

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 5
16. ÅRGANG



OKTOBER
1941



GUMMIFABRIKEN NATIONAL A/S

Telefoner 12897 - 21017

OSLO

Telegr.adr. „Rubber“

Spesialfabrikk for tekniske gummivarer, såsom utvaskningsslanger for koldt og varmt vann. — Dampslanger samt andre spesialslanger. Leverer alle slags pakninger og annet materiell for jernbanene.

A/S NORSK KABELFABRIK, DRAMMEN

CENTRALBORD 85 — 1285 — TELEGR.ADR. „KABEL“

Osloagenter:

EINAR A. ENGELSTAD A/S
FRED. OLSENSGT. 1,
Telf.: 23013-22102-23434

fabrikerer:

Alle sorter isolerte ledninger
for sterk- og svakstrøm.

RØRTRÅD, BLANK TRÅD og KABEL.



Påkjørsko og Trekkjalje

bør være standardutstyr på hvert lokomotiv og finnes ved hver baneavdeling. „Anchor“-merket er garanti for kvalitet i konstruksjon og materialer.



Eneforhandler:

**NOR/K DIAMANT
BORINGS/ OSLO**

Maskinavd.

Telf. 1256

MEDUSA VANNTETT CEMENT

EIER DE HUS?

De skal pusse fasaden og grunnmuring med **MEDUSA VANNTETT CEMENT**, så blir alt utvendig tett, sterkt og varig. De skal Medusa-cementere kjelleren, så blir den tett og tørr. De skal bruke Medusa cement overalt mot fuktighet; den er billig og letvint i bruk. **MEDUSA** forsterker, beskytter og bevarer og krever intet vedlikehold.

Det må interessere Dem som hus-eier å høre nærmere om denne enkle og gode metode. Spør Deres cementforhandler om opplysninger og tilbud. På anmodning sender vi Dem gjerne brosjyrer med bruksanvisning.

**A/s Dalen Portland - Cementfabrik
BREVIK**

VARSKO HER!



LYNIT A

puilverformig sikkerhetssprengstoff til sten, jord og stubber.

LYNIT B

plastisk sikkerhetssprengstoff til fjellsprengning og skytning av sten.

GLYKOLIT

frostfri dynamitt til all slags sprengning.

Lagere over hele landet.

Grubernes Sprengstoffabriker

Rådhusgt. 2, Oslo.

Telefon 25617.

Telegramadresse „Lynit“

**X
S.G. HARTMANN
POST BOKS NR.1 - OSLO**

**Anleggsmateriell
Transportmaterieill
Måleinstrumenter
Maskinrekvisita
Verktøi etc.**

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 5
16. ÅRGANG

INNHold: Litt om smøreoljer, deres egenskaper og riktige bruk. II. — Statsbanenes driftskalkulasjoner. — Setning av tørr sand ved vanntilførsel. — Jordtrykk og trykk av betong på forskaling. — Nye kornvogner ved de italienske statsbaner. — Temperaturskader i betong. — Jernbanetrafikken i U. S. A. i 1940. — Nye veikarter. — Telespørsmål. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter m. v. — Særtrykk.

OKTOBER
1941

LITT OM SMØREOLJER, DERES EGENSKAPER OG RIKTIGE BRUK

Av Statsbanenes kjemiker Ole A. Løkke.

Foredrag i N.I.F. Jernbaneingeniørenes forening 24. oktober 1940.

II.

I forrige artikkel har jeg forsøkt å gi en almindelig karakteristikk av de egenskaper som bør kjennetegne oljene under de forskjellige fysikalske forhold. Jeg skal nu ganske kort gjennomgå noen av de viktigste typer som brukes ved Statsbanene:

1. Dampsylanderolje.
 - a. Våtdampolje.
 - b. Overheterolje.
2. Motorolje.
 - a. For bensinmotorer.
 - b. For dieselmotorer.
3. Akseloljer.
 - a. Vinterolje.
 - b. Sommerolje.
4. Kompressoroljer.
5. Dynamooljer.
6. Maskinoljer.
7. Diverse oljer.
(Gearoljer, andre tannhjulsoljer, boroljer etc.)

1. Sylindroljer.

Ved valg av sylindrolje til lokomotivene er det 3 hovedpunkter som må iakttas:

1. Damptemperaturen sammen med damptrykket.
2. Graden av den framherskende belastning.
3. Stempelhastigheten.

Våtdamp: Våtdamp har alltid tendens til å vaske bort ren mineralolje fra glideflatene, hvorved kondensvann kan komme til og virke korroderende (rustdannende). Dette kan motvirkes dels ved å bruke sylindrolje med høy viskositet og dels ved tilsetning av fett eller små mengder fettsyre, som forbedrer oljens vedhengningsevne. Statsbanenes betingelser foreskriver en olje med 0,5 % tilsetning av fri fettsyre og minste flampunkt 240 ° C. Viskositet er ikke foreskrevet, men ligger omkring 50 ° E ved 50 ° C. Det legges mindre vekt på om oljen inneholder litt asfalt eller asfaltdannende stoffer, da temperaturen her har liten innflytelse på belegg-dannelse. Det forutsettes naturligvis at støv og sand ikke kan suges inn og mekanisk gjøre oljen tykk.

Overheterolje: Ved denne må legges særlig vekt på høy eldnings- og motstandsevne mot oksyda-

sjon, og derfor må oljen være fri for asfalt. Dette er viktigere enn både flampunkt og viskositet, skjont disse naturligvis også må være i orden. Ved overheterolje har en svak *fetttilsetning* vist seg å være gunstig. Årsaken til dette er som nevnt i forrige artikkel at fetttilsetning virker til å holde eventuelle oksydasjonsprodukter som dannes i den høye brukstemperatur, lettere oppløst i oljen og således minske faren for beleggdannelse. Den fettmengde som kan tilsettes overheterolje bør under en hver omstendighet være liten. Statsbanene bruker 5 % og resultatet har stort sett vært bra så vidt jeg vet. Det har imidlertid forekommet sylindroljebelegg og analyser av disse viser tildels høyt askeinnhold, som hovedsakelig består av jernoksyd. Dette jernoksyd er vesentlig bunnet som jernsåpe dannet av frie organiske syrer. Ved høyt fettinnhold vil mengden av avspaltede fettsyrer tilta og øke angrepet på sylindreflatene. All jernsåpedannelse på sylinderveggene ut over en viss filtskykkelse vil rives løs og gjøre oljen tykk. Da der nu framdeles av og til forekommer sådanne belegg, har jeg i noen tid hatt under overveielse å foreslå ved neste normale nyanskaffelse av overheterolje, at fettinnholdet forsøksvis nedsettes til 3 %.

Det er også nødvendig å stille særlige krav til det fett som skal benyttes ved tilsetningen. Fettet eller fettoljen skal være mest mulig stabil så det ikke uten videre avspalter frie fettsyrer ved den anvendte driftstemperatur. Store mengder frie fettsyrer er farlige for støpejern. Fettsyrene har nemlig den egenskap å kunne gjennomtrengende (perforere) støpejernet. En engelsk oljeingeniør *Thomsen*, har gitt en meddelelse om et særlig graverende tilfelle, hvor en sylindrolje i lengere tid var blitt utsatt for virkningen av talgfettsyrer ved for sterk talgfetttilsetning. Sylindergodset var blitt fullstendig bløtt og han uttrykte det: «It could be cut with a knife like cheese.»

Det er i grunnen bare en eneste fettolje som har holdt mål som tilsetning til overheterolje, nemlig den såkalte «Lard-Oil» som fåes ved utpressing av svinesmalt. Den består av $\frac{3}{4}$ nøytral triolin og $\frac{1}{4}$ nøytralt fett. Av fett og fettoljer som *ikke* bør tilsettes kan nevnes foruten talg: teknisk olivenolje, kokosolje, palmolje, jordnøttolje og forskjellige transorter. De er alle farlige for støpejernet ved den sterke tendens til avspaltning av fettsyrer.

Hva graden av den framherskende belastning angår, så gjelder det å velge en olje hvis temperaturholdbarhet er stor nok så den ikke forkokses. Hos oss er i hvert fall ikke lokomotivantallet så stort at det er nødvendig å skjelle mellom de forskjellige belastningsforhold, og praksis bør være at bare det beste er godt nok.

Med stigende stempelhastighet kreves lettere oljer, men her er å bemerke at oljetykkelsen (viskositeten) er sterkt avhengig av flampunktet og temperaturholdbarheten.

Det kan her nevnes at de tyske riksbaner i sine store hurtigtogsmaskiner med stempelhastighet 7—9 m/sek. og overhetning over 400° C bruker oljetyper med viskositet helt opp i 9° E ved 100° C.

Det må også nevnes at det er av vesentlig betydning at oljetilførselen er passelig. For lite smøring skaper øket slitasje, mens overdreven smøring gir anledning til beleggdannelse.

2. Motoroljer.

Ved Statsbanene skjelles mellom 2 hovedtyper, nemlig olje for bensinmotorer og olje for dieselmotorer.

a. Olje for bensinmotorer.

Spørsmålet om riktig valg av smøreolje til forbrenningsmotorer har vært og er fremdeles meget omstridt blandt oljeteknikerne. Det kan trygt sies at vitenskapelig sett gis der inntil nu ingen entydig løsning av dette spørsmål. Fabrikasjon av motorsylinderolje gjøres for det meste ut fra innvunne resultater av praktiske kjøreforsøk, foretatt gjennom lengere tid og med alle mulige motortyper og variasjoner i driftsforholdene. Når så fabrikanten mener å ha funnet egnede typer kommer oljen på markedet i forskjellige viskositetsgrader, bestemt ved 50° C i °E, eller som forskjellige S.A.E. nummere. Der følger da gjerne med veiledning om bruken uten at noe bestemt sies om de vesentlig viktige egenskaper, som f. eks. temperaturholdbarhet. I en forbrenningsmotor brukes oljen stadig om igjen og samme olje benyttes både til sylindere og alle viktige hovedlagere i maskinen. Den ødeleggelse som skjer med oljen foregår i selve sylinderen under forbrenningen. Oljefilmen på sylinderveggene blir ved den høye temperatur som hersker i forbrenningsøyeblikket utsatt for sterk oksydasjon, hvorved en del av det lettere innhold damper og brenner helt eller delvis bort. Noe av oljen oksyderes og danner blandt annet syrer, som igjen kan forbinde seg med sylindere metalldeler til såper. Der kan også dannes kvelstoffoksyder i og i nærheten av tennnisten i tennpluggen. Disse oksyder forbinner seg med oljen og danner harpiksaktige kondensasjonsprodukter. Dessuten vil der dannes vann og små mengder svovelsyre (H_2SO_4) av små mengder svovel, som alltid finnes i selv de beste oljer. Det må heller ikke glemmes at der skjer en mer eller mindre sterk utskilling av fast kullstoff. Alt dette bidrar til å fortykke og forurense oljen så man risikerer tette smørekanaler, fastbrente stempeller, øket slitasje o. s. v. Riktignok passerer oljen delvis gjennom et filter hver gang den sirkulerer rundt i motoren, men virkningen av filterringer er ikke så god som man kunne ønske. Det er lett å vise, at tross filterring stiger forurensningen av oljen med bruken.

For å gardere seg mot at oljen brukes for lenge fore-

skriver leverandøren når olje bør skiftes, og man er helt på den sikre side når der i alminnelighet foreskrives skifting etter 1500—2000 km. Videre er den gjennomsnittlige belastning, kompresjon, hastighet o. s. v. for de vanlige bruksvogner satt sådan at praktisk talt alle de oljer som i dag frembys på markedet gir gode resultater når bruksanvisningen overholdes. Imidlertid hindrer ikke dette, hvis noe galt skjer, at oljen får skylden enten det er en god eller dårlig olje som brukes og selv om den er aldri så uskyldig. Men det gis tilfeller hvor oljen må velges med spesiell omhu, f. eks. i vogner hvis motorer går med konstant toppbelastning. Statsbanenes motorvogner er forsynt med motortrekraft som varierer mellom 5 og 15 HK pr. tonn. I motsetning hertil har de vanlige bruksvogner en trekraft på 30—100 HK pr. tonn. Det har også vist seg, at det er forholdsvis få av de vanlige markedsoljer som går godt i våre motorvogner.

Dessverre er det meget vanskelig ved vanlige kjemiske og fysikalske undersøkelser å kunne forutsi om en olje er brukelig eller ikke. Den sikreste måte er å prøve oljene direkte i motorene. Dette tar imidlertid både tid og er kostbart. Vi forsøkte da å gå den omvendte vei. Vi samlet inn så mange opplysninger som mulig om de motoroljer som Statsbanene hadde brukt gjennom flere år og begynte å undersøke dem på forskjellig vis. Det viste seg her, at både slighetall og andre vanlige kjemiske og fysikalske metoder ikke førte fram.

Vår friksjonsprøvemaskin har imidlertid ført oss et stykke videre på vei og gitt resultater, som kan benyttes til med noen grad av sikkerhet å forutsi om en olje kan brukes. Apparatet er hittil vesentlig brukt for motoroljer. Det viktige ved en motorolje er at den vedlikeholder sin smøreevne ved de temperaturer hvor den anvendes, nemlig mellom ca. 120° og opp til 170—180° C. Hertil kommer den lokale påkjenning som selve strålevarmen fra eksplosjonen forårsaker. Vi har derfor utarbeidet en såkalt *varighetsprøve*, hvor motoroljen i friksjonsmaskinen oppvarmes til 200° C og holdes konstant på denne temperatur. Maskinen settes så i gang med en konstant glidehastighet på 0,6 m/sek. og et trykk omtrent 3 ganger så sterkt som det gjennomsnittlige trykk i en motor. For alminnelige bensinmotorer brukes 30—40 kg trykk pr. cm.², mens for dieselolje ligger trykket dobbelt så høyt. Under disse betingelser skal oljen utholde minst 10 min.s kjøring før den bryter sammen. Den gjennomsnittlige friksjonskoeffisient blir målt og tiden før sammenbrytingen notert. Den relative smøreevne blir da lik $\frac{1}{\mu} T$ (T = tiden i min.) Hvis ikke oljen

utholdt prøven ved 200° blir den prøvet ved forskjellige temperaturer nedover, 190°, 180° o. s. v. inntil den består prøven. Vi kan på den måte finne ut ved hvilken temperatur de forskjellige oljer holder stand.

Da motorene ved N. S. B. er meget høyt belastet, tror jeg nu å ha erfaringer for at oljene da må kunne utholde denne prøve ved minst 190° i 10 min. For vanlige personvogner og lettere lastebiler er det i de fleste tilfelle nok at oljen utholder prøven ved ca. 150°.

Etter at motorolje i adskillige år var blitt innkjøpt av distriktene etter praktiske erfaringer, ble der vinteren 1939 innkjøpt motorolje ved Hovedstyrets forføyning og etter forutgående prøvning i laboratoriet. Der ble ut-

valgt 2 oljer på grunnlag av varighetsprøven i friksjonsmaskin. Det er grunn til å tro, at samtlige distrikter har vært godt fornøyd med valget av de to oljer. Prisene ved de oppdelte innkjøp sommeren 1938 var fra kr. 0,53 og opp til kr. 1,— pr. kg. Ved det *samlede anbud* kom prisen ned i kr. 0,45 og kr. 0,46, som ga en beregnet besparelse på minst kr. 0,20 pr. kg eller ca. 30 %.

De alminnelige fordringer til en god motorolje bør være for våre motorvogner:

- Egenvekt ved 20° .. under 0,915, helst under 0,905
- Flampunkt åpentover 170° C
- Viskositet ved 50° . 7—9 °E (Normalolje året rundt)
- Nøytralisasjonstill . Lavest mulig og tillates ikke over 0,3 mg KOH/g.
- Hårdasfalt 0
- Vann 0
- Slightall under 20 mg/10g (Oksydasjonsholdbarhet)

Varighetsprøve i Mu-meter over 10 min. ved 200°, 40 kg trykk/cm² og 0,6 meter/sek. Videre bør oljen undersøkes på innhold av oljeharpikser samt naftener og aromater.

b. Dieselsmøreolje:

I og for seg er det ikke vanskeligere å smøre en dieselmotor enn en vanlig forgassermotor. De vanskeligheter man tidligere hadde skrev seg for det meste fra utilstrekkelig kjøling. Den gjennomsnittlige temperatur ligger noe høyere enn i en forgassermotor, og er også her avhengig av belastningen. Den kan vel regnes å ligge på omkring 200° C, bare i sylindertoppen — dekslet — er temperaturen målt så høyt som over 300° C.

Det er derfor nødvendig at kjølingen er helt tilstrekkelig. En annen vanskelighet er forurensning av oljen med sot. Ved den høye kompresjon som vanlig hersker i de moderne hurtiggående diselmotorer, er det ofte uunngåelig at det opptrer soting ved ufullstendig forbrenning. Foruten at brennstoffet med stigende kompresjon trenger stigende luftoverskudd for fullstendig forbrenning er denne også i høy grad avhengig av brennstoffets kjemiske sammensetning, hovedsakelig av forholdet mellom kull og vannstoff (C:H). I alminne-

lighet er benzol, aromatiske gassoljer og likeså generatortorgass dårlige dieselbrennstoffer. Derimot brenner parafinkullvannstoffer utmerket med liten soting. Soten fortykker oljen og med sin evne til varmeoppsamling kan den fremkalle fastbrenning av stempelringer samt beleggdannelse og dermed sterk slitasje.

Ved valg av dieselsmøreolje bør derfor følgende hovedregler iakttas:

Høyest mulig temperaturholdbarhet med flampunkt over 200° C. Her egner seg best rene parafinbasiske oljer alene eller i blanding med rene naftenbasiske oljer. De bør helst være etterhydrert for å sikre høyest mulig metting. Viskositeten avhenger av belastningen, men bør være så lav som mulig, da det viser seg at de tynne oljer har lettere for å utskille soten enn de tykkere oljer. Fortynningen med brennstoff må også taes sterkt i betraktning. Denne kan stige opp til over 60 % i motsetning til smøreoljen i forgassermotorer, som holder seg noenlunde konstant fra 3—6 %, avhengig av årstiden. Fortynningsgraden bør ikke overstige ca. 10 % og innholdet av sot og slam bør ikke overstige 1 % før olje byttes.

3. Vognakseloljer.

Her brukes vulkanolje eller som den også kalles, «Mørk mineralolje». Den er et typisk residuum (restolje), helt svart av utseende og med asfaltinnhold opp til ca. 3 %. Denne olje har Statsbanene brukt helt fra begynnelsen som vognakselolje og med gjennomgående bra resultat. I de siste 25 år er den også brukt til smøring av lokomotivlagere, heri innbefattet drivlagere og forøvrig alle maskinlagere, men ikke slider og cylindere. Tidligere ble her brukt lys maskinolje.

Mørk mineralolje er som regel blitt innkjøpt ved offentlig anbud og forbruket har i de siste år vært ca. 700 tonn pr. år.

Der har vært brukt 2 tykkelser av denne oljen, en normalolje med tykkelse ca. 7° E og en sommerolje med tykkelse ca. 10° E. Sammensetningen av disse oljer har gjennom en årrekke vist seg å være temmelig konstant. I nedenstående tabell er satt opp en gjennomsnittsanalyse for hver av tykkelsene samt kravene for hver av dem.

	Normalolje:		Sommerolje:	
	Analyse:	Fordring:	Analyse:	Fordring:
Egenvekt ved 20° C	0,920—0,930	0,900—0,940	0,925—0,935	0,900—0,940
Flampunkt P. M.	120—140° C	over 110° C	120—140° C	over 110° C
Viskositet ved 20° C		60—35° E		110—80° E
» » 50° C	ca. 7° E	8—6,5° E	11—10° E	12,5—9° E
Kuldetest, flytende ved	÷ 10° C	÷ 10° C	÷ 5° C	÷ 5° C
Asfalt i normalbensin	0,5—1,5 %	under 2 %	0,5—1,5 %	under 2 %
Slightall (oksydasjonsholbarhet)				
24 timer ved 120° C	20—50 mg/10 g	ingen	20—50 mg/10 g	ingen

Oljen skal dessuten være fri for aggressive syrer og alkalier.

I tillegg til ovennevnte undersøkelser er det av viktighet å kjenne litt til oljens smøreegenskaper.

Som nevnt i forrige artikkel kjennes ingen nøyaktig definisjon av smøreevne. Imidlertid kan friksjonskoeffisienten bestemmes for en tynn oljefilm mellom 2 glidende metallflater og uttrykket $\frac{1}{\mu}$ vil da kunne oppfattes

som et mål for denne smøreevne. Ved bestemt trykk, hastighet og temperatur vil den av disse faktorer bestemte oljefilm ha en etter smøreevnen og vedhengningskraften mellom olje og metall bestemt levetid før lageret skjærer seg fast.

Det ubenevnte uttrykk $\frac{1}{\mu}$ kan multipliseres med levetiden «T» og vil da gi et *relativt* uttrykk for smøreevnen

av en olje under bestemte forhold av trykk, hastighet og temperatur.

En kan beregne ut fra de hydrodynamiske lover, som bl. andre er utviklet av «Gümbel», at normaloljens viskositet er fullt tilstrekkelig for de hastigheter og trykk som forekommer ved Statsbanenes tog både for sommer- og vinterkjøring. Men dette forutsetter flytende smøring under alle forhold. Flytende smøring kan imidlertid ikke vedlikeholdes på en skinnegang hvor oljefilmen til stadighet er utsatt for å brytes av støt for hver gang hjulene går over en skinneskjøt. Effektiv smøring er derfor ikke bare avhengig av oljetykkelsen (viskositeten), men også av smøreevnen som gjør seg gjeldende når oljefilmen blir særlig tynn.

Jeg har i sommer foretatt flere serier med friksjonsmålinger i mumeteret for å undersøke om der er noen særlig forskjell i smøreevnen hos de 2 oljer, normalolje og sommerolje.

Resultatet av målingene er gjengitt i fig. 1 og 2.

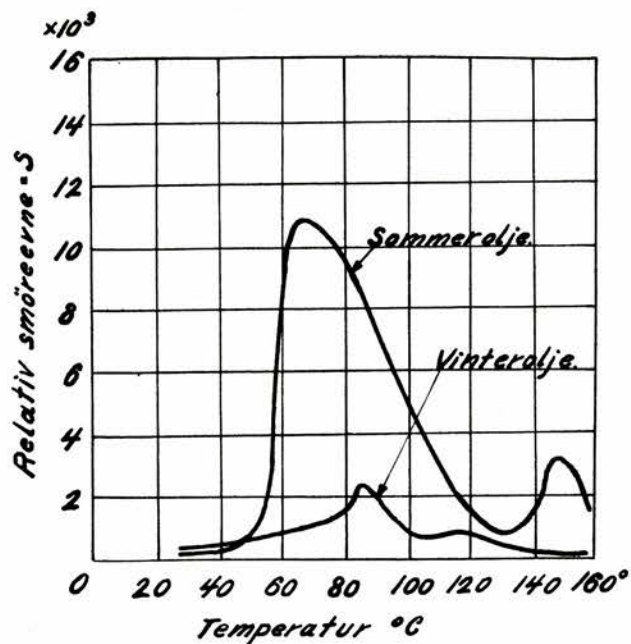


Fig. 1.

Fig. 1 gir oljens relative smøreevne (uttrykt som $\frac{1}{\mu} \cdot T$) ved forskjellige temperaturer og konstant lagertrykk (80 kg/cm²) samt glidehastighet (0,9m/sek.)

Vinteroljen har sin største smøreevne ved ca. 80° C. Økes temperaturen videre synker den relative smøreevne til et minimum ved vel 100° C for deretter atter å stige litt, og så igjen å synke langsomt mot null. Den lille stigning ved ca. 120° skyldes sannsynligvis oksydasjon, hvorved der produseres nye smørestoffer. Dette er imidlertid ikke heldig, da sjansen for bekdnelse økes.

Sommeroljen har den samme kurveform som normaloljen hva jo er rimelig, da den er av samme opprinnelse som denne. Den maksimale relative smøreevne for sommeroljen er imidlertid ca. 5 ganger større enn normaloljens. Dens temperaturområde er også adskillig

større og dens holdbarhet ligger ca. 25° høyere enn for vinteroljen. Dette er av betydning særlig i den varme årstid. Målinger på hurtigtog med en gjennomsnittlig fart av ca. 70 km/time på fri linje viser en gjennomsnittlig overtemperatur i lagrene på ca. 70° C. I sommertiden vil dette si en totaltemperatur i lagrene på ca. 90—100° C. Dette er i høyeste laget for normaloljen, som begynner å ødelegges ved ca. 100° C. Hvis kjørehastigheten skal økes mer, hvilket vel er meningen så snart forholdene tillater det, vil en måtte regne med temperaturer i vognlagrene opp mot 110° C, ja kanskje mer, i den varmeste årstid. For de vanlige glidelager smurt med normalolje vil en da temmelig sikkert måtte regne med øket varmgang. Da vil det være helt nødvendig å bruke sommerolje.

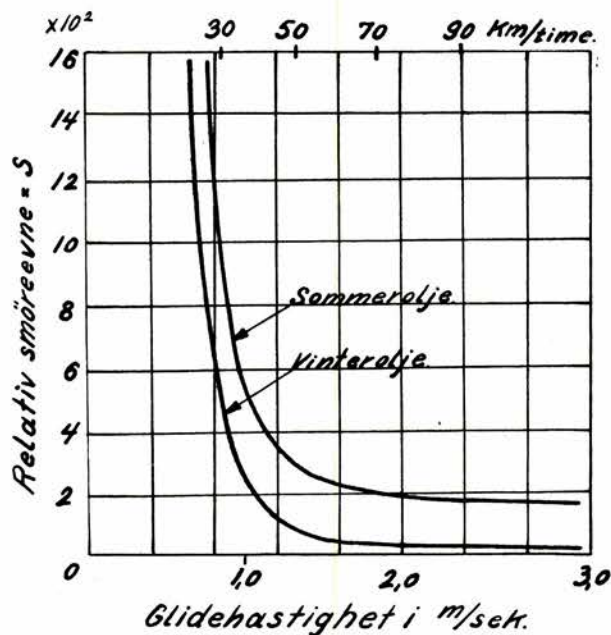


Fig. 2.

Fig. 2 fremstiller variasjonene av den maksimale relative smøreevne for de to oljer i forhold til kjørehastigheten. Med stigende hastighet faller smøreevnen i begynnelsen sterkt av, men blir senere mere konstant og faller siden meget langsomt ved økende hastighet. Fra 50 km/time og oppover ser en at det er liten forandring i den relative smøreevne. Forskjellen i relativ smøreevne for normaloljen og sommeroljen er for de hastigheter det kan bli tale om som 1:6.

Det er alltid kjedelig å være avhengig av flere oljetyper for samme maskineri. En av de oppgaver som vårt laboratorium arbeider med for tiden er å forsøke å nå fram til en *enhetsakselolje* med forbedrede smøreegenskaper, og med sådan holdbarhet mot kulde at den kan brukes også i den kalde årstid. Den sommerolje som nu brukes ved N. S. B. lar seg vanskelig bruke om vinteren, da den stivner for lett. Den tekniske fremstilling av en forbedret normaloljetype tror jeg ikke vil by på særlige vanskeligheter. Imidlertid må der også sees på den økonomiske side av saken og skal det bli regningsvarende må prisen ikke økes nevneverdig.

En stor del av varmgangtilfellene i akselagrene skyldes helt andre årsaker enn oljen. En del

Grossrohr-Verband G.m.b.H.

DÜSSELDORF



STÅLRØRLEDNINGER

FOR ALLE ØIEMED
SVEISET, SØMLØSE



Enerepresentanter:

Wolf, Janson & Skavlan A/s

OSLO



for takstoler, broer, låver, stillaser, kaier
o. s. v. Sparer arbeide, materialer, tid og
penger. Jernvarehandlerne har BULLDOG.

Enefabrikant:

INGENIØR O. THEODORSEN
NEDRE SLOTTSGT. 4, OSLO. TLF. 26127

THUNE

LOKOMOTIVER

A/s RODELØKKENS MASKINVERKSTED
OSLO & **JERNSTØPERI** Tlf. 72 217

Leverandør av:

Sporveksler. Underlagsplater. Skinnestoppere,
Strekkebolter. Sikrings- og signalmateriell.

A/s SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864

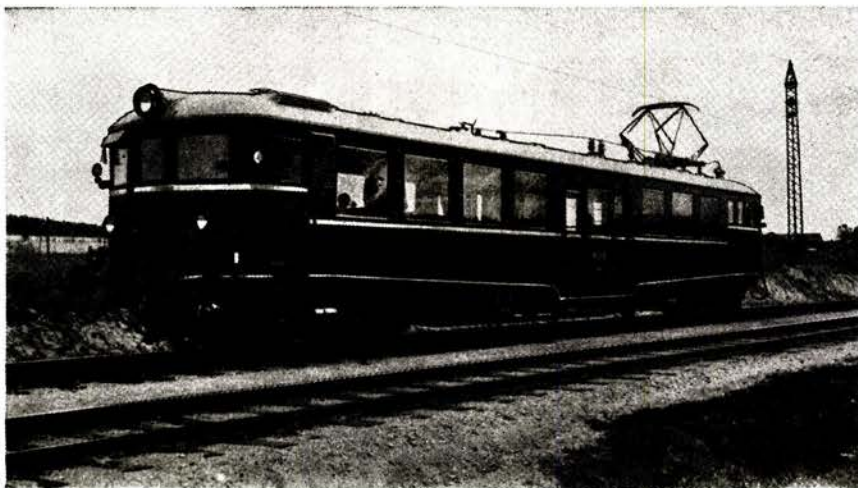
Sølvmedalje
Kristiania 1880

Gullmedalje
Kristiania 1883

Æresdiplom Jubilæums-
utstillingen 1914
(høieste udmerkelse)

**Jernbane- og
sporveis-
materiell**

Bilkarosserier



Elektrisk motorvogn for Norges Statsbaner

Trekonserveringsmidler:



Anerkjent av autoriteter.
Handelsvaren kontrolleres stadig av
Prof. Dr. H. Printz som mykologisk sykkyndig.
Forlang garanti for originalvare.

**Antiparasit
Bernakré
Fungitox**

WILLIAM NAGEL A/s - Oslo

K. HORGEN

AUT. RØRLEGGER

UTFØRER ALT TIL FAGET HENHØRENDE

Telefon 3269 — privat 2848

Kr. IV gt. 27 - KRISTIANSAND S.

tilfelle skyldes *tørre akselkasser*, sannsynligvis på grunn av lekasje. I sterke regnværsperioder øker også varmgangen ved at akselkassene kan fylles med vann så oljen renner ut. I sterk kulde vil vanndamp kondensere til fine isnåler i oljen under lengere opphold på endestasjonene eller andre steder. Det kan også være årsak til varmgang at lagerflaten rives opp. Støv og sand bærer likeledes en del av skylden og i en mindre grad tilpassing og pakning.

Alt dette skyldes i mer eller mindre grad eldre konstruksjoner av akselboksene som Statsbanene av økonomiske grunner fremdeles må trekkes med. Etter som nytt moderne materiell blir satt inn vil de ovennevnte tilfeller forhåpentlig forsvinne mer og mer.

Videre kan nevnes at det pågår praktiske forsøk for ytterligere å søke å *nedsette oljeforbruket i akselkassene*. Det vil neppe foreligge noen resultater av disse forsøk før sommeren 1942.

4. Kompressorolje.

Smøring av kompressorer byr i alminnelighet ikke på noen vanskelighet. En moderne flertrinnskompressor kommer neppe over 140—150° C. Her kan enhver god mineralolje med eller uten fetttilsetning brukes. Kun må det fordres, at for kompressorer over 10—15 atm. må oljen ha så liten fordampbarhet, at den ikke danner en eksplosiv blanding med den innsugede luft. Også en viss temperaturholdbarhet må kreves. For særlig høy kompresjon av flere hundre atmosfærer er bare den mest temperaturholdbare olje god nok. Ved surstoffkompresjon er ikke olje tillatt brukt i det hele tatt av hensyn til eksplosjonsfaren. Her må benyttes vann tilsatt litt glyserin og kolloidal grafitt. For pressluftverktøy brukes oljer med:

Viskositet ved 50° C	4—5°E
For vanlige kompressorer	6—9°E
I varmt klima	9—12°E

For kompressorer med liten belastning kan en nøye seg med oljer med lukket flampunkt på 170° C.

De vanlige kompressorer ved Statsbanenes verksted er imidlertid til dels temmelig sterkt anstrengte og her bør brukes oljer med lukket flampunkt på minst 190° C.

5. Dynamooljer og

6. Maskinoljer.

Disse oljer volder ikke store vanskeligheter forutsatt at viskositeten er avpasset etter belastning og hastighet. Det er dog en ting å merke ved dynamo- og elektromotorolje. Oljen brukes her som regel gjennom et lengere tidsrom og utsettes stadig for luftens surstoff. Det er derfor nødvendig at disse oljer har høy temperaturholdbarhet. Det er imidlertid uhyre sjelden at varmgang skyldes oljen.

I Statsbanenes verksteder brukes vesentlig *lys mineralolje* til verktøymaskiner og transmisjoner. Til trans-

misjonene er etter min oppfatning den alminnelige akselolje mer enn god nok, da smøreordningene for det meste er av sådan art at oljen renner tvers igjennom.

7. Diverse oljer.

Ved Statsbanene brukes også en hel rekke diverse oljer til forskjellige formål. Det vil imidlertid føre for langt å gå igjennom alle disse. Det skal bare nevnes litt om gearoljer. Dette er spesielle tannhjuloljer som må kunne utholde spesifikk store trykk. Når man tenker på at ved sterkt belastede tannhjul er det målt trykk opp til 7000 kg/cm² og for hypoidgear helt opp til 20 000 kg/cm² flatetrykk, så rekker ikke vanlig mineralolje til. Den kraft som fremkaller avrivning av oljefilmen er imidlertid meget mindre enn det spesifikke flatetrykk og er dessuten avhengig av glidehastigheten. Målinger som ble fremlagt på oljemøtet i London i 1937 viser, at de fleste mineraloljer ikke tåler stort over 300 kg/cm². For å gjøre mineraloljen trykkfast brukes forskjellige tilsetninger av en hel rekke stoffer. Her kan nevnes metallsåper med og uten tilsetninger av svovel (S) og klorosvovel (SCl₂). Videre en rekke estere, hvorav særlig etylphthalate og metylsalicylate har vist seg meget bra. Også en del tioetere, 0,5 % av en såkalt di-tioeter, øket oljefilmens fasthet til 1050 kg/cm². For hypoidgear brukes gjerne en olje tilsatt svovel og blynaftenat.

Her er en liste over brukte tilsetninger og deres virkning:

Høytrykktilsetninger:

5 % såpe i olje:	Smørefilmstyrke
Blyoleat	210 kg/cm ²
Natriumoleat	280 »
Tinnoleat	350 »
Alluminiumoleat	560 »
Kromoleat	910 »

Esteropløsninger:

3 % metylsalicylat	700 »
5 % »	840 »

Svovelforbindelse i olje:

p. klorphenylthioarbimied	1050 kg/cm ²
Ditioeter	1050 »

Ved det kjemiske laboratorium har det vært gjort svært få undersøkelser av gearoljer. Det har også liten hensikt, hvis der ikke kan oppgis maksimums- og minimumsfordringer til spesifikk flatetrykk på tennene samt glidehastighet over flatene. Det eneste som da med fordel kan bli undersøkt er om oljen er holdbar og om den angriper metall ved korrosjon (rust).

Fett:

Til slutt vil jeg bare nevne fettsmøring kontra oljesmøring av lager. *Fett gir større friksjonstap enn olje*. Det bør derfor være fast regel at fett bare brukes hvor lageret må beskyttes mot støv. Videre at av fettstoffene er natriumsåpefett det mest holdbare ved høy temperatur, mens kalksåpefett tåler mest trykk. Hvis kalkfett opphetes over flytepunktet skilles såpen ut og fettet taper sin smøreevne.

STATBANENES DRIFTSKALKULASJONER

Av avdelingsingeniør Halfdan Siljan.

Betingelsen for å kunne drive jernbanene på en økonomisk riktig og forsvarlig måte er at det has en inngående oversikt over transportenes selvkostende.

Det er etter hvert gjennom årene bl. a. som følge av bilkonkurranse, åpning av nye trafikksvake baner m. v. blitt vanskeligere å oppnå balanse i driftsbudsjettet. Nødvendigheten av å vie den økonomiske side av jernbanedriften en større oppmerksomhet bl. a. ved en systematisk analyse av trafikens selvkostende vil under disse forhold gjøre seg stadig sterkere gjeldende. Det må skaffes den tilstrekkelige oversikt, og de nødvendige økonomiske utredninger og beregninger bør foreligge forinnen beslutninger treffes og forføninger iverksettes. I motsatt fall vil den økonomisk-administrative ledelse av jernbanene mer eller mindre bli et arbeid i blinde. Man blir henvist til å disponere etter skjønn og risikere feilgrep med vidtrekkende skadelige følger både i jernbaneøkonomisk, sosialøkonomisk og nasjonaløkonomisk henseende.

Ved en omkostningsanalyse får en kjennskap til hvordan driftsutgiftene fordeler seg på de enkelte arbeidstyper (ekspedisjonsarbeid, skifting o. s. v.), og på de forskjellige inntekts- eller trafikkgrupper (reisende, reisegods, postbefordring, ilgods o. s. v.).

En sådan omkostningsanalyse utføres regelmessig ved Norges Statsbaner ved de såkalte *driftskalkulasjoner*.

Driftskalkulasjonene tjener vesentlig følgende 3 øyemed:

1. Å lokalisere utgiftene ved de forskjellige baneområder og arbeidssteder for å klarlegge hvor trafikk- og driftsavviklingen faller relativt dyr, og hvor det skulle være behov for å finne en mere rasjonell og billigere arbeidsordning.

2. Å være et hjelpemiddel ved fastsettelse av tariffene. Tariffene kan nemlig ikke lenger, nå da jernbanene har mistet sin monopolstilling utformes uavhengig av transportens selvkostende innen de enkelte trafikk- og takstgrupper. Det vil f. eks. i det lange løp være økonomisk ødeleggende for statsbanene å holde høye persontakster til gunst for godsbeholdningen, således som det tidligere synes å ha vært tilfelle.

3. Å skaffe grunnlag for driftsøkonomisk spesialundersøkelse. Slike undersøkelser kan f. eks. gjelde selvkostdeberegninger som grunnlag for fraktavtale om spesielle transporter. De kan videre gå ut på å klarlegge den driftsøkonomiske virkning når det er spørsmål om visse innskrenkninger eller utvidelser av toggangen, nedleggelse eller innskrenkning av jernbanedriften på svakt trafikerte baner, ombygging fra smalt til bredt spor o. s. v.

Driftskalkulasjonene utføres for hvert driftsår, hvorved det fås en kontinuerlig oversikt over selvkostende for de viktigste driftstyper og tjenestegrener. De omfatter alle baner unntagen Ofofbanen og utføres for hvert distrikt. Det er herunder viktig at distrikts- og baneinndelingen er sådan at den enkeltet bane omfatter et område som naturlig hører sammen økonomisk og trafikkmessig.

Regnskapet ved Norges Statsbaner er sterkt spesifisert. Ved driftskalkulasjonene trekkes en rekke detaljkonti

sammen, således at det blir følgende grupper av utgiftsposter, som gjøres til gjenstand for nærmere bearbeidelse ved driftskalkulasjonene:

- J I Banens bevoktning og vedlikehold:
 - Vedlikehold av plattformer, ramper, tomter m. v.
 - » » sidespor.
 - Hovedlinjens bevoktning.
 - » vedlikehold.
- J II Vogners betjening, drift og vedlikehold:
 - Konduktørpersonale.
 - Vogners renhold, belysning, oppvarming m. v.
 - » visitasjon og smøring.
 - » vedlikehold.
- J III Lokomotivers betjening, drift og vedlikehold:
 - Lokomotivpersonale.
 - Forbrukssaker ved lokomotivers og motorvogners drift.
 - Lokomotivers og motorvogners skjøtsel (puss m. v.)
 - » » » vedlikehold.
- J IV Ekspedisjonssteder.
- J V Telegraf og telefons vedlikehold.

De øvrige utgifter ved jernbanedriften så som administrasjon, erstatninger, avsetning til fornyelsesfond m. v. tas bare med summarisk som prosentvis tillegg for å få fram de totale utgifter ved de forskjellige grupper av driftstyper (ekspedisjon, skifting o. s. v.) og ved de forskjellige trafikkslag (reisende, reisegods, postbefordring o. s. v.) som er spesifisert i inntektsregnskapet.

Arbeidet med driftskalkulasjonene går ut på:

- 1. Å fordele utgiftene på de forskjellige arter av driftstyper og herav beregne utgiftene pr. enhet driftstyper.
- 2. Å fordele de forskjellige slags driftstyper og dermed utgiftene på de forskjellige inntekts- eller trafikkgrupper og videre finne det gjennomsnittlige selvkostende pr. trafikkenhet (reise, tonn, personkm., tonnm.).

Fordeling av utgiftene etter driftstyper.

Hvordan de forskjellige driftstyper oppdeles i grupper sees av tabell 1, som viser utgiftenes fordeling etter driftstyper for Oslo distrikt i driftsåret 1937—1938. Oppdelingen omfatter de 4 hovedgrupper *ekspedisjon*, *skifting*, *toggang* og *vognhold*, hvortil kommer privattelegrammer og postekspedisjon, oppbevaring av reisegods og ombringelse av gods.

Under gruppen *ekspedisjon* inngår alt arbeid ved behandlingen av reisende og gods før avgang fra stasjon og etter ankomst, så som billettsalg, fraktberegning og listeføring av gods, mottagelse og utlevering av gods, stasjonenes regnskapsarbeid o. s. v. Andel i utgifter til stasjonslokalenes vedlikehold, renhold, belysning og oppvarming, til kontorsaker, gartneri m. v. er medtatt i denne gruppe. Likeledes er medtatt utgifter til overføring og omlasting av gods ved overgangsstasjoner. Det kan nevnes, at de kalkulererte utgifter ved ekspedi-

Tabell 1.

UTGIFTER FORDELT ETTER DRIFTSYTELSE, OSLO DISTRIKT

Driftskalkulasjon. Driftsåret 1937—38.

Beløp Tusen kr.	Reisende			Ekspedisjon				Skifting			Toggang				Vognhold		Privattelegr. og posteksp.	Oppbevaring av reisegods	Ombringing av ill- og fraktgods	
	Alm.	For- stad	Reisegods	Lev. dyr	Ilgods	Fraktgods		Person- og post- vogn	Godsv. på stasjoner	Godsv. på private sidespor	Hurtigtog	Persontog		Bl. tog	Godstog	Person- og post- reisegods vogn				Gods- vogn
						Stykk- gods	Vogn- last- gods					m. lok.	motor- vogn							
J I. Linjetjeneste																				
a. Vedlh. av plattform. v. v.	15	7	12	4	78	93	26	—	—	—	9	25	7	13	—	2	21	—	—	
b. —, — sidespor	—	—	—	—	—	—	—	122	332	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
c. Linjens bevoktning	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121	311	116	145	—	12	174	—	—	
d. " vedlikehold	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	550	49	265	—	37	982	—	—	
Sum	15	7	12	4	78	93	26	122	332	—	460	886	172	423	—	51	1177	—	—	
J II. Kond.- og vognjeneste.																				
Konduktopersonale	—	—	—	—	—	—	—	2	138	10	143	385	55	368	—	30	566	—	—	
Vogners renhold m. v.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" visit. og smøring	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" vedlikehold	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sum	—	—	—	—	—	—	—	2	138	10	143	385	55	368	—	30	566	—	—	
J III. Lokomotivjeneste.																				
Lok.personale	—	—	—	—	—	—	—	227	617	65	205	639	145	260	—	31	671	—	—	
Loks. forbruk	—	—	—	—	—	—	—	91	247	26	386	950	120	419	—	37	732	—	—	
" skjøtsel	—	—	—	—	—	—	—	55	150	16	206	512	34	149	—	21	372	—	—	
" vedlikehold	—	—	—	—	—	—	—	53	143	15	222	547	134	189	—	22	418	—	—	
Sum	—	—	—	—	—	—	—	426	1157	122	1019	2648	433	1017	—	111	2193	—	—	
J IV. Stasjonstjeneste.																				
Ekspedisjon	298	149	218	76	1485	1656	473	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Billett kontroll	54	41	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Overføring m. v. av gods	984	—	52	4	325	490	113	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Etterretningstjeneste	519	19	14	9	94	105	60	—	—	—	24	69	18	36	—	5	57	—	—	
Skifting	1 755	—	—	—	—	—	—	479	1171	105	187	549	145	289	—	40	449	—	—	
Togekspedisjon	1 659	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Annent tjeneste	491	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sum	9 817	358	171	284	89	1904	646	479	1171	105	211	618	163	325	—	45	506	—	—	
J V. Telegr. og telef.s vedlh.																				
Sum J I.—V.	90	3	2	3	1	17	6	4	11	1	2	6	1	3	—	—	5	—	—	
Sum J I.—VII. Distriktsadm. m. v.	27 941	376	180	299	94	1999	678	1033	2809	238	1835	4543	824	2136	—	237	4447	2502	851	
J VI.—VII. Distriktsadm. m. v.	2 249	30	15	24	8	161	55	83	226	19	147	366	66	172	—	19	358	201	69	
J VIII. Fornylsesfond	1 711	—	—	—	—	—	—	83	224	19	146	362	66	170	—	19	354	200	68	
Andel i Hst.s utgifter	1 153	15	8	12	4	82	28	43	116	10	76	188	34	88	—	10	183	103	35	
Utgifter i alt	33 054	421	203	335	106	2242	761	1242	3375	286	2204	5459	990	2566	—	285	5342	3006	1023	

sjonsarbeidet var ca. 16 mill. kr. eller 18 pst. av alle utgifter ved Norges Statsbaner (ekskl. Ofotbanen) i 1937—1938.

Under gruppen skifting regnes med alle utgifter til togenes sammensetning og oppløsning, inn- og utsetning av vogner, og i det hele tatt all vognbevegelse som ligger utenom togenes fremføring mellom stasjonene. De kalkulerte utgifter til skifting var ca. 11 mill. kr. eller 12 pst. av alle utgifter i 1937—1938. Det er vel verd å merke seg at denne store utgiftsgruppe tynger meget i konkurranseforholdet til bilene, som ikke har noen tilsvarende utgifter.

Under gruppen toggang er tatt med alt arbeid og materialforbruk som anvendes til togenes fremføring mellom stasjonene, heri regnet med togekspedisjon og sikkerhetstjeneste ved stasjonene, samt bevoktning og vedlikehold av banen. Denne utgiftsgruppe krever over halvparten av alle driftsutgifter. De kalkulerte utgifter til toggang var ca. 51 mill. kr. eller 56 pst. av alle utgifter i 1937—1938.

Under gruppen vognhold regnes med utgiftene til vognenes renhold, belysning, oppvarming, visitasjon, smøring og vedlikehold. De kalkulerte utgifter til vognhold var ca. 10 mill. kr. eller ca. 11 pst. av alle utgifter i 1937—1938.

Arbeidet med fordelingen av utgiftene etter driftsyttelsen er i store trekk følgende:

For linjetjenestens vedkommende fordeles utgifter til plattformer, ramper, tomter m. v. på de forskjellige ekspedisjoner og på togslagene under toggang proporsjonalt med de tilsvarende utgifter ved stasjonstjenesten. Utgifter til vedlikehold av sidespor fordeles på skifting av personvognmateriell og godsvognmateriell på stasjoner proporsjonalt med skifteutgiftene på stasjonstomter for stasjons- og konduktørtjenesten tilsammen. Utgifter til bevoktning av banen og til vedlikehold av banen føres til toggang og fordeles på togslagene etter togkilometer.

For konduktør- og vogn-tjenesten fås spesielle oppgaver over den arbeidstid som er anvendt til toggang og skifting for hvert togslag. Utgifter til konduktørtjenesten fordeles proporsjonalt med de anvendte tjenestetimer. Det fås videre skjønsmessig oppgave over skiftetid og dermed utgifter for private sidespor. De øvrige utgifter til skifting fordeles for hvert togslag på skifting av personmateriell og skifting av godsmateriell på stasjoner proporsjonalt med vognakselkm for henholdsvis personvogner og godsvogner innen togslaget.

Utgifter til vogners renhold, belysning, oppvarming m. v. og spesielle utgifter ved sovevogners drift føres på vognhold av personmateriell.

Utgifter til vogners visitasjon og smøring fordeles på vognhold av personmateriell og vognhold av godsmateriell etter vognakselkm for henholdsvis personvogner og godsvogner.

Utgifter til vedlikehold av sovevogner og spisevogner, øvrige personvogner og postvogner føres på vognhold av personmateriell, mens utgifter til vedlikehold av godsvogner føres på vognhold av godsmateriell.

Omkostningene ved lokomotivtjenesten fordeles for personalutgiftenes vedkommende direkte etter spesialoppgave over arbeidstiden på de forskjellige togslag under toggang og på skifting. Det fås videre skjønsmessig oppgave over skiftetid og dermed utgifter

for private sidespor. De øvrige skifteutgifter fordeles på skifting av personmateriell og skifting av godsmateriell proporsjonalt med skifteutgiftene på stasjonstomter, for stasjons- og konduktørtjenesten tilsammen.

Utgifter til forbrukssaker ved lokomotiv- og motorvogners drift fordeles etter særskilt beregning på togslagene under toggang og på skifting. Den videre fordeling av skifteutgiftene skjer etter samme prinsipp som for lokomotivpersonalet.

Utgifter til lokomotivers og motorvogners skjøtsel og vedlikehold fordeles omtrent i samme forhold som forbruksutgiftene.

For stasjonstjenestens vedkommende gir ikke regnskapet noen direkte anvisning på hvordan utgiftene fordeler seg på de mange forskjellige gjøremål. Det innhentes derfor årlige oppgaver fra alle stasjoner om hvordan arbeidet innen de enkelte lønnsgrupper fordeler seg prosentvis på en rekke nærmere spesifiserte gjøremål, som billettsalg, ekspedisjon av de forskjellige slags gods, overføring og omlasting av gods, skifting av personmateriell og av godsmateriell, togekspedisjon og sikkerhetstjeneste spesifisert på togslag m. v. Arbeidstidens fordeling i prosenter angis mer eller mindre skjønsmessig med delvis støtte i stasjonenes tjenestelister. Etter spesielle regler gjøres sammendrag av stasjonsoppgavene med en utjevning av arbeidstiden i forhold til middel lønnen for hver lønnsgruppe. Etter dette sammendrag for arbeidstiden fordeles alle utgifter ved ekspedisjonsstedene på de forskjellige gjøremål. Såvel lønningsutgifter som utgifter til stasjoners vedlikehold, renhold, belysning, oppvarming, kontorsaker m. v. blir således fordelt i samme forhold.

Kalkulasjonspostene under ekspedisjonssteder fremgår av tabell 1. Hovedkalkulasjonspostene er ekspedisjon, billett kontroll, overføring av gods, etterretningstjeneste, skifting, togekspedisjon og annen tjeneste (privattelegrammer, postekspedisjon, oppbevaring av reisegods, ombringelse av gods).

Utgifter til telegraf og telefons vedlikehold fordeles på kalkulasjonspostene i samme forhold som utgifter ved ekspedisjonsstedene.

Tabell 1 viser som eksempel driftskalkulasjonsskjema 1 for Oslo distrikt for driftsåret 1937—1938. Skjematet viser hvordan utgiftenes ca. 33 mill. kr. fordeler seg på kalkulasjonspostene etter driftsyttelsen.

Fordeling av utgiftene pr. enhet av driftsyttelse.

Den drifts- og trafikk ytelse som utføres måles ved følgende enheter:

Ekspedisjon av reisende ved antallet av reiser særskilt for alminnelig trafikk og for forstadstrafikk.

Ekspedisjon av gods ved antallet av sendinger særskilt for reisegods, levende dyr, ilgods, frakstykkgods og fraktgods i vognlaster. På en sending faller to ekspedisjoner, nemlig en avsendende og en mottagende.

Skifting ved antallet av inn- eller utskiftede vogner.

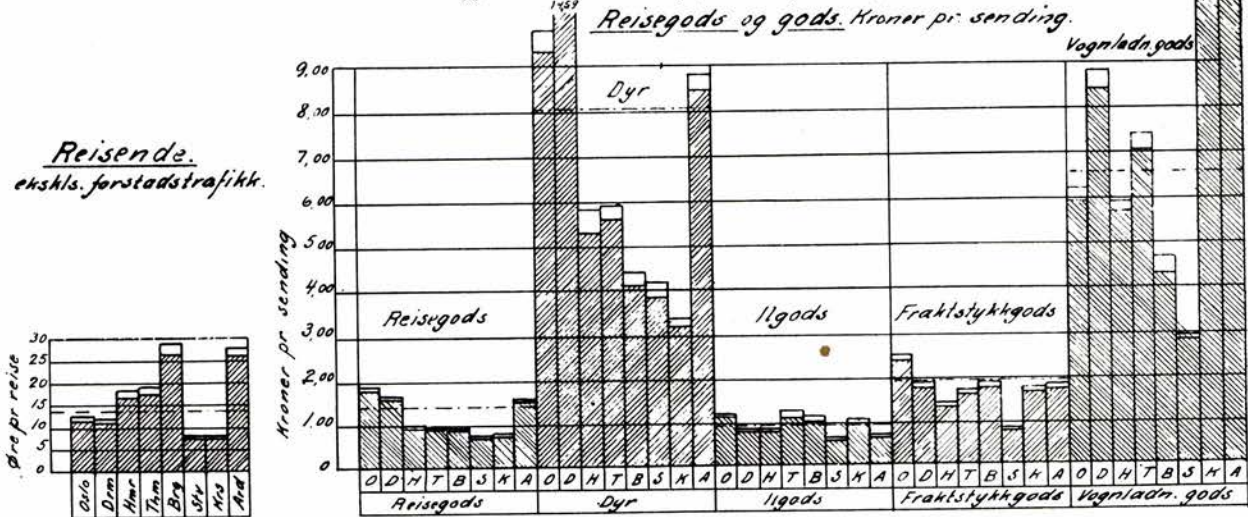
Toggang ved togkilometer, særskilt for hvert togslag.

Vognhold ved akselkilometer.

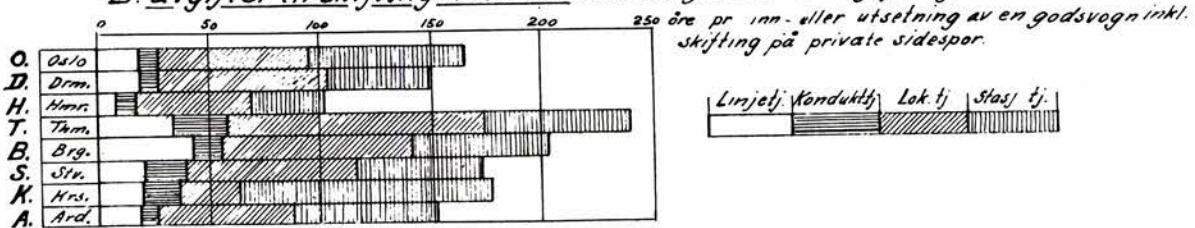
Ved å dividere utgiftene i de forskjellige grupper av

A. Ekspedisjonsutgifter i 1937-38 - ekskl. administr. og fornyelsesfond

□ bet. utg. under J I og J V (vedl. av bygn. m.v. og telegraf) ▨ bet. utg. under J IV (stasjonstjeneste).
 - - - - bet. gjennomsnittl. utgift i alt for stasjonene.



B. Utgifter til skifling 1937-38 - ekskl. vognhold, adm. og fornyelse



driftsytelser med tilsvarende antall enheter fås utgift pr. enhet driftsytelse.

Hvordan ekspedisjonsutgiftene stiller seg pr. reise og pr. sending gods i driftsåret 1937-1938 fremgår av den grafiske fremstilling i fig.

Som det sees faller disse utgifter meget forskjellig ved de forskjellige distrikter. Det samme er tilfelle med utgiftene til skifling, som også er angitt grafisk i samme fig.

Med hensyn til utgiftene ved toggangen er forskjellen mellom distriktene gjennomgående mindre fremtredende. Regnet pr. togkm er dog den del som angår banenes vedlikehold og bevokning relativt stor hvor togantallet er lite. Dette er særlig tilfellet ved de lange kostbare fjelloverganger.

Som eksempel på hvordan utgiftene til toggangen stiller seg hitsettes følgende tall for fremføringen av hurtigtog i 1937-1938:

Hurtigtog, utgift ved toggang i ore pr. togkm.

	Distrikter				
	Oslo	Drammen	Hamar	Trondheim	Bergen
Lok.s betjening	24,5	17,1	23,8	24,2	27,1
» forbruk	46,2	42,0	49,2	65,7	57,9
» skjøtsel	24,6	15,5	15,2	25,9	24,8
» vedlikehold	26,5	33,8	33,6	53,7	32,2
Sum lok.tjeneste	121,8	108,4	121,8	169,5	142,0
Konduktørtjeneste	17,1	11,1	13,9	13,1	14,7
Stasjonstjeneste	25,2	13,4	17,0	16,9	15,4
Banens vedlikehold	40,7	43,5	48,0	74,3	92,7
» bevokning	14,4	9,5	10,6	12,1	28,3
Tilsammen	219,2	185,9	211,3	285,9	293,1

Utgiftene ved toggangen blir også utregnet pr. akselkilometer for forskjellige togslag.

Utgifter til vognhold i ore pr. akselkm i driftsåret 1937-1938 fremgår av følgende tall:

	Distrikter				
	Oslo	Drammen	Hamar	Trondheim	Bergen
Pr. akselkm alle vogner					
1. Visitasjon og smøring	0,18	0,11	0,07	0,12	0,15
2. Vedlikehold	1,16	1,04	1,10	1,22	1,46
Pr. akselkm person-, post- og reisegodsvogner:					
3. Renhold, belysning, oppvarming	1,72	1,03	0,61	1,16	105,

Disse forskjellige utgiftstall pr. enhet driftsytelse er av stor interesse og nytte. Først og fremst gir de en verdifull orientering om hvorvidt de enkelte distrikter arbeider relativt dyrt eller billig på de forskjellige områder. Tallene gir en inngående oversikt over arbeidseffekten og dermed en oversikt som neppe kan unnværes for en gjennomført økonomisk og rasjonell jernbanedrift. Tallene vil også etter hvert vise virkningen i driftsøkonomisk henseende av forføyninger som iverksettes.

Fordeling av utgiftene på inntektsgrupper.

Som et siste resultat av driftskalkulasjonene oppstilles en fordeling av driftsutgiftene på de forskjellige inntekts- eller trafikgrupper.

De forskjellige inntektsgrupper fremgår av tabell 2, som viser et utsnitt av utgiftenes fordeling på inntektsgrupper for Oslo distrikt i driftsåret 1937—1938.

Arbeidet med fordelingen av utgiftene på inntektsgrupper er i store trekk følgende:

For ekspedisjonsarbeidet blir de utgifter, som er funnet ved fordelingen etter driftsyttelse, direkte ført på de respektive inntektsgrupper.

For skiftingens vedkommende blir stasjonstjenestens utgifter til skifting av personmaterieil fordelt på inntektsgruppene i forhold til det antall akselkilometer som personmateriellet har gjennomløpt i de forskjellige arter trafikk. Herunder regnes akselkilometer for per-

son- og motorvogner i forstadsstog til inntektsgruppen reisende i forstadstrafikk, akselkilometer for person- og motorvogner forøvrig (inkl. sove- og spisevogner) til inntektsgruppen reisende i alminnelig trafikk, akselkilometer for postvogner til inntektsgruppen postbefordring og andeler av akselkilometer for reisegodsvogner og motorvogner til inntektsgruppene reisegods og ilgods. Stasjonstjenestens utgifter til skifting av godsmaterieil på stasjonstomter fordeles på inntektsgruppene proporsjonalt med det antall akselkilometer som godsmateriellet har gjennomløpt i de forskjellige arter trafikk. Som tillegg til de vanlige konduktørrapporter utarbeider konduktørene rapporter som viser løpet av godsvogner for

Driftskalkulasjon. Driftsåret 1937—38.

Tabell 2.

UTGIFTER FORDELT PÅ INNTEKTSGRUPPER, OSLO DISTRIKT

	Beløp Tusen kr.	Reisende					Ilgods	Fraktgods	
		Alm. trafikk	Forstads- trafikk	Reisegods	Post	Lev. dyr		Stykk- gods	Vognl- gods
J I. Linjetjeneste.									
a. Vedlh. av plattf. m. v.	312	47	20	12	2	5	86	98	42
b. Vedlikeh. av sidespor...	454	81	33	1	7	8	52	71	203
c. Linjens bevoktning	879	429	141	3	30	9	95	45	128
d. „ vedlikehold	2 213	749	258	4	61	28	—	—	—
Sum.....	3 858	1 306	452	20	100	50	233	214	373
J II. Kond.- og vogntjeneste									
Konduktørpersonale	1 697	466	355	3	41	—	—	—	—
Vogners renhold m. v. ...	1 396	884	285	5	68	—	—	—	—
„ visit. og smøring .	267	89	30	1	7	—	—	—	—
„ vedlikehold	1 690	688	212	3	—	—	—	—	—
Sum.....	5 050	2 127	882	12	116	—	—	—	—
J III. Lokomotivtjeneste.									
Lok. personale	2 860	928	315	6	—	—	—	—	—
Loks. forbruk	3 008	1 205	433	7	—	—	—	—	—
„ skjøtsel	1 515	628	162	4	—	—	—	—	—
„ vedlikehold	1 743	745	200	5	—	—	—	—	—
Sum.....	9 126	3 506	1 110	22	—	—	—	—	—
J IV. Stasjonstjeneste.									
Ekspedisjon	4 355	298	149	218	—	—	—	—	—
Billettkontroll	54	41	13	—	—	—	—	—	—
Overføring m. v. av gods .	984	—	—	52	—	—	—	—	—
Etterretningstjeneste	519	106	45	14	—	—	—	—	—
Skifting.....	1 755	318	129	2	—	—	—	—	—
Togekspedisjon	1 659	693	281	5	—	—	—	—	—
Annen tjeneste	491	—	—	—	—	—	—	—	—
Sum.....	9 817	1 456	617	291	—	—	—	—	—
J V. Telegr. og telef.s vedlh. ..	90	13	5	2	—	—	—	—	—
Sum J I.—V.	27 941	8 408	3 066	347	—	—	—	—	—
J VI.—VII. Distr.adm. m. v.	2 249	677	247	28	—	—	—	—	—
J VIII. Fornylsesfond	1 711	641	230	4	—	—	—	—	—
Andel i Hst.s utgifter	1 153	347	127	14	—	—	—	—	—
Utgift i alt	33 054	10 073	3 670	393	—	—	—	—	—
Inntekt	29 324	10 691	2 774	245	—	—	—	—	—
Overskudd	÷ 3 730	618	÷ 896	÷ 148	—	—	—	—	—

inntektsgruppene levende dyr, ilgods, fraktstykkgods og fraktgods i vognlaster.

For hvert togslag blir akselkilometerne ført på de forskjellige inntektsgrupper. Derved fås for hvert togslag den gjennomsnittlige togsammensetning i promille. Eksempelvis var togsammensetningen for hurtigtog i Oslo distrikt i 1937—1938:

Reisende, alm. trafikk	855 ‰
» forstadstrafikk	0
Reisegods	6
Post	87
Levende dyr	0
Ilgods	46
Fraktstykkgods	3
Fraktgods i vognlaster	3
Sum 1000 ‰	

Konduktørtjenestens skifteutgifter på stasjonstomter fordeles for hvert togslag på inntektsgruppene etter togsammensetningen.

Utgifter til vedlikehold av sidespor og lokomotivtjenestens skifteutgifter på stasjonstomter fordeles på inntektsgruppene proporsjonalt med sum av skifteutgiftene på stasjonstomter for stasjonstjenesten og konduktørtjenesten.

Utgifter til toggangen fordeles for hvert togslag på inntektsgruppene etter togsammensetningen.

For vognholdets vedkommende fordeles utgifter til vogners renhold, belysning og oppvarming på inntektsgruppene etter vognakselkilometer for personvogner (inkl. sove- og spisevogner), motorvogner, postvogner og reisegodsvogner. Spesielle utgifter til sovevogners drift føres på reisende i alminnelig trafikk. Utgifter til vognvisitasjon og smøring fordeles på inntektsgruppene etter vognakselkilometer for alle vogner unntatt motorvogner. Utgifter til vedlikehold av personvogner (ekskl. sove- og spisevogner), postvogner og reisegodsvogner fordeles på inntektsgruppene etter vognakselkilometer for disse vogner. Utgifter til vedlikehold av sovevogner og spisevogner føres på inntektsgruppen reisende i alminnelig trafikk. Utgifter til vedlikehold av godsvogner fordeles på inntektsgruppene etter vognakselkilometer for godsvogner.

Sammenholder en de kalkulererte utgifter for hver inntektsgruppe med de tilsvarende regnskapsførte inntekter, fås oversikt over lønnsomheten innen hver gruppe.

En særskilt anvendelse har disse tall ved behandlingen av takstspørsmål, både som orientering ved alminnelige takstforandringer og ved forhåndsregninger når det gjelder spesielle fraktavtaler.

SETNING AV TØRR SANN VED VANNTILFØRSEL

Redaksjonen av «Meddelelsene» har anmodet under tegnede om å gi et referat av en artikkel om dette emne som er publisert i «Die Bautechnik» hefte 32, side 349 for 1941. Spørsmålet er ikke av så stor praktisk interesse at det kan ansees påkrevet å gi et utførlig referat av artikkelen. Kun det vesentligste skal derfor anføres her.

Forsøk er gjort dels med enskornige sandsorter og dels med blandinger. De enskornige sandlag varierer

fra grov sand til grovmo og blandinger fra finsandig grov sand til finmoig melsand. Med disse i tørr tilstand er utført tre forsøksserier, nemlig:

1. Løst lagret og derefter tilført vann og til slutt belastet med vel 2 kg/cm².

2. Løst lagret og derefter belastet med vel 2 kg/cm² og til slutt tilført vann.

3. Middelfast lagring, belastet med vel 2 kg/cm² og til slutt tilført vann.

Setning fremkom hos samtlige jordarter ved alle tre forsøk. Totalsetningen beregnet som prosent av prøvens tykkelse (lagtykkelsen) var omtrent den samme for hver enkelt jordart i forsøk 1. og 2. I forsøk 3. var setningen betydelig mindre.

I forsøk 1. og 2. varierte setningen av de forskjellige sandsorter mellom 2 å 3 % op til nesten 37 %. Den største setning fremviser de fine sandlag, nemlig grovmo, melsandig mo, finmo — melsand og finmoig melsand. Med avtagende kornstørrelse tiltar setningen for disse fra ca. 11 til nesten 37 %, hvorav en tredjedel til en halvpart skyldes vanntilførselen og resten belastningen. Så store setninger fåes neppe under praktiske forhold fordi den tørre sand neppe vil avleires så løst som ved laboratorieforsøkene.

Forsøk 3. har mindre praktisk interesse og skal derfor ikke omtales nærmere her.

Forsøkene viser således at tørr fin sand fra grovmo og nedover som utfylles i sommerhalvåret ved senere vanntilførsel er utsatt for betydelig setning. Er lagtykkelsen minst 2 å 3 m utsettes byggverk på slik grunn for skadelig setning. Fyllinger av slikt materiale vil synke sammen.

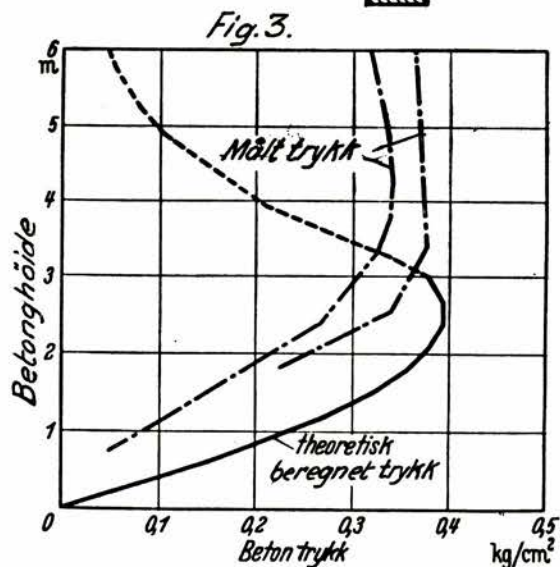
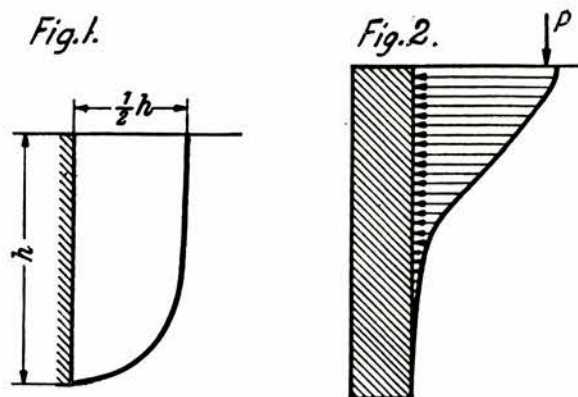
A. L. Rosenlund.

JORDTRYKK OG TRYKK AV BETONG PÅ FORSKALING

Når jordtrykk virker på en mur blir denne dreiet ut. Murens svikt muliggjør en elastisk utvidelse av jordmassen bak den eller endog en efterrasing mot muren. På grunn av utvidelsen eller efterrasingen blir sidetrykket mindre. Mindre stive deler av muren gir mer etter, hvorved sidetrykket herpå reduseres. De stivere deler av muren overtar da den største del av trykket. Trykkfallet ved dreining av muren kan være meget tydelig. Terzaghi har f. eks. påvist ved modellprøver en nedgang av sidetrykket på 75 % ved en bevegelse av muren på ca. 1 mm. Fig. 1 viser den almindelige form av glideflaten. Det sees herav at trykklinjens avstand fra murens bakside i terrengoverflaten er ca. den halve murhøide. Jordarten har ingen virkning herpå. For et elastisk legeme, som bare er påkjent av sin egenvekt, blir det samlede sidetrykk i dybden h under toppen av muren (terrengoverflaten) uttrykt ved flg. ligning:

$$H = \frac{\gamma h}{1 + \mu}$$

hvor μ er Poissons koeffisient og γ bakfyllens spes. vekt. Det negative fortegn betyr at det er sammentrykking. Etter elastisitetsteorien ligger μ mellom 0,5 og $\frac{1}{2}$. For alle byggematerialer er μ positiv og for væsker er $\mu = 0,5$.



For jordarter fant man $\frac{3}{8}$ og $\frac{1}{6}$. De minste verdier gjalt for løst opfylt masse, de høiere verdier for leire og tett sand. En forandring av μ endrer bare størrelsen, men ikke fordelingen av sidetrykket. Faktoren $\frac{\mu}{1 + \mu}$ kan

for jordarter ligge mellom 0,6 og 0,2. Ved planlegging av avstivinger må den største verdi velges for de stivere konstruksjonsdeler, mens for bøielige bord vesentlig mindre verdi kan brukes. Permanente byggverk må nøie undersøkes om muligheten for bevegelse er til stede. Når det opprinnelige sidetrykk er redusert derved at muren har gitt litt etter, kan det atter langsomt stige igjen. Derved kan fremkalles en ny svikt av muren, hvorved jordmassen bak muren atter utvider sig inntil der opstår en bruddflate. Trykkoeffisientene må velges alt efter muligheten for bevegelse.

Fig. 2 viser trykkfordelingslinjens normale form ved belastet overflate (P). Boussinesq har funnet den grunnleggende ligning for trykkfordeling i dybden. For flatebelastning gir A. E. H. Love formler som sparer en for den ellers vanlige opdeling av muren i tilstrekkelig mange små lastlameller (jfr. Philosophical Transactions, serie A., vol. 228 av 1929). For stripebelastning har Guersevanoff gitt fremgangsmåten for beregning og talltabeller herfor i den kilde hvorfra dette er hentet.

Ved bygging av høie betongpilarer for Alton-dammen i Mississippi (U. S. A.) blev foretatt observasjoner av det virkelige trykk av frisk betong mot for-

skaling. Fig. 3 viser kurver for de iakttatte (målte) trykk sammenstillet med den ved beregning funne verdi herfor.

Efter «Proc. American Soc. Civ. Eng.» 1938, s. 1319 ved Red.

TELESPØRSMÅLET

Undersøkelser av masseutskiftningsmaterialer for vei- og jernbanebygning, annen del: Forsøk i friluft.

Av A. Watzinger, E. Kindem og B. Michelsen i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 8/1941.

I tilslutning til en eksperimentell og beregningsmessig utredning om disse utskiftningsmaterialer med utførte forsøk ved Norges Tekniske Høgskoles Varmekraftlaboratorium, offentliggjort av de samme forfattere i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 6 for 1938 (også i T. U.s særtrykk nr. 473), er nå annen del om forsøk i friluft offentliggjort og omfatter følgende:

I. Plan over forsøk og måleinnretninger.

- A. Forsøksfelt.
- B. Måleinnretninger
 1. Temperaturmålinger i materialene.
 - a) Målinger med termoelementer.
 - b) Målinger med kvikksølvtermometer.
 2. Måling av lufttemperaturen.
 3. Måling av materialenes vanninnhold.

II. Observasjoner i forsøksfeltet.

- A. Temperaturmålinger.
 1. Målinger med termoelementer.
 2. Målinger med jordtermometer.
- B. Målinger av vanninnholdet i tiden 1937 til 1941.

III. Sammenligning mellom målte teledybder og beregnede verdier.

- A. Teledybden beregnet efter den i første del oppstilte formel for frysemotstanden.
 1. Målinger i forsøksfeltet.
 2. Målinger ved Nordlandsbanen.
- B. Innflytelsen av den fra grunnen oppstrømmende varme og av varmeutstrålingen til himmelrommet.
 1. Fra grunnen oppstrømmende varme.
 2. Jordens varmeutstråling.

IV. Zusammenfassung (in deutscher Sprache).

V. Litteratur.

Enkelte av disse avsnitt vil event. senere bli gjengitt i «Meddelelser fra N. S. B.»

I forbindelse hermed henledes også oppmerksomheten på en artikkel av professor Kolbjørn Heje om «Norges Tekniske Høgskoles telehivningsforsøk og deres økonomiske resultater», offentliggjort i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 6 for 1941, med 6 tabeller over utskiftningsdybder, lagtykkelse ved forskjellige utskiftningsmaterialer som myr, trekull, grus, stein, kullstubb, koksaske og de hermed beregnede, normale omkostninger.

Red.



JERN

P. SCHREINER SEN. & E. S.
Stenersgt. 1, OSLO



BRØDR. BERNTSEN A/S, Sandvika

FABRIKK FOR ELEKTRISK
ledningsmateriell

Stagklemmer
Stagtvinger

Forankringsklemmer
Universalklemmer

Garanterer omhyggelig utførelse

Eneste spesialfabrikk i
elektr. ledningsmateriell

Norsk arbeide

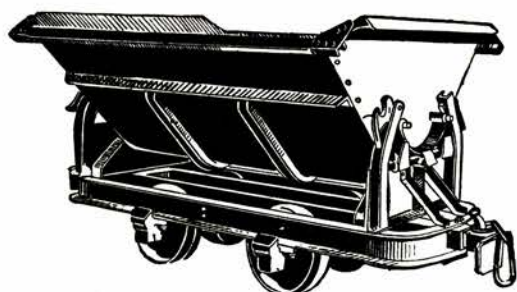
Leverandør til de største
kraftverker i Norge

*Alt i
anleggs- og
industrimaskiner*

C // MASKIN A/S
Ronaasen

KIRKEGATEN 15
TELEFON 16 563 — 21 574

ANLEGGSMATERIELL



TIPPSVOGNER
HJULGANGER
RULLELAGERE

—
STENTYGGERE
TRANSPORTØRER
SORTERERE

TH. SMITH-CHRISTENSEN

Telefon 32 780

MUNCHSGATE 5 - OSLO

Telgr. „Smicris“



NORSK
PORSELELEN



BELYSNINGER

ILDSIKRE, HYGIENISKE,
PENE, PRAKTISKE, BILLIGE

F O R L A N G



KVALITETSFABRIKAT
NORSK ARBEIDE MED
NORSK KAPITAL

NORSK TEKNISK PORSELENS A/S
FREDRIKSTAD

Norsk Standard 424

Bygningskonstruksjoner av stål

Regler for beregning og utførelse
Utarbeidet av Den Norske Ingeniørforening
Pris kr. 2.50 + eventuell porto 14 øre



Fåes i

TEKNISK UKEBLADS EKSPEDISJON
Ingeniørenes Hus, Oslo

NYE KORNOGNER VED DE ITALIENSKE STATSBANER



De nye traktformede vogner som vist på fig. brukes vesentlig til transport av forskjellige slags korn fra havnen i Genua til Sveits og er konstruert etter erfaringene med de gamle vogner. Vognene er 6,9 m lange (over bufferne 8,08 m), 4,27 m høie over s.o. og har en akselavstand på 4,5 m av hensyn til de skarpe kurver i havnesporene. Ruminnholdet er 33,5 m³, egenvekten 10,3 t og lasteevnen 20 t. Hjul diameteren er 1010 mm.

Beholderen er oventil rektangulær med 6 m lengde og avrundet topp. Sidene skråner innover, i endestykkene med minst 7:10 for at også lette kornsorter lett skal gli ned til uttaksåpningen i midten. Denne har dobbelt lås, nemlig en sylindrisk og derunder også en flat luke. Sistnevnte kan først lukkes når den sylindriske er lukket og denne først åpnes når flatluken er blitt åpnet. Reguleringen av begge lukene kan skje utenfra på begge sider av vognen. På toppen er to åpninger 60 × 80 cm for ifylling i 2,8 m avstand og disse er konstruert som fallrørene i en silo.

Kassen er gjort av 5 mm tykke stålplater nede og 4 mm plater oppe. Taket er av 3 mm plater.

I begge endeflater av beholderen er det lufteåpninger innrettet så kornet ikke kan falle ut.

Vognene er utstyrt med Breda-trykkluftbremse og for rangering også med håndbremse, samt med trekk- og støttinnretninger av nyeste konstruksjon.

Efter Riv. tecn. Ferr. ital. april 1940.

Red.

TEMPERATURSKADER I BETONG

Sammendrag av undrsøkelseresultater.

Følgende forhold er undersøkt ved disse prøver:

1. Temperaturstigning i betong p. g. a. avbindingsvarme.
2. Årsak og form av temperaturskadene.
 - a) Forskalingssprekker (overflatesprekker).
 - b) Kløvningssprekker.
 - c) Temperaturskader i arbeidsfuger.
 - d) Temperaturskader i dam-mur.

De foretatte undersøkelser har vist hvordan temperaturdifferansene oppstår i betong og de påkjenninger, form- og volumforandringer som foranlediges derved, samt hvilke forskjellige skader dette kan avstedkomme. Den

vesentligste grunn til de farlige temperaturdifferanser blev påvist å være bindemiddelets avbindingsvarme og den høie begynnelsestemperatur ved fersk betong. Videre også lufttemperaturens medvirkning ved temperaturskadene og virkningen av forskalingsmåten og vannsprøytningen på betongen, samt at skadene er avhengig av betongklossens størrelse og dimensjoner, av fremgangsmåten ved støpningen og sluttemperaturen i betongklossen.

Kort oppsummert kan de av betongens egen temperatur foranledigede skader oppstilles i fig. punkter:

1. Overflatesprekker oppstår bak forskalingen i massive betongklosser p. g. a. *temperaturstigning* som følge av avbindingsvarmen og p. g. a. *temperaturforskjellen* mellom klossens kjerne og overflate som følge av forskjellig avkjøling av disse.

2. Forbindelsen av betong i arbeidsfuger eller mot fjell, som har sterkt avvikende temperatur fra betongen, fører — særlig ved store lengder av fugene — til kløvningssprekker.

3. Ved betoning av massive betongklosser med arbeidsfuger kan utvidelsen og omformingen av den ferske betong p. g. a. temperaturstigningen fra avbindingsvarmen føre til strukturforandringer og reduksjon av hefteevnen og tettheten i betongen i og like over fugen.

4. Ved dammur betinger den vanlige fremgangsmåte ved betoning med høi begynnelsestemperatur og uten hensyntaing til temperaturen i de ferdigstøpte deler eller i fjellgrunnen en betydelig mangel på betongmasse sammenlignet med det rum som skal fylles ved sluttemperatur og etter krympning av betongen samt forskjellige andre påkjenninger. Disse fører ved nedgang i murtemperaturen til åpning av de loddrette fuger samt til vilkårlige sprekker og andre skader særlig i bunnfugen og i forbindelse mot fjell på sidene. Dessuten blir det også i murmassen betydelige ekstraspenninger, som ikke kan påvises nøiaktig.

Disse undersøkelser har også påvist forskjellen mellom skader som oppstår av temperaturvirkning og ved svinn i betongen. Selv om disse to påvirkninger begge er skadelige, så er dog ved rimelig størrelse av betongblokken virkningen av svinn forholdsvis liten sammenlignet med temperaturforandringenes. Ti bortsett fra at svinnet i praksis er betydelig mindre enn det som påvises i laboratoriet ved små prøvestykker, kan ved massebetong som regel neppe forutsettes noe nevneverdig svinn undtatt i overflaten, da dimensjonene og de naturlige fuktighetsforhold ikke tillater en dypere uttørring. Det er derfor bare ved grunne, ufarlige forskalingsprekker og ved kløvningssprekker i tynnveggede, frittstående betongmurer at svinn medvirker til sprekkdannelse. For alle andre her omhandlede sprekker og andre skader kan svinn almindelig betraktes som forholdsvis ufarlig.

Ved undersøkelse av grunnene til temperaturskader blev det bare lagt til grunn erfaringer og iakttagelser fra praksis, da det her gjaldt spørsmål, hvor prøvning ikke er mulig på små prøvestykker. Resultatet av undersøkelsene kan derfor *direkte* tjene som grunnlag for diskusjon om praktiske forholdsregler til beskyttelse mot temperaturskader.

(Efter Baurat B. Hampe i «Die Bautechnik» 1941, h. 34/35, side 364, med 23 litteraturhenvisninger herom til forskjellige tidsskrifter i årene 1933 til 1941.) Red.

JERNBANETRAFIKKEN I U. S. A. I 1940

har også vært påvirket av krigen i Europa og oprustningen i U. S. A. selv. Dette gjelder særlig godstrafikken, som øket med 11,9 % og persontrafikken med 5 % sammenlignet med 1939. Bruttoinntektene var i 1940 7,5 % høiere enn i 1939 og nettoinntektene hele 15,8 % større enn året før. Dette kommer særlig av den innenlandske trafikk, da transporten av eksportvarer har vært utsatt for betydelige avbrytelser. De fleste større jernbaneselskaper med inntekter over en mill. \$ p. å. har avsluttet regnskapet for 1940 med øket overskudd etterat renter og forpliktelser utenfor selve trafikken var dekket. Men et antall selskaper, hvis banelengde utgjør 34 % av hele jernbanenettet i U. S. A., kunde derimot *ikke* dekke sine renter m. v.

I januar 1940 var det i U. S. A. 786 jernbaneselskaper av kl. 1 — d. v. s. som hadde inntekter over 1 mill. \$ pr. å. — og herav 43 med trafikklengde over 1600 km, 201 selskaper av kl. 2 — d. v. s. inntekter mellom 100 000 og 1 mill. \$ pr. å. — og 238 av kl. 3 med inntekt under 100 000 \$ pr. å.

Dessuten var det 210 spesiselskaper innen jernbanene som drev fellesstasjoner, overføring av godsvogner til andre trafikkcentra, samt havne- og industribaner, ferjetrafikk og bygging av broer. Disse er ofte datterselskaper av de større jernbaner, som bruker disse spesisavdelinger, men lar dem stå under egen administrasjon.

Jernbaneselskapene som henregnes til klasse I er den absolutt største gruppe, da de driver 93,7 % av den samlede banelengde og deres anleggskapital utgjør 94,7 % av alle jernbaner i U. S. A. De disponerer 94,1 % av alle lokomotiver, 98,2 % av godsvognene, 98,4 % av personvognene og beskjefitiger 94,1 % av alt jernbanepersonale i U. S. A. Videre yder de også 94,1 % av de skatter som alle jernbanene betaler tilsammen. Av den samlede person- og godstrafikk har denne gruppe 99,4 % regnet i person- og tonnkilometer.

Godstakstene har vært uforandret i 1940, mens høieste persontakst 2,5 cents pr. mil (ca. 6 øre/km) er *nedsett* til 2 c. (ca. 5 øre/km).

Efter Z. V. M. E. V. 1941, h. 38, ved *Red.*

NYE VEIKARTER

Av den serie veikarter over Norge i målestokk 1:200 000, som er utarbeidet av fylkenes veikontorer og utgis ved Veidirektoratet, er i år utsendt to nye nemlig over:

Buskerud fylke i 2 blad og

Troms fylke også i 2 blad.

Disse karter er utført likesom de tidligere av serien med egen farve for de forskjellige veityper: riksvei, fylkesvei og herredsvei, så de fremtrer meget tydelig på kartene. Riks- og fylkesveiene er påført veinummere samt lengdeavstand i km mellom merkede punkter. Her kunde det kanskje også vært av interesse å hatt opgitt maksstigningen på disse strekninger. Også planlagte fremtidige veier er vist med strekede linjer, så det senere blir lett å føre kartene å jour.

Foruten veiene er på kartene også innlagt vassdrag, vann og sjø med blå farve, ferjer og jernbaner i sort

samt riks-, fylkes- og herredsgrenser i brun farve. Dessuten er også påført tegn for kirker, bensinstasjoner, hotell og turisthytte samt reparasjonsverksteder og leirplasser for bilister m. m.

Det kunde også vært ønskelig om det hadde vært innlagt f. eks. karakteristiske fjelltopper med navn og høide til orientering, samt flere høidemerker over havet. Kartene vilde ikke blitt overlesset av den grunn.

Ved siden av hovedkartet er også medtatt en del detaljkarter i større målestokk over byer og tettere bosatte strøk med farvelagte gjennomgangsvier m. m. Hvert kartblad er tydelig merket og brettet loddrett i et hendig lommeformat.

De er tilsalgs i bokhandelen for 3 kr.

Red.

LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 4.)

Nr. 1000.

I dette nummer passeres literaturhenvisning nr. 1000 — et tusen — som «Meddelelsene» har bragt siden denne rubrikk ble optatt i 1934.

Disse henvisninger om spesielle jernbanespørsmål og andre tilhørende fag som behandles i utenlandske tidsskrifter, har redaksjonen ment vil være til nytte og hjelp for alle jernbanefolk som ønsker å følge med i sitt fag, men som p. g. av arbeidspress ikke har tid til å pløie gjennom de mange tekniske fagskrifter som nå finnes for å holde sig å jour med utviklingen i andre land.

Innholdet av artiklene er av plasshensyn ofte gjengitt i knapp form bare for å henlede oppmerksomheten på hvor disse er å finne. Men i enkeltet tilfelle er også medtatt et sammentrengt referat av hovedpunkter og data så leserne derved har fått en oversikt over emnet.

Det er redaksjonens håp, at dette har vært til noen hjelp i det praktiske arbeide og muligens også kan ha vakt nye interesser og impulser, som kan komme til nytte i fremtiden. I så fall er hensikten nådd.

Redaksjonen vil også være takknemlig for å motta *underretning fra leserne* om henvisninger til artikler i fagskrifter og annen litteratur, som kan antas å være av interesse for jernbanepersonalet å bli gjort kjent med i denne rubrikk. Det bes da gitt mest mulig *fullstendige opplysninger* herom.

Sådanne meddelelser kan sendes portofritt som *jernbanepost* til redaksjonen, adr. Oslo Ø. stasjon — Brevsentralen.

Red.

992. Uskadelig materialprøving med røntgenstråler. Av prof. A. *Kleinogel* i «Der Bautenschutz» 1940, h. 1, s. 13, 2 fig. Spesielt for jernbetong, hvor man får bilde av jerninnleggene, som kan måles til kontroll, og bestemme betongens sammensetning.

993. Ødelegging av jernbjelker i betonggulv. Av ing. W. *Spieker* i «Der Bautenschutz» 1940, h. 1, s. 9, 6 fig. (Bilag til Beton u. E. 1940, h. 1.) Tidligere trodde man at jernbjelker i betong- eller steingulv ikke blev angrepet av rust, når de var strøket med kalkmelk eller oljefarve. Nu has erfaring om at dette

ikke er tilfelle, da der trenger inn fuktighet av damp eller kondens. langs jernkanten mot betongen som kan tære op jernet under malingen, hvis ikke vanntett puss.

994. Stabilitet av forskaling og lerbuer. Av baurat. *Wedler* i «Beton u. E.» 1940, h. 1, s. 9, 7 fig. Mangelfull avstiving av kneklengder i alle retninger tør være hovedgrunn til nedstyrtning av de fleste forskalingsstillasjer. Strevere må minst mulig påkjennes på bøining. Påkjenning av vind er forholdsvis stor, da de mange støtter og avstivninger byr store angrepsflater. Stillaser over 5 m høide bør opføres etter tegninger og ikke bare overlates til tømmermenn. Dette også av hensyn til materialforbruket. Ved planlegging og beregning av frittstående stillas bør utenom vindtrykk regnes med en sidekraft i toppen på $\frac{1}{200}$ til $\frac{1}{100}$ av betongvekten.

995. Elektr. bagasjemotorvogner ved S. B. B. Av overing. W. *Müller* i «Schw. Bzt.» 1939 (114), nr. 26, 4 fig. Vognvekt 50t, 4 motorer = 1340 hk oversetn. 1 : 3,17 (maks. 1 : 2,64). Maks. fart 125 km/h, automatisk lufttrykkbremse. 4 bremsklosser på hvert hjul (istedenfor ellers 2), hvorved mindre trykk på hver kloss.

996. Forhåndsbestemmelse av murverks trykkfasthet, av M. *Hermann* i «Dtsch. Bzt.» 1939, nr. 43, s. 827, 9 fig, 7 tabell. Resultat av mange prøver med trykkfasthet av stein, mørtel og annet. Eksempler med tallopgaver og prøveresultater. Grafisk fremstill. av resultatene, hvorefter opstilt en ligning for trykkfastheten.

997. Forutspennt armeringsjern i jernbetongkonstruksjoner, av F. v. *Emperger* i «Schw. Bzt.» 1939 (114), nr. 13, s. 151, 6 fig. Nedsetter rissbreddene uten å endre bjelkens bæreevne, som er avhengig av stålets strekkgrænse. Lav forspenning er almindelig tilstrekkelig, ofte bare ved en del av armeringen. Beregning av momenter, spenninger og mulig reduksjon av stålforbruk.

998. Thurament. Av prof. A. *Kleinlogel* i «Bautechnik» 1940, h. 9, s. 95. Thurament er en sterkt hydraulisk virkende tilsetning til betong uten nevneverdig egenfasthet, men skaffer større betongtetthet og sparer på sement. Nedsetter varmeutviklingen i betongens indre ved store masser. Virker som trass. Fremstilles av høiovnslagg. Lettere oppløselig enn trass og derfor overlegen denne. Sterkt kalkbindende, hvorved forholdsvis større motstandsevne mot skadelig vann, gass og jord. Kjent siden 1923.

999. Praktisk håndbok for lysbuesveising. Av Dag du *Rietz*, K. T. H., Stockholm, og Dr. Ing. H. *Koch*, Hannover. Forlag Friedr. Vieweg & Sohn, 1939. VIII. 251 s., 186 fig. En omfattende fremstilling av lysbuesveising med tilhørende maskiner og redskapers bygging og valg, elektroder, utføring av sveisingen og om blæredannelser. En verdifull håndbok.

1000. Minstestørrelse av pilarfundamenter. Av Dipl. Ing. Franz *Gebauer* i «Bautechn.» 1940, h. 15, s. 174, 5 fig. Beregning av utkragning og avtrappingsdimensjoner.

1001. Virkning av grunnflatens form på fundamenterens bæreevne. Av Dr. Ing. H.

Meischeider i «Bauing.» 1940, h. 11/13, s. 83, 19 fig., 3 tabel. Prøver med 3 platestørrelser på 1600, 900 og 400 cm² har vist det for praksis viktige resultat, at et fundament med konsentrert grunnflate bærer mest og at setninger lettere oppstår jo mer langstrakt formen er.

1002. Brent, porøse leire som tilsetning i betong for å gjøre den lettere. I «Betontechnik» 1939, h. 4 og «Zement» 1940, h. 8, s. 91, 4 fig. Fabrikkmessig fremstilling i U. S. A. og Sverige av klinker for tilsetning i lettbetong.

1003. Pumpebetong — fremstilling og bruk. Av prof. *Kayser* i «Beton u. E.» 1940, h. 3, s. 33, 9 fig. Oversikt over utvikling og nuværende teknikk ved pumpebetong. Betydningen av vanncementfaktoren for betongens styrke, transport i rørledning og blandingsforhold samt maskinelle innretninger for transp. i rør.

1004. Vakuumdannelse i betong. Av Dr. Ing. K. *Würzner* i «Zement» 1940, h. 7, s. 75. I tilslutning til en artikkel av Pavils *Francmanis* i «Zement» 1939, h. 19 og 20, om volumforandring og vakuumdannelse i betong under avbindingsprosessen ved portlandcement. Særlig om betydning av vakuumdannelse ved herdning og avbinding, bindetid, teorien for herdning samt svinn.

1005. Skader på maling og grunnene hertil. Av Dipl. Ing. Dr. K. *Würth* i «Bautenschutz» 1940, h. 2, s. 17, 26 fig. Særlig beskyttelsesmaling. Årsaker: materialfeil (bruk av feilaktige materialer eller galt behandlede materialer), feil ved bearbeidningen og arbeidet, feil p. gr. av underlaget (kjemisk og fysikalsk), yttre påvirkninger (forvitring, manglende lysekhet, sopp og bakterier, rust, kjemikalier, sjøvann, salter, hete m. v.).

1006. Ny elektrohammer til boring av huller ved allslags byggearb. Se «Bautechnik» 1940, h. 11, s. 128, 2 fig. Fra Siemens-Schuckert-W. A/G. Vekt 8 kg, lett håndterlig som en pistol. Motor 200 watt (110 V likestrøm eller 125 V vekselstrøm eller 220 V like- og vekselstr.).

1007. Erfaringer fra røntgenkontroll av sveiste bygningskonstruksjoner. Av ing. E. *Lundqvist* i «Tekn. Tidskr.» 1940, h. 12, Väg- o. vattenbyg. h. 3, s. 40, 19 fig. Et stort fremskritt. Røntgenkontrollert sveis tillates høiere påkjenninger når sveisen er feilfri. Hvis sveiste konstruksjoner må males før røntgenkontroll må sveissømmene bare strykes med linolje, da f. eks. mønjens blysalter absorberer røntgenstrålene og virker lyse på filmen. Røntgenkontroll stimulerer også sveiseren til å gjøre godt arbeid. Riktig bedømmelse nødvendig.

1008. Pussproblemet i Sverige. Dr. G. *Wästlund* og ing. S. *Gedda* i «Tekn. Tidskr.» 1940, Väg- o. Vattenb. h. 3, s. 33, 10 fig. Typiske pusskader; de viktigste faktorer for pussens holdbarhet; viktigste tekn. årsaker til pusskader: sanden humus- eller lerholdig, kalken dårlig slått eller utilfredsstillende brent, vannet for hart, sanden for fin eller uheldig kornet, den mekaniske blanding utilfredsstillende, blandingsforh. uheldig, feil i arbeidet og i konstruksjonen.

1009. Gjensidig avhengighet mellom jordtrykk og støttemur. Av Dr. Ing. Paul

Müller i «Bautechnik» 1940, h. 12, s. 134, 2 fig. En betraktning (med *talleksempel*) over den ufravelige forutsetning for bruk av Coulombs jordtrykkformel, at støttemuren undergår en — om enn liten — bevegelse ved vekselvirkningen mellom de angripende og motvirkende krefter. Beregning som viser, at de økede jordtrykkrefter som oppstår ved den mekaniske komprimering av bakfyllen må fremkalle en veltebevegelse av støttemuren, som automatisk følges av øieblikkelig trykkfall, sannsynlig gjentatt flere ganger. Når det så etter en viss tid er inntrått likevekt, motsvarer det jordtrykk som virker på den noe bevogte mur omtrent den Coulombske verdi. Også ved bakfyll som ikke er komprimert opptrer først — bare ved grunnens elastisitet — en liten veltebevegelse av støttemuren, hvorved til slutt inntrer omtrent samme forhold som ved komprimering — dog med betydelig mindre utbøining av muren ved likevekstilstand. De hittil målte og utregnede størrelser av murens bevegelse kan på meget forenklet grunnlag bringes i overensstemmelse med beregning.

Målet for videre forskning må være ved målinger å bringe på det rene avhengigheten mellom jordtrykk og murens bevegelse.

1010. Noen eksempler på forhindring av ras i jordskrånninger. Av Dr. Ing. H. Presz i «Bautechnik» 1940, h. 21, s. 243, 8 fig. Skjæring i fin sand med lag av leire blev avtrappet med slakere skrånning i leirlagene. Grøfter på skrå for drenering av skrånningen til loddrettgående samlegrøft som vanlig.

1011. Jordtrykk av horisontale sidekrefter. Av o.ing. Alfons Schroeter i «Bautechnik» 1940, h. 22/23, s. 264, 7 fig. Almindelig tas bare i beregning de loddrette krefter av belastning bak en støttemur, mens det bortsees fra de horisontale sidekrefter. Og blir de medtatt skjer det ofte med overdreven forsiktighet og med antagelser utenfor vanlige forutsetninger. Dette er her kort fremstillet på grunnlag av Coulombs teori og etter erfaringen, som er overveiende bestemmende ved jordtrykkspørsmålet.

1012. 60 kg skinner ved de danske statsbaner. Av baneing. E. Petersen i «Organ» 1940, h. 9, s. 148, 7 fig.

1013. Ny tysk 4-akslet pukkivogn. Av J. Persicke i «Glaser's Arn.» 1940, nr. 8, s. 77, 9 fig. De nuværende 2-akslede pukkivogner (grusvogner) løper p. gr. av det høitliggende tyngdepunkt og korte akselavstand (3,2 m) for urolig til å kunne medtas i hurtigere godstog. Talbot har derfor konstruert en 4-akslet vogn hertil, som kan kjøres med 90 km/h med lastevne 40 t og egenvekt 22,4 t.

1014. Korrosjon på jerninnlegg i betong ødelegger hele byggverket. Av W. Spieker i «Bautenschutz» 1940, h. 4, s. 49, 7 fig. Mange eks. på feil og dårlig utførelse. To midler å hindre dette. a. Bruk av passende betongblanding og b. riktig avstand mellom jern og forskaling. Denne avst. skal mot fri luft være minst 20 mm, ellers minst 10 mm fra jernets — event. fordelingsjernet — ytterkant. Tett betong,

bløtere blanding som stampes godt så der ikke blir hulrum. Glatt ytterflate fåes ved høvlet og oljet forskaling. Fuktes i varme og sol.

1015. Vibrasjonsbetong (Rüttelbetong) av Dr. Ing. Kurt Walz i «Bautenschutz» 1940, h. 5, s. 57. Redskaper og bruk av disse. Egenskaper m. v.

1016. Porøsbetong og dens virkninger. Av prof. A. Kleinogel i «Bautenschutz» 1940, h. 5, s. 62, 5 fig. Mange mangler selv uten jerninnlegg, da fare for utlutning av regnvann og inngang av skadelige stoffer og væte som ødelegger betongen. (Jfr. Kleinogel: «Einflüsse auf Beton» 3. opl., s. 331.) Ved jernbetong og mangelfull utføring er den porøse betong en kilde til fare, som før eller senere vil vise manglene i form av større eller mindre sprekker og huller samt sprenning p. gr. av rust på jernet. Porøs betong må for å undgå ulempene strykes med et vanntett middel som Aeternum, Asfaltose, Emailit, Inertol, Igol m. fl. fra firmaer som er oppgitt i artikkelen.

1017. Ødelegging av stålbrodeler m. v. av urin. Av Dr. Ing. Rudolf Kern i «Bautenschutz» 1940, h. 3, s. 43, 3 fig. Erfaring viser at jern og stål tæres op av urin både fra dyr og mennesker.

1018. Små motorvogner ved de svenske statsbaner. Se «Schw. Bzt.» for 27. sept. 1939 og «Organ» 1940, h. 7, s. 122. For svakt trafikkerte baner, dresinautobuss med 14 sittepl. F. t. 90 stk. større motorvogner på bredt spor og en del på smalt spor med 2 aksler. Vekt 6700 kg, Scania-Vabis sekskylinde. bensinmotor på 130 hk. Automobil vakuumbremse. For rolig gang er innlagt en kautsjukmasse under hjulbandasjen. Vognene rummer 50 personer, hvorav 24 sittende. Maks. hastighet 80 km/h. Også 15 stk. fireakslede motorvogner, vekt 9,3 t, 130 hk, 46 sitteplasser. Maks. hast. 100 km/h.

SÆRTRYKK

Artikkelen Forgiftninger under sprengningsarbeid av dr. E. H. Schiøtz i «Meddelelser fra N. S. B.» nr. 4/1941 er utsendt som særtrykk i 5000 eksemplarer for gratis utdeling til arbeidere, som er beskjeftiget i fjell- og tunnelarbeide ved Statens jernbaneanlegg og ved driftsbanene, samt til funksjonærer, som har tilsyn med disse arbeider eller håndterer sprengstoff, i håp om derved å bidra til best mulig å hindre denne gamle yrkessykdom. Statsbanene er dr. Schiøtz meget takknemlig for hans saklige og samtidig lettfattelige utredning av dette spørsmål, som i tidens løp har voldt mange ulemper og adskillig skade for arbeiderne særlig ved jernbaneanleggene, hvor det forekommer lange tunneler.

Andre interesserte kan så langt oplaget rekker få tilsendt dette særtrykk portofritt mot 30 øre pr. eksemplar i frimerker *samtidig med bestillingen* til redaksjonen av «Meddelelser fra N. S. B.», adr. Oslo Østbanestasjon — Brevsentralen. Red.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Oslo Østbanestasjon, Brevsentral, tlf. 26880 nr. 294.

Utgitt av Teknisk Ukeblad, Oslo.

Abonnementspris: kr. 10.00 pr. år — Annonsepris: $\frac{1}{4}$ side kr. 80.00, $\frac{1}{2}$ side kr. 40.00, $\frac{3}{4}$ side kr. 20.00. Ekspedisjon: Kronprinsensgt. 17. Telefoner: 20093, 23465.



Brødrene B B Brødrene

TELF. 73302 - 70037

MALMØGT. 1, OSLO

Fabrikk for norsk installasjonsmateriell

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE

Rausfoss
Ammunisjonsfabrikker



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing

Mot innsendelse av godkjent kompensasjonsmetall og kjøpetillatelse



Høi kvalitet

Vi representerer de største og beste norske og utenlandske verker og leverandører i jern- og byggebranchen.

Med vår allsidige og uavhengige organisasjon er vi istand til å tilfredsstille ethvert ønske i retning av stikker, rask og kyndig ekspedisjon.

SPØR

Å Stormbult

STORGT. 10a. OSLO TELEFON 27 090



NEBB

elektromotorer hører til enhver moderne bedrift. Den er billig i anskaffelse, sikker og økonomisk i drift.

NORSK ARBEIDE

AKTIESELSKAPET

NORSK ELEKTRISK & BROWN BOVERI
OSLO

BREMANGER

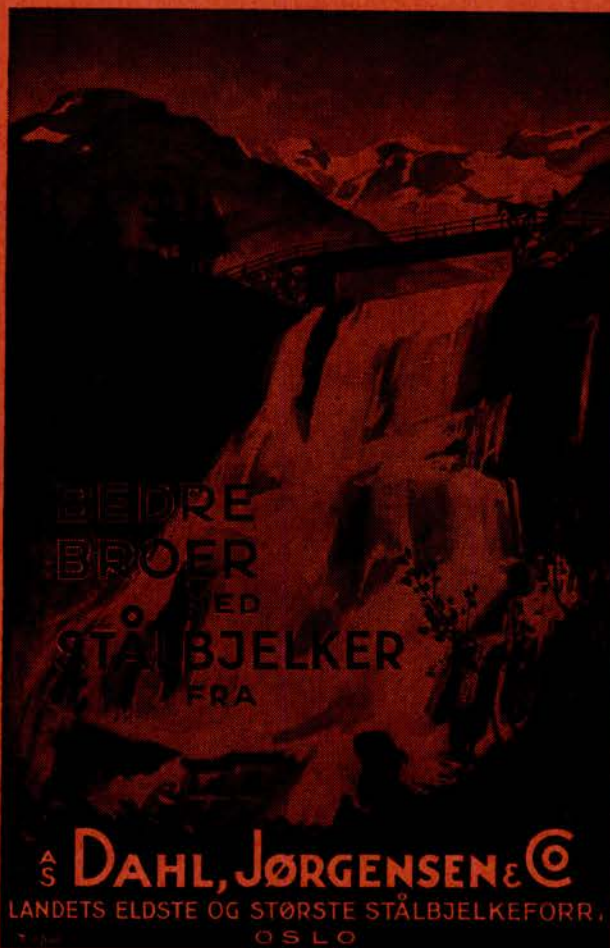
VANADIN — TITAN — LEGERT
ELEKTRO RUJERN

VANTIT

gir stor slitestyrke, varmebestandighet
og mekanisk styrke

Anvendelse for
Kvalitets maskingods
Bremsklosser
Dampcyllindre
Motorgods
Stempelfjærer
Fyrrister

**1/3 Bremanger Kraftselskab
BERGEN**



BEDRE
BRØER
MED
STÅLBJELKER
FRA

A S DAHL, JØRGENSEN & C
LANDETS ELDSTE OG STØRSTE STÅLBJELKEFORR.
OSLO

CEMENT



BYGG
BEDRE - BYGG
BETONG



**1/3 Norsk Portland Cementkontor
OSLO**

Råd og veiledning i
cement- og betong-
arbeider gis gratis
ved

Norsk Cementforening
Kirkegt. 14-18, Oslo



Atlas Diesel
TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG
FRA LAGER


Sigurd Stave
Kongensgt. 10 Oslo