seg om store frukt-

importører og selskaper som f. eks. Konsum, som har mange og store transporter, vognlastsendinger, av varer som krever særlig behandling.

En meget vanskelig vare er bananer, som selv modnerienes egne folk har vansker med. Bananer skal ha en relativt høy temperatur under transporten, helst mellom 12 og 15 grader C. Bli temperaturen for lav, stanser modningen, selv om det ennå er langt igjen til frysepunktet, og blir det for varmt, så «koker» bananen. Ja, selv om temperaturen hele tiden holdes innenfor de nevnte grenser kan skade oppstå, fordi frukten selv produserer varme under modningen. Frukten egen temperatur under innlastingen er således av avgjørende betydning, og man har eksempler på betydelig temperaturstigning som frukten selv har forårsaket. Typisk er det at fagfolkene på dette område er vel så engstelige for transportene om sommeren som om vinteren.

Selvsagt spiller slike forhold også en viss rolle for andre varesorter, grønnsaker og annen frukt, men dog i langt mindre grad. Det viser seg da også at de skademeldinger man fremdeles får på varme-

gods, vesentlig gjelder bananer. For annet varmegods er meldingene få og skadene vanligvis små. Er det skade på en bananvogn, er skaden som regel total.

De svenske statsbaner har funnet at det ikke lønner seg å påta seg fyringen, og dermed ansvaret, for slike sendinger. I stedet har trafikantene fått tillatelse til selv å anskaffe varmeapparater og nytte disse ved sendinger med jernbanen. Det kan i denne forbindelse være av interesse å merke seg at SJ for framtiden bare tillater anskaffet katalytovner til bruk i jernbanevogner. Det kreves da bare opp avgift for stilling av isolert vogn, og katalytovnene befordres fraktfritt tilbake. Eventuelle varme- eller kuldeskader på slike sendinger er jernbanen uvedkommende.

Det synes som om man bør søke å komme fram til en liknende ordning i Norge, særlig for banantransportenes vedkommende. Men også når det gjelder andre godsslag, kan en slik ordning komme på tale når det gjelder hele vognlaster. For stykkgodsets vedkommende er det ikke grunn til noen forandring.

ADRESSE-ENDRINGER

med angivelse av tittel, navn, gammel og ny adresse bes meldt snarest til
Presse- og opplysningskontoret,
Hovedstyret

SAMLEPERMER

Det finnes et mindre antall samlepermer for Tekniske Meddelelser-NSB på lager. Permene tar 2 årganger av bladet.

Prisen blir kr. 4,30 pr. stk.

Bestilling kan eventuelt sendes til NSB, Hovedstyret,
Presse- og opplysningskontoret, Storgata 33, Oslo.

