

Tekniske meddelelser

NISJB



NISJB

INNHOLD

NR. 2 · 8. ÅRGANG · JUNI 1960

Registrering av sporets form

Moderne godsvogner

Pløying av kabelgrøfter på Jærbanen

Hovedstyrets Organisasjonskontor
1950-1960

Gasspress-sveising av 85 kgs skinner

Automatisk batterivakt

Teknisk verdi av Statsbanenes
varige hjelpemidler

DK 625.245.95=396

MEULMAN, J. J. H.: Registrering av sporets form — målevognen system Mauzin. (Track recording — recording coach Mauzin system.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 29—45.

On the trunklines in Norway many curves are of less than 300 metres radius and the transition curves are shorter than on the Continental railways, while the permitted speeds are just as high. It is of great interest to improve the precision of the track. A summary is given of the influence of irregularities on the interaction of vehicle and track and of the different systems of track recording coaches, which have been developed in Europe since the end of the twenties. The track recording coach of the Swedish State Railways (Mauzin system) is hired twice a year by the Norwegian State Railways. The Mauzin system records seven characteristics of the track: longitudinal level (on both rails), the unevenness of the cross level, the skew, the alignment (on

(Forts. neste kort.)

DK 625.245.95=396

MEULMAN, J. J. H.: Registrering av sporets form. (Forts.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 29—45.

both rails), and the gauge. Recording of the longitudinal level by the Mauzin coach is compared with the German system, where this is done by 3 wheels. The different mechanics are described and special attention is given to the influence of the motions of the coach. — The Mauzin system does not include a gyroscope. The superelevation is not measured, although this should be possible by mechanical integration, as was practiced in the first Mauzin coach of the French railways. However, as shown, the recording of the unevenness of the cross level and especially the recording of the skew give better informations about irregularities than a registration of the superelevation, which should have been done on a reduced scale. The Norwegian State Railways have not yet fixed tolerance for irregularities on the track.

DK 625.24=396

KOLSUNG, L. E.: Moderne godsvogner. (Modern waggons.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 45—51.

The article gives a survey of new waggon constructions in Europe and sums up some aspects in connection with the acquisition of waggons in accordance with the NSB Rationalization plan.

DK 621.315.2:624.134(481)=396

HENRIKSEN, Torleiv: Ploying av kabelgrøfter på Jærbanen. (Ploughing of cable trenches of the Jær-railway.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 51—53.

An illustrated article showing the use of a simple and effective cable trench plough.

DK 658.5:385(481)=396

HARALDSEN, H. F.: Hovedstyrets organisasjonskontor 1950—1960. (The Organization office of the Norwegian State Railways 1950—1960.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 54—59.

The Organization office of the Norwegian State Railways, which was started in 1950, is a coordinative organ for administration and operation regarding modern work study and technical development. The main tasks of the office are: 1) Organizing investigations based on approved instructions for work studies. 2) Training of work study representatives and leaders as part of the rationalization work in progress. 3) Education and information. 4) Consultative activities. Other problems treated are traffic and sections investigations, guidance on purchasing of technical facilities, office and account investigations, forms etc.

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

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

REGISTRERING AV SPORETS FORM

Målevognen system Mauzin

Av avdelingsingeniør J. J. H. Meulman

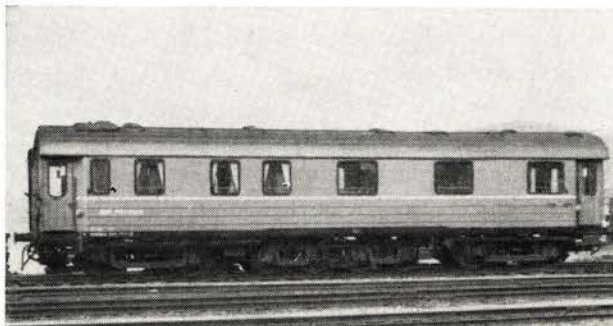
DK 625.245.95—396

Et jernbanespor kan betraktes som en forholdsvis lett konstruksjon som er meget enkelt fundamentert og som bør være i stand til å bære store dynamiske belastninger. Det forlanges dessuten at sporets akse og begge skinnene i forhold til hverandre med tilstrekkelig nøyaktighet skal være i overensstemmelse med forskriftene: regler for sporets form.

Etter disse forskrifter skal sporets akse beskrive en meget komplisert romkurve, bestående av rettlinjjer, kubiske parabler og sirkler som ligger i forskjellige plan (horisontal eller i stigning), mens overgangene mellom disse plan er utformet av sirkler i vertikalplanet (stigningskurver). — Dessuten følger begge skinnestrengene sporets akse på avstander som varierer med sporets kurvatur: overhøyder og sporvidder som jevnt bør tilta i overgangskurvens område (overhøyderampe, evt. avrundet i endene og sporutvidelsens overgang).

Det er naturligvis ikke mulig å opprettholde sporet etter reglene med matematisk nøyaktighet. Det vil alltid forekomme avvikelser, som kan benevnes som ujevnheter i sporet. Kravene med hensyn til nøyaktigheten av sporet har øket i takt med økningen av kjørehastigheten. Denne utviklingen har fått et stort framskritt siden tyveårene, spesielt i Europa hvor man tidligere hadde meget begrensede midler til å forbedre sporets konstruksjon.

Maksimalhastigheter på 140 à 150 km/time på rett linje og i slake kurver hører i dag ikke til unntagelsene. I de fleste store land i Vest-Europa opprettholdes i dag et system av ekspresstogforbindelser



Den svenske målevognen, system Mauzin.

med reisehastigheter mellom 90 og 115 km/time. Dessuten bygges ut et system av internasjonale forbindelser med slike hastigheter: Trans Europa Express.

Den tradisjonelle normalspore jernbane med diesel- eller elektrisk drevne tog, bygget etter moderne prinsipper, kan oppfylle alle krav med hensyn til maksimal hastighet i lang framtid på betingelse av at linjeføringen, og spesielt kurvaturen, er gunstig. De vesttyske jernbaner regner med, og tar allerede hensyn til, en maksimal hastighet i framtiden på 200 km/time. I Japan bygges det i dag en ny jernbane med europeisk sporvidde som blir innrettet for maksimalhastighet 250 km/time.

Hva angår linjeføringen er NSB i en meget ugunstig stilling. Det skulle kreves en total nybygging av store deler av nettet for å få kurveforhold som kan sammenliknes med de fleste europeiske hovedlinjer. Man kan spørre hvorfor NSB skulle

bry seg med å øke nøyaktigheten av sporets form. — De hastigheter for kurver som er oppgitt i tabellen B 16 (Normalboka) ble i forbindelse med revidering av Trykk 402 foreslått som maks. hastigheter for spor med 49 kg/m skinner og pukkbullast.

Det viser seg at disse hastigheter i kurver med radier fra 180 m inntil 500 m er praktisk talt lik de maksimale hastigheter som finnes for de samme kurvene i forskriftene for utenlandske jernbaner, eksempelvis de belgiske og vesttyske. Men spesielt tyskerne forlanger for disse hastigheter betraktelig større lengder av overgangskurvene, og både Belgia og Tyskland krever større overhøyder (150 mm) i området $R = 300 \text{ m} - R = 500 \text{ m}$.

Når det gjelder maksimale hastigheter i skarpe kurver er NSB fullt på høyde med de kontinentale jernbaner, til tross for at kravene med hensyn til sporets form er mer beskjedne.

Det er derfor ingen grunn til å påstå at NSB ikke behøver å øke sporets nøyaktighet, tvert imot. Ved gradvis å øke denne kan det i framtiden bli mulig å tillate større maksimale hastigheter i skarpe kurver. De dermed sammenhengende problemer skal her ikke omtales nærmere.

1. Innflytelsen av ujevnheter på materiellets gang

Under togets gang kan en vogn eller et lokomotiv utføre seks forskjellige bevegelser i tillegg til selve framføringsbevegelsen. Disse kan framstilles ved hjelp av et koordinatsystem (fig. 1). I en del språk har disse bevegelser fått bestemte navn. Det er forsøkt å finne tilsvarende norske benevelser:

	Fransk	Engelsk	Tysk	Norsk
X	mouvement de recul	recoiling motion	Zucken	rykking
Y	mouvement latéral	hunting motion	Querschwingen, Schwanken	sidesleng
Z	mouvement vertical	bouncing, jumping motion	Tauchen	hopping
φ_x	mouvement de roulis	rolling motion	Wanken	rulling
φ_y	mouvement de galop	pitching motion	Nicken	galloppering
φ_z	mouvement de lacet	nosing motion	Schlingern, Dreh-schwingen	svinging
Y + φ_z	mouvement sinusoidal	sinusoidal motion	Sinuslauf	sinusgang

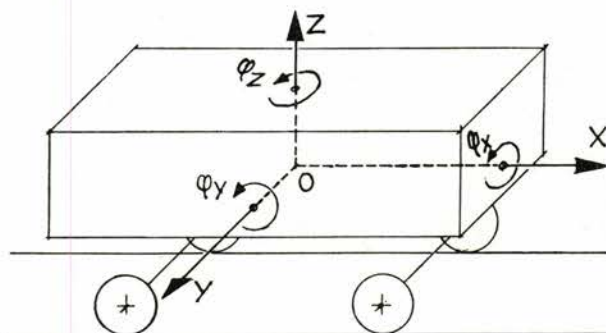


Fig. 1. Bevegelser som kan utføres av en vognkasse i forhold til et koordinatsystem med origo i tyngdepunktet. X er parallelt med sporets akse; Y er horisontalt og perpendikulært sporets akse; Z er perpendikulært X og Y.

Ujevnheter i høyden i begge skinner — som for eksempel lave eller høye skjøter — forårsaker «hopping» (Z) og «galloppering» (φ_y) av materiellet. Da disse ujevnheter i alminnelighet forekommer med regelmessige avstander (for eksempel skinnelengdene) framkaller dette en tvungen svingning i den avfjærede delen av materiellet. Under bestemte forhold mellom hastighet og skinnelengde kan det oppstå en meget stor økning av akseltrykket og samtidig store vertikalkselerasjoner av vognkassen. Problemet er behandlet blant annet av J. L. Koffman, Engelske Jernbaner [1].

Vindskjevhet av sporet forårsaker at hjultrykkene fra en vogn eller en boggie blir ulike. Dessuten forårsaker den «rulling» (φ_x) av materiellet. Begynnelsen og enden av overhøyderamper kan betraktes som farlige steder i sporet som kan framkalle en sterk økning av sinusgangen.

Sinusgangen ($Y + \varphi_z$) oppstår ikke som følge av sporets ujevnheter, men kan påvirkes derav. Tyngdepunktet av hver vogn eller hvert lokomotiv beskriver i et spor uten feil en sinuslinje både på rettlinje og i kurvene. Periodens lengde (L) er i første rekke avhengig av akselavstandene og av hjulringprofilen (slitasjeprofilen). Ved lave hastigheter er perioden konstant, men den øker med større hastighet som følge av tregheten av materiellets masse. Sinuslinjens amplitude er avhengig av materiellets konstruksjon og av hastigheten.

Sinusgangen — som ofte er kombinert med «rulling» (φ_x) — påvirkes av ujevnheter i sporets krumning (pilhøyder), ujevnheter i høydeforskjellen mellom de to skinner, vindskjevhet og ujevnheter i sporvidden.

Som følge av slike ujevnheter kan amplituden plutselig økes — sidekreftene mellom hjul og skinne kan bli store — og perioden kan forandres (fig. 2).

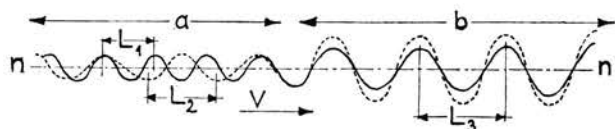


Fig. 2. Eksempel på sinusgangen. $n-n$ er sporets midtlinje. Strekningen a er meget bra justert. Strekningen b har store periodiske ujevnheter i avstander L_3 (eksempelvis 30 m). Tyngdepunktet for et bestemt lokomotiv går gjennom strekningen a etter den fulltrukne sinuslinje, som har en periode L_1 (eksempelvis 17 m). Tyngdepunktet for et annet lokomotiv går gjennom strekningen a etter den stiplede sinuslinje med en periode L_2 (eksempelvis 22 m). Begge lokomotiver får samme periode L_3 (30 m) når de kommer på strekningen b. Amplitydene (= utslagene) øker og dermed sidepåkjenningen på skinnene.

Eksempelvis kan perioden bli lik skinnelengden i en kurve med for stor pilhøyde i nærheten av skjøtene. Omvendt er det også mulig at en bestemt lokomotivtype med dårlig gang (stor amplityde) forårsaker deformasjoner i sporet på avstander som er lik lokomotivets periode.

Problemene angående «Vekselvirkninger mellom materiellet og sporet» studeres av ORE-kommisjonen C 9. En rapport angående sinusgangen ble publisert i 1953 [2].

2. Forskjellige typer av målevogner

Samtidig med innføringen av metoder til finjustering av sporet i tyveårene og i begynnelsen av tredveårene som kurvekorreksjon ved hjelp av pilhøydemåling og «soufflage mesuré», oppsto det hos de fleste jernbaner behov for bedre å kunne måle nøyaktigheten av sporets form. Det kom i bruk mange typer av måletraller for kontroll av overhøyden og sporvidden mv., som for eksempel Espelund-trallen ved NSB.

Fra denne tiden dateres også den systematiske anvendelse av Hallades akselerasjonsmåler til sammenlikning av sporets nøyaktighet på de forskjellige strekninger, for eksempel siden 1925 ved den franske «Chemin de fer de l'Est». Videre begynte utviklingen av de forskjellige målevognsystemer som skaffer direkte opplysninger om sporets form, hovedsakelig følgende:

1. *Det tyske systemet.* Dette ble i sin første utførelse tatt i bruk av «Deutsche Reichsbahn» i 1929. Overhøyden registreres ved å måle vinkelen mellom en av vognens aksler og vertikalen. Vertikalen fastlegges ved hjelp av et gyroskop. Stillingen av dette påvirkes av store akselerasjoner under kjøringen, og hastigheten av en slik målevogn må derfor begrenses. Etter forandring av gyroskop-anordningen i 1936 skulle den tillatte hastigheten

kunne økes til 100 km/time [3]. Kurvens ujevnheter måles ved hjelp av en anordning som bestemmer vinkelen mellom vognens lengdeakse og det magnetiske Nord. I den nåværende utførelse måles dessuten pilhøydene i begge skinnestrenger. Vindskjevheten måles ikke. Ujevnheter i høyde måles ved hjelp av en tre-akslet boggie (det henvises til avsnitt 4).

2. *System Amsler* (Amsler & Co, Schaffhausen). Dette har siden 1934 vært i bruk ved de Sveitsiske Forbundsbaner og siden 1939 ved de Italienske Statsbaner. Overhøyden måles ved hjelp av en gyroskop-anordning som begrenser den maksimale hastigheten til 50 km/time. Videre er det en anordning som bestemmer kurvens krumning. Vindskjevheten ble opprinnelig ikke målt, men etter krigen ble det i den sveitsiske vognen bygget en anordning dertil. Ujevnheter i høyde bestemmes ved hjelp av en to-akslet boggie. Den sveitsiske vognen ble etter 1945 flere ganger utlånt til Danske Statsbaner, som imidlertid nå benytter den svenske Mauzin-vognen.

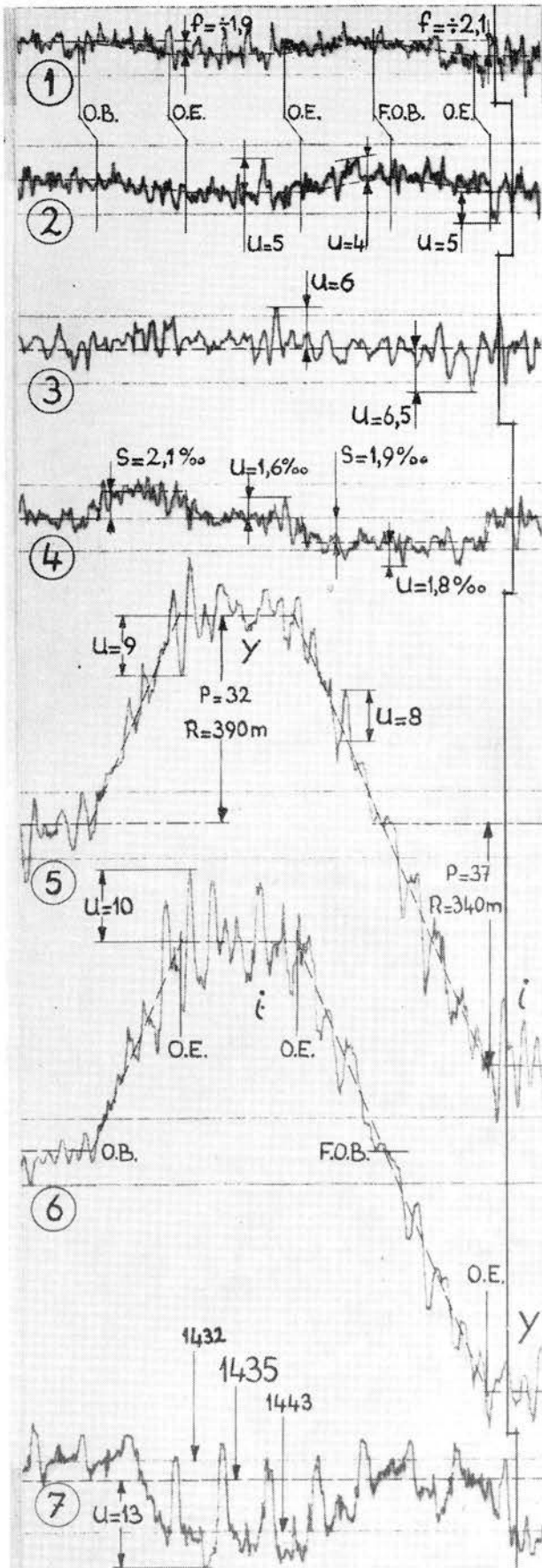
3. *Det franske system* eller *system Mauzin*, oppkalt etter overingeniør M. Mauzin ved jernbaneselskapet «Paris Orleans-Midi», som i 1938 ble innlemmet i de Franske Nasjonale Jernbaner — SNCF. Dette system ble tatt i bruk i 1937 [4], etterat det allerede i 1931 var bygget en prøveutførelse [5]. Etter krigen ble tre nye vogner bygget. SNCF leier ofte ut sine målevogner til andre land, bl. a. Belgia og Nederland og tidligere også til Sverige og Norge. I 1954 besluttet Statens Järnväger å anskaffe en egen vogn etter system Mauzin. Denne ble ferdig i 1958, og anvendes siden ikke bare på de svenske jernbaner. Vognen utleies to ganger om året til Danske Statsbaner og til NSB.

4. Siden krigen er det kommet i bruk forskjellige lette målevogner med egen drivanordning — som Amsler motortralle, MatISA-motortralle mv. Dessuten har de engelske jernbaner utstyrt en skinnbuss som målevogn [6].

3. Den svenske målevoggen, system Mauzin

Vognen ble bygget av Kalmar Verkstad A/B mens måleutstyret ble bygget og innmontert av Matériel Industriel SA, Lausanne (Sveits).

Vognen har to to-akslede endeboggier og en fire-akslet midtboggie som kan forskyves fritt til sidene i forhold til vognkassen. Vognkassen hviler på endeboggiene og, på to steder, på midtboggiene. Vognens vekt er jevnt fordelt på alle åtte aksler; akseltrykket er 6,1 tonn. Ved studering av måleresultatene bør det tas i betraktning at lokomotiver med for



eksempel et akseltrykk på 18 tonn kan forårsake større ujevnheter i sporet.

Vognens maksimalt tillatte hastighet er 120 km/time. Dette henger sammen med de maksimale hastigheter i Sverige. Mauzin-systemet som ikke innbefatter en gyroskop-anordning tillater måling med større hastigheter; i Frankrike går man unntagelsesvis så langt som til 140 km/time, uten at måleresultatene påvirkes.

Av hensyn til personalet som følger med vognen (i alminnelighet en ingeniør og to mekanikere) er det anordnet to sovekupeer, et kjøkken og et toalett. I rommet hvor registreringsbordet befinner seg, er det dessuten et stort konferansebord.

På registreringsbordet tegnes på et bånd av transparent papir følgende diagrammer:

- 1 og 2 som angir ujevnheter i høyde av begge skinnestrenger,
- 3 — ujevnheter i høydeforskjellen mellom de to skinnestrenger,
- 4 — vindskjevheten eller forskjell i stigning i de to skinnestrenger,
- 5 og 6 — pilhøydene av begge skinnestrenger, målt med 10 meters korde,
- 7 — sporvidden.

Målestokken for ordinaten er for diagram 4:

1 mm = 1/2 ‰. For de øvrige diagrammer 1 : 1.

Normalt registreres med lengdemålestokk 1 : 5000. Men det kan også registreres i 1 : 1000 eller 1 : 2000.

I fig. 3 er angitt et eksempel av registreringen. På den øvre og nedre del av papiret — falt bort i fig. 3 — angis kilometermerker med stemplede kilometertall og tidsmarkeringer som består av prikker som settes hvert tredje sekund. Ved å måle avstanden mellom prikkene kan vognens kjørehastighet bestemmes.

Kilometerangivelsen kontrolleres stadig ved sammenligning med linjens kilometerskilter. Ved hjelp av en elektrisk overføring markeres videre orienteringssteder som stasjonsbygg, tunneler og snøoverbygg helt nederst på papiret.

Fig. 3. Eksempel på registrering: diagram 1—7 for en strekning med motkurver. De stiplede linjer angir hvordan diagrammene burde se ut, hvis sporet var jevnt. f = innflytelsen av kjegleeffekten, s = rampestigning, p = pilhøyde, u = ujevnhet, i = indre skinne, y = ytre skinne. Alle mål er i mm hvis ikke noe annet er angitt. Lengdemålestokk = 1 : 5000, skinnelengde 12 m. Følgende typiske feil forekommer i sporet: sporvidden (diagram 7) har en stor periodisk ujevnhet (perioden = 36 m). På jevne avstander er det lagt inn nye sviller, uten at sporvidden på de øvrige sviller er blitt rettet. Sporet burde ha en sporvidde av 1435 mm. Som følge av ujevnhet i sporvidden er krumningene (pilhøydene) i begge skinner forskjellig.

Utslagene av registreringsstiftene kan bli så store at de kommer innenfor området av nabodiagrammet. For å gi de 7 stiftene tilstrekkelig bevegelsesfrihet har det vært nødvendig å flytte dem noe fra hverandre, i diagrammenes lengderetning. For å finne de tilsvarende punkter i de 7 diagrammer er

det derfor nødvendig å bruke en transparent hvorpå det er tegnet en linje som angitt i fig. 3.

4. Måling av ujevnheter i høyde (diagram 1 og 2)

Diagrammene 1 og 2 kan betraktes som lengdeprofiler over skinnetoppene, i høydemålestokk 1:1.

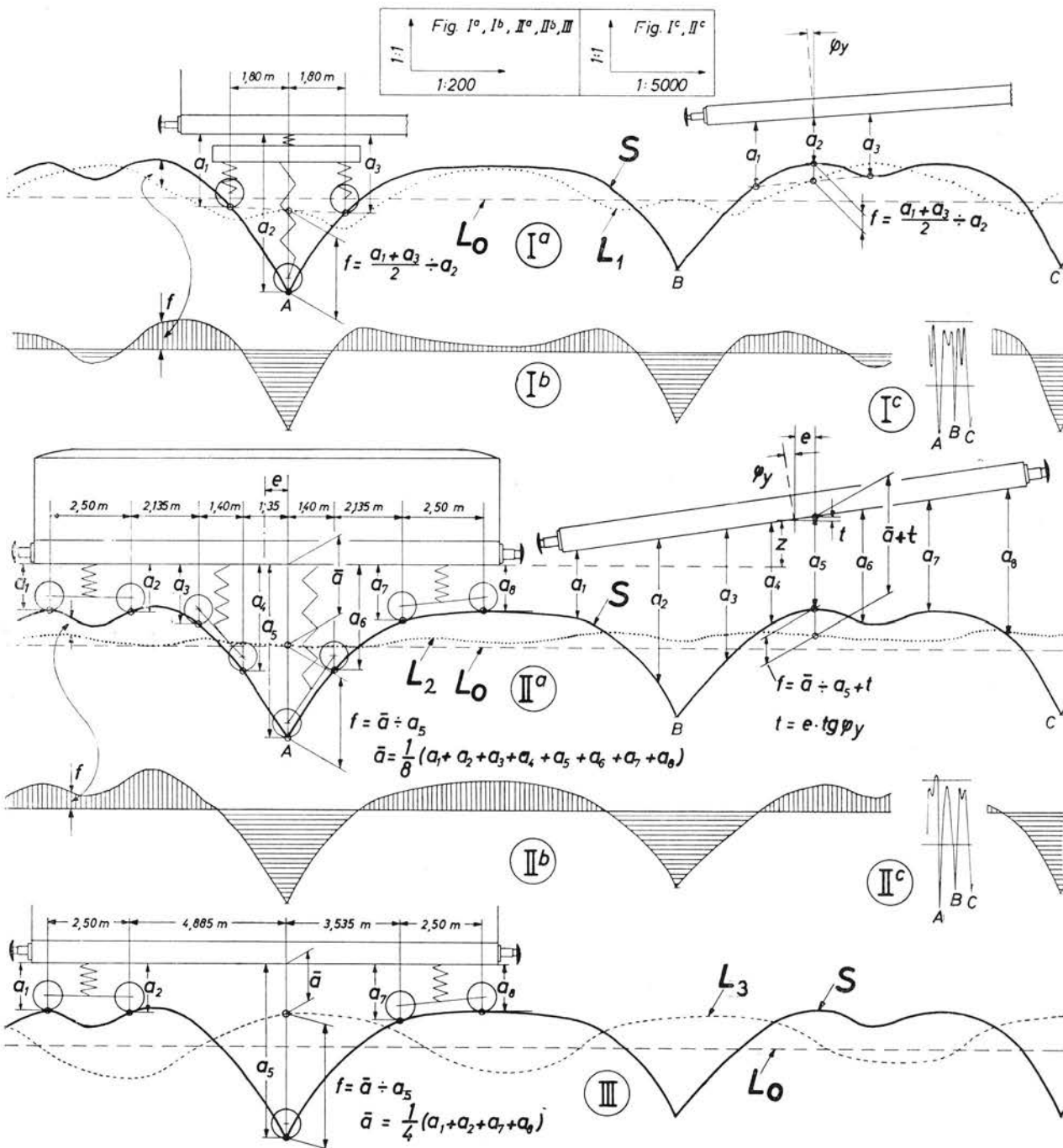


Fig. 4. Forskjellige metoder for måling av ujevnheter i høyde. *Bilde I:* det tyske systemet. *Bilde II:* system Mauzin. *Bilde III:* system som anvendes i den svenske Mauzinvoغن som grunnlag for diagram 3. S = Skinnetopp. L_0 = den ideale nulllinje. L_1 , L_2 og L_3 = målevognens nulllinje. Bildene I b og II b angir de målte ujevnheter, likeså bildene I c og II c. *Bilde II c* er en framstilling av diagram 1 (eller 2) når Mauzinvoغن kjører over en skinnestreg som S . Det bemerkes at Mauzinvoغنens avfjæring er angitt som enkel fjæring, i virkeligheten har vognen dobbel avfjæring.

Da disse lengdeprofiler angir ujevnheter, burde de bli tatt i forhold til en nullinje som forestiller skinnetoppen for et ideelt spor, som for eksempel linjen L_0 i fig. 4. Hvis stikningsfolk hadde som oppgave å lage diagram 1 og 2 ved hjelp av nivellering, så skulle som L_0 velges en linje, parallelt med sporets akse, hvis den var kjent.

En målevogn «ser» ikke lenger enn avstanden mellom den første og den siste akselen. Nullinjen blir alltid selv noe påvirket av ujevnheterne.

For å vise i hvor stor grad måleresultatene er avhengig av konstruksjonens utførelse, er det i fig. 4 sammenliknet tre forskjellige systemer:

1. *Det tyske systemet* (fig. 4 I). Det måles forskjellen mellom gjennomsnittshøyden av de to ytre hjul i en 3-akslet boggie og høyden av det midtre hjulet.

2. *Mauzin-systemet* (fig. 4 II). Det måles forskjellen mellom gjennomsnittshøyden av åtte hjul og høyden av ett av disse hjulene (hjul 5).

3. Et system (fig. 4 III) etter hvilket gjennomsnittshøyden blir bestemt av vognens ytterste bogger. Dette systemet brukes som grunnlag for diagram 3 (som behandles i avsnitt 5).

Jo lenger avstanden mellom de ytterste målehjulene blir og jo større det totale antall hjul er som deltar i målingen, desto mer følger målevognens nullinje den ideale nullinje (L_0).

Mauzin-systemet oppfyller best disse krav, og registreringen tilnærmer seg her i større grad de virkelige forhold enn ved de andre systemer.

Ved hjelp av fig. 4 II a og fig. 5 skal forklares hvordan registreringen foregår.

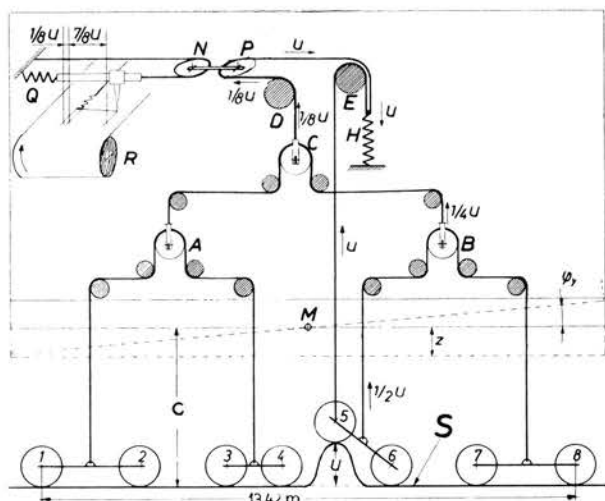


Fig. 5. Skjematisk framstilling av mekanismen for registrering av ujevnheter i høyde (diagram 1 og 2). Skraveringen betyr at vedkommende trinser har lager som er fast monterte i vognkassen.

I motsetning til ved nivellering er det ikke mulig å bestemme høyden i forhold til et fastmerke. Man blir derfor nødt til å foreta høydemålinger i forhold til vognkassen. I fig. 4 II a er dertil valgt undersiden av vognens undergurt.

Vognkassen utfører under kjøringen i forhold til akslene og sporet de seks forskjellige bevegelser som ble nevnt i avsnitt 1.

Når man undersøker et målesystem, bør det undersøkes hvorvidt disse bevegelser virker på målingen.

Det er lett å se at bevegelsene X, Y og φ_z («rykking», «sidesleng» og «svinging») praktisk talt ikke kan få noen innflytelse. Når vognen «hopper» (Z) forstørres eller forminskes alle målene a_1 til og med a_8 med den samme størrelse. Men da både \bar{a} og a_5 øker med denne størrelse, forandres altså ikke den målte ujevnheten $f = \bar{a} - a_5$. «Rulling» (φ_x) har den samme virkning som «hopping».

Den eneste bevegelse som påvirker måleresultatene er «galoppering» (φ_y). Som angitt i fig. 4 II a (til høyre) forårsaker denne bevegelse en forminskelse av a_1 til og med a_4 og en økning av a_5 til og med a_8 . Det er lett å innse at \bar{a} derved ikke forandres. Men a_5 øker med $t = e \cdot \text{tg}\varphi_y$. Ujevnheten er $f = \bar{a} - (a_5 - t)$ mens det registreres $f = \bar{a} - a_5$, dvs. t for lite. Dette skyldes at systemet er usymmetrisk. Hjul 5 har en eksentrisitet $e = 675$ mm i forhold til vognmidt.

Løftes vognkassen ved en av endene 20 mm mere enn på den andre enden, blir $t = 0,8$ mm (vognkassen har en lengde av ca. 17 m). Feilen blir sannsynligvis aldri så stor, da vognen har en stiv fjæring og da vognkassen er understøttet på fire steder. Det er antagelig derfor at man i den svenske Mauzin-vognen har sløffet en konstruksjon til oppheving av denne feil som var anordnet i den franske Mauzin-vogn fra 1937 [4].

Når ingen av vognkassens bevegelser kan virke forstyrrende på måleresultatene, så kan heller ikke kombinasjoner av disse bevegelser ha noen innflytelse.

Målene a er tatt fra berøringspunktet mellom hjul og skinne. Kjeden av registreringsmekanismen (fig. 5) reagerer på variasjoner i høyde av hjulmidt, dvs. på variasjoner av $a - r$ ($r =$ hjulradius). Det forutsettes at r er konstant. Dette betinger at r ikke må påvirkes av akselens sidebevegelser (Y og φ_z), og det er mellom annet derfor at løpeflatene av hjulene er dreiet sylindriske.

Registreringsmekanismen består i hovedsaken av trinser, kjeder og fjærer. Hevarm-konstruksjoner

som fantes i de eldre utførelser av Mauzin-systemet er sløfyet.

Da ujevnhetene må registreres ved å trekke høyden av hjul 5 (= a_5) fra gjennomsnittshøyden av alle hjul (= \bar{a}), må mekanismen ha en anordning som foretar denne fratrekking. Dette er trinsen E med fjæren H (fig. 5), som vender bevegelsen av kjeden mellom hjul 5 og E.

I situasjonen som er angitt i fig. 5, blir:

$$\begin{aligned} a_5 &= c - u \\ \bar{a} &= \frac{1}{8} (7c + c - u) \\ f &= \bar{a} - a_5 = \frac{7}{8} u \end{aligned}$$

At u ikke registreres i full størrelse bør ikke betraktes som en unøyaktighet av systemet. Systemet er utført med henblikk på skinner som over hele sin lengde er ujevne (som i fig. 4).

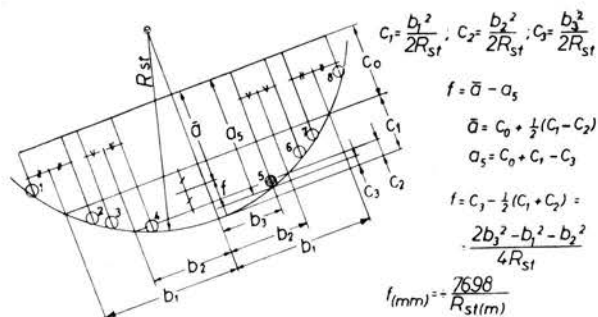


Fig. 6. Beregning av f (i diagram 1 og 2) når det kjøres over et spor med en stigningskurve av radius R_{st} (verdiene av b_1 , b_2 og b_3 finnes ved hjelp av fig. 4 II a).

Som følge av ujevnheten (u) fires kjeden til målehjul 5 en lengde u. Overlengden opptas av fjæren H ved sammentrekking av denne. Kjeden mellom E og P trekkes over en avstand u mot høyre.

Midtpunktet av balansen mellom hjulene 5 og 6 løftes over en avstand = $\frac{1}{2} u$. Kjeden mot B fires over denne avstand.

Trinsene B og C løftes henholdsvis $\frac{1}{4} u$ og $\frac{1}{8} u$ (forandringen av \bar{a} som følge av ujevnheten).

Kjeden over trinsen P trekkes på den ene siden over en lengde u til høyre og fires på den andre siden over en lengde $\frac{1}{8} u$. Midtpunktet av P beveger seg da over en avstand $\frac{1}{2} (u - \frac{1}{8} u)$ til høyre, den samme bevegelse får da midtpunktet av trinsen N. Fjæren Q må gi seg $2 \cdot \frac{1}{2} (u - \frac{1}{8} u) = \frac{7}{8} u$, og dermed beveger skriveren seg over denne avstand.

Selvfølgelig reagerer skriveren også hver gang et av hjulene 1—4 og 6—8 passerer ujevnheten. Kjeden mellom E og P er da i ro mens kjeden mellom C og P fires over en avstand $\frac{1}{8} u$. Skriveren beveger seg til venstre over denne avstand. Man får i dia-

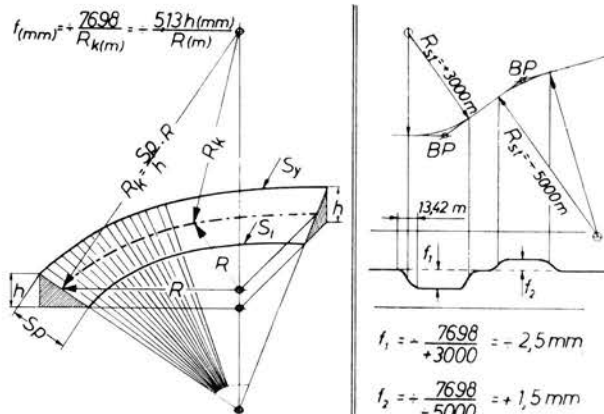


Fig. 8.

Fig. 7. Diagram 1 (eller 2) for et spor med stigningskurver og uten ujevnheter. Verdiene oppnår den fulle størrelse så snart alle aksler befinner seg på stigningskurven. Total akselavstand = 13,42 m.

Fig. 8. Beregning av f (registrering i diagram 1 og 2) når det kjøres gjennom en kurve med overhøyde (h). Målemekanismen reagerer da på samme måte som i en stigningskurve med radius R_k .

grammet altså på den ene siden av hovedregistreringen (= $\frac{7}{8} u$) fire registreringer à $\frac{1}{8} u$ og på den andre siden tre registreringer à $\frac{1}{8} u$. Det er sjelden at man finner i diagrammene tydelige eksempler på slike registreringer. Lengdemålestokken må da minst være 1 : 1000.

Ved hjelp av fig. 5 kan det kontrolleres om mekanismen reagerer på «hopping» (Z) og «galoppering» (φ_y) som beskrevet før. «Hopping» har til følge at trinsen P dreier seg om sin egen akse. Skriveren blir i ro. Når vognen «galopperer» dreier trinsen C

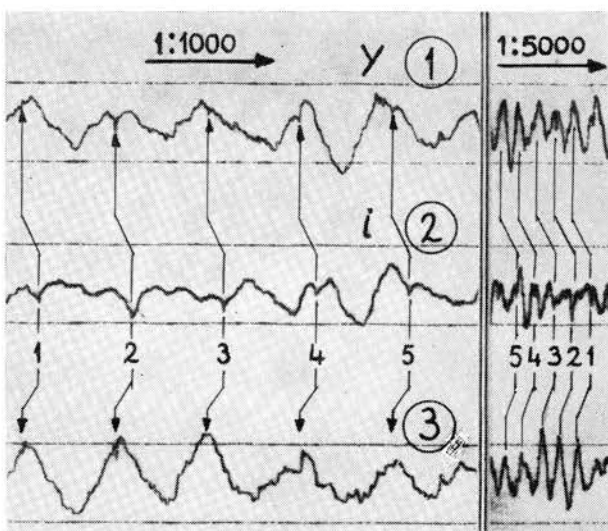


Fig. 9. Diagram 1, 2 og 3 på forskjellig målestokk, registrert med to dagers mellomrom på samme sted med motsatt kjøretretning. Numrene angir skinneskjøtene. Kurve med $R = 430$ m. Diagram 1 viser forholdene i ytre skinnestreng. Spor med gamle 35 kg skinner i grusballedst.

rundt sin egen akse mens fjæren H trekkes eller fires over en avstand $t = e \cdot \operatorname{tg} \varphi_y$.

Når vognen passerer en stigningskurve, registreres dette som en senkning eller løfting av diagramlinjen i forhold til nullinjen. Denne registreringen blir imidlertid ikke særlig tydelig. Stigningskurver har store radier (minst 2000 m). I fig. 6 er utregnet hvor stor registreringen (f) blir for en stigningskurve med radius R_{st} og i fig. 7 er angitt hvordan diagrammet ser ut ved gjennomkjøring av stigningskurver når sporet er jevnt.

Ofte ser man at linjene i diagram 1 og 2 senkes når vognen gjennomkjører en skarp kurve. I slike tilfelle er årsaken den såkalte kjegleeffekten. Vognen befinner seg på en kjegleflate med krumningsradius R_k , og mekanismen reagerer som i en stigningskurve. I fig. 8 er f beregnet som funksjon av overhøyden og kurveradius.

I fig. 3 finnes et eksempel på kjegleeffekten for to kurver (radius = 390 m og 340 m), begge med over-

høyde = 140 mm. f blir henholdsvis — 1,9 mm og — 2,1 mm, jevnt tiltagende i områdene for overhøyderampene. Diagramlinjen for sporet uten ujevnheter er antydnet med stiplet linje.

Det viser seg at registreringen følger temmelig nøyaktig denne stiplede linje. Når man vil måle størrelsen av en ujevnheter på slike steder i diagrammet, så bør den stiplede linje betraktes som nulllinje. Det er angitt noen eksempler.

5. Måling av ujevnheter i høydeforskjellen mellom de to skinnestrenger (diagram 3).

Mauzin-systemet i den nåværende utførelse registrerer ikke høydeforskjellen mellom de to skinner innbyrdes. Dette i motsetning til utførelsen fra 1937, hvor det var anordnet et system som registrerte et overhøydediagram ved hjelp av mekanisk integrering (se herom avsnitt 6 og fig. 18).

Systemet skal ha vært vellykket, men er senere blitt fjernet. Begrunnelsen var at det er viktigere

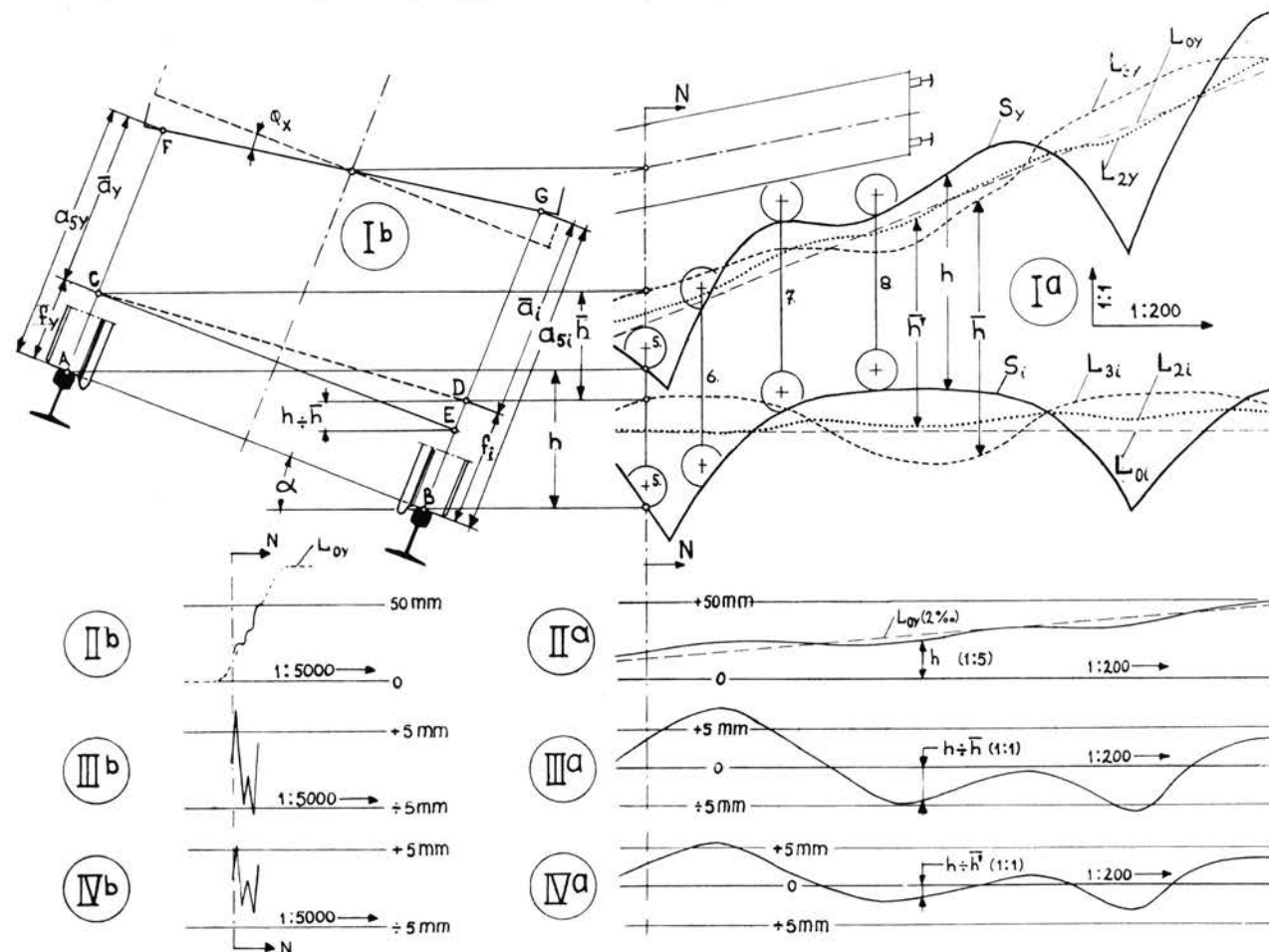


Fig. 10. I a = lengdeprofil av skinnetoppene (S_1 og S_y) i en overhøyderampe. Indikasjonene i og y betyr indre og ytre skinne. I b = tversnittet N-N. II a, II b = diagram av høydeforskjellen = overhøydediagram. III a, III b = diagram av ujevnheter i høydeforskjellen, registrert av den svenske Mauzin-vognen (diagram 3). IV a, IV b = diagram av ujevnheter i høydeforskjellen, registrert av den franske Mauzin-vognen.

å registrere overhøydens ujevnheter i målestokk 1:1 enn den totale overhøyde i forminskert målestokk (1:5). Registrering av den totale overhøyde i målestokk 1:1 er ikke mulig av hensyn til plassbehovet på papiret.

Resonnementet er uten tvil riktig. Men hos personalet, som bør kunne arbeide etter diagrammene, er diagram 3 ikke særlig populært, fordi det er lite anskuelig.

Det skal forsøkes å forklare meningen av diagram 3. Dette kan best gjøres ved å betrakte skinneganen i en overhøyderampe.

I fig. 10 I a er angitt lengdeprofilen av skinnetoppene i en overhøyderampe. For å tegne et høydediagram av sporet må høydeforskjellen (h) mellom skinnene måles i hvert tverrsnitt av sporet. Man får da et diagram som angitt i fig. 10 II a eller II b. Slike diagram registreres av de tyske og av Amsler-målevognene.

Etter Mauzin-systemet tegnes et diagram av $h - \bar{h}$, dvs. virkelig høydeforskjell minus høydeforskjellen av nullinjen for begge skinner. Da $h - \bar{h}$ burde være null, hvis sporet var jevnt, så kan de registrerte verdier betraktes som ujevnheter.

I den svenske utførelse av Mauzin-systemet er som nullinjer valgt de linjer som bestemmes bare ved hjelp av vognens ytterste bogcier (fig. 4 III).

Valget av nullinjene har innflytelse på registreringen. I fig. 10 I a er tegnet både n nullinjene som brukes i den svenske Mauzin-vognen (L_{3y} og L_{3i}) og de som brukes i Mauzin-vognen som før ble leiet av SNCF (L_{2y} og L_{2i}), som bestemmes ved hjelp av alle hjul, etter fig. 4 II).

Diagrammene etter begge metoder er tegnet henholdsvis i fig. 10 III og IV. Det viser seg at diagrammet av den svenske Mauzin-vognen gir kraftigere anvisninger, men det er sikkert at diagrammet i fig. 10 IV er mer i overensstemmelse med virkeligheten.

Som ved registreringen av diagrammene 1 og 2 er hjulene på den femte akselen hovedmålehjulene. I fig. 10 I b finnes et tverrsnitt over aksel 5 mens vognen befinner seg i tverrsnitt NN.

Avstanden mellom nullinjene L_{3y} og L_{3i} og de tilsvarende skinnetoppene S_y og S_i benevnes f_y og f_i . Da CE er parallelt med AB, blir: $\overline{DE} = f_i - f_y = (h - \bar{h})/\cos \alpha$.

Da $\cos \alpha$ nesten aldri kan bli mindre enn 0,995 (som tilsvarer den maksimale overhøyde hos NSB), kan den strykes. Da blir $h - \bar{h} = f_i - f_y$.

I forhold til vognens undergurter kan $h - \bar{h}$ uttrykkes som: $h - \bar{h} = (a_{5i} - \bar{a}_i) - (a_{5y} - \bar{a}_y)$.

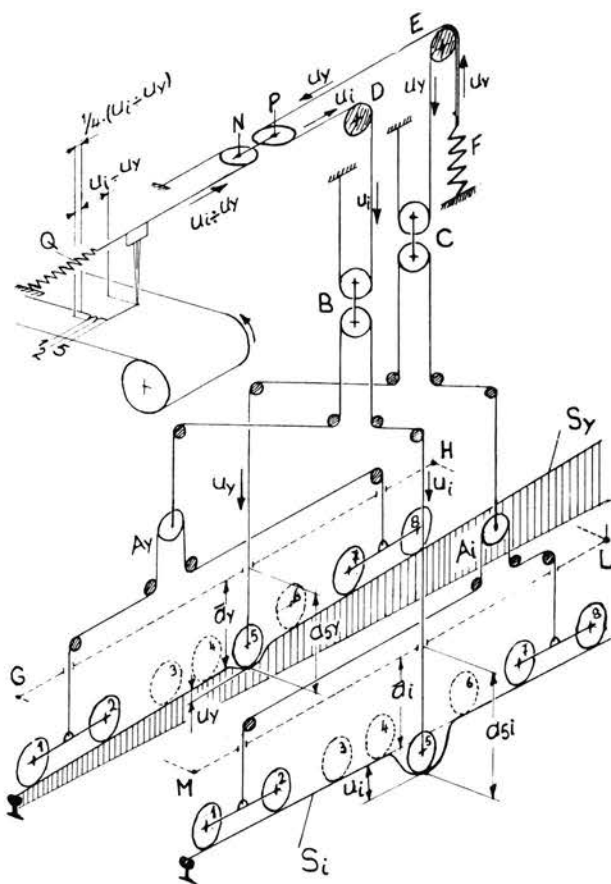


Fig. 11. Skjematiske framstillinger av mekanismen til registrering av ujevnheter i høydeforskjellen (diagram 3). Skraveringen betyr at vedkommende trinser har lager som er fast monterte i vognkassen. GH og ML er undersidene av vognens undergurter.

Det bemerkes at \bar{a}_i og \bar{a}_y tilsvarer \bar{a} i fig. 4 III for henholdsvis den indre og ytre skinne.

I fig. 11 er målemekanismen skjematiske framstilt. Mekanismen er konstruert ut fra prinsippet at formelen for $h - \bar{h}$ også kan skrives som:

$$h - \bar{h} = (a_{5i} + \bar{a}_y) - (a_{5y} + \bar{a}_i)$$

Trinseparet B summerer algebraisk variasjonene av a_{5i} og \bar{a}_y , mens trinseparet C gjør det samme for variasjonene av a_{5y} og \bar{a}_i . Fratrekking av likningens begge ledd skjer ved hjelp av vendemekanismen, bestående av rullen E og fjæren F.

I fig. 11 befinner vognen seg i en overhøyderampe. Begge skinner er rette, bortsett fra et tverrsnitt hvor vognens femte hjul befinner seg. Da ujevnheterne u_i og u_y ikke er like store, registreres på stedet en ujevnheter i høydeforskjellen som er lik $u_i - u_y$.

Hadde u_i vært like så stor som u_y , så hadde det ikke blitt en registrering i diagram 3. Ujevnheten hadde i så tilfelle bare kommet fram i diagrammene 1 og 2.

Mekanismen reagerer også hver gang hjulene i begge de ytterste boggiene passerer ujevnhetene. Da balansene og trinsene A forminsker bevegelsene av disse hjulene til en fjerdepart, så registreres: $\frac{1}{4}(u_i - u_y)$.

Bevegelser av vognkassen influerer ikke på måleresultatene. Når vognen «galopperer» (φ_y), forstørres eller forminskes både a_{5i} og a_{5y} med $t = e \cdot \text{tg} \cdot \varphi_y$.

Som det sees i formelen for $h - \bar{h}$ har dette ikke noen innflytelse på registreringen. «Rulling» (φ_x) og «hopping» (Z) av vognen har, som man ser i fig. 10 I b, heller ikke innflytelse. Hvis punktene F og G får noen høydeforandring, så beholder \overline{CA} og \overline{DB} og dermed \overline{DE} den opprinnelige verdi.

Løftes eller senkes registreringslinjen i diagram 3 over en lengre avstand, så skyldes dette at de to skinner har forskjellig krumning, målt perpendikulært på sporplanet. Systemet er følsomt for slike forskjeller fordi nulllinjen etter fig. 4 III ligger til grunnlag. Dette kan bl. a. forekomme i saksede overhøyderamper, når rampene er blitt S-formet istedenfor rette.

6. Måling av forskjell i stigning i de to skinnestrenger (diagram 4)

Begge skinner skal i hvert tverrsnitt av sporet ha den samme stigning, unntatt i overhøyderamper. Her må det tillates en forskjell i stigning (rampestigning), begrenset etter forskriftene. Som maksimal rampestigning tillates i de fleste land ikke mer enn 2,5 ‰. Ved NSB gjelder for rampestigninger reglene i normalbladene B 15 og B 16, og for ukorrigerde eldre kurver inntil videre normalblad B 9.

Registreringen foretas av vognens tredje og femte aksel (fig. 12). Her bestemmes tangens til vinkelen mellom begge skinner: $\text{tg} \Delta\alpha = v/c$, hvori v er avstanden mellom et av hjulenes berøringspunkt med skinnen og en flate gjennom berøringspunktene for de tre andre hjul, altså avstanden mellom K og flaten HLM. Da c er konstant (= akselavst.) er tangens proporsjonal med v. Registrering av v kan derfor gi nøyaktig framstilling av stigningsforskjellen.

Da det er ønskelig at stigningsforskjellen blir overført på diagrammet i en rund målestokk, blir v så mye forminsket av målemekanismen at det registreres 2 mm for hver promille.

Avstanden mellom den tredje og femte akselen er 2,75 m. Når $v = 2,75$ mm er $\text{tg} \Delta\alpha = 1\text{‰}$. I diagrammet skal dette tegnes som 2 mm.

Kjedene er forbundet med akselen i en avstand t utenfor hjulmidt. Trinsene A og B forminsker alle

bevegelser av de nedenforliggende kjeder til halvparten. Hvis t var lik null, så ble en stigningsforskjell à 1 ‰ overført til skriveren som $\frac{1}{2} \cdot 2,75 = 1,375$ mm. Ved å velge $t = 341$ mm blir denne registreringen øket til 2 mm, som utregnet i fig. 12.

For øvrig finnes i målemekanismen de samme konstruksjoner som beskrevet i forrige avsnitt.

I fig. 12 befinner vognen seg på jevne skinner. Vinkelen $\Delta\alpha$ som måles, er den eksakte vinkelen mellom de to skinner.

Befinner vognen seg på et ujevnt spor (som i fig. 13), så er det ikke mulig å måle tangens til den eksakte vinkel. For tverrsnittet A er denne lik $\Delta\beta$, dvs. vinkelen mellom tangentene t_k og t_m (eller t'_m), som begge berører skinnets toppen bare i ett punkt.

Målevognen registrerer i punkt A tangens til vinkelen mellom LM og HK (eller LK') $\text{tg} \Delta\alpha = \frac{v_A}{c} = s$.

I fig. 13 II kan forløpet for s sammenliknes med forløpet for $\text{tg} \Delta\beta$. Det viser seg at s har et roligere forløp og alltid er kontinuerlig.

Ved å måle s istedenfor den eksakte verdien av stigningsforskjellen ($\text{tg} \Delta\beta$) registrerer Mauzinsystemet stigningsforskjellene, for såvidt de påvirker materiellets gang. Akselavstanden mellom den tredje

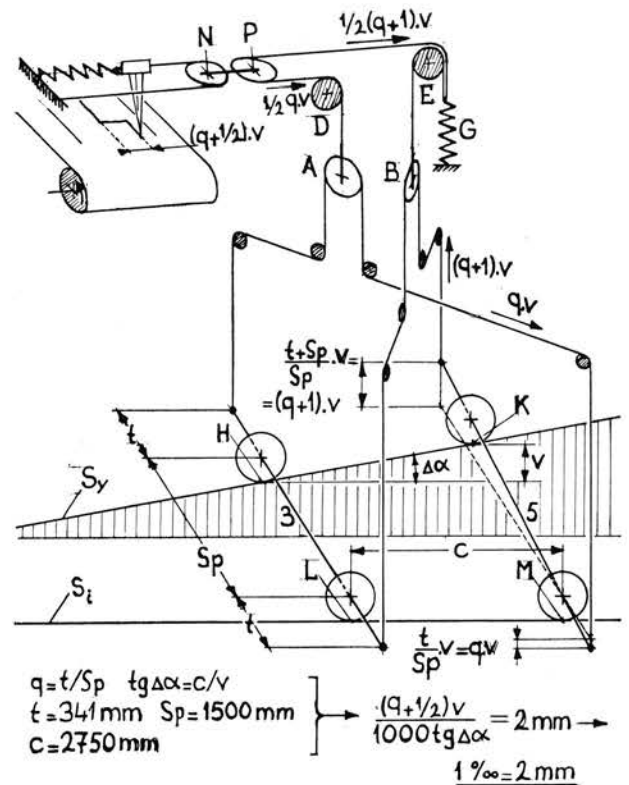


Fig. 12. Mekanismen til registrering av stigningsforskjellen (= $\text{tg} \Delta\alpha$) i de to skinnestrenger (vindskevheten). — Nederst i figuren står: $\text{tg} \Delta\alpha = c/v$. Det skal være: $\text{tg} \Delta\alpha = v/c$.

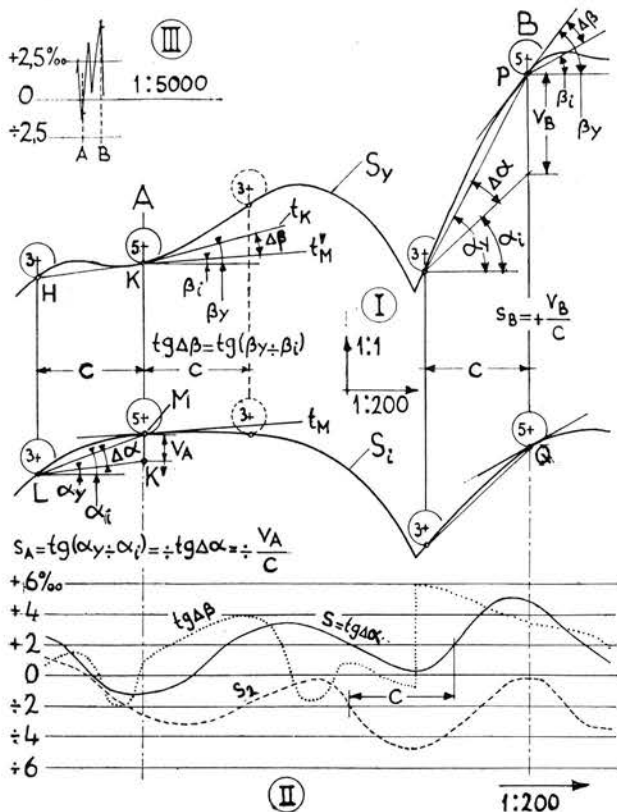


Fig. 13. I = lengdeprofil av de to skinnetoppene S_i og S_v i en overhøyderampe. $\Delta\beta$ er den eksakte vinkelen mellom skinnene. Mauzinsystemet registrerer $\text{tg } \Delta\alpha = s$ ved å måle v som med tilstrekkelig nøyaktighet, er proporsjonal med $\text{tg } \Delta\alpha$. Det må tas i betraktning at høydemålestokken er 200 ganger større enn lengdemålestokken. II = diagram for s og $\text{tg } \Delta\beta$. Kurven for $\text{tg } \Delta\beta$ er diskontinuerlig ved skinneskjøtene. Kurven for s registreres i målevognen som diagram 3 med forminsket lengdemålestokk (som angitt i III). Når målevognen vender (aksel 3 kommer til høyre for aksel 5), registreres kurven s_2 , som har de samme, men negative ordinater, og som er forskjøvet over en avstand $c =$ akselavstanden.

og femte aksel (c) er lik 2,75 m, dvs. av samme størrelsesorden som akselavstandene i vogn- og lokomotivboggier.

Da Mauzinsystemet i den nåværende utførelse ikke registrerer høydeforskjellen mellom begge skinner, bør man være i stand til å lese fra diagram 4 hvordan skinnestrengene ligger i forhold til hverandre.

Formen av overhøydediagrammet (diagrammet for høydeforskjellen mellom de to skinner som angitt gitt i fig. 10 II), kan konstrueres når diagram 4 er kjent.

Når x er koordinaten for sporets akse, kan forandringen av høydeforskjellen fra tverrsnitt A til tverrsnitt B (fig. 13) uttrykkes som:

$$y = \overline{PQ} - \overline{KM} = \int_A^B (\text{tg } \beta_y - \text{tg } \beta_i) \cdot dx$$

som kan settes lik

$$\int_A^B \text{tg } \Delta\beta \cdot dx$$

På betingelse av at avstanden mellom A og B er stor i forhold til akselavstanden c , gjelder dessuten:

$$y = \int_A^B \text{tg } \Delta\beta \cdot dx = \int_A^B \text{tg } \Delta\alpha \cdot dx = \int_A^B s \cdot dx$$

Med andre ord, overhøydediagrammet er integralet av diagram 4.

I fig. 14 vises hvordan overhøydediagrammene blir når diagram 4 har en konstant verdi ($= s_1$) og når diagram 4 har et lineært men ikke konstant forløp. Disse to eksempler er tilstrekkelige for å kunne analysere alle diagramforløp.

I fig. 15 vises hvordan jevne ramper framstilles i diagram 4. Det er antatt at det i begynnelsen og enden av rampene forekommer slake utjevninger som ikke er foreskrevet ved NSB. Slike såkalte «doucines» anbefales særlig ved de franske jernbaner.

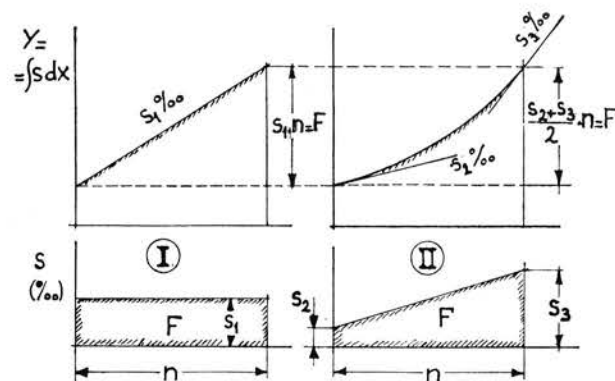


Fig. 14. I — når s (diagram 4) har en konstant størrelse, stiger rampen jevnt. II — når s har et lineært, dog ikke konstant, forløp blir rampen en andregradskurve. Høydeforskjellen over lengden n er i begge tilfelle den samme, fordi flatene (F) av diagrammene er like. I tilfelle II er stigningen på enden større.

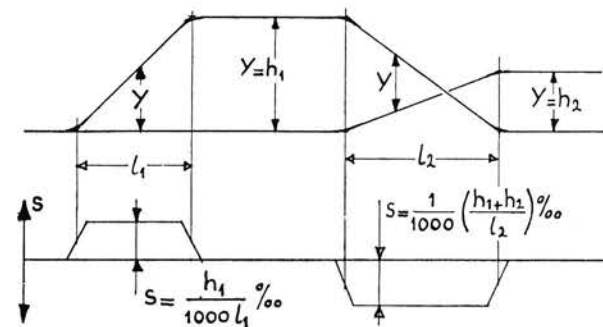


Fig. 15. Øverst: lengdeprofil over begge skinnestrenger i en overhøyderampe — kurve — saket overhøyderampe — motkurve. Det forekommer ikke ujevnheter. I endene av rampene er anordnet «doucines». — Nederst vises diagram for stigningsforskjellen (diagram 4).

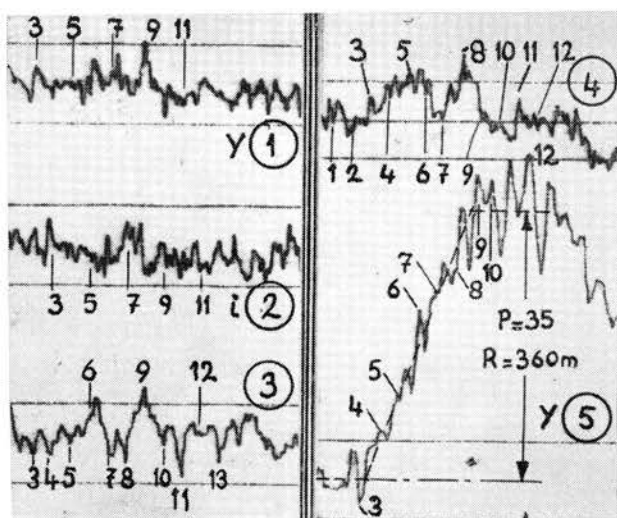


Fig. 16. Diagram 1—5 for overgangen rettlinje — kurve ($R = 360$ m). Numrene angir de korresponderende skinneskjøter. Diagram 4 er blitt skjematisert og tegnet i større lengdemålestokk i fig. 17.

Diagram 4 i fig. 16 har en merkelig ujevnhet i overhøyderampen. I fig. 17 er diagrammet skjematisert og tegnet i større lengdemålestokk. Deretter er overhøydediagrammet konstruert ved integrering. Opplysningene i fig. 14 er tilstrekkelige for å gjøre dette.

Ved skjøt nr. 8 er rampestigningen så bratt som 4,2 ‰. Hadde rampen vært jevn, behøvde stigningen ikke være større enn 1,9 ‰.

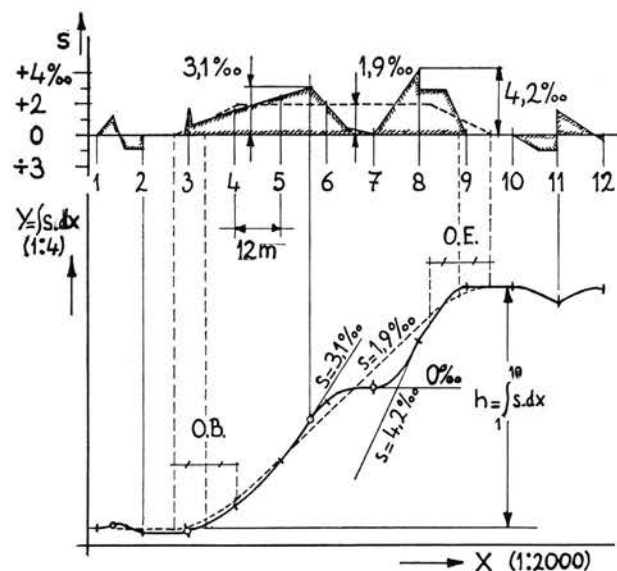


Fig. 17. Øverst diagram 4 fra fig. 16 som er blitt integrert for å finne overhøydediagrammet (nederst). Numrene angir skinneskjøtene. Punkter som i overhøydediagrammet er angitt med 0 er vendepunkter. De stiplede linjer angir hvordan diagrammene burde se ut.

Det bemerkes at det i nærheten av rampens begge ender forekommer lave steder (ved skjøtene 2 og 11) som sannsynligvis er blitt framkalt som følge av starting og avslutning av materiellets «rulling». Materiellet forsøker på disse steder å trampe den ytre skinne ned.

Når man har noen erfaring i diagramlesing, så kan man snart se — uten noen skissering — hvordan skinnene ligger i forhold til hverandre og hva som bør gjøres for å rette på forholdene. Om ujevnheter kommer av at enten høyre eller venstre skinne

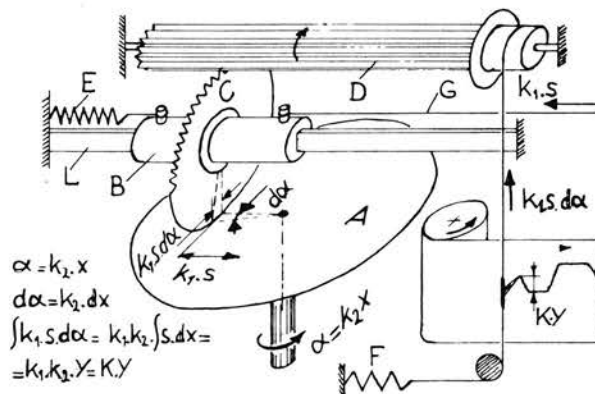


Fig. 18. Prinsippskisse av den mekaniske integrator. Skiven A dreier proporsjonalt med den av vognen tilbakelagte vei. Hjulet C som øverst er utført som tannhjul, kan dreie rundt skyveren B. Denne kan igjen bevege seg over linjalen L. B er forbundet med mekanismen i fig. 12 slik at den utfører de samme bevegelser som skriveren i denne figuren. Disse bevegelser overføres av snoren G. Har skinnene over en liten strekning (hvor skiven A dreies over en vinkel $d\alpha$) en stigningsforskjell av s ‰, så forlater C sentret for A og begynner å dreie. Denne dreining overføres via D til diagramskriverens kjede, og dermed løftes (eller senkes) skriveren. Det registreres forandringer i høydeforskjellen mellom begge skinner (Kdy). Over en større strekning med varierende s summeres (integreres) alle disse små forandringer i høydeforskjellen, slik at den totale høydeforskjellen for hvert punkt av sporet, kommer fram som $K \cdot y$. K er konstant for høydemålestokken.

ligger for lavt kan finnes ved hjelp av diagrammene 1 og 2.

Den eksakte overhøyde lar seg ikke nøyaktig bestemme ved hjelp av metoden i fig. 17. Flaten av det skjematiske diagrammet stemmer ikke med tilstrekkelig nøyaktighet over ens med flaten av det virkelige diagrammet.

Som nevnt i avsnitt 5 var det i den eldre utførelse av Mauzin-systemet anordnet en mekanisk integrator. Prinsippet er angitt i fig. 18. Det bemerkes at den konstruktive utførelse var helt annerledes. I stedet for skiven C ble det brukt et system av kuler og sylindere, som beveget seg over skiven A [4].

7. Måling av pilhøydene (diagram 5 og 6)

Kurvejustering ved hjelp av pilhøydemåling er et kjent begrep ved jernbanene. I Norge ble denne metoden innført av baneinspektør H. Rabstad, i slutten av tyveårene. Metoden er i de siste år blitt forenklet ved at regnearbeidet ble utført ved hjelp av en kalkulator etter system Bienfait, den såkalte MatISA-kalkulatoren.

Pilhøydemåling foretas ved NSB på en 20 m lang korde, og det tas et mål for hver 10. meter. Mauzin-vognen måler kontinuerlig (altså i uendelig mange

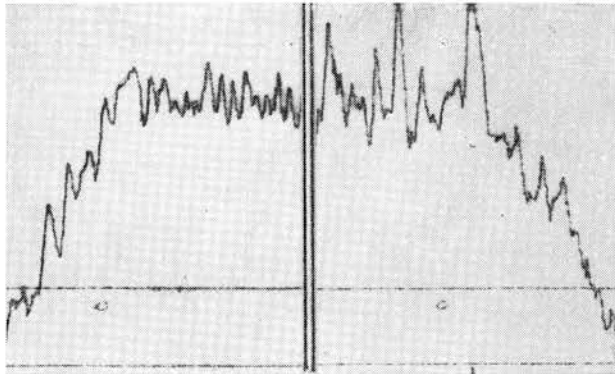


Fig. 19. Diagram 6: Pilhøydene i ytre skinnestreng i en 400-meters kurve før (til høyre) og etter (til venstre) justering med kurvekorrekturapparatet, utført 1959. Diagrammene ble registrert med motsatt kjøretretning henholdsvis om våren og høsten.

punkter) på grunnlag av en kordelengde à 10 m.

$$\text{Kurvens radius kan beregnes som: } R \text{ (m)} = \frac{12\,500}{p \text{ (mm)}}$$

når p er pilhøyden i diagrammet, målt fra midt av begge de parallelle linjer i diagrammene 5 og 6, som angitt i fig. 3.

Det kan bevises at pilhøydene i diagrammene som regel er temmelig nøyaktige mål for kurvens krumning, også når det forekommer periodiske ujevnheter [7].

Forsøk i Frankrike har vist at Mauzin-diagrammer med lengdemålestokk 1:1000 kan tjene som grunnlag for kurvekorreksjon. Man kan på denne måten spare de forberedende arbeider i marken, og dessuten er målingen nøyaktigere. Ved måling med kjede kan begynnelsen velges uheldig slik at man hopper over store ujevnheter uten å vite dette. Undersøkelser i Frankrike viste også at man får betraktelig bedre resultater når sporets flytting beregnes for hver 5. meter.

For mindre kurvekorreksjoner, dvs. borttaking av de enkelte større ujevnheter i pilhøydene, kan Mauzindiagram i lengdemålestokk 1:5000 være til hjelp. SJ har dertil utviklet en metode «Punktbox enligt Mauzindiagram». Men slike kurvekorreksjoner er

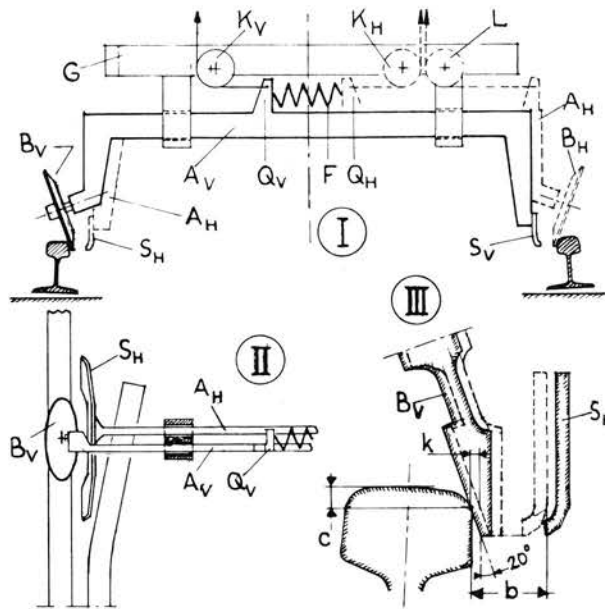


Fig. 20. Prinsippkisser. I — tverrsnitt over sporet med et par tastruller (det midterste par som deltar både i pilhøydemålingen og i sporviddemålingen). G = ufjæret ramme. Bærerne A_V og A_H kan uavhengig av hverandre skyve sideveis. De deler av mekanismen som tilhører tastrullen B_H er angitt stiple. II — tastrulle og sko, sett fra oversiden i nærheten av en sporrenne. III — detalj av tastrulle og sko. Stiplede linjer angir posisjon i en sporrenne.

lettere å foreta ved hjelp av MatISA's kurvekorrekturapparat, som i 1959 ble tatt i bruk ved NSB. Resultatet av slik korreksjon vises i fig. 19.

Mekanismen for pilhøydemålingen vises i fig. 20 og 21. Den består av seks små tastruller (B), tre på hver skinnestreng; det midterste par tjener samtidig til måling av sporvidden.

Konstruksjonen må tilfredsstillende følgende krav:
1. Tastrullene må minst mulig kunne bevege seg perpendikulært sporplanet, dette fordi en senkning eller heving av en tastrulle i forhold til skinnen bevirker en forskyvning mot eller fra spormidt. Spesielt sporviddemålingen kan påvirkes av dette. Mekanismen må derfor være uavhengig av vognens fjæring. Rammen G (fig. 20 I) hviler på de ufjærede deler av boggiene: akselboksed og svanehalser.

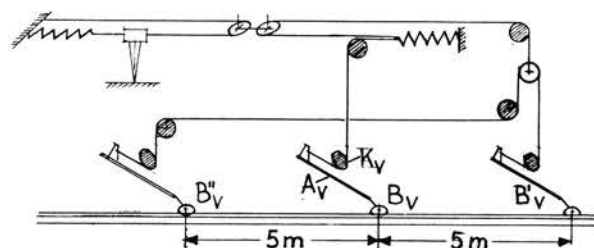


Fig. 21. Skjematisk framstilling av mekanismen til pilhøydemåling, for en av skinnene.

2. Tastrullene må presses mot skinnene. Dette oppnås ved fjæren F (fig. 20 I).

3. Tastrullene må ikke berøre skinnen mens de kjører gjennom et skinnekryss, for å unngå at de blir presset inn i sporrennen som tilhører det andre sporet. Dette krav ble oppfylt ved å lage en anordning som kan oppheve fjærtrykket og skyve tastrullene noen millimeter fra skinnen mot spormidt på alle steder hvor det befinner seg vingskinner og ledeskinner.

Konstruksjonen er utført på den måte (fig. 20 I) at tastrullen B_H er forbundet ved sin bærer A_H med skoen S_H som befinner seg ved siden av venstre skinne. Likeså er tastrullen B_V gjennom A_V forbundet med S_V . Når tastrullene kommer inn i sporrennen, beveger skoen seg fra spormidt og tastrullen mot spormidt (fig. 20 III). Tastrullene får derved noen millimeter klaring fra skinne. Denne situasjon opprettholdes over hele lengden av ledeskinnen. I fig. 21 vises mekanismen for øvrig.

8. Måling av sporvidden (diagram 7)

Begge midtre tastruller for pilhøydemåling foretar samtidig målingen av sporvidden. Mekanismen vises i fig. 20 I og i fig. 22 I.

Ved NSB og SJ er sporvidden definert som avstanden mellom de indre sidene av skinnene, målt 14 mm under sporplanet. I Frankrike måles derimot sporvidden 10 mm under sporplan.

Tastrullenes berøringsflate har en vinkel på 70° med sporplanet (fig. 20 III). Beregner man avstanden c for en ny 49 kg skinne med helning 1:20, finner man $c = 10,9$ mm, dvs. ca. 3 mm for liten. Det er mulig å regulere diagramskriveren på den måten at den viser 1435 mm når vognen befinner seg på et spor med et bestemt uslitt skinneprofil med sporvidde 1435 mm, målt 14 mm under sporplan. Registreringen blir bare eksakt når det kjøres over spor med samme skinneprofil og med samme helning av skinnene. Dette er utenkelig. Det forekommer ikke bare flere skinnetyper, men dessuten

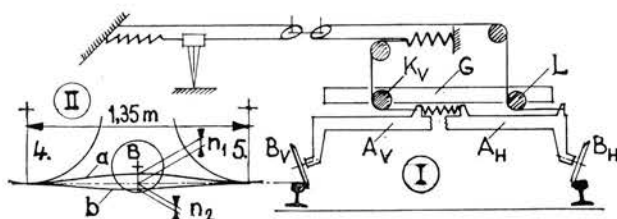


Fig. 22. I — Skjematisk framstilling av mekanismen til måling av sporvidden. Når sporvidden er 1435 mm + t mm, registreres t mm ved skriveren. II — skinnens forløp mellom hjulene i 4. og 5. aksel, hvor tastrullen til sporviddemåling befinner seg.

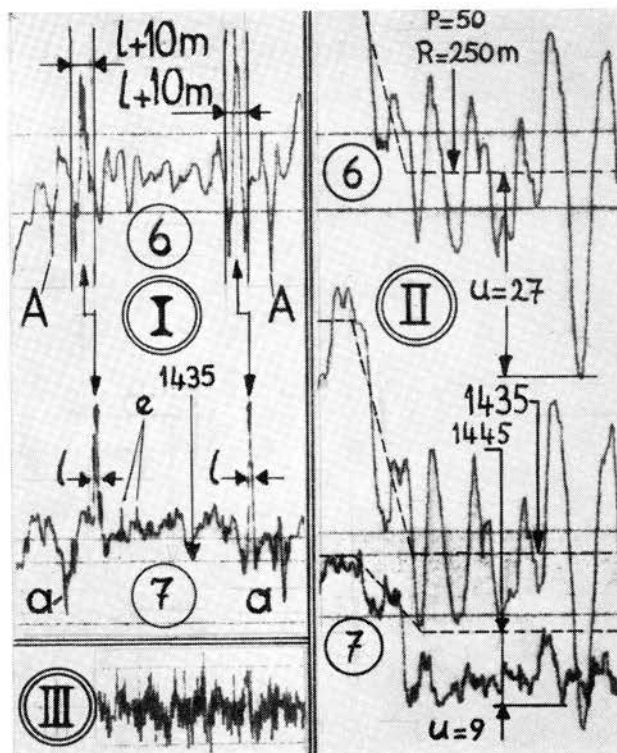


Fig. 23. I — registrering av gjennomkjøring over hovedsporet av to sporveksler, som tilhører et lastespor. Diagram 7 (sporvidden) viser beliggenheten av ledeskinnene. Diagrammet viser på disse steder en (falsk) innsnevring av sporvidden, over lengden l . Sporviddemåling opphører over disse lengder. Spissene a viser området med sporutvidelse (angitt i fig. 24). I diagram 6 er områdene hvor pilhøydemålingen forstyrres angitt. Spissene A viser ujevnheter i krumningen foran tungspissene. II — diagram 5 og 6 (pilhøyder) og 7 (sporvidde) som viser forholdene i en 250 m kurve i et nylagt spor med 49 kg skinner. Sporet er bare grovjustert. Som følge derav har sporvidden allerede øket fra 1445 til 1454 mm. Ujevnheten $u=27$ mm i indre skinne er mer enn 50 % av den tilsiktede pilhøyden. Sannsynligvis er skinnene allerede blitt deformerte. III — Mauzinvoغن har ikke en spesiell anordning for registrering av riftdannelse, men i allminnelighet kommer denne fram som følge av vibrering i skrive-stiftene, hvorved registreringslinjene blir mørkere.

er slitasjeprofilerne ofte meget forskjellige. Det er altså mulig at det oppstår mindre feil i registreringen. Men denne feilen kan aldri bli mer enn 1 à 2 mm.

En annen årsak til unøyaktigheter i sporviddemålinger er følgende: selv om tastrullene er uavhengige av vognens fjæring, er det ikke til å unngå at de i en viss grad beveger seg fra og mot sporplanet.

I fig. 22 II vises at beliggenheten av berøringspunktet mellom rullen og skinnen er avhengig av skinnens forløp mellom akslene 4 og 5.

Ligger skinnene i begge strenger etter linjen a , registreres sporvidden $2 \cdot n_1 \cdot \text{tg } 20^\circ$ for liten. Ligger

skinnene etter linje b, registreres $2 \cdot n_2 \cdot \text{tg } 20^\circ$ for stor sporvidde. For $n = 5 \text{ mm}$ blir feilen 3,6 mm.

Det forekommer ofte at man registrerer en sporvidde som er noen mm mindre enn 1435 mm. Årsaken kan da være at skinnene som følge av akseltrykkene ligger etter linje a.

Eksempler på diagram 7 finnes i fig. 3 og 23 II.

Som beskrevet før beveger tastrullene seg innover, når skoene møter ledeskinner og vingeskinner. Som følge derav registreres på disse steder en innsnevring av sporvidden. Ved sakte fart blir indikeringen ca. $2 \cdot 2,5 = 5 \text{ mm}$ for et spor med 1435 mm sporvidde og når sporrennene er 40 mm vide. Når det kjøres med større fart, kan skoene (S) få en stor dynamisk påkjenning og «kastes» fra spormidt, inntil underkanten av skoen berører den vertikale indre side av tastrullen. Man får i så fall store spisser i diagrammet (fig. 23 I).

Av og til finner man i diagram 7 små spisser som indikerer en innsnevring av sporvidden (som i fig. 23 I er angitt med e). Årsaken kan være forskjellig. Det kan være en feilregistrering som følge av høye skjøter. Det kan også være en skarp ujevnhet i skinnens kjørekant ved en dårlig skjøt.

Når det registreres en meget skarp spiss mot spormidt, kan årsaken være at en eller begge ruller et øyeblikk er «kastet» inn fra kjørekanten som følge av en stor ujevnhet. En slik ujevnhet bør snarest undersøkes på stedet.

9. Innflytelsen av vekslers på registreringen

Det er mange som forsøker å bortforklare alle ujevnheter som finnes i sporveksler og i omgivelsene av disse ved å påstå at målingen forstyrres og at det ikke kan settes på registreringen.

Det er uten videre tydelig at diagrammene 1—4 ikke blir forstyrret når vognen kjører gjennom en veksler. Det er meget viktig å studere disse diagrammene over vekselsens område.

Da ledeskinnen er lengre enn vingeskinnen, bestemmer den førstnevnte lengden, hvorpå tast-

rullene er ut av funksjon. Det vil si at sporviddemålingen (diagram 7) avbrytes over en lengde l (fig. 24), som i alminnelighet ikke er mer enn 3 m, dvs. 0,6 mm i diagrammet. På stedet registreres en spiss.

Diagram 5 og 6 blir forstyrret over en lengde $l + 10 \text{ m}$ (fig. 24), dvs. 2,6 mm i diagrammene. Indikeringen av forstyrrelsene i disse diagrammene er ofte ikke særlig tydelig. Denne kan finnes ved å søke stedene som korresponderer med spissen i diagram 7, som angitt i fig. 23 I.

Utover lengden l henholdsvis $l + 10 \text{ m}$, er diagrammene helt pålitelige. Spisser nedover i diagram 7 viser økningen av sporvidden ved tungespissene, angitt med a i fig. 23 I og i fig. 24.

10. Høyre og venstre skinne

Diagram 1, 2, 5 og 6 framstiller forholdene i bestemte skinnestrenger. Mekanismen er innrettet på den måten at diagram 1 og 5 alltid refererer seg til den ene strengen og diagram 2 og 6 til den andre.

Mekanismen til pilhøydemålingen er slik innrettet at diagram 5 og 6 sett i sammenheng får den samme form som et skjematisk kart over sporet. Man kan altså med en gang finne ut hvilke diagram som refererer seg til den ytre eller til den indre streng (fig. 25).

På stedet er det lett å bestemme om diagram 1 og 5 framstiller høyre eller venstre skinnestring, ved å se om diagram 5 for en kjent kurve framstiller den indre eller den ytre streng.

Har man ikke lokalkjennskap, må man vite hvordan vognen har kjørt. Som vises i fig. 25 kan diagrammene 5 og 6 for en og samme strekning registreres på fire forskjellige måter. Det er to varianter: togets (og dermed vognens) kjøreretning og vognens vending i forhold til linjens kilometrering.

Togets kjøreretning avgjør om kilometreringen på registreringspapiret går fra venstre til høyre eller omvendt.

Vendingen av vognen, dvs. hvordan vognen sto snudd i forhold til kilometreringen, bestemmer om diagrammene 1 og 5 framstiller forholdene i den høyre eller den venstre skinnestring.

Observatøren som sitter bak registreringsbordet får alltid i diagram 1 og 5 registrert forholdene i skinnen på sin venstre hånd. Er vognen i posisjon I, er dette høyre streng.

Ved SJ pålimes Mauzin-båndene de såkalte «förblad», hvorpå det er angitt betydningen av de forskjellige diagrammer, også med hensyn til venstre og høyre.

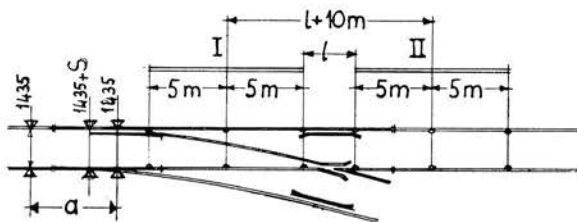


Fig. 24. I en veksler opphører sporviddemålingen over lengden l . Pilhøydemålingen forstyrres mellom posisjon I og II, dvs. over lengden $l + 10 \text{ m}$. Det henvises til fig. 23 I.

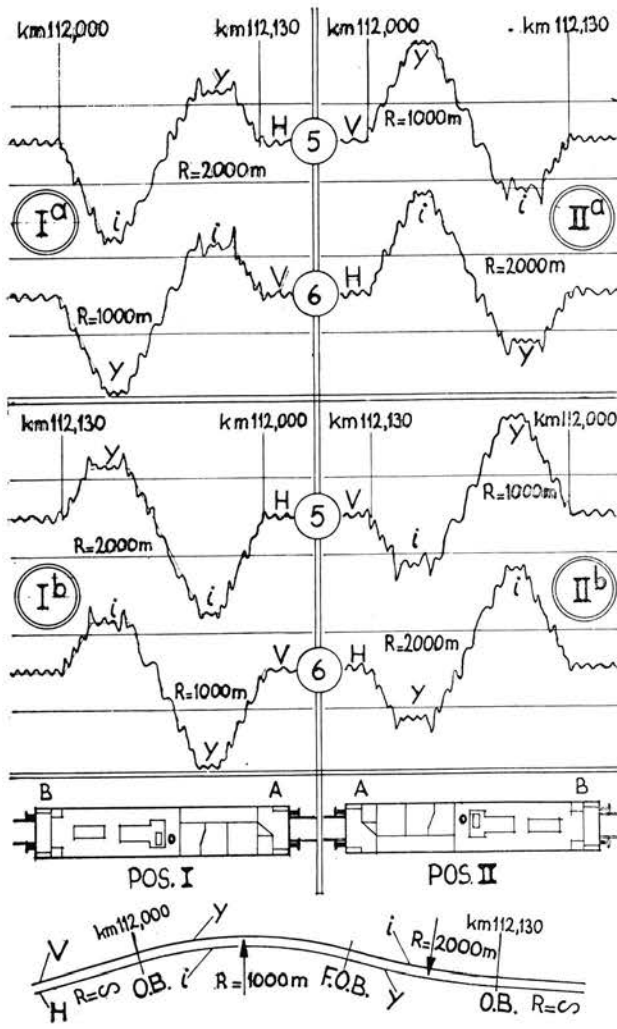


Fig. 25. Registrering av diagram 5 og 6 over den samme strekningen på fire forskjellige måter. Etter fig. Ia og Ib var målevognen i posisjon I (vognens A-ende viser i kilometreringens retning). Etter fig. IIa og II b var vognen i posisjon II. I fig. Ia og II a var togets kjøreretning som kilometreringens retning, i fig. Ib og II b motsatt. Observatørens plass i målevognen er angitt med 0. H = høyre skinnestreg, V = venstre streng, y = ytre streng, i = indre streng.

Da Mauzin-bladene ved NSB ofte blir klippet opp i avdelingens lengde, er det spørsmål om metoden egner seg for de norske forhold. Man har laget et løst transparent hjelpeblad (Sk. 1032), hvorpå det finnes de fleste opplysninger som trenges under lesning av diagrammene.

11. Toleranser

Ujevnheter i sporet kan defineres som avvikelser fra den eksakte sporform. For å bestemme størrelsen av en ujevnhet som vises i et diagram, bør man gå ut fra et teoretisk diagram som tilsvarende den eksakte sporform. I fig. 3 er de teoretiske diagrammer skissert inn, og størrelsene av noen ujevnheter angitt.

Disse størrelser kan alltid grovt bestemmes, uten å tegne inn den teoretiske linje.

For å få et ensartet grunnlag ved bedømmelsen av måleresultatene har en del utenlandske jernbaneadministrasjoner fastsatt toleranser for sporets form.

Begrepet toleranse er bedre kjent i maskinteknikken enn i bygningsfagene. Toleranser for sporets form kan defineres som største tillatte ujevnheter for bestemte sporklasser. I en foreløpig rapport har ORE samlet de forskjellige toleranser som benyttes ved europeiske jernbaneadministrasjoner [8].

De kan inndeles i forskjellige grupper, som toleranser for spor med nylagte skinner, for spor i drift og spor etter større vedlikeholdsarbeider («Durcharbeitungstoleranzen»).

En del administrasjoner har fastsatt forskjellige størrelser for hovedbaner og for lokalbaner, eller størrelser som er avhengig av den maksimale tillatte hastigheten.

I tabellen angis en del toleranser for spor i drift som anvendes på hovedlinjer ved noen utenlandske jernbaneadministrasjoner, gruppert etter diagramnumrene for den svenske Mauzin-vognen.

Tabellen må bare betraktes som en generell orientering angående størrelsesorden av toleransene. Da de forskjellige administrasjoner ikke anvender de samme målesystemer, er de ikke helt sammenlignbare.

Ved NSB har man inntil nå ikke innført toleranser. Mauzin-diagrammene bedømmes på et forholdsvis subjektivt grunnlag. På diagrammene fra en bra strekning understrekes ofte forholdsvis små ujevnheter, mens det på diagrammene fra en dårlig

Diagram nr.	Jernbaneadministrasjon	Toleranse
1 og 2	DB, SNCF BR	{ + 2 mm ¹⁾ + 10 mm + 8 mm
3	SNCF FS, ÖBB	+ 10 mm ²⁾ + 10 mm ³⁾
4	SNCF	+ 1 ‰
5 og 6	SNCF	+ 10 mm ⁴⁾
7	FS	+ 15 mm ²⁾

1) Høye skjøter.
2) Gjelder for kurver.
3) Gjelder for rettlinje.
4) Gjelder både for kurver og rettlinje.

strekning bare understrekes de aller verste. I praksis har man altså en større toleranse for strekninger som er i dårlig stand, uten at det er noe som forsvaret dette.

Et arbeidsutvalg innen Nordiska Järnvägsmannasällskapet studerer muligheten for å innføre toleranser som passer til de skandinaviske forhold.

Litteraturhenvisninger

- [1] J. L. Koffman: «Spring stresses and deflections», «The effect of suspension design on rail stresses», «Vertical oscillations of locomotive bodies», The Railway Gazette: 30.1.59, 27.3.59 og 11.9.59.
- [2] ORE, Question C 9, Etude du lacet. Rapporteur R. Lévi, assisté de M. Mauzin — Mai 1953.
- [3] M. Herrmann: «Die Messung der gegenseitigen Höhenlage

der Fahrstienen in den Oberbaumesswagen der Deutschen Reichsbahn», Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Heft 15, August 1936.

- [4] M. Mauzin: «Description d'une voiture permettant d'effectuer, à grande vitesse, l'auscultation des voies de chemins de fer», Revue Générale des Chemins de fer 1939-I, s. 160.
- [5] M. Mauzin, «Un nouvel appareil d'auscultation des voies à la Compagnie d'Orléans», Revue Générale des Chemins de fer 1933-I, s. 25.
- [6] «British Railways track recording coach», The Railway Gazette 21.8.59.
- [7] A. D. de Pater, «Enige nieuwe bij de NS in gebruik zijnde methoden voor het onderzoek naar de ligging van het spoor», Spoor-en Tramwegen, 1949, p. 193.
- [8] ORE, Frage C 9, Vorläufiger Bericht: Betriebsgrenzmasse am Oberbau in ihrer Beziehung zu Gleislage und Fahrzeuglauf. Januar 1960.

MODERNE GODSVOGNER

Av avdelingsingeniør L. E. Kolsung

DK 625.24—396

Vi står foran R-planens gjennomføring. På sektoren godsvogner skal det i løpet av en 10-års periode investeres 300 mill. kroner. Dette skulle gjøre det mulig for oss å kvitte oss med noe over 50 % av vår nåværende godsvognerpark, dvs. alle vogner med litraindeks 1, 2 og 3. Disse vogner har overlevd seg sjøl både hva konstruksjon og krav til transportdugelighet angår, og når disse vogner forsvinner, vil vi spare oss for mye kostbart og urasjonelt vedlikehold, og vi vil ikke minst spare våre transportbrukere for mange ergrelser og vanskeligheter, forutsatt at det materiell vi får igjen er mer tilfredsstillende. Dette bringer oss fram til et spørsmål som i den nærmeste fremtid må vies all mulig oppmerksomhet: Hva slags vogner skal vi anskaffe for de 300 mill. kroner?

Hvis vi fortsatt skal regne med at en godsvogns brukstid vil være 30—40 år, skulle man egentlig se langt inn i fremtiden for å konstruere en vogn som etter 30 år er transportdugelig. Vi må med andre ord se oss om etter morgendagens vogner, og det kan derfor være gunstig å gjøre seg opp noen tanker om hvorledes utviklingen på godstransportens område vil bli og hva som bestemmer denne utvikling.

Man kan først og fremst slå fast at i et moderne industrisamfunn er behovet for godstransport akseleerende. Innføring av frihandelsområder og fjerning av tollmurer vil gi seg utslag i spesialisering og sentralisering og gjøre dette økende transportbehov mer iøynefallende. At man under slike forhold kan snakke om at jernbanen har utspilt sin rolle som transportmiddel, kan ikke tas alvorlig. I de større

industriland kan man tvert imot konstatere at motorveienes kapasitetsgrense er nådd.

En samordning av transportmidlene vil før eller senere tvinge seg fram, og retningslinjene for en slik samordning må være at transportutøverne utfører de transporter som passer best for hver enkelt utøver, og som gjør at totalutgiftene i forbindelse med den samlede transportavvikling holdes på et minimum.

Med dette som grunnlag kan man så se seg om i andre land og stille spørsmålet: «Hva slags godsvogner satses det på?»

La oss først slå fast at de forbedringer som er gjort med de mer konvensjonelle vogntyper i løpet av de vel 100 år vi har hatt jernbaner i Europa i alle fall ikke ligger på det transporttekniske plan. Den lukkede godsvognen (G-vogn) er stort sett den samme kasse med to dører som den var for 100 år siden. Riktignok fremstår den i sin nåværende form som en internasjonal standardvogn med utskiftbare deler og med gode løpeegenskaper, men bare den ting at denne vogntype for en to-tre år siden ble presentert med en døråpning på 1,8 m, beviser at man ikke har hatt øynene åpne for den utvikling som har funnet sted på det transporttekniske område med hensyn til rasjonelle laste- og lossemetoder og i særdeleshet ikke vært oppmerksom på den moderne industris «fjording», gaffeltruck. Med innføring av systemet pall-gaffeltruck har man også åpnet muligheten for enhetslaster og dermed en lettvintere overføring av gods fra et transportmiddel til et annet. At disse muligheter utnyttet



Fig. 1.



Fig. 2.

er vel noe av det viktigste i forbindelse med å komme fram til en effektiv samordning av transportmidlene.

I tråd med dette kan man da også se at det blir gjort forsøk på å tilpasse den lukkede vogn til de nye metoder. I Tyskland finnes det nå temmelig mange lukkede godsvogner med skyvbare vegger og tak. Noen har bare skyvbare tak for kragods, mens andre i tillegg har skyvbare vegger hvor de to halve veggengder etter tur kan gjøres tilgjengelig for lastning med gaffeltruck (fig. 1 og 2). Det er mulig at denne vogn i sin nåværende utførelse ikke tilfredsstiller de krav som spesielle klimatiske forhold stiller i forbindelse med snø- og isvansker, men de erfaringer som er høstet med en slik vogn under 1 års prøvedrift her i landet, har slett ikke vært skremmende i så måte.

Når det gjelder bruk av nye materialer, har den konvensjonelle lukkede vogntype bl. a. blitt utstyrt med tykke finerplater («Sperrholzplatten») i stedet

for bord i vognveggene. Dette muliggjør en tettere vogn og lettere vedlikehold. Tretaket blir belagt med plater av aluminium eller med duk av PVC (duken i ett stykke). Denne duk repareres lett på vognen (i friluft) ved hjelp av flytende plast og glassfiberduk. Stålplatetaket uten isolasjon blir ikke brukt ved nykonstruksjoner. Ved reparasjon av ødelagt stålplatetaket blir det forsøkt med stålplater med kobberinnhold. Dette nedsetter korrosjonen, men forhindrer ikke kondensdannelse.

En annen vogntype som brukes meget i Mellom-Europa er den åpne godsvogn (tilsvarende vår L-vogn). At denne vogntype er mindre populær hos oss, kommer vel av at det ikke er så aktuelt å transportere kull, koks og andre former for masse gods som denne vogn egentlig er beregnet for. Også denne vogntype er gjenstand for diverse forbedringer. En kan nevne de forskjellige systemer med sidetipping, tipping gjennom endevegg osv. De nyeste typer har eget hydraulisk system for heving og tipping, den

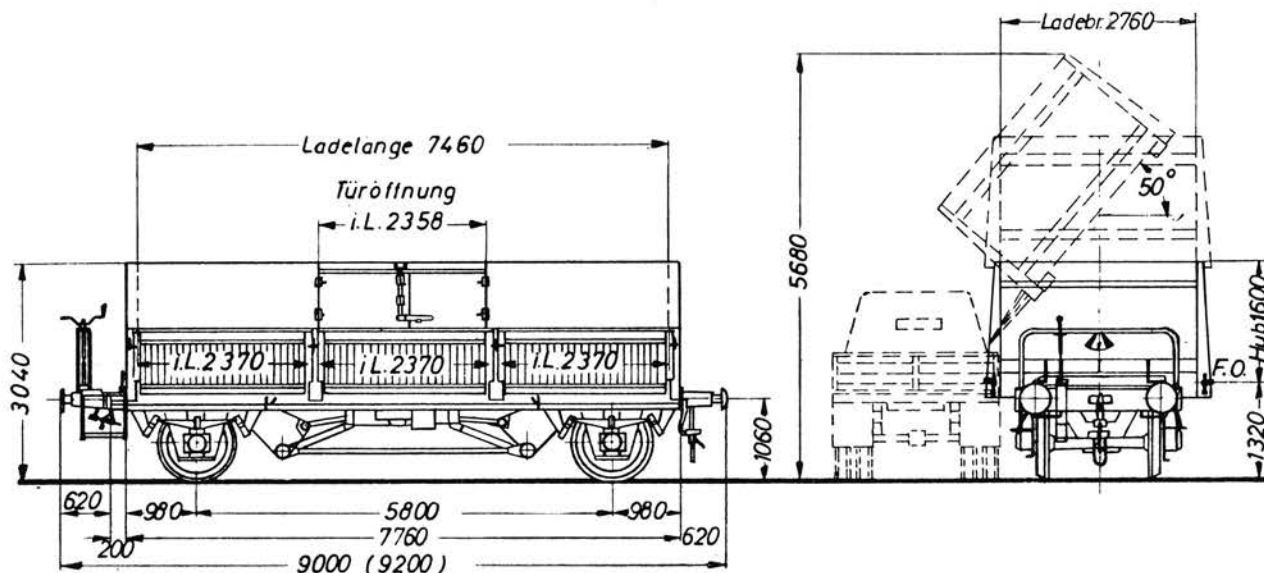


Fig. 3.

såkalte «Hubkipper», konstruert og bygget ved Siegener Eisenbahnbedarf A. G. (fig. 3). For transport av masse gods finnes det ellers en hel rekke vogntyper avpasset mer eller mindre til spesielle krav ut fra lokale forhold. Felles for de fleste typer er at tyngdekraften tas i bruk ved tømning. En vogntype som bruker dette prinsipp, er den såkalte «portalvogn» som er bygget slik at bilen kan kjøre inn under jernbanevognen med lasteplanet. Ellers finnes spesielle sidetippere bestående av 4 eller 5 beholdere som uavhengig av hverandre kan tippe

sideveis, innholdet i en beholder tilsvarende et billass (fig. 4). Bunntømmingsvogner for masse gods som grus, sand, korn osv. finnes — åpne eller med svingbart takparti.

De flate vognene, plattformvognene, er ikke så utbredt i Mellom-Europa som hos oss, dette kommer vel av at de er best egnet for trelasttransport. UIC har imidlertid standardisert to typer plattformvogner, en to-akslet og en fire-akslet (fig. 5 og 6). Disse vogner har nokså lave lemmer og flate pressede staker, og vognene er konstruert slik at de

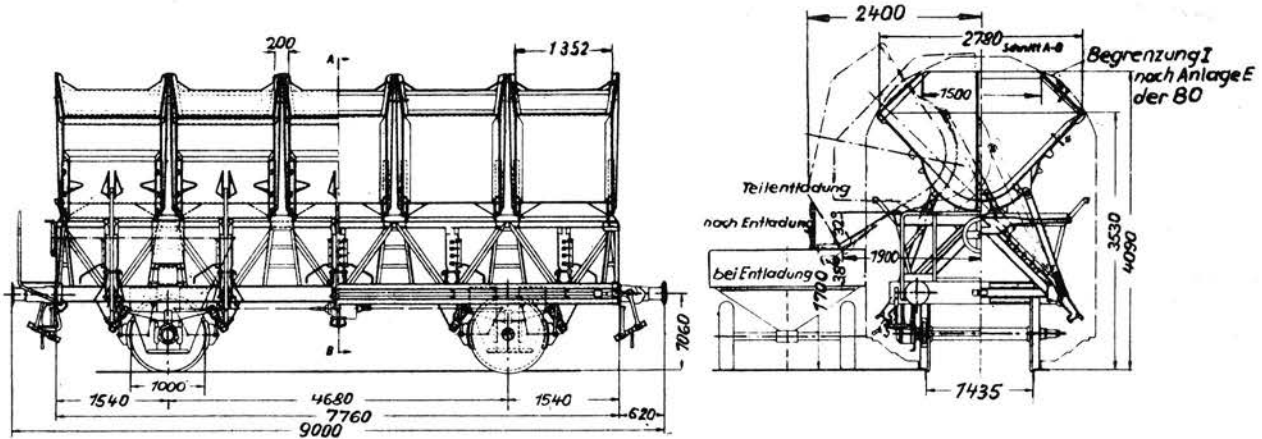


Fig. 4.

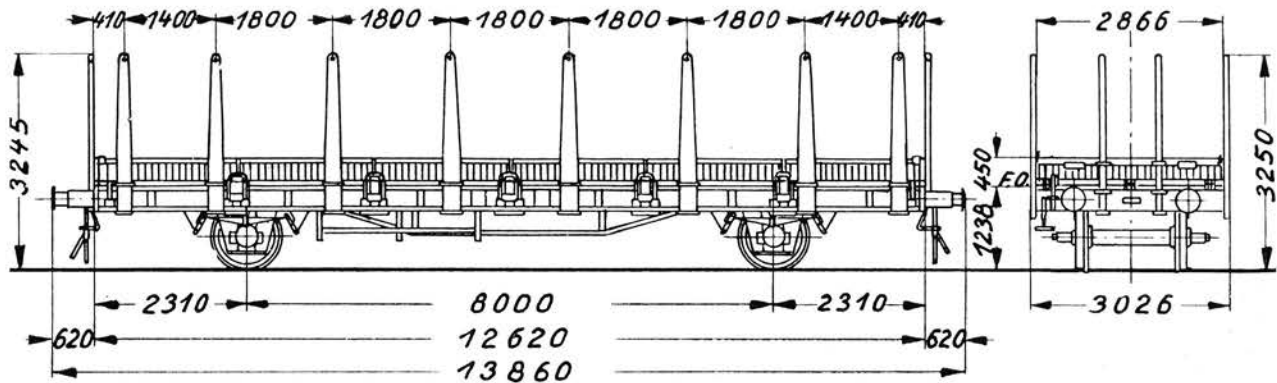


Fig. 5.

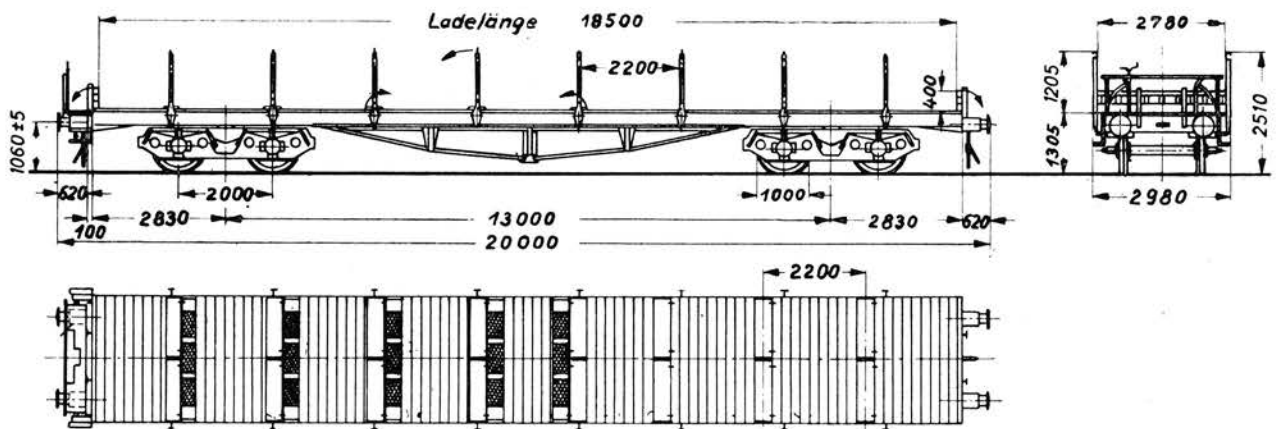


Fig. 6.

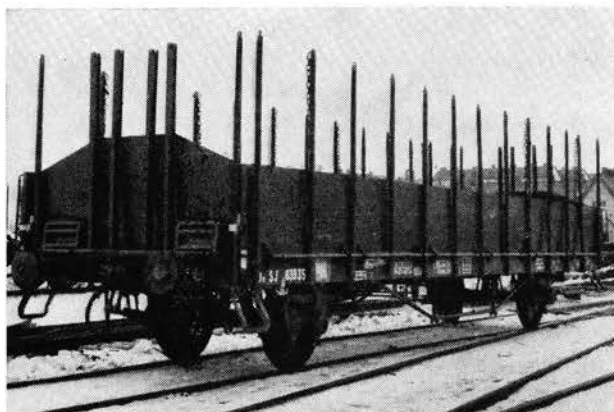


Fig. 7.

kan ta størst mulig konsentrert last. UIC arbeider også for tiden med å standardisere en type kombinert kasse-plattformvogn (tilsvarende vår T1). Grunnlaget for denne vogn blir den svenske Oevogn (fig. 7). Lemmene, som er hengslet til understillingen, kan slås både ut og inn, og det er mulig å bruke lemmene som kjørebrem både over bufferne og fra siden av vognen. Vognen kan også om nødvendig utstyres med fellbare staker for utslag av tømmer.

Man kan vel gå ut fra at de to vogntyper, den lukkede og den kombinerte kasse-plattformvogn, vil danne grunnstammen i vår fremtidige vognpark, men man må også være oppmerksom på at kravet om spesialvogner for de forskjelligste formål vil melde seg.

UIC har standardisert to typer kjølevogner med to forskjellige krav til varmegjennomgangstall. Som isolasjonsmaterialer er det i originalvognen forutsatt Isoflex og Iporka med fuktighets-sperresjikt av Al-folie. Isolasjonstykkelsen i vegger og tak er 250 mm og i golvet 160 mm. Denne vogn har en K-verdi på $0,33 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ \text{C}$. Vognen er utstyrt med mulighet både for vannis- ik kullsyreiskjøling, og er

utstyrt med 256 kjøttkroker (16 tverrbjelker med hver 16 kroker). Sirkulasjonen av kaldluft besørjes av fire Flettner-ventilatorer, alle plassert ved vognmidt. Vognvekten er 15,8 tonn (fig. 8).

Av varme- og kjølevogner finnes det ellers en rekke typer fra de dårligst isolerte for kolonialvarer og grønnsaker og til den foran beskrevne UIC-vogn. Rent transportteknisk kan en ikke si at disse vogntyper representerer noe nytt. Svenskene har derimot gjort forsøk med et nytt innlastningssystem for transport av storfe- og griseslakt, hvor slaktet kan skyves direkte fra slakteriets hengebanesystem til en tilsvarende hengebane i jernbanevognen. Den løpekatt som slaktet en gang er hengt opp i, følger altså slaktet både under lagring og transport. Dette system stiller på den annen side krav om sidespor både hos sender og mottager.

Vanlige tankvogner blir også i andre land mest bygget som privatvogner for de forskjelligste formål. Når det gjelder selve tankene med utstyr, er man i mer eller mindre grad henvist til å følge reglene i RID. Den selvberende tankvogn ser ikke ut til å være så populær lenger. Påkjenninger ved bufring osv. må jo på en slik vogn overføres gjennom selve tanken, og ved en eventuell avsporing kan dette forhold avstedkomme større skader og skadevirkninger enn det ville ha gjort med en vogn med egen understilling, særlig gjelder dette ved transport av ildsfarlige og giftige stoffer. Fylling og tømning av tankene kan for mange stoffers vedkommende skje under trykk, for enkelte stoffer bruker man trykkluft under tømningen, og dette system er nå også tatt i bruk når det gjelder pulvergods, f. eks. sement, soda og lignende stoffer. I Mellom-Europa og også i Skandinavia finnes det forskjellige systemer, men stort sett er prinsippet det samme for alle disse systemer, og går ut på først å blande pulvergodset opp med luft slik at

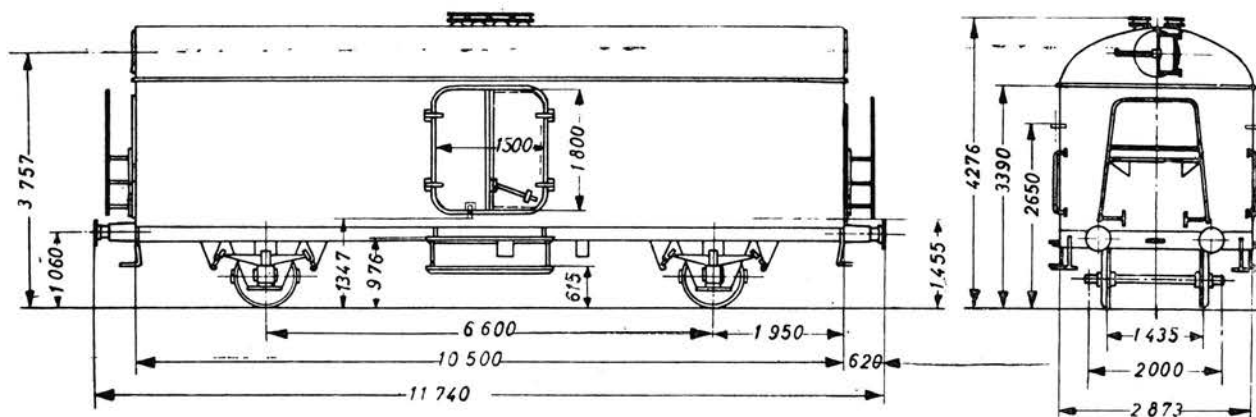


Fig. 8.



Fig. 9.

denne pulver-luft-blanding oppfører seg som en væske som kan drives ut med trykkluft. Det opplyses at ved dette prinsipp kan lasten bringes enten opp til ca. 30 m høyde over vognen eller ca. 120—130 meters horisontal avstand fra vognen med de driftstrykk man i dag bruker på disse vogner (Interconsult). 4 vogner av denne type (for sement) vil bli satt i drift her i landet i løpet av våren 1960 (fig. 9). Beholderne er her utstyrt med tømmeluke i bunnen, slik at det også er mulig å bruke vognene for korntransport.

Systemet «Piggy-back» er vel kjent fra amerikanske tidsskrifter. Også i Europa arbeides det med å komme fram til egnede systemer og vogner for en

slik transport. Deutsche Bundesbahn har en del vogner i drift, og det er nylig bygget en forsøksenhet bestående av 5 enkeltvogner. Med denne enhet mener man å foreta prøver med forskjellige hjul-diametre, boggekonstruksjoner, sammenkopling av vognene samtidig (fig. 10). Vognenheten er beregnet for en maksimalhastighet på 100 km/t., og den er bygget slik at den også kan transportere beholdere. Beholdertransport skal vi komme tilbake til. En annen type spesialvogn er bygget for transport av nye person- og varebiler fra de tyske bilfabrikker. På disse vognene blir bilene lastet inn i to høyder (fig. 11). Vognen består av to vognenheter, og hele vognen har 3 aksler, den midtre aksel er ved hjelp

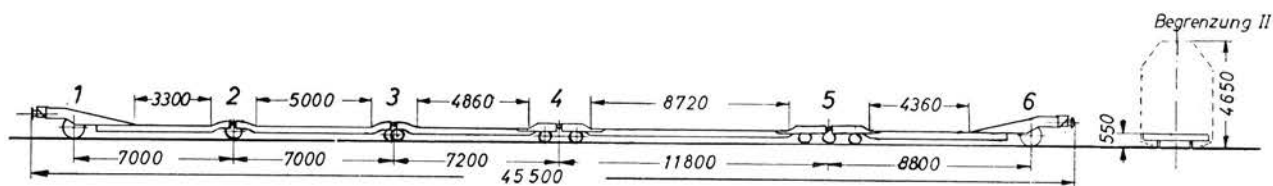


Fig. 10.

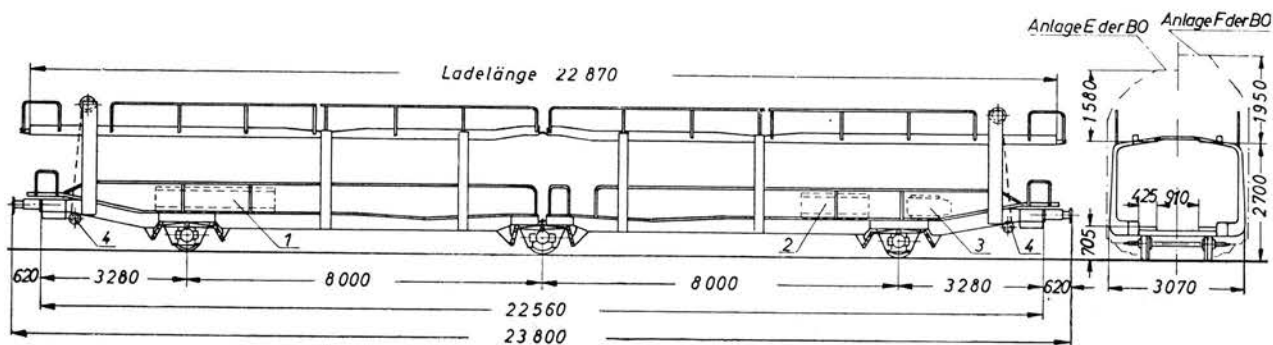


Fig. 11.

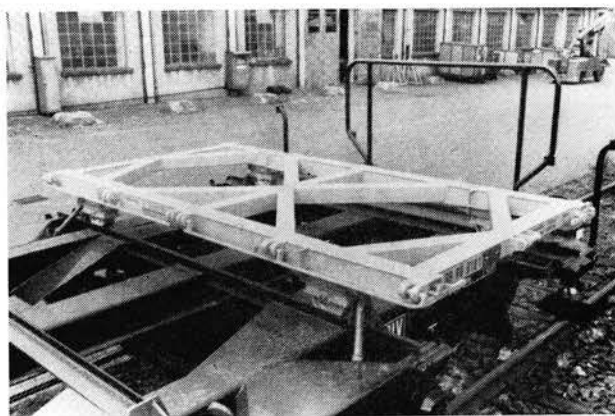


Fig. 12.

av bærefjæren forbundet med begge vognhalvdeler. De første forsøk med transport av biler i to høyder ble gjort med ombygde åpne vogner (tilsvarende våre L-vogner). Det blir også gjort forsøk med å benytte dette system for transport av personbiler i persontog. Vognen vil da få en lett vognkasse, vesentlig lettere enn de hittil benyttede vogner for dette formål.

En av de transportteknisk mest rasjonelle systemer for transport fra dør til dør er systemet med beholdertrafikk. På dette område ligger Nederland og Tyskland nokså langt fremme, og systemet har den fordel at beholderen, som vanligvis har en tara på ca. 1000 kg og laster 5000 kg, kan fylles hos senderen og fraktes med nær sagt alle mulige kombinasjoner av transportmidler fram til mottakeren. Hittil er vel systemet mest brukt i kombinasjonen jernbane-bil. Av fordelene med dette system kan nevnes:

1. Fra dør til dør med rasjonell omlasting.
2. Uavhengig av sidespor.
3. Innsparing av emballasje.
4. Større mulighet for spesialtransporter.



Fig. 13.

Det er særlig det siste punktet som bringer oss til å ta opp til overveielse om vi for fremtiden skal basere våre spesialtransporter på spesialvogner eller spesialbeholdere. En spesialvogn, f. eks. en kjølevogn, vil kreve stor investering og er lite fleksibel i samtrafikk med andre transportmidler. En kan også vurdere beholdersystemet i relasjon til «Piggyback» og stille spørsmålet: Er det nødvendig å kjøre med to kjøretøyer på hverandre for å få fram en beholder?

Fra båtselskapenes side er det reist den innvendig lar seg stable i lasterommet på en båt. For å imøtekomme dette ønske om mulighet for stabling, blir det nå i Tyskland bygget beholdere uten hjulunderstell, men beholderen kan forsynes med en spesiell understilling med hjul (en form for pall), den såkalte «Rollbock» (fig. 12), når den skal transporteres med jernbane eller bil. Beholdersystemet krever spesialutstyr på jernbanevognen, men vognen blir ikke mer spesiell enn at den hos oss med fordel også kunne anvendes som trelast-tømmervogn ved at staker anbringes. På en vogn kan normalt lastes inntil 4 beholdere, hver med en bruttovekt på 6000 kg, altså en vogn med lasteevne 24 tonn (fig. 13). En annen ting som også må vurderes, er hvorledes dette system passer inn i takstsystemet, og det er nødvendig med avtaler med andre transportutøvere. Som det tidligere har vært nevnt kan beholderne utføres som spesialbeholdere for de forskjellige formål. Her kan nevnes beholdere for stykk gods, beholdere for flytende stoffer som olje, bensin, øl osv. (fig. 14), for pulvergods, masse gods som korn osv., ja nærsagt for alle vanlige godsslag.

Det vil føre for langt å komme inn på alle mulige vogner som blir bygget for mer eller mindre spesialbetonte transporter, men la det til slutt være nevnt



Fig. 14.

en liten ting i forbindelse med vogner for tungtransport, spesielt de såkalte transformatorvogner. Disse blir nå for en stor del bygget slik at de kan utstyres med spesialboggier med gummihjul og således også kjøres på landeveien. Dette kan være en fordel der hvor sender- eller mottakersted ikke har jernbanespor, og det kan også være en fordel på steder hvor det er umulig å kjøre med laster som rager utenfor lasteprofilet, f. eks. ved tunneler osv.

I forbindelse med den oppgave vi står foran, nemlig å nytte ut de 300 mill. kroner vi skal bestille godsvogner for på best mulig måte, må vi også beskjefte oss litt med problemet vedlikehold. At vi mest mulig må forsøke å bruke standard reservedeler på de forskjellige vogntyper er sjølsagt, og her kan vi i stor utstrekning benytte UIC's standard reservedeler som hjulsatser, akselkasser, bremsestell, buffere, draganordninger osv. Men vi må også ha blikket rettet mot et rasjonelt vedlikehold ved valg av materialer, konstruksjonsdetaljer osv. Vi må komme bort fra de dårlig forberedte reparasjoner, vi kan kanskje kalle dem de individuelle eller skreddermessige reparasjoner, hvor man må tilpasse og måle på hver enkelt vogn. I stedet for å reparere

på vognen mens den står i verkstedet og opptar plass, bør vi gå over til å reparere utskiftbare deler. Det å skifte en del, stor eller liten, bør kunne utføres med et minimum av tid, derved minskes vognens oppholdstid i verkstedet, og verkstedets kapasitet økes. En videreutvikling ville være å spesialisere verkstedene for de forskjellige typer vogner, eller i det minste å utstyre et moderne godsvognverksted med minst en flytlinje for hver enkelt vogntype.

Det kan som en konklusjon slås fast at de to viktigste hensyn som må tas ved konstruksjon og anskaffelse av godsvogner er først og fremst hensynet til vognens transportdugelighet og dernest hensynet til vedlikeholdet. Skulle man forsøke å kombinere disse to hensyn, måtte det være at vognene ble konstruert for en brukstid på 20—25 år i sin opprinnelige utførelse. I løpet av denne tid skulle det være unødvendig med store tids- og materialkrevende reparasjoner. Etter 20—25 års brukstid må man regne med at utviklingen på det transporttekniske område krever en fullstendig ombygging av vogntypene, men da mest mulig basert på anvendelse av de eksisterende understillinger.

PLØYING AV KABELGRØFTER PÅ JÆRBANEN

Av avdelingsingeniør Torleiv Henriksen

DK 621.315.2:624.134(481)=396

Våren 1957, da arbeidet med utbyggingen av sikringsanleggene på strekningen Egersund—Stavanger ble satt i gang, begynte man å arbeide med planer om å pløye kabelgrøftene. I samarbeid med Hovedstyrets svakstrømsavdeling fikk man nedover en plog som tidligere var brukt på Sulitjelmabanen, og de første spede forsøk med denne plog ble foretatt på Egersund stasjon på forsommeren samme år. Disse første forsøk var langt fra vellykkede, men de viste dog at veien var farbar, og man besluttet derfor å fortsette forsøkene med nye plogtyper.

Fra Kyllingstad Plogfabrikker ble det innkjøpt en stor ti-toms grøfteplog, og monteringen og eksperimenteringen med denne ble så overlatt Jernbaneanlegget Moi—Stavangers verksted i Egersund. Resultatet av dette arbeidet er vist i fig. 1. Den store, kraftige grøfteplogen (underst) løsner massen og får derfor praktisk talt hele påkjenningen. Det øverste skjæret som legger massen innover mot skinnestrengen, er montert for å hindre at pukkballasten blir forurenset. Man oppnår likeledes at grøfteprofilet får slakere vegger, og grøften har

derfor ikke så lett for å rase sammen. Grøfteprofilet er vist i fig. 2. I fig. 3 sees pløgen i arbeid, og i fig. 4 vises arbeidet med igjenfyllingen av den ferdige grøft. Som det fremgår av dette bildet, må man regne med en del etterarbeid.

Denne pløgen ble med godt resultat brukt ved kabelarbeider i Stavanger distrikt. Våren 1959 ble den overtatt av Hovedstyrets svakstrømsavdeling,



Fig. 1.



Fig. 2.

og har siden, visstnok også med godt resultat, vært brukt ved kabelarbeider i nærheten av Hønefoss og på strekningen Fauske—Bodø.

Til tross for disse til dels gode driftsresultater var denne første konstruksjonen beheftet med ganske mange svakheter. Det kan bl. a. nevnes at ploget var praktisk talt ubrukelig på smale fyllinger, og at kablet ble lagt så nær skinnegangen, at baneavdelingen ikke kunne tillate den brukt på strekninger hvor det ikke var foretatt masseutskifting.

Disse mangler er det nå rettet på. Ploget som i dag er i drift (se fig. 5), er stillbar ut og inn, og i tillegg til dette er opphengningsanordningen betydelig forenklet. Den kan nå med noen få håndgrep flyttes fra en hvilken som helst T3-vogn til en annen. Den største nyvinningen er imidlertid en helt ny plogtype, konstruert av stillverksformann Lorentzen og forarbeidet ved Underhaugs Plogfabriker, Nærbø. Konstruksjonen, som bryter radikalt med tidligere typer, er vist i fig. 6. Alle tre arbeidsoperasjoner: graving av kabelgrøft, legging av kabel og igjenfylling av grøften, foregår nå samtidig.



Fig. 4.



Fig. 3.

Da ploget bare er ca. 10 cm bred, blir den forholdsvis lite påkjent under pløyningen. Kablet kan derfor legges forholdsvis langt fra spormidten uten at dette forårsaker for store påkjenninger på opphengningsanordning og plogvogn. Ved den vognen som nå er i drift, kan kablet legges maksimalt ca. 2,3 m fra spormidten. Det er dog intet til hinder for at denne avstand kan økes ytterligere om dette skulle være ønskelig. Det kan også nevnes at ploget er meget skånsomt med banelegemet, og at den kan brukes på smale fyllinger og i forholdsvis steile skråninger. Forsøk har vist at massen i slike tilfelle praktisk talt ikke raser nedover skråningen.

Kabelføringens krumningsradius (se fig. 6) er på den ploget som nå er i drift, ca. 60 cm. I tilfelle det skulle være ønskelig, kan den økes ytterligere. Kabelføringen kan likeledes utformes slik at det kan legges flere kabler på én gang.

En enkel anordning (vist i fig. 6) muliggjør at kablet kan legges i sand på steder hvor grunnforholdene gjør slike tiltak nødvendig. For å kontrollere at kablet ligger forsvarlig har man foretatt



Fig. 5.

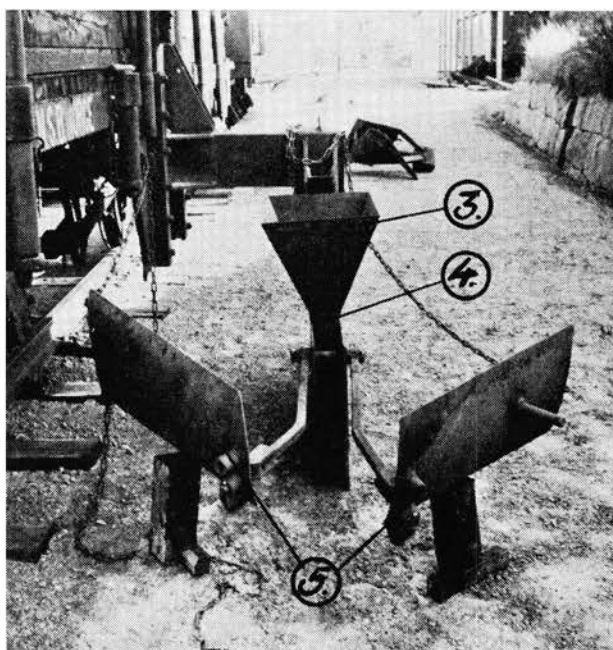
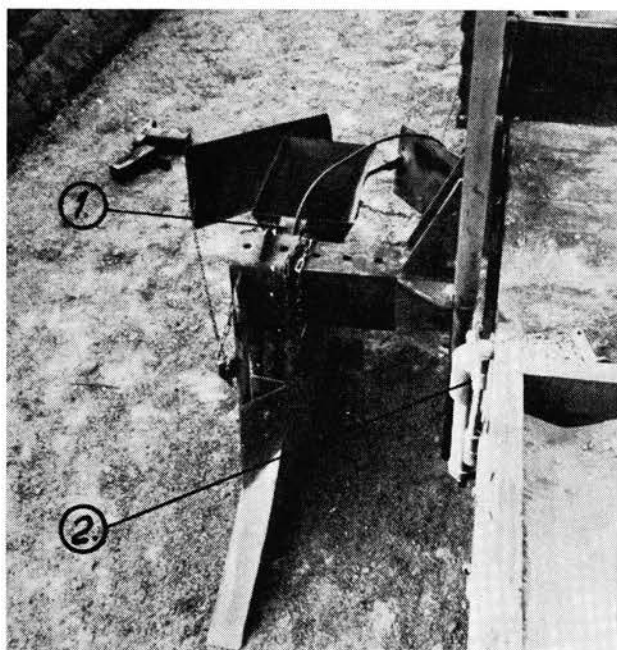


Fig. 6. 1. Kabelføring. 2. Festeordning til vogn. 3. Trakt for sandfylling. 4. Spjell for regulering av sandlaget på kabelen. 5. Skjær for pågraving av grøft.

nøyaktige undersøkelser. Disse viser at kabelen er godt dekket av sand.

Når grunnforholdene har vært gunstige, og man har hatt rikelig tid til disposisjon, har man i enkelte tilfelle valgt å legge ut kabelen direkte fra plogvognen. Denne fremgangsmåten bør dog ikke nyttes på strekninger med tett toggang, eller hvor grunnforholdene er vanskelige. Kabelen må slike steder hurtig og enkelt kunne frigjøres fra plogen (plogvognen), og man har derfor funnet det hensiktsmessig å legge den ut på forhånd langs jernbane-

linjen. Man har likeledes i enkelte tilfelle, for å undersøke grunnforholdene nærmere, kjørt plogen som «søker» over strekningen før kabelnedleggingen ble satt i gang. På denne måten har man oppnådd på forhånd å få avmerket og oppgravet manuelt de partier hvor plogen ikke hadde muligheter for å lage tilfredsstillende grøft. Passeringen av et slikt parti er vist i fig. 7. I fig. 8 sees plogen i arbeid og den ferdige grøft. Som det fremgår av dette bildet, er det praktisk talt unødvendig med etterarbeid.

Den nye plogtypen har til nå bare vært i prøve-drift, og det er derfor ennå for tidlig å uttale seg om de økonomiske resultater som kan oppnåes. De foreløbige prøver gir dog grunn til å anta at man under meget gunstige forhold vil komme ned i en pris i nærheten av 30 øre pr. meter ferdig grøft.



Fig. 7.

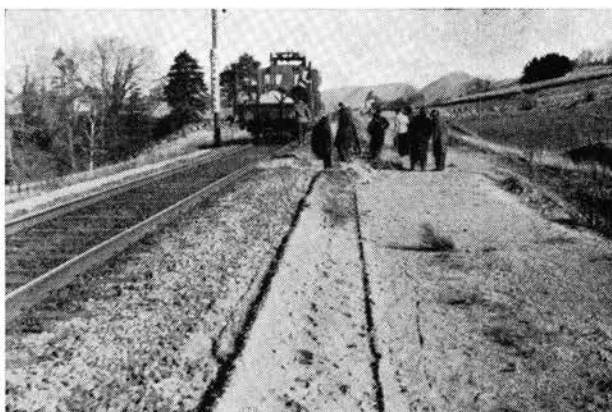


Fig. 8.

HOVEDSTYRETS ORGANISASJONSKONTOR 1950-1960

Av organisasjonssjef H. F. Haraldsen

DK 658.5:385(481)=396

54

1.

Hovedstyrets Organisasjonskontor begynte sin virksomhet 1. januar 1950. Statsbanenes ledelse hadde da i grove trekk utarbeidet de planer som dannet grunnlaget for Stortingets behandling av saken, om opprettelse av et organisasjons- og teknisk rasjonaliseringskontor. I Stotingsprp. nr. 66/1948 heter det bl. a.: «Det viser seg overmåte vanskelig under den daglige administrasjons sterke påkjenning å få tid og anledning til inngående å behandle jernbanetekniske spørsmål av mere langsiktig natur. Alle tekniske avdelinger har sterkt behov for et «laboratorium», et forskningsinstitutt med høytstående personale som kan drive tekniske rasjonaliseringsarbeider og arbeidsomlegginger som utviklingen måtte medføre. Under dette kontor må også høre arbeidsstudier og løpende undersøkelser av organisasjons- og arbeidsmetoder innen hele bedriften. Kontoret vil få adgang til å drive sine undersøkelser og sitt arbeid uhindret av den administrative inndeling for øvrig, i de tilfelle hvor dette måtte være nødvendig eller hensiktsmessig.»

Rasjonalisering var den gang ikke noe nytt begrep innen Statsbanene. Det har alltid vært ledelsens viktigste oppgave å sørge for bedriftens tekniske og organisatoriske utvikling, slik at den til enhver tid kunne følge med og ligge så langt fremme som mulig i den generelle utvikling, både når det gjelder etterspørselen etter bedriftens ytelser og produksjonene av ytelsene. Dette utviklingsarbeid betyr en rasjonalisering, dersom det er riktig lagt an. Ved NSB som i andre bedrifter, har denne utvikling foregått gjennom administrasjonen ved at de enkelte ledd har planlagt og gjennomført tekniske og organisatoriske endringer innen de forskjellige deler av jernbanedriften.

En rekke hjelpeorganer er i denne forbindelse tatt i bruk: Midlertidige organer som komiteer og utvalg med sakkyndige medlemmer og — etter krigen — permanene organer som driftsutvalgene, Maskinavdelingens standardiseringskontor og planleggingskontor, og altså fra 1950 Hovedstyrets Organisasjonskontor.

2.

Det var på mange måter en vanskelig oppgave det nye Organisasjonskontor sto stilt overfor. En rekke problemer måtte løses før man kunne ta fatt på arbeidet. Det var således også nødvendig med en

oppbygging av kontorets funksjoner, slik at de smidig kunne tilpasses den øvrige administrasjons funksjoner, og slik at kontoret kunne bli et koordinerende organ innen etatens administrasjon og drift for moderne arbeidsstudier og teknisk utviklingsarbeid.

I planene for oppbyggingen av kontoret tok man sikte på en faglig oppdeling i arbeidsområder, som i store trekk fulgte den faglige arbeidsdeling i Hovedstyret:

- a) Driftsteknisk organisasjon.
- b) Kontor- og regnskapsorganisasjon.
- c) Baneteknisk organisasjon (ikke utbygget).
- d) Maskinteknisk organisasjon (ikke utbygget).

Det ble videre presisert at Organisasjonskontoret skulle være et stabsorgan, uten myndighet i linjeorganisasjonen. Ansvaret for rasjonaliseringen måtte fortsatt tilligge Hovedstyrets fagavdelinger og distriktene. Organisasjonskontorets oppgave burde bli av konsulterende art.

For å etablere en best mulig kontakt med distriktene tok man videre sikte på en ordning med organisasjonssekretærer i hvert enkelt distrikt. Disse tjenestemenn skulle være bindeledd mellom distriktsadministrasjonen og Hovedstyrets Organisasjonskontor i alle spørsmål om rasjonaliserings- og organisasjonsarbeid. Ordningen har med hell vært prøvet i enkelte distrikter, og vil nå bli videre utbygd.

Da Hovedstyrets Organisasjonskontor startet, var det bare få tjenestemenn innen etaten som visste hva moderne arbeidsstudier var. De fleste forbandt det vanligvis med den virksomhet tidligere tiders øksekomiteer hadde drevet.

En fortløpende opplæring av kontorets personale i arbeidsstudieteknikken ble straks igangsatt. Denne opplæring måtte være så grundig at man etter hvert kunne virke som instruktører på de enkelte arbeidsplasser. Opplæringen fortsetter fremdeles, så vel i inn- som utland, idet nye disipliner stadig kommer til.

Videre måte arbeidsstudiene bringes inn i avtalemessige former, som sikret personalet mot vilkårlige undersøkelser og tilfeldige forslag. En milepel i denne utvikling var det derfor da administrasjonen gjennom forhandlinger med personalorganisasjonene undertegnet avtalen om «Retningslinjer for gjennomføring av arbeidsstudier i Statsbanenes ad-

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET
ORGANISASJONSKONTORET

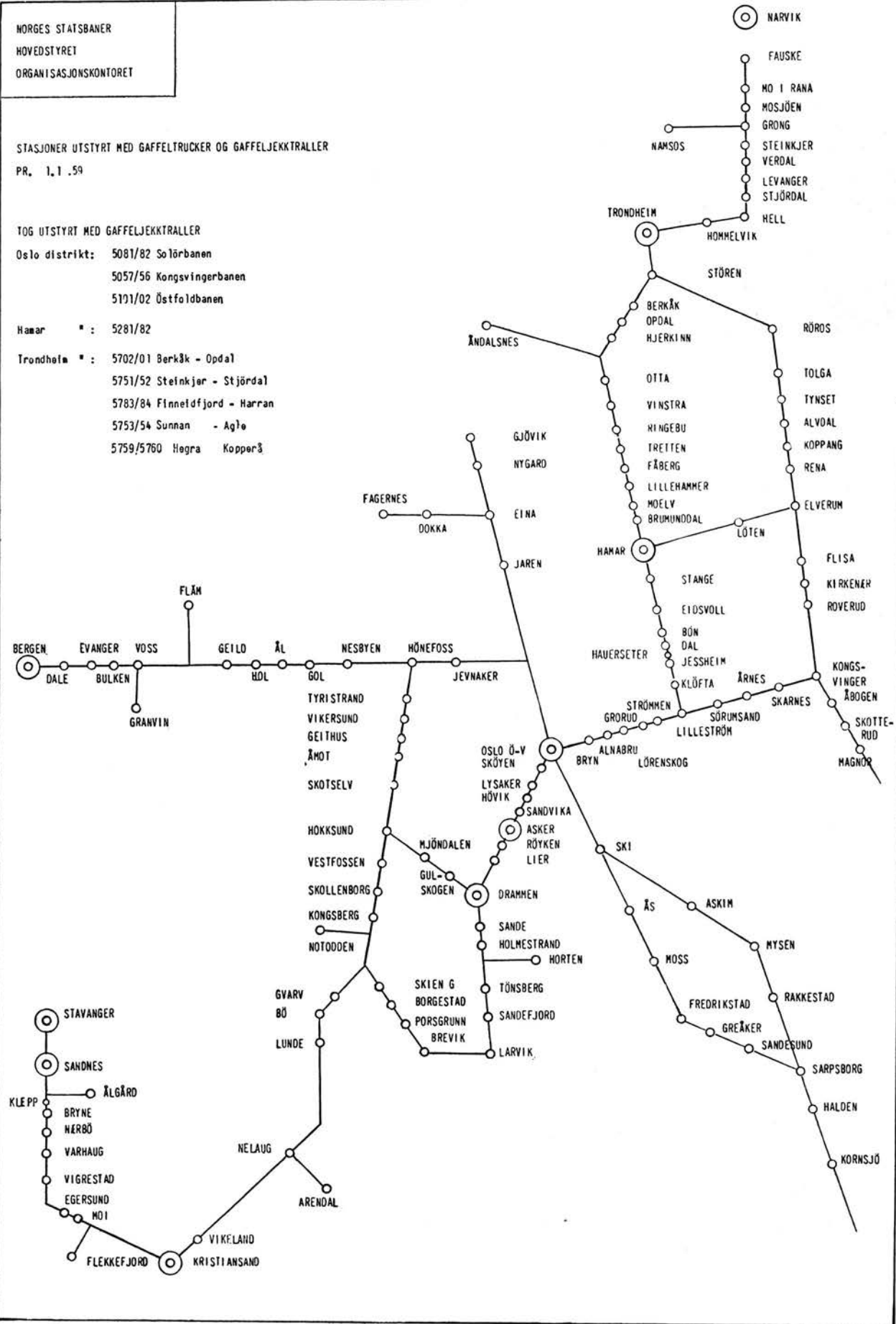
STASJONER UTSTYRT MED GAFFELTRUCKER OG GAFFELJEKKTALLER
PR. 1.1.59

TOG UTSTYRT MED GAFFELJEKKTALLER

Oslo distrikt: 5081/82 Solørbanen
5057/56 Kongsvingerbanen
5191/02 Østfoldbanen

Hamar : 5281/82

Trondheim : 5702/01 Berkåk - Opdal
5751/52 Steinkjer - Stjørdal
5783/84 Finneidfjord - Harran
5753/54 Sunnan - Aglø
5759/5760 Hegra Kopperå

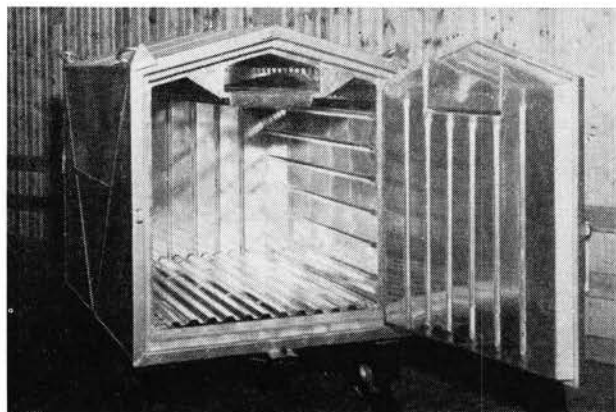


○ GAFFELTRUCK OG GAFFELJEKKTALLE ○ GAFFELJEKKTALLE

Stasjoner utstyrt med gaffeltruck og gaffeljecktaller pr. 1.1.59.



C-beholder for internt bruk ved NSB.



Ved transport av dypfryste varer brukes denne kjølebeholder.

ministrasjon og drift». Denne avtale bygger på lignende retningslinjer rukket opp av Norsk Arbeidsgiverforening og Landsorganisasjonen. Arbeidsstudienes plass innenfor rasjonaliseringen ble her tydelig formulert, sammen med de rettigheter og plikter som påhviler partene.

3.

I og med denne avtale var veien klar for den praktiske gjennomføring av arbeidsstudier innenfor etasens administrasjon og drift. Og det tok ikke lang tid før konturene kunne skimtes og de grunnleggende arbeidsprinsipper som kontoret siden har fulgt i sin virksomhet:

3.1.

Organisatoriske undersøkelser basert på de nevnte retningslinjer, trukket opp i Hovedstyrets sirk.nr. 87/52. Denne sektor omfatter arbeids- og organisasjonsundersøkelser med sikte på å finne frem til enklere og bedre arbeidsmetoder og organisasjonsformer. Disse undersøkelser foretas enten etter anmodning fra Hovedstyrets fagavdelinger eller fra distriktene, eller etter Organisasjonskontorets eget forslag. Men i alle tilfelle i nøye samarbeid med vedkommende fagavdeling eller distrikt.



A- og B-beholdere. Den ene A-beholderen er sammenleggbar.

Arbeidsstudiene og analysene søkes tilrettelagt og gjennomført på en slik måte at resultatene kan nyttes på lengre sikt som grunnlag for nye rasjonaliseringsforslag eller tilrådinger.

3.2.

Opplæring av arbeidsstudietillitsmenn i henhold til avtalebestemmelsene. Opplæring av arbeidsledere som et ledd i de pågående rasjonaliseringsarbeider.

3.3.

Opplysning og informasjon med det formål å bedre samarbeidsforholdene og å informere om tekniske fremskritt eller om undersøkelser som kan ha betydning i videre omfang.

3.4.

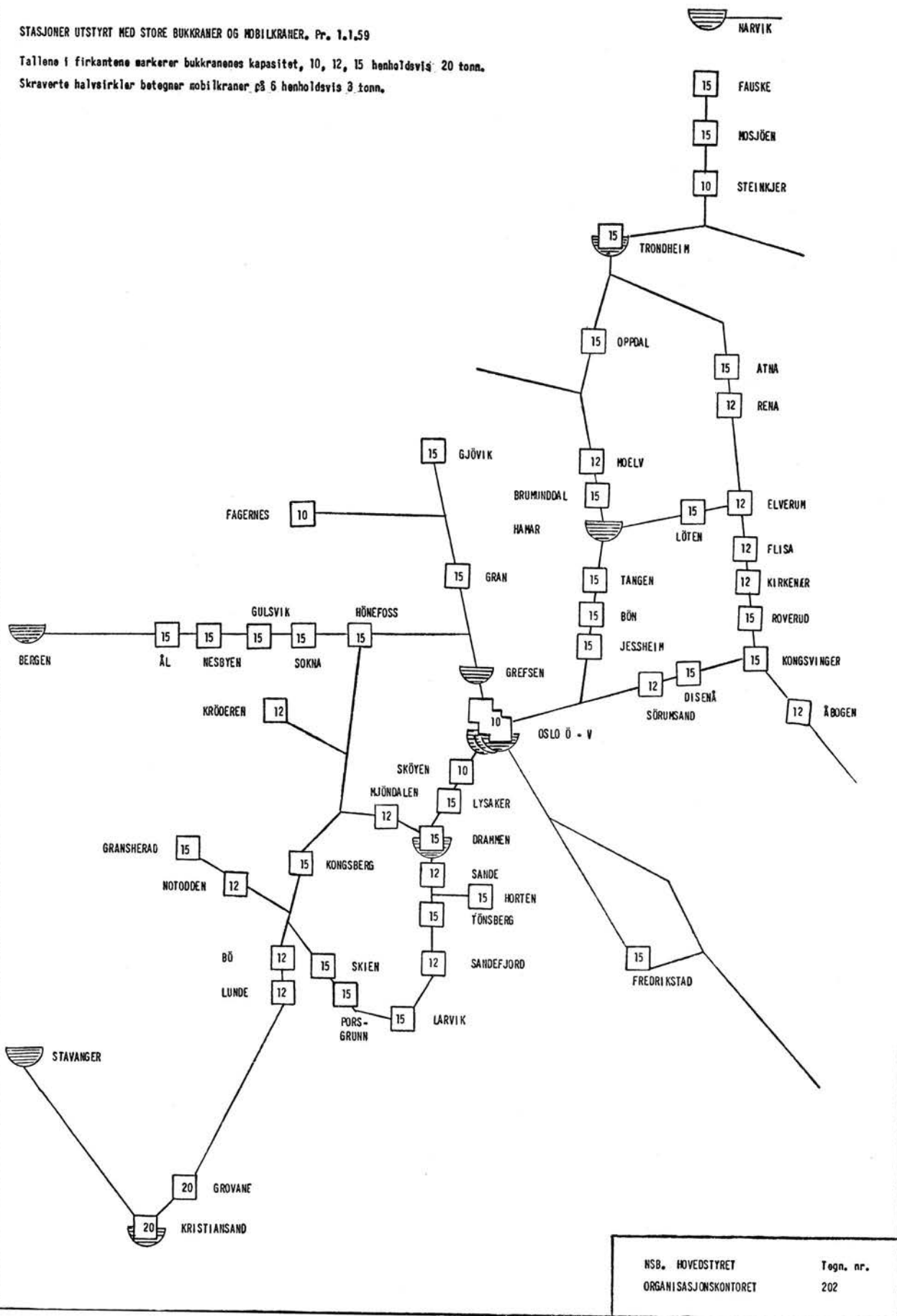
Konsultativ virksomhet for øvrig. Dette er et meget omfattende og viktig felt. Organisasjonskontoret har således en rekke av sine tjenestemenn med som medlemmer i utvalg. Utvalgenes arbeid omfatter foruten spesielle effektiviseringsproblemer ofte også faglige og administrative utredninger. Videre får kontoret til stadighet henvendelser fra andre tjenestesteder om assistanse ved spørsmål om utvikling og behov for moderne tekniske hjelpemidler, valg av typer mv. så vel for den innvendige som for den utvendige tjeneste. De økonomiske resultater som oppnåes gjennom denne virksomhet, vil vanskelig kunne måles. Men de mange henvendelsene viser at det er sterkt behov for å få fagkyndig assistanse fra Organisasjonskontoret på de ulike områder.

4.

Ønskemålet for Organisasjonskontoret har vært å ha kortsiktige, praktisk betonte oppdrag som bringer kontorets personale i stadig kontakt med bedriftens daglige problemer. Ved siden av dette er hensikten også den at man stadig skal ha langsiktige oppgaver å arbeide med. En slik kombinasjon

STASJONER UTSTYRT MED STORE BUKKRANER OG MOBILKRANER. Pr. 1.1.59

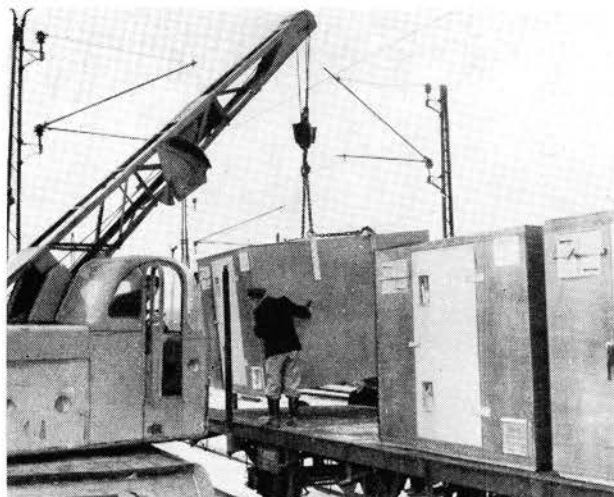
Tallene i firkantene markerer bukkranenes kapasitet, 10, 12, 15 henholdsvis 20 tonn.
 Skraverte halvsirkler betegner mobilkraner på 6 henholdsvis 3 tonn.



Stasjoner utstyrt med store bukkraner og mobilkraner pr. 1.1.59.



15 tonns tømmerkran i virksomhet.



Plasering av storbeholder på jernbanevogn.

av praktisk betonte og mer forskningsbetonte oppgaver gir også de beste grunnlag for å løse de store oppdrag som bør danne hovedtyngden i kontorets virksomhet.

De aktuelle arbeidsoppgaver Organisasjonskontoret er blitt tildelt gjennom disse år, har vært av sterkt varierende natur. Rent skjematisk kan de deles opp i følgende hovedgrupper:

4.0.1.

Arbeidsstudier, herunder metodestudier, tapstidsstudier og i enkelte tjenestegrener akkordtidsstudier, med henblikk på forbedret planlegging og kontroll, mer effektiv bemanning, grunnlag for eventuell akkordsetting samt forbedring av arbeidsplass, metode og utstyr.

4.0.2.

Planlegging av nye samt modernisering av bestående driftsbygninger, spor- og plattformarrangementer mv.



3 tonns svingkran i arbeid på Lillestrøm st.

4.0.3.

Trafikkundersøkelser, herunder godstransport, persontransport, skifting mv.

4.0.4.

Strekningsundersøkelser av stasjonstjenesten sett i sammenheng med togtjenesten.

4.0.5.

Områdeundersøkelser med henblikk på omlegging av trafikk fra jernbane til bil eller omvendt.

4.0.6.

Uprøving, vurdering av behov og veiledning ved anskaffelser av hensiktsmessige tekniske hjelpemidler for alle tjenestegrener.

4.0.7.

Spesielle kontorundersøkelser, herunder administrativ organisasjon, kontorplanlegging og kontorinnredning.

4.0.8.

Undersøkelse av merkantile funksjoner som for eksempel innkjøp og lagring. Økonomifunksjoner, herunder gjennomgåelse av regnskapsorganisasjon, bestående regnskapsopplegg og utarbeidelse av nye regnskapsopplegg.

4.0.9.

Blankettkonstruksjon, herunder blankettrevisjon og behandling av blankettorganisatoriske oppgaver.

4.1.0.

Opplæring og trening av Organisasjonskontorets personale, organisasjonssekretærer, midlertidig utlånt personale, arbeidsstudietillitsmenn og arbeidsledere ved bestemte tjenesteområder samt instruksjon i bruk av kontormaskiner.

4.1.1.

Informasjon innen alle tjenestegrener om Organisasjonskontorets virksomhet, erfaringer og resul-

tater, om generelle rasjonaliseringsproblemer, om konkrete tiltaks hensikt og gjennomføring, samt om tekniske fremskritt og erfaringer fra andre lands jernbanedrift. Videre informasjon til Organisasjonskontorets personale om litteratur, opplysningsmaterie-riell, resultater etc. som er av betydning for videre utvikling av personalets kunnskaper og kvalifikasjoner.

5. Konklusjon.

I Tekniske Meddelelser-NSB er det tidligere gjort ganske inngående rede for en del av de arbeidsoppdrag Organisasjonskontoret har vært beskjef- tigt med i årenes løp. Naturlig nok har disse bidrag først og fremst omhandlet oppdrag av drifts- teknisk karakter som formentlig har vært av størst interesse for dette organs lesere. Men også rent kontortekniske oppdrag har vært behandlet. Vi skal her nevne noen av de artikler som har vært skrevet: Akseltrykk-driftsutgifter (nr. 2/53).

Lessing og lossing av skogsvirke (nr. 2/55 og 1/57).

Bruk av små- og storbeholdere (nr. 4/55).

Nye godshusanlegg (nr. 2/56).

Elektroniske maskiner (nr. 3/56).

Omløpstiden for godsvogner (nr. 5/57).

Hullkortmaskiner (nr. 2/58).

Modernisert jernbanedrift Oslo—Tr.heim (nr. 2/59).

Man vil kunne gjøre regning med at denne opp- lysningsvirksomhet vil fortsette i tiden fremover, slik at personalet holdes orientert om det utviklings- arbeid som pågår på disse felter.

Hovedstyrets Organisasjonskontor har etter hvert utviklet seg til å bli et meget benyttet hjelpeorgan — stabsorgan — for såvel administrasjonen i Hoved- styret som i distriktene i det løpende utviklings- arbeidet. Særlig i de senere år er det skjedd en tiltagende økning i antall henvendelser om i gang- setting av nye arbeids- og organisasjonsundersøkel- ser, slik at kontoret har måttet tilføres flere tjeneste- menn. Dette viser at behovet ved NSB for plan- legging og kontroll, bygget på materiale fremskaffet ved moderne arbeidsstudier, er stort, og at ledelsen nå er klar over både nytten og nødvendigheten av en utstrakt virksomhet på dette område.

Gjennom løpende årlige rapporter holder Orga- nisasjonskontoret Statsbanenes ledelse orientert om de økonomiske resultater som i samarbeid med Hovedstyrets fagavdelinger og distriktene er opp- nådd på de respektive felter.

Disse rapporter viser at Organisasjonskontores omfattende virksomhet i stigende grad har gitt re- sultater. De direkte *målbare* besparelser pr. år er



En av maskinene ved Hullkortkontoret.

nå kommet opp i ca. 12 millioner kroner. På de enkelte arbeidsplasser varierer besparelsene etter omleggingen vanligvis mellom 15 og 35 %.

Når det har vært mulig å gjennomføre så store besparelser, skyldes dette i høy grad det gode sam- arbeid som alltid har vært mellom de faglige og ut- førende myndigheter og Hovedstyrets Organi- sasjonskontor.

De resultater som her er oppnådd, både når det gjelder de øyeblikkelige økonomiske gevinster og vinning over lengere sikt, synes å ligge i overkant av hva private bedrifter regner med å oppnå ved bruk av rasjoneliseringskonsulenter på tilsvarende områder.



Glimt fra den ombygde fraktgods-ekspedisjon ved Oslo Ø.

GASS-PRESS-SVEISING AV 85 KGS SKINNER

Av overingeniør Alf Ledang

621.791:625.143.48=396

60

I. Kjøre hastighet 4800 km/t m. v.

Ved Edwards flybase i California, USA, har man bygget et rettlinjert jernbanespor for prøving av rakettvåpen i full skala. Største vognbelastning på sporet ca. 45 tonn, og med hastigheter inntil 4 Mach eller 4 ganger lydets hastighet. Det blir da $V = 4 \times 1200 = 4800$ km/t. Sporets lengde er ca. 6000 meter, og sporvidden $4' 8\frac{1}{4}'' = 1430$ mm. Skinnene, som veier 85 kg/m, ble sveist kontinuerlig og opplagt på en H-formet drager av armert betong som tverrsnittet (fig. 1) viser.

Skinnene ble i spenningsløs tilstand festet til betongdrageren med stålbolter i ca. 90 cm avstand ved en «nøytral temperatur» på + 46 grader C. Ved en temperatur på $\div 12$ grader C vil man da få en strekk-kraft på ca. 156 tonn i hver skinne, da denne temperatur ligger 58 grader under den «nøytrale temperaur», da skinnen er spenningsløs.

Åpningen mellom skinnefot og betong ble utfylt med asfalt for å dempe vibrasjonene.

Ved slike superhastigheter fordres det selvsagt en ganske usannsynlig nøyaktighetsgrad for justeringen. Toleransen sideveis var således $\pm 0,91$ mm, og vertikalt for selve kjørebanen + 0,00 og $\div 0,127$ mm. Justeringen ble foretatt om natten, da de atmosfæriske forhold var gunstigst for slike arbeider. Disse justeringsarbeider ble utført av U. S. Geodetic Survey Corps.

Det første prøvespor ble bygget allerede i 1944, og hadde en lengde på 600 meter. Senere bygget man et spor på 3 km lengde av 57 kgs skinner med laskede skjøter. På dette prøvespor var den maksimale hastighet begrenset til 2 Mach = 2400 km/t både på grunn av sporets lengde og de kraftige vibrasjoner. Vedlikeholdsutgiftene var også uforholdsmessig store. De vunne erfaringer ligger til grunn for det nye prøvespor for inntil 4800 km/t.

II. Gass-press-sveising av 85 kgs skinner.

Det som her er av særlig interesse, er skjøtsveisingen av de store skinner. Den ble utført som oxyacetylen-press-sveising, en sveisemetode som visstnok er lite kjent i Europa, men meget benyttet i USA. Denne sveisemetode, som ble uteksperimentert for ca. 20 år siden, skal nå være i bruk ved 40 større jernbaneselskaper for skjøtsveising av skinner. Skjøtslagene fremkaller som kjent ned-

hamring av skinne-ender, sviller og ballast, hvilket øker vedlikeholdsutgiftene både for sporet og det rullende materiell. De virker også til ubehag for de reisende.

Ved å redusere skinneskjøtenes tall oppnår man:

Å forlenge skinnenes levealder.

Å forbedre sporets justering.

Å redusere de løpende vedlikeholdsutgifter.

Å forminske faren for uhell på grunn av løse deler i skinneskjøtene.

De ovennevnte forhold gjorde seg også gjeldende ved det første prøvespor for raketter med maksimum hastighet 2400 km/t.

Sveisingen av de store skinner ble utført i et standard sveiseapparat for oxyacetylen-press-sveising på lignende måte som for alminnelige jernbaneskinner.

Metoden skal her beskrives skritt for skritt.

1. *Skinne-endene*, som skal sveises sammen, må være metallisk rene. Dette oppnåes ved å legge 2 skinner å ca. 12 meter på en rullebane. Skinnene trykkes mot hverandre, og en sag skjærer med *ett snitt* gjennom fugen mellom skinne-endene. Før man ikke helt rent kutt i begge skinner, gjentas denne operasjon. Alle grader fjernes omhyggelig. Denne preparering av skinne-endene foretas umiddelbart før sveisingen, så snittene ikke oksyderer.

2. *Skjøtsveisingen*. På rullebanen går skinnene til sveiseapparatet, hvor de spennes fast og innrettes med største nøyakighet. Ved en hydraulisk presse trykkes skinnene mot hverandre med ca. 24 tonn trykk, tilsvarende ca. 220 kg/cm². Dette trykk holdes konstant under hele sveiseprosessen.

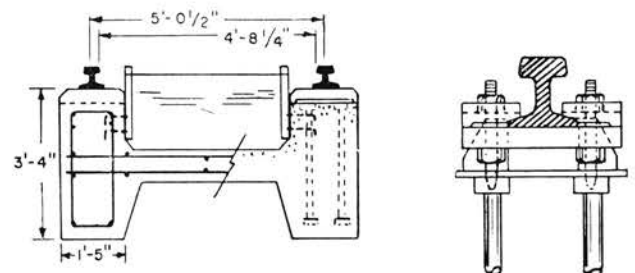


Fig. 1. Snitt gjennom H-bjelke og spor viser bl. a. også vann-tank for bremsing (vannbremse). Snitt til høyre viser skinnfestet.

Et sveisehode bestående av 4 blokker med innebygde og vannavkjølte dyser pendler frem og tilbake over sveiestedet og dirigerer en serie oxyacetylen-flammer mot skinneendene. (Ved sveising av 66 kgs skinner var det i alt 125 sveiseflammer.) Sveisetråd brukes ikke.

Når skinne-endene er opphetet til ca. 1400°C , blir materialet plastisk. Det konstante trykk på 24 tonn presser skinne-endene sammen ca. 24 mm, og der dannes en kraftig sveisevulst omkring skjøten. Sveisingen tok ca. 7 min. i gjennomsnitt for 1956 sveiser.

3. *Sveisevulsten* fjernes straks i varm tilstand etter at skinnen er skjøvet frem ca. 12 m for sveising av neste skjøt. Størsteparten av sveisevulsten brennes vekk med en skjærbrenner. Resten fjernes med trykkluftmeisel mens materialet er varmt.

4. *Normaliseringen* (utglødningen) foretas i et lignende apparat som sveiseapparatet. Oppvarmingen til ca. 820°C skjer ved at sveisehodet med oxyacetylen-flammen pendler over et noe større område omkring sveisen. Over toppen av skinnen, *kjørebanelen*, skal sveiseflammene danne en 45° vinkel med overflaten i den hensikt å utjevne overgangen mellom det normaliserte materiale og grunnmaterialet i kjørebanelen. Den normaliserte skjøt avkjøles deretter i luften på naturlig måte.

Erfaringen har vist at den normaliserte sveis i metallurgisk henseende er langt bedre enn en sveis som ikke er normalisert. Den anses derfor å være mer motstandsdyktig for vekslende påkjenninger.

Normaliseringsapparatet var i dette spesielle tilfelle bygget slik at man kunne foreta en *etterjustering* av skinnene i varm tilstand. Toleransen for rettingen av disse skinner var nemlig $\pm 0,9$ mm. Det var bare 50 % av skjøtene som lå innenfor denne grense etter sveisingen. De skjøter som hadde for store avvikelser, ble ved 820°C presset på plass, ved hjelp av spesielle presser innbygget i normaliseringsapparatet. Denne fremgangsmåte viste seg å være meget vellykket. (For jernbanespor er sådan foranstaltning unødvendig.)

5. *Sliping og etterarbeid av sveisen* ble foretatt i takt med sveisingen. Finslipingen ble utført med slipebelter. Men den siste sliping foregikk etter at skinnene var montert og forankret til betongen.

6. *Inspeksjon og kontroll.* Alle sveiser ble undersøkt med et *Magna-flux* apparat, jernpulver i et magnetfelt. Samtlige 1056 skjøter viste seg å være feilfrie.

7. *Omkostninger.* Til sveisingen av 1056 skjøter for 85 kgs skinner medgikk i alt 3870 m^3 oxygen

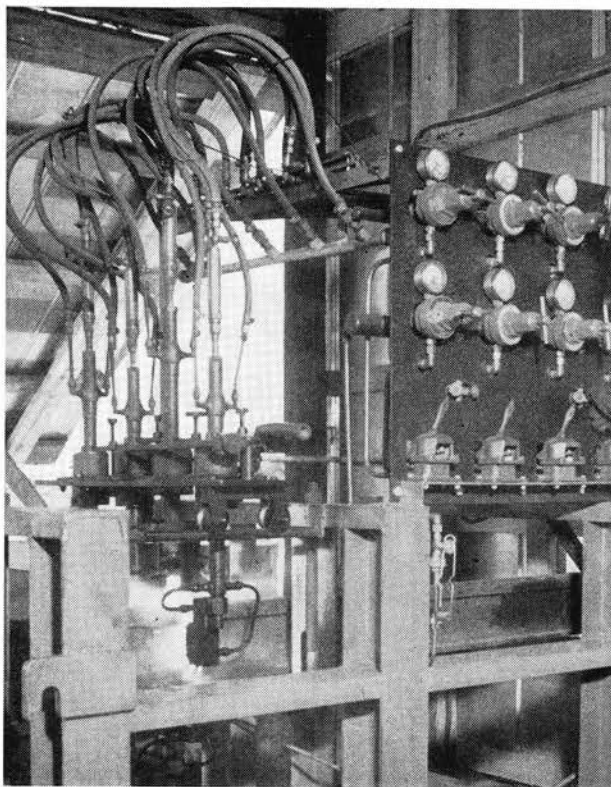


Fig. 2 viser sveiseapparatet for oxyacetylen-press-sveising av skinner.

og 4360 kg acetylen (ingen sveisetråd). Med de priser NSB i dag betaler ($1,83\text{ kr/m}^3$ for oxygen og $4,72\text{ kr/kg}$ for acetylen levert på beholdere), blir materialomkostningene:

Oxygen:	3870 m^3 à kr. 1,83 = kr. 7 070
Acetylen:	4360 kg à kr. 4,72 = kr. 20 600
	Tilsammen kr. 27 670

Pr. skjøt: $27\ 670 : 1056 =$ kr. 26,20

Dette må betegnes som meget små materialutgifter for så svære skinner. Arbeidsutgiftene er nok i dette tilfelle langt større enn alminnelig for sveising av jernbaneskinner, for kravene til nøyaktighet ligger uhyre langt over de krav som stilles til et alminnelig jernbanespor.

Ved sveisingen av de førnevnte 1056 skjøter kjøpte man både oxygen og acetylen på beholdere. Ved sveising av jernbaneskinner i semi-stasjonære anlegg er det vanlig at acetylen fremstilles på stedet og oxygen kjøpes på beholdere, sammenbygget i store batterier på trailer.

Derved reduseres utgiftene til acetylen betraktelig sammenlignet med de foran nevnte priser.

Gass-press-sveising av skinner synes å være en meget økonomisk og høyverdig sveisemetode.

Jevnfør også Nordisk Järnbanetidskrift for 1959, side 282—284, om gass-press-sveising av jernbanskinner for NPR.

Summary:

Rocket test track at Edwards Air Force Base, California, for handling sleds weighing up to

100 000 lbs. at a speed as high as Mach 4, or about 4 times the speed of sound (4800 km/h).

Oxyacetylen-pressure-welding of 171 lbs. crane rails to a continuous length of 20,000 feet. Tolerances for alignment $\pm 0,036$ of an inch. A total of 1056 welds.

Artikkelen er et forkortet utdrag fra Welding Journal for mai 1959, side 469—474.

AUTOMATISK BATTERIVAKT

Av avdelingsingeniør T. Madssveen

DK 621.395=396

I de aller fleste tilfelle drives nå svakstrømsutstyr som krever elektrisk energitilførsel, direkte fra lysnettet, eventuelt over likerettere, der man har behov for likespenning.

Akkumulatorbatterier brukes som reserve spenningskilde i tilfelle av nettutkopling.

Ved nettdrevet utstyr sørger filtre for at de likespenninger som stilles til rådighet, blir tilstrekkelig fri for vekselstrømsrippel.

Det kan imidlertid forekomme tilfelle hvor likespenningen på denne måten ikke blir tilstrekkelig rippelfri, og man må bruke ren batteridrift.

Batteriet må imidlertid lades med passende mellomrom, og man må derfor sørge for å ha batterier, slik at det ene er i drift mens det andre lades.

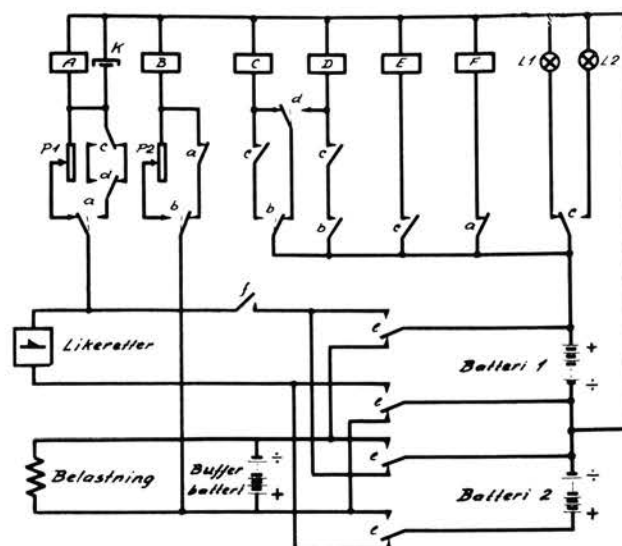
Slik vekseldrift av batterier har vært og er ennå i bruk ved automatsentraler. Den minste vekselstrømsrippel i mikrofonstrømmen vil gi årsak til dur i telefonen.

Ved å bruke selvregulerende likerettere kan man nå ved mindre sentraler greie seg med ett batteri.

Vekseldrift av batterier krever tilsyn både hverdag og helg for at omkopling kan skje i rett tid. Driftsbatteriet må ikke lades ut for mye, og reservebatteriet må ikke overlades.

Det ville være en fordel om batteridriften kunne overvåkes automatisk. Man har derfor laget en reléanordning for automatisk kontroll og omkopling av batterier i vekseldrift. Koplingen fremgår av skjemaet.

Batteriet som skal opplades, er alltid tilkoplek relé A som overvåker oppladningen. Ladningen brytes over kontakt på relé F når batterispenningen har nådd en bestemt øvre grense. Denne grenseverdi kan reguleres inn ved hjelp av et potensiometer P 1.



L1 Vekselkontakt som slutter før den bryter.
Alle kontakter er vist for strømløst relé!

Driftsbatteriet står tilkoplek relé B. Når batterispenningen under utladningen har nådd en viss nedre grense, innregulert med potensiometer P 2, koples batteriene om ved hjelp av vendekontakter på relé E, slik at det ferdig oppladde batteri koples i drift mens det utladde batteri koples til oppladning over relé F. Kondensator K forsinket relé A's fraslag så lenge at relé E får tid til å veksle før relé F kopler inn ladestrømmen.

Releene C og D er hjelpereleer for styring av vekslingen mellom batteriene. Lampene L 1 og L 2 viser hvilket batteri som er i drift.

Ladestrømmen innreguleres slik at oppladning skjer raskere enn utladningen.

Om nødvendig kan et lite bufferbatteri koples fast til belastningen for å hindre driftsforstyrrelser under vekslingen.

TEKNISK VERDI AV STATSBANENES VARIGE HJELPEMIDLER

En redegjørelse i forbindelse med den forestående nytelling av varige hjelpemidler

pr. 1. januar 1961

Av sekretær J. Nilssen

DK 385.11(481)—396

63

Den uheldige driftsøkonomiske utvikling for jernbanene i Norge er ikke et spesifikt nasjonalt fenomen, men gjør seg gjeldende også internasjonalt. Utviklingen er en følge av en internasjonal strukturendring innen samferdselen som kanskje på grunn av krig og importrestriksjoner i etterkrigstiden, har kommet litt senere til Norge enn til andre land. Når våre økonomiske vanskeligheter i særlig grad har tårnet seg opp i de senere år, kan dette umiddelbart føres tilbake til utviklingen innen vei- og flytrafikken. Denne utvikling er ennå langt fra avsluttet.

I denne forbindelse er det nødvendig og selvsagt riktig at jernbaneledelsen og de bestemmende politiske organer til enhver tid har den beste teknisk/økonomiske oversikt som hjelp til å trekke de riktige konklusjoner av disse nye forhold.

Derfor er det bl. a. av stor betydning for den ansvarlige ledelse å ha mulighet til i detalj å kjenne til kapitalstrukturen ved Statsbanene. Statsbanenes balansekonto gir en del opplysninger i så henseende, men det hefter til dels store mangler ved de talloppgaver vedrørende verdien av Statsbanenes varige hjelpemidler som går fram av denne. For hovedgruppene gir tallene her bare opplysninger om den totale oppsamlede (akkumulerte) sum av kapitalutgifter gjennom tidene og omfatter således kroner av vidt forskjellig kjøpekraft. Det forhold at det heller aldri er blitt foretatt ordinære avskrivninger eller andre verdikorrigeringer (f. eks. ved utrangering) av de bokførte verdier under de forskjellige grupper av varige hjelpemidler, bidrar også til at det er umulig ad denne vei å få oversikt over de verdier Statsbanene forvalter.

På tilsvarende måte var man også tidligere uten kjennskap til *aldersoppbyggingen* for de enkelte grupper av varige hjelpemidler samt hva *verdiforringelsen* — såvel den totale som den årlige — beløp seg til. Tallene for den virkelige verdiforringelse har det nemlig stor betydning å kjenne når man skal vurdere hvor og i hvilken grad fornyelsesbehovene

oppstår. Spesielt er dette aktuelt ved framsetting om forslag til Statsbanenes totale investeringsbudsjett. Blir de årlige reinvesteringer mindre enn den tilsvarende verdiforringelse, gir dette uttrykk for en årlig *kapitalfortæring* som det er meget viktig å kjenne størrelsen av.

Som følge av utilstrekkelige bevilgninger til fornyelse gjennom en årrekke, var man lenge klar over at en slik kapitalfortæring med derav følgende nedsetting av kapasiteten forelå ved Statsbanene. Størrelsen av dette, vurdert etter kronens aktuelle kjøpekraft samt fordeling på de enkelte grupper av varige hjelpemidler, var det derimot tidligere ikke mulig å fastslå. Ikke desto mindre har de nominelle kronebeløp som framgår av balansekonto, inntil begynnelsen av 1950-årene vært nyttet som beregningsgrunnlag for fornyelsesavsettingen helt siden den første bevilgning ble gitt til fornyelsesfondet i 1915—16. I tiden 1915-16—1932-33 skjedde avsettingen i overensstemmelse med regler vedtatt av Stortinget i 1914 og senere på grunnlag av de regler Stortinget vedtok i 1933.

For å få en brukbar oversikt over stillingen med hensyn til fornyelse og for å få utarbeidet nye, formålstjenlige fornyelsesregler, tok Hovedstyret ved årsskiftet 1949—50 opp fornyelsesproblemet til utredning i hele sin bredde.

Pr. 1. januar 1950 ble det på grunnlag av en detaljert instruks foretatt en omfattende telling og vurdering av alle varige hjelpemidler ved Statsbanene. De utfylte tellingskjemaer ble oversendt Hovedstyret i løpet av sommeren og høsten 1950. Primærmaterialet ble gjort til gjenstand for en nøyaktig kontroll og bearbeiding. Resultatet av denne tellingen er offentliggjort gjennom publikasjonen «Våre jernbaners fornyelsesproblemer» og i St.prp. nr. 1, 1952, Statsbanenes drift, side 31—41.

Takket være dette arbeid har det lyktes Statsbanene å få en *nyttig oversikt* når det gjelder kapitalstrukturen for varige hjelpemidler i bruk som er gjenstand for fornyelse fra tid til annen. Tellings-

resultatene er blitt ajourført ved årlige korreksjoner for avgang og tilgang av varige hjelpemidler.

Det vil ikke være mulig å måle lønnsomheten av denne nødvendige registrering, men det kan neppe bestrides at uten denne detaljkjennskap til kapitalstrukturen ville man ikke oppnådd de fornyelsesbevilgninger Statsbanene har fått etter 1951. En annen og viktig opplysning som bl. a. også registreringen ga, var hvilke hjelpemidler som i første rekke trengte å bli fornyet. At registreringen ville avsløre et kraftig fornyelsesunderskudd hadde man som sagt på forhånd regnet med, men hvor stort og hvilke grupper som var mest skadelidende, hadde man ingen som helst peiling på.

Det skal være unødvendig å fortelle at for å heve effektiviteten og dermed redusere kostnadene, er jernbanen som enhver annen bedrift, henvist til å *fornye og modernisere*. Sammenliknet med den moderne veg- og flytrafikk, er ikke lenger jernbaneteknikken fra forrige århundre noe effektivt middel i den nåværende knivskarpe konkurranse. Moderniseringen krever imidlertid store investeringer, hvor til anseelige kapitalmidler er nødvendige. — Jfr. Statsbanenes moderniserings- og rasjonaliseringsplan 1958. En annen grunn til at kapitalinvesteringene må tillegges stor vekt, er at lønnskostnadene utgjør en tung byrde på jernbanebudsjettet, for NSB mellom 60 og 65 % av de totale driftsutgifter. Det vil derfor etter undersøkelser og beregninger som er foretatt, i stor utstrekning være lønnsomt å *mekanisere jernbanedriften* og erstatte arbeidskraft med moderne tekniske hjelpemidler — dvs. gjøre driftsformene mere *kapitalintensive*.

Ved NSB er dette problem overmåte aktuelt. Her dreier det seg imidlertid ikke bare om å få ytterligere midler til modernisering, men også om å få tilstrekkelige midler til å holde det utstyr og anlegg man har i skikkelig hevd. NSB har eksepsjonelt høye utgifter til løpende reparasjon og vedlikehold på grunn av overårig og utidsmessig materiell.

Nå kan det til dette siste anføres at det neppe er mange bedrifter, selv innenfor det private næringsliv, som finner den tekniske standard for sitt produksjonsutstyr helt ut tilfredsstillende. Mangel på kapital medfører at det ofte må arbeides med et

utstyr som ikke holder mål ut fra de krav som bør stilles til en helt rasjonell produksjon. Jernbanen ligger imidlertid med hensyn til *finansieringen* her særlig ugunstig an. Den er, når det gjelder investeringsmidler, utelukkende henvist til de bevilgninger høyere myndighet kan gi innenfor en på forhånd fastlagt stram investeringsramme. — Statsbanenes budsjettforslag til nyinvesteringer og fornyelser er imidlertid skåret ned til langt under det nivå som den ansvarlige jernbaneledelse etter en nøktern vurdering har funnet forsvarlig. Det burde være klart at hvis man virkelig ønsker en tidsmessig effektiv jernbanedrift, kan man like lite «spare» på fornyelse og modernisering som hindre slitasje og utvikling.

Fra og med 1961 faller i henhold til det nye bevilgningsreglement, avsetting til fornyelsesfond bort. (Bevilgninger til fornyelser vil bli gitt på investeringsbudsjettet.) Derimot skal det foretas årlige avskrivninger på balansekonto. Disse avskrivninger vil komme til belastning på Statsbanenes driftsutgiftsbudsjett. Gjennom kartoteket for teknisk verdi får man fullt kjennskap til størrelsen av de årlige avskrivninger på de respektive grupper av hjelpemidler. Kartoteket gir dessuten en hel rekke andre opplysninger som alltid vil være for hånden ved f. eks. utarbeidelsen av driftsøkonomiske beregninger og analyser.

Nytellingen av teknisk verdi pr. 1. januar 1961 vil hvert år bli holdt ajour med avgangs- og tilgangssoppgaver mv. At man nå skal gå til nytelling, har sin vesentlige årsak i at kartoteket etter en periode på 10 år, bør underkastes en gjennomgående revisjon. Spesielt vil man nevne den årlige indeksregulering som kan ha medført til dels store skjevheter i den beregnede gjenanskaffelsesverdi. Prisnivåets stigning siden 1950 har nemlig vært betydelig.

Skal den nye hovedtelling av teknisk verdi av Statsbanenes varige hjelpemidler bli vellykket, må man dra nytte av alle innvunne erfaringer i den 10-års periode som nå er gått. Det vil derfor være av den største interesse å få samlet inn alle ønsker og behov i denne forbindelse fra såvel den tekniske som den merkantile ledelse.

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, Hst., Presse- og opplysningskontoret, Storgata 33, Oslo.

DK 621.791:625.143.48=396

LEDANG, Alf: Gass-press-sveising av 85 kgs skinner. (Oxyacetylen-pressure-welding of 85 kg/m rails.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 60—62.

Describes rocket test track at Edward Air Force Base, California, for handling sleds weighing up to 100 000 lbs. at a speed as high as Mach 4, or about 4 times the speed of sound (4800 km/h.) and oxyacetylen-pressure-welding of 171 lbs. crane rails to a continuous length of 20 000 feet. Tolerances for alignment are ± 0.036 of an inch. A total of 1056 welds.

DK 621.395=396

MADSSVEEN, T.: Automatisk batterivakt. (Automatic battery charging watch.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 62.

Description of an automatic device for alternative charging of batteries in connection with automatic P. B. X exchanges, where two batteries are used.

DK 385.11(481)=396

NILSSEN, J.: Teknisk verdi av Statsbanenes varige hjelpemidler. (Evaluation of the fixed assets and the rolling stock of the NSB.) Tekn.medd.-NSB, 8 (1960), no. 2, pp. 63—64.

By means of punched card processing of the data concerning the fixed assets and the rolling stock of the Norwegian State Railways, up-to-date information is always available regarding the capital structure, as well as the age distribution of the various assets, which from time to time have to be replaced. The punched card index was established after an evaluation in 1950. Mainly due to the rise in prices it will now be revised, and the work will be started early in 1961.

