

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 2
15. ÅRGANG



APRIL
1940

A/S NORSK KABELFABRIK, DRAMMEN

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

fabrikerer:
Alle sorter isolerte ledninger
for sterk- og svakstrøm.
Bl. a.:

Osloagenter:

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

SILKEKABEL i 41 forskjellige farver. — STRYKEJERNKABEL
i 20 forskjellige farver. — SLANGELEDNINGER og RØRTRÅD
samt BLANK TRÅD og KABEL.
SPESIALTYPER utføres på forlangende.



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.



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 sikker, rask og kyndig ekspedisjon.

SPØR

A/S Størmbull

STORGT. 10a. OSLO TELEFON 27 090

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!



Bruk våre sprengstoffer:

LYNIT A - LYNIT B - GLYKOLIT

Lagere over hele landet

GRUBERNES SPRÆNGSTOFFFABRIKER A/S
Rådhusgaten 2, Oslo — Telefon 25617 — Telegramadresse „Lynit”

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

Leverandør av:

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

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 2
15. ÅRGANG

INNHold: Svevende trepelers bæreevne i leire. — Beholdertrafikk. — Sprengstoffinspeksjonen og ulykker ved bruk av sprengstoff i 1939. — Korrosjon på skinner i lange tunneler. — Avbrenning av gammel maling med acetylgass. — Brudd i prøvepel av jernbetong. — Italiensk hastighetsrekord. — Jernbanens ansvar ved anleggsarbeid. — Når kommer påsken? — Sommertrafikken ved de engelske jernbaner. — Virkning av tunge skinner på vedlikeholdsutgiftene. — Nye erfaringer om virkningen av klorkalsium i betong. — Herdning av skinneender i Russland. — Takdekke på jernbanevogner (tilføielse). — Personalforandringer ved Statsbanene. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter m. v.

APRIL
1940

SVEVENDE TREPELERS BÆREEVNE I LEIRE

Av avdelingsingeniør Sv. Skaven Haug.

En pel som slås ned i løs leire, hvor leirens fasthet under pelspissen ikke er nevneverdig fastere enn ellers langs pelen er alminnelig kalt en *svevende pel*. Årsaken til en slik betegnelse må vel føres tilbake til en ren billedlig forestilling om at pelen „svever” over f. eks. fjellgrunnen, men kanskje har også den tanke gjort sig gjeldende, at enkelte jordarter kan ha veskekonsistens. Denne siste antagelsen er vel blitt bestyrket når en i enkelte tilfelle har sett at pelen efter hvert slag har flytt opp igjen, idet pelens oppdrift har vært større enn den strekkraft pelen kunne oppta. Blir pelen i et slikt tilfelle hindret fra å flyte opp, f. eks. ved at rammeloddet ved sin vekt holder pelen nede noen få minutter efter rammningen, så vet vi at pelen fester sig. Ofte blir brukt det uttrykket at pelen har suget sig fast. Det hører til sjeldenhetene at pelene har slike oppdriftstendenser og det er forståelig at en i slike tilfelle har dratt den sluttning, at pelen var slått ned i en „leirsuppe”.

I de senere år er leiren blitt ofret et inngående studium i geoteknisk henseende. Efterat vi har lært å ta opp prøver med den naturlige avleiringsfasthet i behold selv fra store dyp, har vi også fått god kjennskap til leirens konsistens. Leirens konsistens kan tallmessig fastlegges i laboratoriet og sammen med andre fysikalske undersøkelser gir dette god veiledning i fundamenteringsspørsmål. Vi vet at selv den løseste leire har en viss stivhet, når den naturlige avleiringsfasthet ikke er ødelagt. En leire som ikke er forstyrret efter avsetningen har aldri veskekonsistens. Derimot er det en kjent sak, at når leire knas eller rystes så blir fastheten nedsatt og for spesielle leirer (kvikkleirene) kan konsistensen da bli helt flytende. En finkornig leire og også grovere vannrik leire ansees i de nordiske land for helt overveiende å være en kohesjonsjordart og det er alminnelig å sette friksjonen ut av betraktning. Denne antagelse grunner sig på studium av leirens strukturbygning [litteraturhenvisning [1] og på forsøk med å skjære leirprøver over i laboratoriet [2], [3], men fremforalt på den gode overensstemmelse som de laboratoriebestemte skjærfastheter gir ved gjennomregning av dyptgående glidninger i nordisk leire. Laboratorieundersøkelser ved hjelp av konusnedslippninger i leirprøven til bestemmelse av relativ fasthet i uomrørt prøve (H_3), relativ fasthet i omrørt prøve (H_1) og relativ finhet (F) sammen med angivelse av leirens kohesjon γ : skjærfasthet i tonn/m² er idag en vanlig geoteknisk undersøkelse i de nordiske land.

Enhver som har arbeidet med fundamenteringsspørsmål vet hvilken usikkerhet som gjør sig gjeldende ved fastsettelsen av pelers bæreevne i leire (svevende peler). I håndbøkene har en riktignok et godt utvalg av formler, hvor bæreevnen er bassert på det arbeide som er nødvendig for å slå pelen ned, men for kohesjonsjordarter gir de liten eller ingen rettledning. Dette blir nærmere omtalt senere. For å få en pålitelig mening om pelers bæreevne i leire har en vært nødt til å prøvebelaste pelene. Slike prøvebelastninger tar sin tid og er også kostbare, og følgen blir ofte, at en i mangel av sikre opplysninger velger pelbelastning med en antatt rikelig sikkerhet.

*

Når en pel er rammet ned i leire så er leiren langs pelen blitt omrørt. Dette skyldes deformering av leiren ved at pelen fortrenger leiren og i noen grad rystelser på grunn av rammeloddets støtvirkning. Endelig blir leiren nærmest peloverflaten utsatt for en mekanisk behandling ved at pelen stryker mot leiren. Umiddelbart efter nedramning må vi anta, at det rundt pelen i hele dens lengde er et skikt med leire som nærmest peloverflaten er fullstendig omrørt (H_1 verdi er nådd). Med stigende avstand fra peloverflaten avtar omrøringsgraden slik, at i en viss avstand er leiren uberørt av de mekaniske påvirkninger. Rystelser fra rammeloddet er som kjent merkbare i stor avstand fra arbeidsstedet, men vi vet at disse bølgebevegelser i den elastiske leiren ikke nedsetter fastheten i nevneverdig grad i et ubebygget leirterreng.

Den motstand som en nedrammet svevende pel kan yde mot nedtrykning antas for en vesentlig del å skrive sig fra:

1. Kohesjonskrefter i leiren svarende til en funksjon av pelens overflate. Adhesjonskrefter mellem leire og tre er således vesentlig større.
2. pelspissens evne til som fundament å oppta belastning.
3. pelens oppdrift.

Hvis „ k ” er leirens kohesjon, „ o ” pelens overflate, „ f ” pelspissens horisontalprojeksjon, „ v ” pelens volum, φ_1 , φ_2 og φ_3 funksjoner så kan motstanden mot nedtrykning settes til:

$$Q = \varphi_1 \cdot o \cdot k + \varphi_2 \cdot f + \varphi_3 \cdot v$$

Her er første ledd på høyre side helt dominerende i forhold til annet og tredje ledd. Selv om en går ut fra at leiren

OMRØRT LEIRE'S GJENVINNING AV FASTHET.

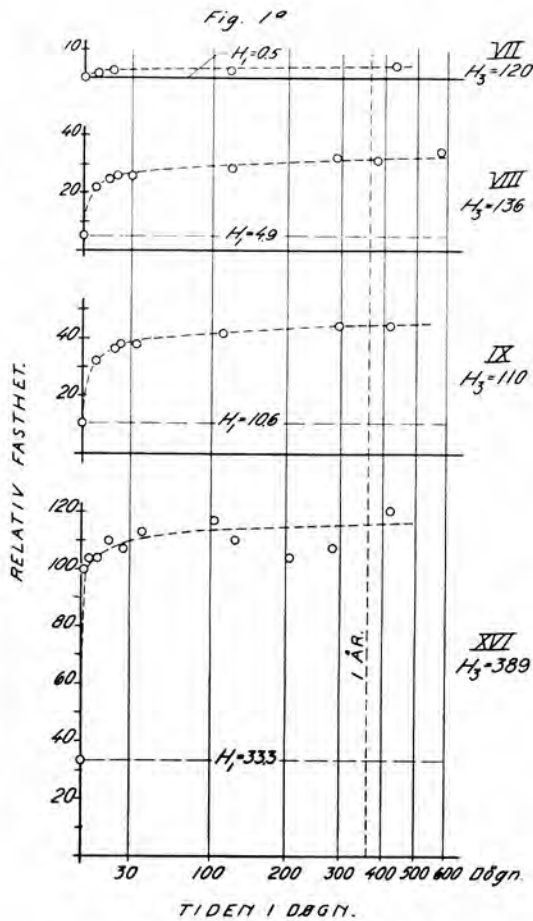


Fig. 1 a. Leirer er omrørt inntil minimumsfastheten H_1 er nådd og lagret på et rolig sted. Mellom den gjenvunne fasthet etter 30 døgn og 1 år er det ingen stor forskjell. Den gjenvunne fasthet etter 1 år når ikke tilnærmet opp til leirens opprinnelige fasthet H_3 .

under pelspissen ikke er nedsatt i fasthet, så er spissens bæreevne for vanlige dimensjoner beregningsmessig bare 0,3—0,6 tonn \sim 0,5 tonn. For en 10—25 m lang pel med vanlige dimensjoner er resultatoppdriften (d. e. vekten av fortrenget leire minus pelvekten) = 0,6—1,5 tonn \sim 1,0 tonn.

Direkte forsøk med å bestemme bæreevnen for pelspisser i løs leire er utført i Göteborg [4]. Cylindriske stålrør med utvendig diameter ca. 9 cm var forsynt med løs spiss av samme diameter. For 10 m langt rør i leiren ble målt bruddbelastning \sim 0,3 tonn og for 40 m langt rør 0,9 tonn. Disse verdier som representerer summen av spissens bæreevne og vekten av fortrenget leire korresponderer godt med de verdier som ble beregningsmessig antydnet for vanlige trepeldimensjoner.

Summen av de to siste ledd i ligningen kan, uten at en gjør feil av noen betydning settes $0,5 + 1,0 = 1,5$ tonn og ligningen er derved forenklet til:

$$Q = \varphi_1 \cdot \sigma \cdot k + 1,5 \text{ tonn.}$$

Vi må så søke å gjøre oss opp en mening om størrelsen av „k”. Umiddelbart etter at pelen er slått ned er det sannsynlig at leiren langs hele pelen er fullstendig omrørt og bæreevnen for pelen like etter at siste slag på pelen er slått

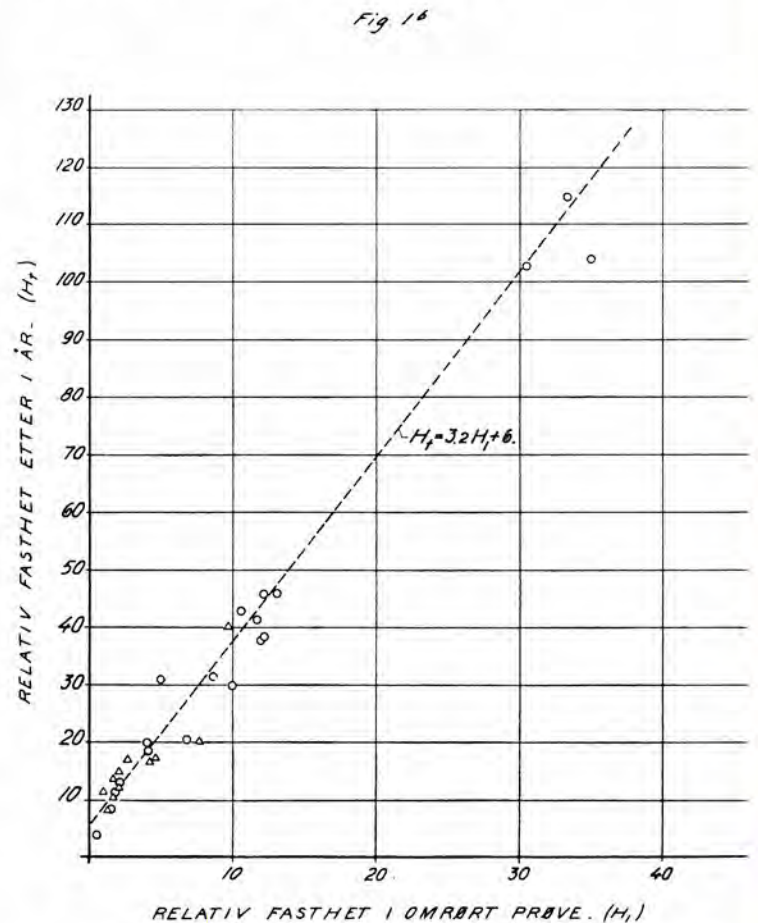


Fig. 1 b. Den gjenvunne fasthet i omrørt leire etter 1 år kan tilnærmet uttrykkes ved $H_t = 3,2 H_1 + 6$.

må minst være en verdi svarende til kohesjonen i fullstendig omrørt leire. Vi vet at omrørt leire etter omrøringen gjenviner fasthet. Et alminnelig uttrykk på byggeplassene er at leiren „tar sig”. Det første laboratorieforsøk som tallmessig anga fasthetsøkningen i omrørt leire ble utført i Sverige [5]. To leirer ble fullstendig omrørt og lagret i henholdsvis 3 og 4 måneder. Fastheten undersøktes gjentatte ganger i lagringstiden. I begynnelsen tiltok fastheten hurtig og steg stadig i lagringstiden, om enn fasthetsøkningen pr. tidsenhet var avtagende. I 1929 ble igangsatt lignende forsøk med 20 norske leirer ved forfatteren herav. Større leirprøver ble fullstendig omrørt og fordelt på en rekke små oppbevaringssylindere. Sylinderne ble omhyggelig vokset i begge ender og oppbevart på et rolig sted — dykket under vann — i opptil 2 år. I fig. 1 a er gjengitt resultatet for 4 av de undersøkte leirer. Langs ordinataksene er avsatt relativ fasthet og langs absisseaksen tiden i døgn. Et karakteristisk trekk ved alle leirene var, at de straks etter omrøring til minimumsfasthet (H_1) meget hurtig gjenvant fasthet. Fasthetsøkningen var betydelig allerede de første timer og fastheten øket med tiden. Etter 20 à 30 døgn syntes leiren å ha gjenvunnet en vesentlig del av den fasthet som blir gjenvunnet i hele lagringstiden. Således har leiren etter 30 døgn en fasthet som utgjør mer enn 90 % av

fastheten etter 1 års lagring. Et annet fellestrekk er at leiren i løpet av lagringstiden bare får igjen en liten brøkdel av sin opprinnelige fasthet i uomrørt tilstand (H_3) og mellom den gjenvunne fasthet etter f. eks. 1 år og H_3 synes det ikke å være noen sammenheng. Derimot synes det ifølge fig. 1 b som om den gjenvunne fasthet etter 1 år (kalt H_t) tilnærmet kan uttrykkes som en funksjon av fastheten i fullstendig omrørt tilstand og den rette linje $H_t = 3,2 H_1 + 6$ er lagt inn. Endel av avvikelsene kan skyldes forsøksfeil, men det er også trolig at leirenes kornsammensetning kan spille inn. De undersøkte leirer er tilnærmet fri for humus (organisk innhold) og det er sannsynlig at humusholdige leirer i denne som i andre henseender følger andre lover. Det bør derfor spesielt tas det forbehold at fremstillingen gjelder tilnærmet for humusfrie leirer. Som nevnt er den gjenvunne fasthet etter 1 år ikke vesentlig større enn etter 30 døgn.

På samme grafiske fremstilling 1 b er med Δ avsatt endel svenske forsøksresultater, som pr. brev er meddelt i 1932 av førstebyråingenjör John Olsson, Stockholm. Lagringstiden for disse leirer varierer fra 30 til 187 døgn og i overensstemmelse med det som før er fremholdt om lagringstiden avviker ikke disse resultater fra de norske forsøk, hvor fastheten etter 1 år er gjengitt. Mens de norske leirer hadde relative finhetstall 30 til 40 har de undersøkte svenske leirer relative finhetstall 40 til 73. Av kurvene på fig. 1 a kan trekkes den viktige slutning, at en pel ikke bør prøvebelastes før det er gått ca. 30 døgn etter nedramningen. Under ingen omstendighet bør prøvebelastningen skje før 20 døgn etter nedramningen, idet en da vil måle en vesentlig mindre bæreevne enn den pelen vil få i fremtiden. På den annen side vil bæreevnen ifølge fasthetsøkningen i omrørt leire stige også etter 30 døgn forløp, men bæreevnen etter 1 år er ikke mer forskjellig enn at denne differens kan inngå som en sikkerhet.

Et annet forhold som også bidrar til å øke pelens bæreevne etter nedramningen er den drenerende virkning som en mer eller mindre tørr trepel har på leiren omkring pelen. Når leiren avgir vann til trematerialet vil fastheten i leiren stige. Et direkte bevis på dette har vi i det hylster av leire, som i regelen følger med en pel som trekkes opp, og som er så fast forbunnet med pelen at det må skrapes vekk. Leirlaget tykkelse etter opptrekkning er målt 3 til 5 cm.

Et illustrerende eksempel på hvorledes en pels bæreevne kan øke med tiden er gjengitt i diskusjonsinnlegg på det Nordiske Ingeniørmøte i 1938 i Oslo av byråingenjör John Olsson: „En pel ble rammet ned og prøvebelastet etter $\frac{3}{4}$ times forløp. Bæreevnen var da 2 tonn, etter 2 timer var bæreevnen øket til 5 tonn, etter 3—4 uker til 31 tonn, etter 1 år til 31 tonn og etter ca. $2\frac{1}{2}$ år fremdeles 31 tonn.”

Tykkelsen av den omrørte sone og i hvilken grad leiren er omrørt er ikke kjent. Vi vet at en stiv kvikkaktig leire er lett å få omrørt, en pel er også lett å slå ned i kvikkleire. Vi vet også at massefortrengninger i horisontal retning er mindre i kvikkleire enn i vanlige leirer. Det er således ikke ualminnelig at endel av den fortrengte og omrørte kvikkleire tyter opp langs pelen og kan endog flyte ut over terrenget som på fotografiet fig. 2. Vi må derfor anta, at den omrørte sone langs pelen er tynn i kvikkleire og at den er forholdsvis skarpt avgrenset mot den uomrørte leiren. Den tynne omrørte sone vil ganske snart få en øket fasthet, kanskje vesentlig på grunn av trematerialets drenerende virkning og det er derfor sannsynlig at kohesjonskreftene



Fig. 2. Fotografi av en trepel som rammes i kvikkleire. Pelen har flytt opp ca. 1 m for bremseanordningen har virket. Omrørt flytende leire har tytt opp langs pelen og renner ut over horisontal mark.

langs pelen i en kvikkleire etter kort tid blir sterkt avhengig av kohesjonen i den uomrørte leire.

Helt annerledes er forholdet i leire med høy H_1 -verdi. Her skal det et stort arbeide til å få pelen ned og leiren blir omrørt i så stor avstand fra pelen, at det blir kohesjonen i omrørt leire som er helt dominerende for bæreevnen. Fra laboratoriet vet vi, at det trenges mer arbeid i form av elting for å få en finkornig leire (høy F -verdi) fullstendig omrørt sammenlignet med en grovkornig leire. Omrøringssonen rundt en pel er derfor sikkert også avhengig av leirens kornsammensetning og på en slik måte, at jo mer finkornig leiren er desto mindre blir leiren rundt pelen omrørt.

I den før angitte ligning $Q = \varphi_1 \cdot \sigma \cdot k + 1,5$ tonn er det derfor sannsynlig, at k er en funksjon av både H_1 , H_3 og F og at φ_1 er avhengig av pelmaterialets fuktighetsgrad. Variasjonen i pelmaterialets fuktighetsgrad kan være betydelig således svarende til friskt hugget tømmer og til soltørket tømmer. Ved de prøvebeastede peler som kjennes, foreligger det ikke noe materiale til bedømmelse av fuktighetsgradens innflytelse, dessuten ville det i praksis bli meget brysomt å holde rede på fuktighetsgraden. I det efterfølgende går vi derfor ut fra, at den drenerende virkning i leiren er konstant og kommer til uttrykk i størrelsen av k , hvorved vi forenkler ligningen til

$$Q = \sigma \cdot k + 1,5 \text{ tonn}$$

Dette forhindrer ikke at vi bør ha for øye, at en enkelt soltørket pel bærer mer enn f. eks. en vasstrukket pel.

Fastheten i fullstendig omrørt og noenlunde humusfri leire kan etter 30 døgn å 1 år tilnærmet uttrykkes ved $H_t = 3,2 H_1 + 6$ og den tilsvarende kohesjon kalles k_t . Kohesjonen i uomrørt leire kalles k_3 og den grad hvormed denne fasthet gjør sig gjeldende uttrykkes ved koeffisienten

α , heri innbefattet dreivirkningen. Ligningen kan følgelig skrives:

$$Q = \alpha (K_t + \alpha \cdot K_3) + 1,5 \text{ tonn}$$

Da omrørt leire har lav fasthet og uomrørt leire hvor svevende peler brukes heller ikke har stor fasthet så kan en tilnærmet sette [2], [3]:

$$\frac{\text{Relativ fasthet}}{\text{Kohesjon (tonn/m}^2\text{)}} = \frac{H}{k} = 40$$

og vi får

$$K_t = \frac{H_t}{40} = \frac{3,2 H_1 + 6}{40} \text{ og } K_3 = \frac{H_3}{40}$$

som innsettes og vi får da:

$$Q = \frac{\alpha}{40} (3,2 H_1 + 6 + \alpha \cdot H_3) + 1,5 \text{ tonn}$$

I alt disponeres 10 finske, 11 norske og 12 svenske prøvebelastninger av trepeler, hvor samtidig leirens geotekniske data er kjent, se tabell 1. Stort sett er det tatt prøver av leiren for hver 1 m langs pelen, og prøveserien er tatt i umiddelbar nærhet av prøvepelen, i enkelte tilfelle i 10–12 m avstand. Prøvebelastningen er, undtatt 2 peler, utført med hydraulisk presse og gjennomført i løpet av et døgn eller endog kortere tid. Svensk pel nr. 5 og 12 er prøvebelastet ved direkte oppleggning av laster på pelehodet og tiden som er brukt er henholdsvis 20 måneder og 18 måneder. Ved prøvebelastning av en pel bør en søke å fastlegge elastisitetsgrensen P_e som markeres ved den største belastning, som ved hel avlastning ikke gir settning i forhold til utgangspunktet. De målte settninger ved belastning har da vært elastiske deformasjoner i trepelen og den omgitte leiren. Videre bør flytegrensen P_f søkes fastlagt og denne grense markeres ved den minste belastning som gir lineært tiltagende settninger innenfor observasjonsperioden. Av disse grenser er elastisitetsgrensen den som har størst betydning i praksis, og det synes nærliggende å velge den belastning som svarer til elastisitetsgrensen som bæreevne. Når dette ikke er gjort i denne fremstillingen skyldes det flere årsaker. Således er elastisitetsgrensen for enkelte av de prøvebelastede peler ikke kjent. For mest mulig å sjalte ut tilfeldigheter som lett kan oppstå ved en enkeltobservasjon har en gjort bæreevnen avhengig av den observerte setningskurve. For et større antall av de norske peler er prøvebelastningen utført på den måte, at for hvert belastningstrinn er det foretatt avlastning til null. Ved denne fremgangsmåte får pelen varig settning på 1 eller 2 mm for så små belastninger, at de helt tydelig er mindre enn svarende til elastisitetsgrensen. For derfor å få en mest mulig ensartet og objektiv bedømming av prøvebelastningene er som bruddlast P valgt en last svarende til 3 mm varig settning ved avlastning til null, eller hvor dette tall ikke er kjent til middeltallet mellom elastisitetsgrense P_e og flytegrense P_f . For 4 av pelene er bare enten P_e eller P_f kjent. Her er P valgt 2 tonn større enn P_e eller 2 tonn mindre enn P_f .

Det foreliggende materiale er så behandlet statistisk. Verdien av P i tabell 1 er satt inn i stedet for Q i den angitte formel og α er regnet ut. Ved å dele opp leirene i grupper for finhetstallene 30, 40, 50, 60, 70 og 80 kan en tydelig spore finhetstallets innflytelse på α . Det er selvsagt at en ikke

kunne vente noen matematisk nøyaktighet ved behandlingen av et materiale av denne art, såvel antagelser som er gjort som direkte målte resultater er sikkert beheftet med feil. For finhetstallet $F = 30$ forelå det største antall eksempler (8 norske leirer) og i den grafiske fremstilling fig. 3 kunne kurven for $F = 30$ forholdsvis lett fastlegges. Denne kurve er brukt som en støttekurve, idet de andre kurver er mer skjønsmessig innlagt, delvis ved interpolasjon.

Av de glatte kurver på fig. 3 er så α tatt ut og $Q = \frac{\alpha}{40} (3,2 H_1 + 6 + \alpha \cdot H_3) + 1,5 \text{ tonn}$ er regnet ut for samtlige prøvebelastede peler og resultatene er angitt ved kolonnen

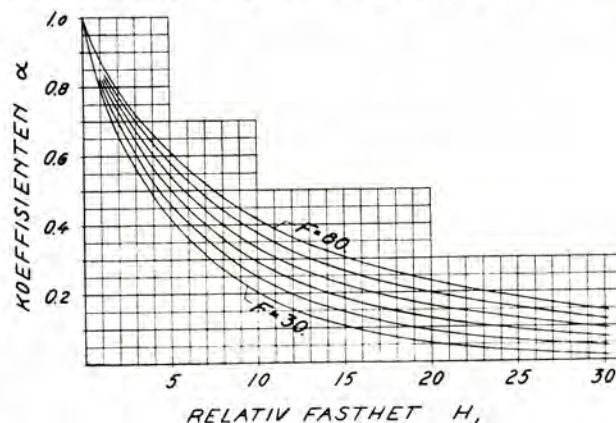


Fig. 3. Viser sambandet mellom «omrøringsgraden» α i leiren langs en nedrammet pel og relativ fasthet H_1 . Koeffisienten α er også avhengig av finhetstallet F .

Q i tabell 1. Det vil sees, at differansen mellom P og Q stort sett ligger innenfor en sannsynlig feilgrense ved prøvebelastning av en pel.

I en særstilling står de svenske peler nr. 7, 8, 9, 10, 11 og 12. Disse peler er skjøtt med rotende mot rotende slik at overpelen er konisk oppover. Av tabell 1 fremgår, at de beregnede Q -verdier tildels er vesentlig større enn P og det er overveiende sannsynlig, at overpelens konisitet oppover er årsaken. Ved overpelen blir jo leiren fortrent svarende til rotendens diameter og en får mindre god forbindelse mellom pelen og leiren i tiden mellom nedramning og prøvebelastning. I analogi med dette resonnement har det vist sig, at for et par av de andre prøvebelastede peler, som er slått gjennom 2–3 m tørrskorpeleire, må tørrskorpeleirens fasthet settes ut av betraktning og den er erstattet med middeltallet fra den underliggende leire. På grunn av vibrasjoner i pelen under ramningen blir tørrskorpeleiren fortrent mer enn svarende til diameteren og en får på grunn av lite jordtrykk dårlig forbindelse mellom pel og leire. I tabell 2 er overpel og underpel behandlet hver for sig. De utregnede verdier for Q er her ikke nevneverdig forskjellige fra resultatene i tabell 1. Rent forsøksvis har en utstyrt den beregnede bruddlast for overpelen med multiplikasjonsfaktoren 0,5 og det fremkommer da en samlet bruddlast Q_1 , som stemmer meget godt overens med P . Det synes altså som en ved skjøtte peler, hvor overpelen har konisitet oppover må regne med at overpelen bærer bare en halvpart av den beregningsmessige verdi, i alle fall i den første tid etter nedramningen. I Göteborg er igangsatt forsøk som tar sikte på å bestemme innflytelsen av at overpelen er konisk oppover [3]. Som et foreløbig resultat er angitt, at overpelen da bærer $\frac{2}{3}$ av den beregningsmessige verdi.

Tabell I.
Prøvebelastede og beregnede trepeler.

	Nr.	l m	o m ²	Døgn	H ₁	H ₃	F	α	P _e tonn	P tonn	P _f tonn	Q tonn	P/0 t/m ²		
Finland	1	9,0	6,7	5-24	6,3	70	75	0,53	6	(6)	6	12	0,90	nr. 1-5, A ₁ A ₂ . Hämelänoja trum ställe.	
	2	10,0	8,2	16	17,7	55	45	0,13	17	(19)		16	2,32	nr. 2 } B ₁ B ₂ . Muhosjoki bro-	
	3	8,0	6,5	17	16,9	55	45	0,14	14	(16)		13	2,46	„ 3 } ställe	
	4	11,4	8,1	12	19,4	(70)	42	0,10	14	18		17	2,22	D ₁ D ₂ Riihimäki bangård	
	5	16,0	11,5	16	9,4	84	90	0,47	20	(22)	24	23	1,91	E Vanda broställe	
	6	14,85	11,2	13	14,0	70	60	0,24	17	22	28	20	1,96	nr. 2, F ₁ F ₂ . Helsingfors post- och telegrafhus	
	7	15,1	9,5	27	26,4	150	80	0,17	26	30	35	29	3,16	nr. 153. G ₁ G ₂ G ₃ Vägunderfart. Bjørneborg.	
	8	16,35	11,6	30	29	167	80	0,15	33	38			37	3,27	nr. 43 } H ₁ H ₂ H ₃ H ₄ Bjørneborg
	9	15,9	11,2	25					31	36		36	3,21		
	10	15,55	11,0	22					29	32	38	36	2,91	„ 166 } Vägunderfart	
Norge	1	12,0	9,1	30	14,0	144	42	0,16	16	(18)	20	18	1,98	Drammen-Bybro	
	2	13,7	9,5	75	29,0	315	30	0,02	25	27	32	27	2,84	Bertnem bro, søndre landkar	
	3	13,7	10,8	75	29,0	315	30	0,02	28	32	37	30	2,96	„ „ „ „ „ „	
	4	12,7	9,1	109	1,3	143	30	0,75	26	31	34	28	3,41	Nattmandsbekken, c 45	
	5	14,7	11,6	166	1,3	143	30	0,75	37	41	46	36	3,53	„ „ „ b 35	
	6	11,7	9,2	150	1,6	127	30	0,71	20	24	27	25	2,61	„ „ „ d 55	
	7	15,8	13,9	46	5,9	103	30	0,37	17	27		23	1,94	Bjerke br, pilar II pel. 41	
	8	15,8	12,9	55	5,8	105	30	0,37	15	20		22	1,55	„ „ „ III „ 47	
	9	15,6	13,7	134	5,8	105	30	0,37	16	24		23	1,75	„ „ „ III „ 39	
	10	10,0	6,6	24	19,0	105	50*	0,14	8	10	15	15	1,52	Sandefjord. Tollboden, * Humus 1,2%.	
	11	9,4	7,4	21	36,0	200	?	∞ 0	17	(21)	25	24	2,84	Uvesund bro, pilar III. Bare 3 prøver.	
Sverige	1	16,7	11,5		5,0	86	61	0,54	18	(20)	22	21	1,74	▲ Km 453 + 972,75 H. 32,2	
	2	17,6	12,7		5,0	86	61	0,54	20	(25)	30	23	1,97	Sävenäs 453 + 971,50 H. 34,1	
	3	15,0	9,5		3,4	68	64	0,66	12	(14)	16	16	1,47	454 + 135,0 H. 107,7	
	4	15,0	12,6		3,4	68	64	0,66	12	(15)	18	21	1,19	454 + 135,2 H. 112,0	
	5	15,5	11,2		5,8	82	63	0,51	19	(20)	22	20	1,78	▼ 453 + 808 H. 75,0	
	6	16,4	12,1	23	6,8	77	85	0,55	(19)	21	23	23	1,57	Pel 1 } Underås bro, bh. 377	
	7	4,3 + 18,0	3,7 + 13,1	23	6,1	77	78	0,55	>20	(27)	31	30	1,61	„ 2 }	
	8	6,7 + 18,0	5,2 + 14,8	20	9,0	105	68	0,40	33	39	47	40	1,95	▲ Göteborg havn } Prøvepel 31, Lindholmshav-	
	9	10,6 + 20,0	8,5 + 14,4	21	10,8	122	72	0,36	48 ¹	(48)	50	50	2,09	„ } 34, Linholmshavnen bh. 91	
	10	8,3 + 18,2	8,9 + 16,3	8	11,9	140	70	0,32	39	47	54	58	1,86	„ } 26, Magasin IV, bh81	
	11	5,2 + 16,0	8,3 + 13,8	21	13,9	136	78	0,32	38	43	45	54	1,94	▼ „ } 44 i Frihavnen, bh 38	
	12	16,1 + 20,2	17,3 + 14,6		19,0	117	79	0,24	>45	(59)	70	77	1,85	Götaelvbrosen, nordre side. Prøvepel 4, bh. 10.	

¹ Oppfjæring 20 mm ved avlastning til 0. P_e skal antagelig være mindre.

l = pelens lengde i jord.
o = pelens overflate i jord.

Døgn = antall døgn mellom nedramning og prøvebelastning.

H₁ = leirens midlere relative fasthet i omrørt tilstand langs pelen.

H₃ = leirens midlere relative fasthet i uomrørt tilstand langs pelen.

F = leirens midlere relative finhet langs pelen.

α = koeffisient tatt av fig. 3.

P_e = belastning som svarer til elastisitetsgrensen.

P_f = belastning som svarer til flytegrensen.

P = belastning som svarer til 3 mm varig synkning ved avlastning til 0 eller hvor dette tall ikke er kjent til midtallet mellom P_e og P_f. For 4 peler er bare enten P_e eller P_f kjent. Her er P valgt 2 tonn større enn P_e eller 2 tonn mindre enn P_f. Hvor således ikke P direkte er målt på grunnlag av 3 mm varig setning er tallet satt i parantes.

Q = beregnet bruddlast etter den angitte formel.

Tabell 2.

Skjøtte trepeler.

Overpel og underpel beregnet hver for sig.

Nr.		l m	o m ²	H ₁	H ₂	F	α	P _e tonn	P tonn	P _f tonn	Q tonn	Q tonn	Q ₁ tonn
7	Overpel	4,3	3,7	7,2	56	98	0,55	>20	(27)	31	5,5	30	27
	Underpel	18,0	13,1	5,9	82	73	0,55				24,4		
8	Overpel	6,7	5,2	9,0	69	68	0,41	33	39	47	8,2	40	36
	Underpel	18,0	14,8	9,1	112	69	0,41				31,5		
9	Overpel	10,6	8,5	4,8	64	75	0,60	48 ¹	(48)	50	12,7	48	41
	Underpel	20,0	14,4	13,3	146	71	0,30				34,8		
10	Overpel	8,3	8,9	9,7	101	72	0,39	39	47	54	17,0	59	50
	Underpel	18,2	16,3	13,5	170	69	0,29				41,7		
11	Overpel	5,2	8,3	10,5	82	77	0,39	38	43	45	14,8	50	43
	Underpel	16,0	13,8	14,7	148	78	0,30				35,1		
12	Overpel	16,1	17,3	11,3	81	79	0,38	>45	(59)	70	31,6	73	57
	Underpel	20,2	14,6	23,4	139	79	0,20				41,3		

¹ Oppfjering 20 mm ved avlastning til 0. P_e skal antagelig være mindre.

Q = beregnet bæreevne etter den angitte formel.

Q₁ = beregnet bæreevne etter den angitte formel, men overpelen er tillagt ½ vekt.

Siste kolonne i tabell 1 angir belastning pr. flateenhet av pelens overflate ($\frac{P}{o}$). Denne varierer fra 0,90 til 3,53 tonn/m². De to største verdier er målt for norsk pel nr. 4 og 5 og disse er slått ned i den mest utpregede kvikkleire av samtlige leirer (H₁ = 1,3). Stiv kvikkleire er følgelig god pelegrunn. Dette er bemerkelsesverdige, da slik leire yder minst motstand ved ramning av pelen. Det er et direkte bevis for at rammeformler ikke er brukbare i leire. Rammeformler angir, ved det slagarbeid som trenges, pelens motstand mot nedtrengning under ramningen og denne motstand kan ikke settes lik bæreevnen for peler i leire. Dette resultat er overensstemmende med den siste tyske litteratur [6], idet det her etter teoretiske overveielser hevdes at rammeformler er brukbare i friksjonsjordarter (sand), men ubrukbar i kohesjonsjordarter (leire).

Den angitte formel for en svevende pels bruddlast gjelder for en *enkeltpel* og må ikke uten videre brukes for en pelgruppe. Således må ikke pelene rammes for tett, idet en da risikerer at de belastede soner rundt pelene griper over i hverandre og bæreevnen for gruppens peler blir mindre enn enkeltpelens bæreevne. I kvikkaktig leire beror bæreevnen for en vesentlig del på den uomrørte leires fasthet. Ødelegges den ved for tett peling kan nytten av svevende peler bli illusorisk. Det har sikkert hendt, at en i sin usikkerhet om bæreevnen har slått ned ekstrapeler i byggegruben (der hvor det har vært plass!) og på denne måten har *minsket* den samlede pelegruppes bæredyktighet ved ytterligere å „pele leiren istykker“. Uten at en her skal gå nærmere inn på spørsmålet angis videre, at såvel liten fasthet i leiren under pelspissen som stor fundamentutstrekning (stor totalast) tilsier stor pelavstand.

Hvis prøvebelastning ikke foreligger bør fremgangsmåten bli, at en for forskjellige pelengder regner ut bæreevnen for enkeltpelen. Sløyfes siste ledd i den angitte formel fåes en bæreevne i humusfri leire som omtrent svarer til elastisitetsgrensen:

$$Q = \frac{o}{40} (3,2 H_1 + 6 + z \cdot H_2)$$

Med tilstrekkelig stor nøyaktighet kan „o“ tas ut av fig. 4, som er opptegnet på grunnlag av et større antall målte peler og „z“ tas av fig. 3. En sikkerhet på 1,3

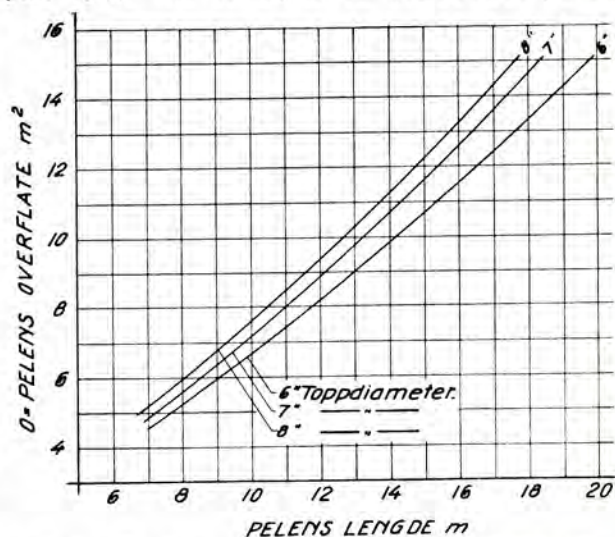


Fig. 4. Trepelers overflate som funksjon av lengde og toppdiameter.

ansees tilstrekkelig for formelen. Pelgruppens peler bør så belastes nær opp til den med innført sikkerhet beregnede elastisitetsgrense. Den minste peleavstand som kan brukes stipuleres så etter leirens art og totallastens størrelse. I sin alminnelighet kan sies at pelavstanden sjelden bør være mindre enn 1,0 m og for lange peler (over 15 m) bør pelavstanden være 1,2 m eller mer. Lange og få peler er mer effektivt enn korte og mange peler.

Fra det tidligere angitte tyske verk [6] siteres: „Schwebende Pfahlgründungen sind meist wertlos; ihr Nutzen steht oft in keinem Verhältnis zu den Kosten“. Denne påstand, som har vakt atskillig oppmerksomhet her hjemme, begrunnes med, at en ved en rekke eksempler har målt store setninger ved svevende pelgrupper. Storparten av eksemplene er imidlertid spesialtilfelle, i hvert fall etter nordiske forhold og synkningene kan føres tilbake til f. eks. bruk av overdrevent korte peler, for liten pelavstand eller at byggegrunnen har vært av en slik beskaffenhet, at de målte setninger vilde ha vært vesentlig større om peler ikke var brukt. Heller ikke er det skilt mellom de forskjellige pelmaterialer. Jernbetongpeler bør således ikke brukes som svevende peler uten tvingende grunner. De er tyngre enn den leire de rammes ned i og får negativ oppdrift. Men av større betydning er det, at betongpeler har mindre bæreevne pr. m² overflate enn trepeler som følge av, at betongpeler drenerer leiren dårligere. De gjengitte eksempler er således

for en stor del eksempler på feilaktig utførte svevende fundamenteringer og bør ikke i sin alminnelighet føres på den svevende pels debetside.

Svevende trepelers bæreevne er sterkt varierende med leirens art (se tabell 1) og for enkelte spesielle leirer synes det som det er lite å vinne i bæreevne ved å bruke svevende peler. Men selv i slike sjeldnere tilfelle kan svevende peler ha sin berettigelse, hvor det f. eks. øverst er lett sammenpressbar grunn (humusholdig), idet setningene da vil begrenses og også bli jevnere under byggverket.

Litteratur.

- [1] Thord Brenner: Mineraljorderternas Fysikalska Egenskaper, Meddelande från Järnvägsstyrelsens Geotekniska Byrå, Helsingfors 1931.
- [2] Sv. Skaven Haug: Skjærfasthetsforsøk med leire, Meddelelse fra Norges statsbaner nr. 6 — 1931, Oslo.
- [3] Torsten Hultin: Forsøk til bestämning av Göteborgslerans hållfasthet. Tekniska Samfundets Handlingar, nr. 2 — 1937, Göteborg.
- [4] Bror Fellenius: Provbekastningar av i lera nedpressade järnrör. Teknisk tidsskrift, hefte 42 — 1938, Stockholm.
- [5] John Olsson: Om grundundersökningar vid våra järnvägar. Nordisk Järnbanetidsskrift, 1927, nr. 1 & 2. Stockholm.
- [6] Kögler—Scheidig: Baugrund und Bauwerk. Berlin 1938.

BEHOLDERTRAFIKK

Meddelt ved sekretær Osc. Heier, Hovedstyrets Tariffkontor.

Mens beholdertrafikken stadig vinner større terreng ute i Europa, har dens fordeler hittil lite vært påaktet i Norge. Selv om forholdene i Norge og utlandet vanskelig kan sammenlignes direkte, er det neppe tvil om at denne trafikk før eller senere vil få en viss betydning også hos oss. Jeg skal derfor til orientering meddele en del opplysninger om beholdertrafikken.

Hølge protokollen fra den internasjonale jernbaneunions (U. I. C.s) møte i St. Gallen 28. febr./1. mars 1939 (Godstrafikk-kommisjonen) hadde nedennevnte land på det tidspunkt følgende antall beholdere:

Land	Småbeholdere Stk.	Storbeholdere Stk.
Belgia	1 519	—
England	{ 2 770 ¹	8694
Frankrike	{ 1 715 ¹	4304 ¹
Holland	{ 150	1440 ¹
Italia	{ —	25 ¹
Tyskland	{ 161	146
Ungarn	{ 16 971	143
	{ 6 000 ¹	40 ¹
	{ —	100 ²
	{ —	—

¹ Ikke type U. I. C. ² Kjølebeholdere.

Mens småbeholderne (inntil 3 m³) dominerer i antall på kontinentet, har England det største antall storbeholdere (over 3 m³).

Tyskland hadde ved utløpet av februar 1938 21 079 småbeholdere. Disse var sterkt efterspurt og tilfredsstillende utnyttet.

Således tilbakela de i mars 1938 23 900 000 km i lesst tilstand, mot bare 7 260 000 km tombeholdring. Det er nå 10 år siden beholdertrafikken ble innført i Tyskland. Beholderne ble tatt som et middel i konkurransen mellom bil — bane om stykkgodstrafikken.

Det er fremholdt at beholderen byr kunden følgende fordeler:

1. Letter «dør til dør» trafikken.
2. Sparer frakt.
3. Sparer pakkingskostnader.
4. Forenkler pakke- og lessearbeidet hos sender og mottager.
5. Forminsker transportskader.

Etter hvert er en blitt stadig mer merksam på den økonomiske betydning av å spare trematerialer til pakkasser. Således er i en artikkel i «Deutsche Verkehrs Nachrichten» for 21. mars 1940 som eksempel anført at en kjølebeholder med egenvekt 500 kg — ved en nyttelast på 550 kg — sparer 10 000 kg trematerialer til pakkasser. For alle andre pakkingsmaterialer ligger forholdet naturlig tilsvarende gunstig an.

Men emballasjespørsmålet er her ikke det eneste som har avgjørende betydning.

At godset kan bevares godt under transporten samt at arbeidsbesparelse og transportforenkling oppnås spiller en ennå mer avgjørende rolle.

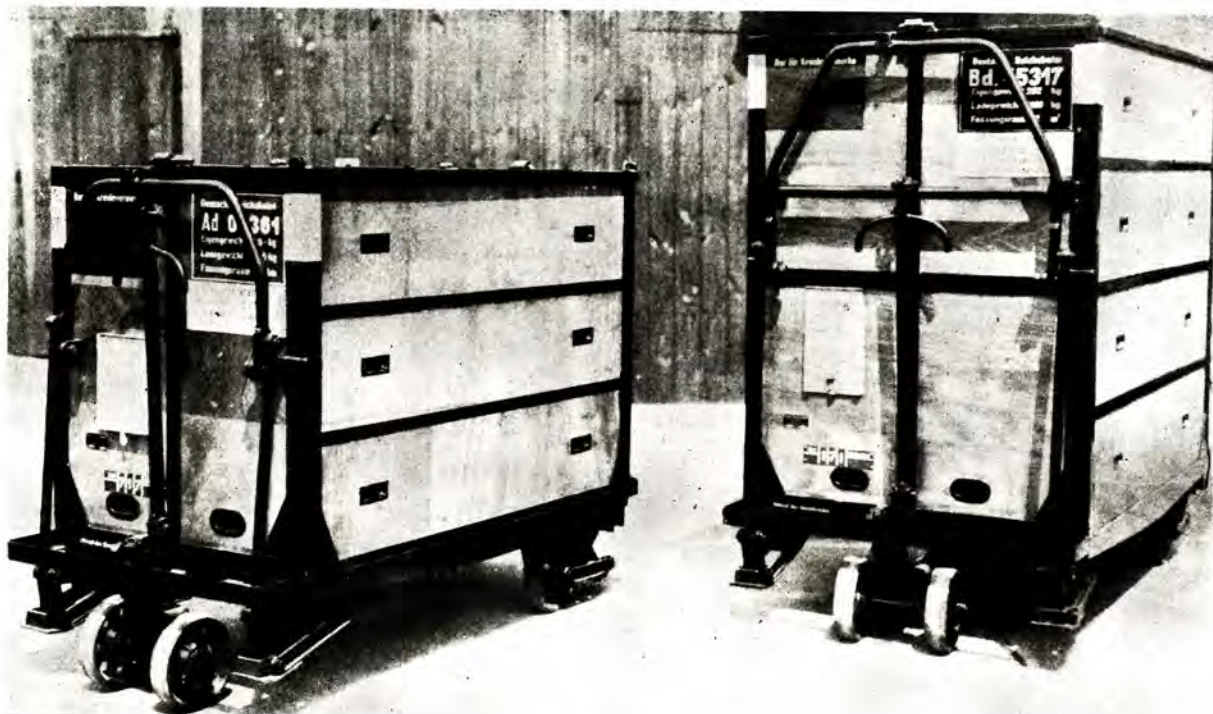


Fig. 1.

I den første tid var beholderne beheftet med diverse tekniske mangler. Således var de anordnede støttepunkter eller forriglinger mangelfulle, når beholderen ikke transportertes på egne hjul.

De er imidlertid nå nådd fram til en temmelig høy grad av teknisk fullkommenhet. Enkelte av anordningene er mønster- eller patentbeskyttet. Se fig. 1.

Ovenstående bilde viser 2 av de nyeste tyske beholdere av typene Ad. og Bd. med 1 m³, henholdsvis 2 m³ rominnhold og tette sidevegger. Det finnes beholdere med sprinkelvegger og andre typer også, men de her avbildede er de mest praktiske, da de kan nyttes for nær sagt all slags gods.

Den ene halvpart av låket slås opp og sideveggen, som består av 3 eller 4 deler, fjernes ettersom man lesser eller lossar.

Når beholderen befordres på annet transportmiddel, gjelder det at den står støtt så den ikke skades eller skader annet gods eller vognen den kjøres i. Øvre del av jernrammen på forsiden slås da ned hvorved beholderen og hjulene heves og det hele står støtt på de senkbare jernplateføtter som ses på bildet. Dette er en meget viktig teknisk detalj, som det tok endel tid før man nådde frem til.

De forsøk som har vært gjort med beholdere i Norge har vesentlig gått ut på at jernbanen selv har samlet en mengde småpakker o.l. fra en større stasjon til en annen for å forenkle inn- og utlesning og særlig eventuell omlesning underveis. Dette er dog ikke beholdertrafikk i egentlig forstand.

Hermed menes at trafikantene leier beholdere av jernbanen eller selv holder slike og lesser dem til en bestemt adressat som om det var en (liten) vognløst. De beholdere som har vært nytt til forsøkene her har såvidt vites vært bygget vesentlig med tanke på det spesielle formål og svarer ikke til de internasjonale forskrifter.

Beholdere som skal stilles til disposisjon for trafikantene må tilsvare de internasjonale forskrifter hvis de skal kunne sendes utenlands. Dette er også en betingelse for at den gunstigste fraktberegning vedtatt ved internasjonale avtaler skal kunne opnåes. Mens en privatbeholder fraktberegnes som en vanlig kasse med innhold (emballasjens vekt regnes til varens vekt og returfrakt beregnes) slipper trafikant som har leid en jernbanebeholder å erlegge frakt for beholderens egenvekt. Derimot må beholderleie betales. Ledig jernbanebeholder kjøres med jernbanen gratis på fremveien for å leses og på tilbakeveien.

*

I de senere år er en rekke beholdere kommet til norske stasjoner i lesset stand. Mens forutsetningen er at beholderen skal kjøres til mottagerens lager for å tømmes der, ble beholderne her oftest tømt på bestemmelsesstasjonen. Den vesentligste grunn til dette var at tollvesenet forlangte toll også av selve beholderen, hvis den skulde bringes bort fra tollvesenets område. Riktignok kunde tollbeløpet påregnes tilbakebetalt når beholderen ble tilbakelevert, men dette var dog forbundet med tidsspilde og bry.

Hovedstyret tok derfor i sin tid dette spørsmål opp med Finans- og Tolldepartementet, som ved sirkulære nr. 1/1940 til tollkarnene samtykke i at det intill videre ikke blir krevd toll av beholdere som tilhører eller er overlatt utenlandske jernbaneselskaper (jernbanebeholdere og kundebeholdere) når disse innføres her til landet som emballasje om varer og er bestemt til utførsel igjen. I samme sirkulære er bestemt at trafikkavgift skal oppkreves bare i de tilfelle det kreves toll av beholderne. Dette gjelder ikke privatbeholdere (som er merket **P**).

*

På samme måte som når det gjelder godsvogner må det også for beholdere skjelles mellom de bestemmelser som gjelder mellom jernbaneforvaltningene innbyrdes og bestemmelsene som gjelder fraktoverenskomsten mellom jernbanen og trafikantene. Overenskomsten om utveksling av beholdere m. v. er tatt inn i T. T. sirk. nr. 7/1937.

Nå gjeldende forskrifter om beholdertrafikken er samlet i T. T. sirk. nr. 2/1940 — hvortil henvises, idet her bare skal gjengis flg. herav:

Småbeholdere inndeles i 3 grupper, A, B og C etter rominnhold. De har følgende hoved- og sidetypebetegnelser:

I. Hovedtypebetegnelse og mål:

Hovedtypebetegnelse ¹	Rominnhold ¹ m ³	Lastevevne kg	Innvendige mål		
			Lengde mm	Bredde mm	Høyde mm
1	2	3	4	5	6
A.	1	1000	1450	800	900
B.	2	1000	1650	950	1300
C.	3	750	1900	1100	1425

¹ Ennå forekommende beholdere med et rominnhold inntil 1,5 m³ gjelder fremdeles som A-beholder, over 1,5 til 2,5 m³ gjelder fremdeles som B-beholder, over 2,5 til 3,5 m³ gjelder fremdeles som C-beholder.

II. Sidetypebetegnelser (tyske)

(i samband med en hovedtypebetegnelse under I).

a = åpen småbeholder

d = småbeholder med tette vegger

l = småbeholder med sprinkel- eller flettverkvegger

z = småbeholder med mellomgulv

k = småbeholder som er anskaffet av trafikant og overlatt av jernbanen.

De Forenede Bilruter som opprettholder forbindelsen mellom det sammenhengende jernbanenett og Stavanger distrikt over Kristiansand—Flekkefjord har gått med på å befordre småbeholdere i sine lukkede biler på samme betingelser som N. S. B. (frakt regnes ikke for beholderens egenvekt og heller ikke for den ledige beholder i retur) når beholderens største mål ikke overstiger:

Lengde 2250 mm.

Bredde 1200 mm.

Høyde 1750 mm.

For større beholdere oppkreves tilleggsfrakt tilsvarende bilrutens ekstra utlegg ut over fraktandelen for fram- og tilbakesendelsen.

Videreekspedisjonen med båt er avhengig av senderbanens tillatelse. Inneholder fraktbrevet slik tillatelse om videreekspedisjon med båt, skal dette gjøres hvis det blir billigere for trafikanten enn viderebefordring med bilruten og det ikke ellers strir mot senderens forskrifter og forutsetninger i fraktbrevet.

For samtrafikken med utlandet finnes bestemmelser i de respektive samtrafikkstariffer.

Eterat vi nå har fått forskrifter og bestemmelser for fraktberegningen m. v. ligger for så vidt alt til rette for beholdertransporter også her. Men vi mangler egne beholdere som tilfredsstiller de internasjonale forskrifter. De utenlandske beholdere som kommer hit i lesset stand, kan ikke nyttes for lokale norske transport, men bare for sendinger til hjemstedsbanen.

Det er derfor å håpe at vi i nær fremtid må få noen egne, godkjente beholdere, som både kan stilles til trafikantenes disposisjon og eventuelt nyttes i jernbanens egen beholdertrafikk, f. eks. mellom Oslo og Ålesund (over Åndalsnes) eller andre av Mørebyene.

SPRENGSTOFFINSPEKSJONEN OG ULYKKER VED BRUK AV SPRENGSTOFF I 1939

Den 1. januar 1940 hadde *Sprengstoffinspeksjonen* her i landet virket i 25 år, idet den blev opprettet ved lov av 12. juni 1914. Inntil 1. juli 1939 het institusjonen: Statens inspektør for ildsfarlige stoffer («Ildsfarlighetsinspektøren»), men etter den tid har den fått navnet *Sprengstoffinspeksjonen* iflg. Stortingets vedtak den 3. juni 1939.

Inspektøren har nu utgitt den 25. årsberetning for 1939 hvorav en skal tillate sig å gjengi en del, som har interesse for Statsbanene og særlig jernbaneanleggene.

Ved eksplosjon av krutt og annet sprengstoff er i 1939 anmeldt 46 ulykker, som krevde 6 døde og 47 skadde personer. Herav var de 27 ulykker med 6 døde og 24 skadde skjedd under bruk av sprengstoff, mens de 19 andre ulykker med 20 skadde fant sted under barns lek med sprengstoff eller eksplosive satser. Av disse skyldtes 18 eksplosjon av fenghetter med 18 skadde og 1 eksplosjon av krutt med 2 skadde.

De 27 ulykker under bruk av eksplosiver skyldtes flg. grunner:

6 stk. utilstrekkelig kjøling etter grytebrenning.

5 stk. bruk av for kort lunte.

4 stk. at en antok — «trodde» — at lunten var slukket og derfor vilde tenne på nytt.

3 stk. bruk av minebør under oprensning etter skudd.

2 stk. bruk av stålredskap i borhull med sprengstoff.

2 stk. bruk av feilaktig krutt i geværpatron.

1 stk. under brenning, idet tennpatronen med fenghette og brennende lunte fulgte med lastokken ut.

1 stk. fordi det blev brukt spiker av jern på lastokken.

1 stk. fordi en brennende karbidlampe falt ned i fenghetter.

1 stk. fordi et spett kom bort i sprengstoff som var blitt liggende igjen fra tidligere minering på samme sted.

1 stk. fordi elektriske tennere blev klemt under et kasselåkk som falt ned.

Om nærmere grunner til disse ulykker kan merkes:

1. Under ladning av et ca. 2 m langt borhull efter 4. gangs brenning eksploderte ladningen (ca. 0,5 kg) fordi gryten var for varm og ikke kjølet med vann som anbefalt i sprengstoffinspektørens «Veiledning for sprengningsarbeidere» av 27. januar 1938, punkt 12. Mannen fikk sin høire hånd skadd.

2. Et ca. 40 cm langt borhull blev ladd med 1½ dynamitpatron i en 35—40 cm lang lunte og mannen trodde, han ikke hadde fått tent luntene og vilde derfor tenne på nytt. Luntene var også altfor kort, jfr. «Veiledningen» punkt 7. Luntene var ellers i orden ved prøve etterpå. Mannen mistet 3 fingrer og fikk det ene øie noe skadd.

3. Ved en grube i Telemark blev brukt minebor ved oprensning av en forsager med 6 minitpatroner, tiltross for at det er forbudt å bruke minebor eller annet hårdt redskap i sådant tilfelle. Jfr. «Veiledningen» punkt 11. Resultatet var at mannen mistet det ene øie.

4. Ved ladning av en gryte som hadde stått og kjølt sig i ca. 2 timer, eksploderte ladningen efter at der var innført ca. 60 dynamitpatroner idet lastokken blev trukket ut. Årsaken var ikke for varm gryte, men at der på lastokken var pigg av jernspiker istedenfor doppsko av et bløtt metall: kobber, bløt messing eller aluminium, som nu er forutsatt i utkast til nye forskrifter utarbeidet av sprengstoffinspektøren, da sådan bestemmelse ikke finnes i de gjeldende bestemmelser av 23. desember 1910. En mann kom til skade.

5. En ca. 2,5 m lang ligger i et steinbrudd var ladd med minerkrutt, som imidlertid var kommen ned i en sleppe. For å legge inn ny ladning blev drevet inn en treplugg over sleppen og under dette arbeide blev brukt et minebor, hvorved noe av kruttet som lå igjen i borpipen blev antent og eksploderte. Det er forbudt å bruke minebor i borhull med sprengstoff enten det er dynamitt eller krutt.

6. En mann mistet livet under minering ved ladning efter forutgående brenning, hvor det ikke var brukt vann til kjøling av gryten. Heller ikke var der gitt tid til naturlig avkjøling. Ved kjøling av gryte efter brenning er det tidligere sterkt fra rådet å bruke lastokken som temperaturmåler, da dette ikke gir noe pålitelig resultat.

7. På Nordlandsbanens anlegg ved Finneidfjord kom 3 mann til skade da de boret op et ca. 1 m langt borhull ladd med 1,5 kg glykolit, hvorav ikke alt var eksplodert, til tross for at smellet syntes å være av den styrke en kunde vente. Efter et par lette slag på boret med en håndfeisel inntraff uforvarende eksplosjon, da noe av ladningen var blitt liggende igjen i bunnen av hullet med stein og grus opover i borpipen et stykke. Det blev her handlet mot gjeldende forskrifter av 23. des. 1910, § 13 og Statsbanenes instruks av 16. febr. 1938, nr. 68. Se også sprengstoffinspektørens «Veiledning» av 27. jan 1938, punkt 11.

8. Ved Sørlandsbanens anlegg i Laudal mistet en mann livet derved at en brennende karbidlampe var satt slik, at den falt ned i en kasse med

100 fenghetter og ca. 1,5 kg minerkrutt som eksploderte. Fenghetter skal opbevares adskilt fra sprengstoff av enhver art iflg. kgl. resolusjon av 3. des. 1926, litra C.

9. Under sprengning av en grøft i Oslo blev 2 mann drept og 1 skadet derved at et spett kom borti dynamitt, som — uten at noen hadde den fjerneste mistanke — var blitt liggende igjen i en borhullbunn efter tidligere arbeide på samme sted. Fjellet var svært sleppet som almindelig i Oslo og omegn. Av frykt for gjentagelse under det videre arbeid gav sprengstoffinspektøren iflg. anvisning på hvordan en skal uskadeliggjøre dynamitt og annet nitroglycerininnholdig sprengstoff, som en frykter for ligger igjen i sprekker efter tidligere skytning: Kaustisk soda (natriumhydroksyd i fast form) oppløses i vann så oppløsningen blir mettet. Denne oppløsning tilsettes sterk, denaturert sprit (helst 96 %) med like mengde som sodaoppløsning og blandingen heldes på det sted hvor bor eller spett skal brukes efter at stedet er blitt omhyggelig rensset for stenfliser, grus og sand m. v. event. med en kost. Når en passende mengde er fylt på stedet, lar en det stå 3—4 timer eller natten over. Derefter friskes på med en ny porsjon av lignende blanding og arbeidet kan så igangsettes. Fra tid til annen helles litt av blandingen på stedet så det alltid er fuktig foran stålredskapet.

Arbeidet blev fortsatt efter denne behandling uten uhell.

Tresprit (metylalkohol) alene vilde ha vært ennu mer virksomt, men kan ikke anbefales til dette bruk hvor det kan opstå gnister av verktøiet, som kan tenne spritdamper. I almindelighet skal en ikke gå på med stålredskap hvor det kan tenkes at det ligger igjen sprengstoff fra tidligere skytning. Der må settes nye borhull, hvor man er sikker på ikke å støte på gjenliggende sprengstoff.

10. På et veianlegg kom en mann til skade på grunn av utilstrekkelig kjøling efter grytebrenning til tross for at der var brakt frem vann til kjøling. Men dette blev ikke brukt fordi basen fant det unødvendig, idet han med lastokken mente å ha konstateret, at gryten ikke var for varm for innføring av sprengstoff. Dette hender dessverre hvert år, men må nu engang bli slutt efter alle de sørgelige erfaringer en har herom.

11. På et annet veianlegg skulde en fjellblokk sprennes til murstein med en 1,2 m lang ligger, ladd med minerkrutt. Under innføring av papirstopp satte denne sig fast i en sleppe, hvorfor det blev brukt en jernstang for å få stoppen innover i hullet. Det blev slått et par lette slag på jernstangen med en feisel, hvorunder eksplosjonen inntraff fordi jernstangen støtte mot kruttkorn i borpipen. En mann kom til skade.

12. På to andre veianlegg hendte også ulykker i forbindelse med brenning av borhull. Den ene var under innføring av sprengstoff efter brenning, fordi kjølingen var helt utilstrekkelig — bare ca. 15 minutter, istedenfor minst 1 time hvis gryten skal kjøles av sig selv uten vann eller pressluft. Se «Veiledningen» av 1938 punkt 12. Mannen mistet livet!

Den annen, hvorved også en mann omkom, fant sted



Pumpe med 2 1/2" slange, 3/4" strålerør.
KLOAKKVANN

GORMAN RUPP

SELVSUGENDE LETTVEKTS CENTRIFUGALPUM-
PER MED BENSINMOTOR

INGEN VENTILER

INGEN PAKKBOKS

INGEN LAGRE

HURTIG EVAKUERING — LØPER IKKE TETT

IDEELL FOR

LENSNING — FYLING — VANNING OG I

BRANNVERTJENESTEN

I BRUK HOS KOMMUNER OG ENTREREPNØRER

Leveres fra lager.

WETLESEN OG ROLL A/S
INGENIØRFIRMA — AKERSGT. 7 — OSLO

A/S SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN P.R. OSLO

Grunnlagt 1864

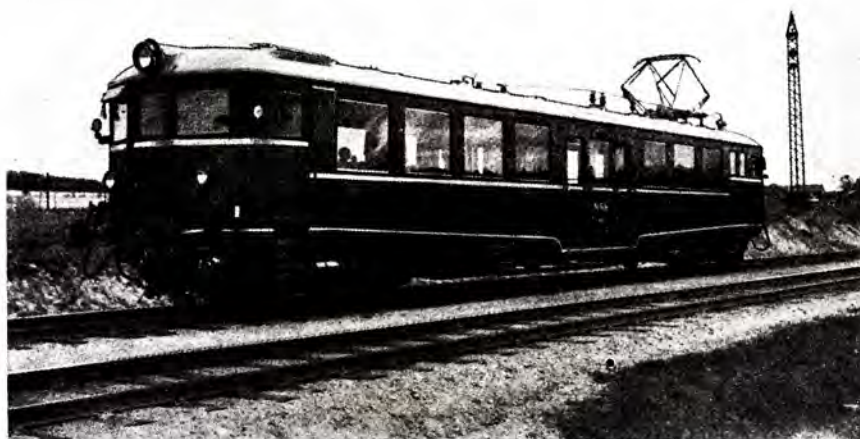
Sølvmedalje
Kristiania 1880

Gullmedalje
Kristiania 1883

Æresdiplom Jubilæums-
utstillingen 1914
(høieste udmerkelse)

**Jernbane- og
sporveis-
materiell**

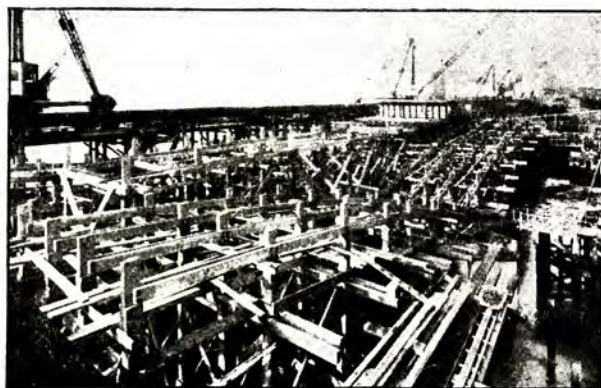
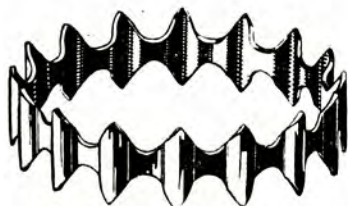
Bilkarosserier



Elektrisk motorvogn for Norges Statsbaner

THUNE

LOKOMOTIVER



Bærende trestillaser med „ALLIGATOR“ ved større brobygging i England.



ALLIGATOR

TØMMERBINDERE

GRENSEN 5-7 OSLO TELEFON 21 685

N. I. F.s

Betongforskrifter

Norsk Standard 427. Regler for utførelse av arbeider i armert betong. Pris kr. 4.50

Norsk Standard 429. Regler for prøvning av betongsand, betonggrus, betongstein og betong. Pris kr. 2.50

FAES I TEKNISK UKEBLAD

Ved innsendelse av beløpene til TEKNISK UKEBLAD's ekspedisjon, Kronprinsensgt. 17, vil heftene bli sendt portofritt.

da en ligger skulde brennes for siste gang. Den forulykkede has var ikke opmerksom på, at tennpatronen med fenghette og brennende lunte fulgte med lastokken, da han trakk denne ut av borhullet. Tennpatronen var blitt spidd på lastokkspissen. En lignende ulykke fant også sted i 1938.

13. Av ulykker under minering på grunn av utilstrekkelig stengning, overladning, slep-

per i fjellet som gir upåregnet utkast er innberettet 9 tilfelle. Ved en av disse kom en mann stygt til skade.

Når skal det bli slutt på disse ulykker ved håndtering og bruk av sprengstoff?

Ved Nummedalsbanens anlegg i 1920 til 1927, hvor det blev brukt ialt ca. 250 000 kg sprengstoff både i fjell og jord, forekom f. eks. ingen alvorlige ulykker av denne grunn.

Red.

KORROSJON PÅ SKINNER I LANGE TUNNELER

Det er kjent også ved N. S. B. at skinnene i lange tunneler (f. eks. Gravehalstunnelen) tæres og slites ut i forholdsvis kort tid på grunn av korrosjon — forrusting — foranlediget av damp og kullstøv fra lokomotivene. Derved dannes svovelsyre m. v., som slår sig ned særlig på skinneendene og smådelene ved skjøten. Dette er et alvorlig problem for jernbaner drevet med damplokomotiv og er derfor viet stor oppmerksomhet over alt hvor man har lange tunneler under sådanne driftsforhold.

Da det på den vestlige del av Sørlandsbanen som kjent blir adskillige lange tunneler hvor dette spørsmål vil bli aktuelt, hvis banen skal drives med damplok., skal nedenfor gis et utdrag av en artikkel i *The Railway Age*, hvor sjefingeniør W. C. Jones ved Denvor and Salt-Lake Ry. forteller hvad det ved denne bane er gjort for å motarbeide skinnekorrosjonen i den ca. 10 km lange Moffat-tunnel.

Denne enkeltsporte tunnel, som blev ferdig og tatt i bruk våren 1928, ligger i en høide av ca. 2800 m o. h. og stiger fra østsiden med 3‰ i en lengde av ca. 4,3 km, hvorefter linjen faller vestover med 8‰ og 9‰ i resten av tunnelen ca. 5,7 km. Vestenfor tunnelen har linjen et fall på 20‰ i ca. 14,5 km lengde. Tunnelen trafikeres daglig i gjennomsnitt av over 20 tog. Vestgående tog har ca. 90% tomvogner og er derfor forholdsvis lette, så de bare bruker et lok. op den 3‰ stigning til toppen i tunnelen. Østgående tog består derimot av fullastede vogner, som i den 20‰ stigning foran og på de 8—9‰ i tunnelen må ha hjelpelok. til toppen.

Ved de undersøkelser som banens administrasjon har gjort for å finne fremgangsmåte og midler til å minske ødeleggingen av skinneoverbygningen er studert de tre faktorer som har betydning for dette problem, nemlig normal korrosjon, angrep av syrer og elektrolyse. Det er således gjort prøve med mangfoldige rustbeskyttelsesmidler, forskjellige måter å neutralisere den svovelholdige syre som dannes av luftfuktigheten, lok. gassrøk og kullstøv, samt *kathode-metoden* med elektrolytisk bad for å minske skaden av elektrolyse. Det fortelles at i den vestre del av tunnelen, hvor det er 8—9‰ stigning, faller det årlig et lag på ca. 5 cm kullstøv over hele tunnelbunnen eller tilsammen ca. 1225 m³.

En viktig grunn til korrosjonen i tunnelen er *kondensasjon* av fuktigheten i den innstrømmende luft samt lokomotivdamp og lok. gass. Temperaturen i tunnelen svinger mellom ca. +24° til ca. +43° C i de ytre deler. Helt til ca. 2,4 km fra vestre innslag og ca. 1,2 km fra østre virker utetemperaturer på grunn av de elektr. drevne ventilatorer, som tilsammen sender inn 8500 m³ luft på min. I de midterste ca. 6,4 km av tunnelen er temperaturen praktisk talt konstant ca. +16° C og svinger ikke mer enn ca. 3° C når ventilatorene på østsiden er i full virksomhet for å drive

lok. røk og gass ut. Det er også av stor betydning at lokomotivene ved den utstrømmende damp etterlater en mengde vann i tunnelen. Det er beregnet at hvert lok. ved kjøring gjennom tunnelen sender 757—2271 liter vann ut i atmosfæren. Dette i forbindelse med fuktigheten i den normale tunnelluft danner sammen med lok.røkgassen svovelsyre, som slår sig ned som en tynn hinne på skinnene. Dessuten danner fuktigheten sammen med kullstøv på jerdelene også svovelsyre, som angriper skinner og smådelene både ved direkte kjemisk og elektrolytisk reaksjon.

Tunnelsporet hadde oprinnelig 54,5 kg skinner av 18,15 m lengde med lasker og enkelribbete underlagsplater. Etter 10 år hadde korrosjonen tært bort 40 — firti — pst. av det oprinnelige tverrsnitt. Ennu alvorligere enn dette materialtap var de mange skinnebrudd ved skjøtene som følge både av den svære korrosjon omkring laskehullene og av umuligheten å vedlikeholde skjøtene. Av denne siste grunn var bankingen på skinneendene uhyre stor i tunnelen. Skinneskjøtene hadde da skinnene blev utbyttet sunket i middel 3 cm.

Den alvorligste korrosjon var opstått omkring laskehullene i skinneendene. Etter som denne skred frem opstod spenningsprekker, og hvor det opstod brudd dannet disse almindelig 45° vinkel med underflaten bakover gjennom laskehullet og nådde op til skinnhodet. Mens den voldsomme korrosjon som opstod her utvilsomt bidrog til å svekke skinnene, bidrog den sterke påkjenning av skjøtene på grunn av den overdrevne slagvirkning i høi grad til mange av de opståtte skinnebrudd. Det er opgitt at de mange mikroskopiske undersøkelser av skinnestålet ved bruddstedene ikke viste noen feil i skinnenes metallstruktur, som kunde være grunn til skinnebruddene.

For å motarbeide denne sterke ødelegging av skinneendene besluttet man å innlegge nye 55,5 kg/m—20 m lange skinner og sveise disse fortløpende sammen i hele tunnelens lengde efter *Thermittstukemetoden*. Man ventet derved ikke bare å undgå fremtidige skinnebrudd av ovennevnte grunn, men også å forebygge senking av skinneendene og videre samtidig å spare vedlikehold av skjøtene, øke skinnenes levealder samt bedre skinnegangen så slitassen på lok. og vogner blev redusert.

For å få færrest mulig sveisinger å utføre inne i tunnelen blev 15 stk. 20 m skinner sammensveiset til 300 m i et oplag utenfor tunnelens østre inntak og disse langskinner så trukket av lok. inn til sin plass i tunnelen på tverrslisker av gamle ekesviller i 12 m avstand på den gamle skinnegang som vist på fig. Etter hvert som lagerplassen tillot det blev optil 8 skinnelengder à 300 m sveiset samtidig. Sammensveisingen av disse inne i tunnelen blev også utført efter *Thermittstukemetoden*, da denne blev valgt i dette tilfelle på grunn av sin enkelhet og fordelaktige



pris etter de siste forbedringer av metoden. Sveisingen foregikk fortløpende av hver skinnestreng gjennom hele tunnelen fra østsiden og det blev sveiset 28—38 skjøt pr. 10 timers dag.

Transporten av de 300 m lange skinner innover i tunnelen viste sig å være både forholdsvis enkel og rasjonell. De blev lagt 2 stk. i ca. 90 cm avstand og festet med skinnespiker til tverrsliskene, samt sikret med klemmer for at hele lenken skulde virke sammenhengende under transporten. Det blev brukt et stort lok. på 240 t med trekraft 34,5 t til å trekke denne skinnelenken innover med en hastighet av 16 km/time. På den måten blev det i gjennomsnitt pr. 10 timer transportert 1740 l. m skinner inn i tunnelen. Den effektive arbeidstid blev dog på grunn av togtrafikken bare ca. 7 timer.

Den endelige innlegging av de 300 m lange skinner foregikk omtrent som ved vanlig utbygging. Etter at de gamle skinner og enkeltribbete underlagsplater var fjernet, blev alle spikerhull i svillene plugget med impregnerte plugger, svillene planert for de nye dobbelribbplater og langskinnene lagt herpå i riktig sporvidde, spikret og forsynt med skinnvandringsklemmer. Skinnene blev midlertidig forbundet med spesielle vinkellasker inntil de kunde bli sveiset etter Thermitmetoden på samme måte som de 20 m „småskinner“ med undtagelse av at det her blev brukt mellemblikk i skjøtene.

Hvor det var nødvendig å korrigere skinnene i lengderetning for å få den riktige avstand i skjøtene for sveisingen, blev dette utført uten vanskelighet med bolter gjennom huller i steget. Mot skinnvandring blev det påsatt 10 stk. „Fair“-klemmer pr. 20 m lengde mot utvidelse eller vandring nedover fall og 6 lignende klemmer også pr. 20 m i stigning. Det blev opsatt mange fastpunkter for skinnene for å kontrollere enhver lengdebevegelse. På grunn av den forholdsvis jevne temperatur i størsteparten av tunnelen samt den gode forankring med klem-

mer og dobbelribbplater venter man at det ikke skal bli noen vanskelighet med lengdebevegelse. Nøiaktige observasjoner i juni, juli og august 1938 viser forholdsvis små variasjoner.

Skjøtsveisingen av 20 m skinnene utenfor tunnelen blev utført av 18 mann, hvorav 2 sveisere. Derimot bestod mannskapet ved skinnelaggingen — inkl. alle biarbeider — av 86 mann, hvorav 14 var beskjeftiget med det elektriske lysanlegg for skinnarbeidet.

De ved jernbaneselskapets laboratorium foretatte prøver med mange såkalte „rustbeskyttende“ midler har vist at ingen av disse helt kunde beskytte jerndelene mot korrosjon og angrep av svovelsyren — ja, at de i enkelte tilfelle endog øket den. Det blev konstateret at syren dannet sig mellom det plastiske beskyttelseslag og stålet. Prøvene viste også at det var lite hjelp i visse metall-overtrekk på stålet.

Efter resultatet av disse prøver blev det oppgitt å søke midler mot korrosjon ved overflatebehandling. I stedet blev katodemetoden grundig undersøkt, for i det minste å få redusert den del av korrosjonen som kommer av den elektrolytiske oppløsningsprosess. Denne metode beskytter dog bare hvor den elektriske strøm kommer inn i i metallet. Anvendelse herav på skinnene vilde kreve at det blev sendt en elektrisk strøm gjennom disse og at det blev lagt en kabel parallelt under hver skinne og så nær denne som mulig. Videre måtte skinnefoten være omgitt av en elektrisk leder. Det er den mulighet at det våte kullstøv som avsetter sig på skinnefoten, kan danne en sådan leder, men da vil det være uheldig å fjerne dette nødvendige element herfor. Det blir nu foretatt videre prøver for å bestemme beskyttelsen ved denne metode, og det er allerede påvist ved prøvestykker av vinkellasker og båndjern i tunnelen, at korrosjonen kan bli redusert eller forhålt ca. 30 % på denne måte. Dette viser at det skulde være mulig å opnå ytterligere beskyttelse av skinnene.

Efter at det var erkjent at en vesentlig grunn til korrosjon i tunneler er forbrenning av lokomotivkull, blev det antatt at korrosjonen måtte kunne effektivt reduseres, hvis det lykkes å nøytralisere denne syre. Efter denne teori blev det undersøkt om man kunde impregnere lok.gassen med et nøytraliserende middel som kalk. For å opnå dette antas det nå å være den letteste måte at alle lok. som kjører gjennom tunnelen blander litt kalk i kullene et stykke utenfor tunnelen for å nøytralisere korrosjonselementene i røkgassen.

Et annet middel som kanskje vilde hjelpe til å minske korrosjonen, er å sende en jevn stråle fra lok.kjelen mot skinnene, hvis lok.vannet inneholder alkali, som almindelig ca. 0,3 g/l. Det antas at en strøm av sådant vann på skinnene i tidens løp vil avlagre tilstrekkelig alkalisk stoff på overflaten av skinnene til å nøytralisere enhver syre som kommer i berøring med dem.

Videre kunde man også sette en liten elektrisk generator drevet av lok. på de lok. som kjører gjennom tunnelen. Strømmen måtte optransformeres til høispent. Ved utladning herav synkront gjennom elektroder i lok. ildkassen vil så kullstøvet bli støtt bort og holdt tilbake inntil lok. kom gjennom tunnelen, hvorefter det trekkes ut med røken og dampen gjennom skorstenen.

Problemet å overvinne korrosjonen i Moffat-tunnelen blev planlagt av forfatteren med bistand av forskjellige medarbeidere. Skinnesveisingen blev utført under kontroll fra Thermitselskapet av baneingeniøren ved jernbaneselskapet.

Red.

AVBRENNING AV GAMMEL MALING MED ACETYLENGASS

Av verksmester Edv. Evensen, Drammen.

Den beste måte å fjerne gammel hård maling på, iallfall på *treflater*, er avbrenning. Derved blir ikke treet forurenset og de mulige fettstoffer og kvae blir utbrent så treet blir rent og tørt. Det er nok også andre måter å fjerne malingen på, såsom lakkavtager og kaustiksoda, men ved disse behandlingsmåter blir treet forurenset og oppbløtt.

For *jernplater* stiller forholdet seg anderledes, da jernet ikke blir påvirket av de forskjellige substanser og kan vaskes etterpå. Hertil kommer at jernet ved avbrenning er senere å oppvarme, og dessuten har man den ulempe at tynne jernplater under oppvarmingen blir bulet, og disse går ikke tilbake igjen under avkjølingen.

Ved de danske statsbaner, hvor der er en masse eldre personvogner m. v. med jernplatekledning, brukes der til avtøing av gammel maling, en substans bestående av $\frac{2}{5}$ ulesket kalk, $\frac{2}{5}$ kaustiksoda og $\frac{1}{5}$ grønnsåpe, samt det nødvendige vann. Dette kokes sammen til en tynn grøt og smøres på den gjenstand man vil ha rengjort. Grønnsåpe er nødvendig for å få massen klebrig og for at den ikke skal tørre hårdt, men bli gummiaktig. Når denne masse har stått på en tid, er malingen helt oppløst og kan lett fjernes med en jernsparkel. Denne behandling brukes ikke på tre, da den sterke masse vilde trenge inn i treet og virke skadelig på den etterfølgende maling.

Til avbrenning av maling er vesentlig brukt *blåselamper* med *petroleum* som brensel, idet denne ved sterk oppvarming går over til gass, som blåses mot den gjenstand man vil ha avbrent. Det kan gå bra, men er dog forbundet med mange ulemper. For det første er lampen tung å holde i hånden hele dagen, (omlag 2 kg) og så har den lett for å slokne, især hvis man skal brenne tak innvendig i vogner. Når lampen slokner fortsetter gassen å strømme voldsomt ut og forpester luften. Videre har lampen lett for å slå sig vrang, idet blåsehullet tilstoppes eller at beholderen blir utett, så man ikke får det nødvendige trykk. Og så skal lampen rengjøres og fyres opp for hver gang arbeidet påbegynnes, så man kan nok i mange tilfelle si at halvdelen av arbeidstiden går bort til plunder med lampene. Man kan også bruke *lysgass*, som tilsettes trykkluft for å få det nødvendige trykk på blåsestrålen. Men hertil kreves innlegging av gass og rørledninger. Dertil kommer at man er bundet av faste plasser, da man ikke kan ha gassledninger overalt.

Vi har ved verkstedet i Drammen i noen år brukt *acetylegass* til avbrenning av maling. Denne er meget hendig hertil. Der kreves ingen anleggskostninger, bare brenner, som er laget av tynne messingrør, så man ikke merker at man holder den i hånden, og ca. 5 meter lang, tynn gummislange. Skal man brenne innvendig i en vogn settes gassflasken utenfor, og gummislangen tas inn gjennom vinduene. Det er da ordnet slik, at det er 2 uttak på hver flaske, således at 2 mann kan brenne samtidig i hver sin kupé. Flasken står i et stativ og kan lett bæres av 2 mann, eller ved lengere transport kjøres på en tralle. Gassflasken kan således anbringes overalt, både inne og ute, så man er ikke bundet av noen bestemt plass.

Som nevnt er brenneren lett å holde og slukker ikke om den rettes opp mot taket, eller ned på gulvet. Alt arbeid som utføres blir således effektivt. Den medfører ingen lukt eller røk og liten varme i forhold til petroleumslamper. Den larmer heller ikke og er således meget behagelig å arbeide med. Gassflammen kan reguleres på brenneren og kan tilpasses etter behovet, så treet ikke forkulles, hvad man kan være utsatt for ved bruk av petroleumslamper. Skulde man ha særlig tykk maling å brenne tar man bare 2 brennere i en hånd og får da en kraftig varme. Forbruket av gass kommer på omlag 28 øre pr. time for en brenner.

Til slutt kommer som rosinen i pølsen at *acetylegass* er *100 procent norsk*, hvad petroleum og lysgass ikke er.

NÅR KOMMER PÅSKEN?

Mens f. eks. julen faller på samme, bestemte dato hvert år er dette som kjent ikke tilfelle med påsken og den derav avhengige pinse. Det er dog visse yttergrenser for den dato påsken kan falle på, nemlig ikke før 22. mars eller etter 25. april, men mellom disse datoer pleier man å holde sig til almanakens astronomiske beregning, som menigmann vanskelig kan greie.

De fra år til annet betydelige forandringer i datoen for disse fester medfører i mange retninger visse komplikasjoner, som man nå snart burde kunne spares for. Det skal her bare bli minnet om at de månedlige regnskapsresultater for N. S. B. f. eks. blir påvirket av den ekstra store persontrafikk ved påske og pinse, og at man derfor ved sammenligning av trafikken i mars og april henholdsvis mai og juni for de forskjellige år må være opmerksom på om påsken og pinse har falt i de samme måneder begge år, da ellers ikke resultatene uten videre kan sammenlignes.

Det er allerede flere ganger gjort internasjonale forsøk på å feste disse variable høitider til bestemte datoer, men dette har dog hittil strandet på motstand av forskjellige slag.

Datoen for påsken retter sig derfor ennå fremdeles som kjent etter den regel som blev opstillet på kirkemøtet i Nicæa i året 325 i tilslutning til den gammel-jødiske påskefest. Etter dette faller vår påske hvert år på den første søndag etter første fullmåne efter vårjevndøgn (21. mars). Faller denne fullmåne på en søndag blir påsken utskjøvet til den etterfølgende søndag. Denne omstendelige og nå uforståelige regel for påskedatoen etter den innbyrdes stilling mellom solen—jorden—månen (fullmånen) har, til tross for at den både er innviklet og uoversiktlig, overlevet alle århundrene siden kirkemøtet i år 325.

Også pave Gregor XIII's kalenderreform i 1582 optok denne regel uforandret for beregning av påsken, og senere forsøk på å forenkle regelen har som nevnt ikke ført til noe resultat.

Efter det ovenfor oplyste er det forståelig at legmannen ikke har kunnet finne noen brukbar regel for bestemmelse av påske og pinse, men har måttet overlate det til astronomen som lager almanakken.

Imidlertid har den store tyske matematiker Gauss (1777—1855) her grepet hjelpende inn, idet han har funnet en *elementær* beregningsmåte til å bestemme påskens dato for hvert år bare med utgangspunkt i

selve årstallet og bruk av de fire regningsarter, som enhver folkeskole-elev kan.

Denne beregning skal nedenfor vises ved eksempler for årene 1939 og 1940 — dog uten det matematiske grunnlag for beregningen. Regningsoperasjonene er nummerert fortløpende fra 1 til 6.

- | 1939 | | 1940 |
|--|--|-------------------------|
| 1. Man dividerer årstallet med 19 og kaller resten a. | | |
| 1939 : 19, rest = 1 = a | | 1940 : 19, rest = 2 = a |
| 2. Man dividerer årstallet med 4 og kaller resten b. | | |
| 1939 : 4, rest = 3 = b | | 1940 : 4, rest = 0 = b |
| 3. Man dividerer årstallet med 7 og kaller resten c. | | |
| 1939 : 7, rest = 0 = c | | 1940 : 7, rest = 1 = c |
| 4. Man multipliserer resten «a» (fra nr. 1) med 19, legger 24 ¹ til, dividerer det derved utkomne tall med 30 og kaller resten d. | | |
| 1 × 19 + 24 = 43 | | 2 × 19 + 24 = 62 |
| 43 : 30, rest = 13 = d | | 62 : 30, rest = 2 = d |
| 5. Man adderer 2b + 4c + 6d + 5 ¹ , dividerer summen med 7 og kaller resten e. | | |
| 2 × 3 + 4 × 0 + | | 2 × 0 + 4 × 1 + |
| 6 × 13 + 5 = 89 | | 6 × 2 + 5 = 21 |
| 89 : 7, rest = 5 = e | | 21 : 7, rest = 0 = e |
| 6. Påskedatoen er da lik: | | |
| Mars 22. + d + e = | | Mars 22. + d + e = |
| 22 + 13 + 5 = 40 | | 22 + 2 + 0 = 24. mars. |

Blir summen større enn 31 faller påsken i april. Man trekker da 31 fra summen, hvorved man får påskedatoen i april:

$$40 \div 31 = 9. \text{ april.}$$

Dette er nesten like enkelt som «å titta på månen». — Efter «SBB-Nachrichtenbl.» nr. 2 for 1940 ved Red.

SOMMERTRAFIKKEN VED DE ENGELSKE JERNBANER

Reisetraffikken om sommeren er i England øket så meget i de senere år, at det skaffer jernbanene vanskeligheter å klare den. Man søker derfor å få ordnet en *fordeling av ferien* og derigjennem også feriereisene på et lengere tidsrum. Men allikevel traff jernbaneselskapene også i år, som tidligere, alle forberedelser til å ta imot rushen av sommertraffikken. Der er således opstillet tog med tilsammen 2,5 mill. sitteplasser foruten 773 spisevogner, hvortil man har 21 500 damplokomotiver, elektriske- og andre motorvogner. Ved siden herav er der i bruk 130 dampskib på tilsammen ca. 176 000 tonn d.v. og 53 hoteller, foruten tallrike restauranter på stasjonene. I ferietiden blir dessuten satt inn noen tusen

ekstratog i trafikken, særlig for deltagere i sommerens sportsstevner og for «bankfridagen», den første mandag i august. På denne dag er jo alle banker og forretninger lukket i England, så det foranlediger en veldig utfart.

For å opmuntre til å reise utgis *reklamehefter* på tilsammen 900 å 1000 sider, som fåes kjøpt i billettkontorene for 6 pence (50 øre). De beskriver i tekst og bilder de forskjellige deler av England og gir opplysninger om billetter til redusert pris.

Der utstedes *returbilletter* med en og tre måneders gyldighet for en og en halv turpris foruten weekend- og søndagsbilletter, billetter for dags-, eftermiddags- og aftenurer, rundreise- og ferisesongkort. Prisen for søndagsbilletter betegnes som «utsalgspris» — omtrent som våre «billigtog» — og for enkelte av disse billetter er prisen nedsatt til en penny for tre til seks miles eller 8,3 øre for 5 til 10 km, mens normalprisen er en penny pr. mile eller 5,2 øre pr. km. En egen ordning er de foran nevnte s.k. *feriesesongbilletter* innen et bestemt område, hvorav der er 120 forskjellige, som for det meste er gruppert om et badested o. l. som midtpunkt og med gyldighet i en uke til alle jernbaner i dette område. Prisen herfor er gjennomsnittlig 10 sh 6 d (kr. 10,50) for 3. klasse og 15 sh 9 d (kr. 15,75) for 1. klasse.

I flere av disse soner kan man bruke disse billettene på 300 op til 400 km lengde. Enkelte gjelder også til dampskibsturer, men de er jo litt dyrere. Man kan således f. eks. i omegnen av Glasgow med en sådan billett reise på alle dampskib som trafikerer Clyde, og i en annen sone kan man for 8 sh på 3. kl. og 11 sh på 1. kl. bruke alle jernbaner på øen Wight i en uke. Disse billetter gjelder selvfølgelig ikke bare for ferie- og sommergjester, men også for fastboende innen sonen.

En særegenhet ved de engelske jernbaner er de s.k. «*boligvogner*», hvorav der er utsatt ca. 400 i de peneste landskaper, og som er forsynt med alt nødvendig utstyr for 6 å 8 personer. Disse utleies av jernbanene for ca. 3 £ (kr. 60) pr. uke for 6 beboere.

For selskapsreiser, særlig sportsforeninger som reiser til stevner, og ungdomslag, gis stor moderasjon i billettprisen. Mange jernbanebilletter gjelder også for busser på veiene, så det kan sies at der i England ikke er noe sted man ikke kan nå med en jernbanebillett.

(Efter Z. V. M. E. V. 1939, h. 26).

Red.

TAKDEKKE PÅ JERNBANEVOGNER

Forfatteren av denne artikkel i nr. 1, side 21, verkemester Edv. Evensen, ønsker tilføiet flg. om påleggning av *leopalpappen*:

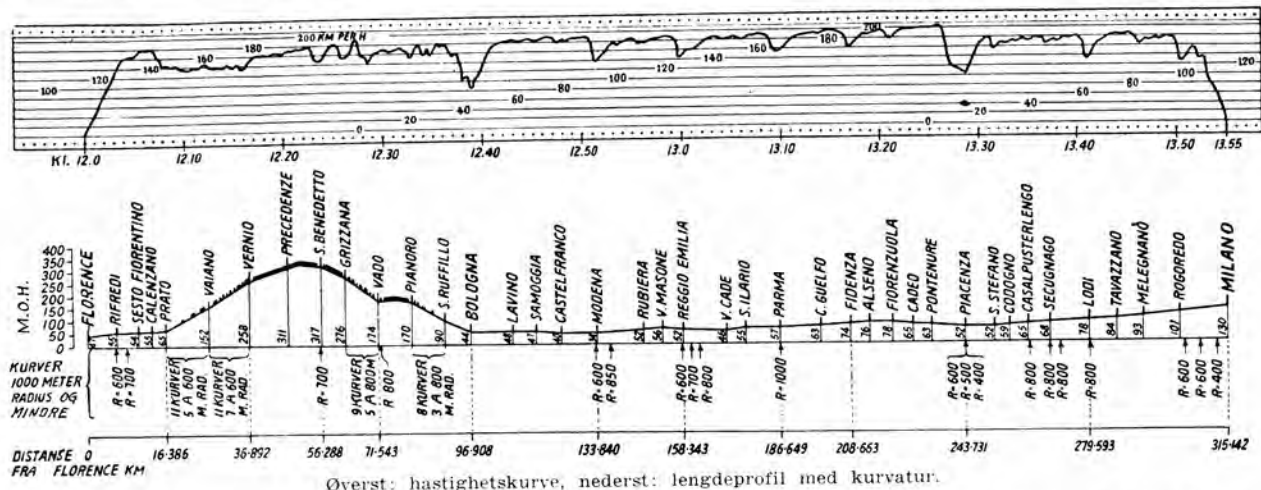
Noen stillasje er ikke nødvendig, da den som spikrer pappen sitter på takkanten med det ene ben langs taket og det annet hengende ned langs vognveggen og flytter sig bakover etter hvert som han spikrer. Derved varmer han pappen og trykker den samtidig fast til taket og listen. Denne arbeidsmåte er særlig lett vint ute på verkstedstomten.

¹ Begge disse tall gjelder bare for årene 1900—2099. De forandres i århundrenes løp.

ITALIENSK HASTIGHETSREKORD

På den italienske statsbane mellom Florence og Milano, en strekning på 315 km, blev der 20. juli f. ä. foretatt en prøvekjøring med et *Breda* elektrisk, tredelt strømledetog av nyeste type for å konstatere minste

strekning holdt prøvetog et fart av ca. 140 km/h, som blev øket i tunnelen til 160—174 km/h med reduksjon i 600 og 700 m kurver til 130—144 km/h. I fallet fra toppen var farten oppe i 188 km/h, redusert i R = 800 m til ca. 150 km/h. Over stasjonen i Bologna blev kjørt med 80 km/h.



kjøretid uten stopp på mellomstasjoner. Toget hadde en lengde av ca. 63 m og tomvekt 107,5 tonn, fullt lastet med 100 passasjerer, bagasje m. v. nesten 120 tonn.

Linjens tracé gjennom den nye Apeninertunnel sees av ovenstående lengdeprofil. Minste kurveradius 400 m forekommer bare to steder. Foruten disse og en kurve med 500 m radius er de fleste kurver 600—800 m eller mere. Den største stigning op til Apeninertunnelen på toppen er ca. 9,5 ‰ over ca. 20 km lengde og har samtidig 22 kurver, hvorav 12 stk. med R = 600 m. På denne

På den gunstige tracé etter Bologna var hastigheten jevnt i 172—192 km/h og maksimalt oppe i 203 km/h. Forøvrig vil fartens variasjoner sees av hastighetskurven over lengdeprofilen som korresponderer sammen. Såvidt vites er dette første gang at gjennomsnittsfarten på skinnegang er kommet op i 160 km/h, idet den 315 km lange strekning blev kjørt på 115 minutter.

Efter «Rev. Techn. del Ferrovie Italiane» og «Railway Gazette».

Red.

BRUDD I PRØVEPEL AV JERNBETONG

I det danske tidsskrift „Ingeniøren” nr. 76 for 1939 har Baneingeniør O. Godskesen gitt en del interessante opplysninger om et brudd i en prøvepel av jernbetong som inntraff i 1931 ved fundamentering av en undergang. Da dette antas å ha interesse også for norske forhold, skal resultatet gjengis i utdrag.

Jernbetongpelen hadde tverrsnitt 32×32 cm og blev støpt med *Alcement*. Da det første 17 m lange stykke ved rammingen bare oppnådde en ganske liten bæreevne, blev det to ganger påstøpt med *Alcement* forlengelser å 8 m, så pelens teoretiske lengde blev 33 m. Ved den fortsatte ramming var motstanden fremdeles meget liten, og prøvebelastningen med bare 10 tonn gav en blivende synking på 7 mm. Med 15 tonn belastning sank pelen hurtig 70 mm.

Alle som hadde vært tilstede ved rammingen (bl. a. 3 erfarne ingeniører) anså det usannsynlig at pelen kunde være ødelagt ved rammingen, hvorfor den måtte påregnes å være kommet ned til kote ÷ 11,5 m.

Ved meget besværlige boringer tett ved pelen lyktes det å føre et sneglebor ned til ÷ 12,85 m eller til 34 m dybde. Grunnen var fremdeles meget fast, så rammingen til den påregnede dybde ÷ 11,5 m var utenkelig.

Et opstillet pelediagram med boringsdiagrammene viser den teoretisk tillatelige bæreevne efter Eytelweins rammeformel. Det er regnet med den fulle teoretiske pelengde og vekt til tross for rammingsdiagrammet tydelig viser at pelen

må være brutt 2 ganger, nemlig 1. gang da pelespissen var omkr. + 7 m og 2. gang da den teoretiske pelespiss skulde ha vært på ÷ 5 m, d. v. s. da den avbrutte øverste del av pelen var nådd ned i det faste lag omkr. + 8 m. Den øverste pelestump over 2. brudd er derefter rammet ned i myrjorden uten å nå den faste bunn.

På grunnlag av disse betraktninger blev det besluttet helt å se bort fra denne prøvepel. De nærmeste pelespisser under den forlengst fullførte bro ligger på kote ca. + 7 m.

Det villedende resultat av denne prøvepel må antagelig tilskrives den anvendte *Alcement*.

Red.

JERNBANENS ANSVAR VED ANLEGG SARBEID

Den i «Meddelelser fra N. S. B.» nr. 3 — 1939, under denne overskrift omtalte herredsrettsdom i sak mellom A/S Foss Revegård mot Hovedstyret for Statsbanene, hvor Statsbanene blev frifunnet for alt erstatningsansvar i anledning av mineringsarbeid på ombyggingen av jernbanelinjen Ljan—Ski, har nå også vært prøvd ved *Eidsivating Lagmannsrett*, hvortil saken var innanket av den tapende part, A/S Foss Revegård.

Lagmannsretten er nå ved dom av 6. mars i år kommet til samme resultat som herredsretten og henholder sig i det vesentlige til dens begrunnelse. Lagmannsretten er således enig i at iallfall en større del av

revegårdens tap av hvalper i 1937 og 1938 skyldtes jernbanens mineringsarbeid. Angående spørsmålet om jernbanen plikter å betale erstatning herfor bemerker retten, at det — uten hensyn til om jernbanedrift må ansees som farlig bedrift — antas, at det mineringsarbeid som saken gjelder ikke kan medføre objektivt ansvar. Det gjelder her skade på en bedrift som ligger i ca. 200 m avstand fra jernbanen og som er særlig ømfintlig. Dette er forhold som revegårdens eier må ta i betraktning ved valg av sted for bedriften. Jernbanen hadde vært der i 60—70 år. Forandringsarbeider ved en jernbane må naboen være forberedt på. Dobbeltsporet Ljan—Ski var besluttet og påbegynt før selskapet kjøpte og begynte sin revegård på Foss. Det er opplyst at revegårdens bestyrer da kjente til at dobbeltsporet skulde anlegges. Nabolovens § 12 vil således ikke få anvendelse.

Lagmannsretten finner etter opplysningene ikke at jernbanen viste uaktsomhet under mineringen og tiltrer herredsrettens bemerkninger herom. Da selskapet klaget over «kakeskytingen», blev det gitt ordre om at sådan ikke skulde brukes ved Foss, og det må antas at denne ordre blev etterkommet i 1938.

Efter det anførte blev herredsrettens dom enstemmig stadfestet og A/S Foss Revegård ilagt sakens omkostninger for lagmannsretten med kr. 300 til Statsbanene.

Red.

HERDNING AV SKINNEENDER I RUSSLAND

Også i Russland er foretatt prøver med herdning av skinne-endene, som jo er den mest påkjente del av skinnegangen, og det har vist sig å gi gode resultater. Fremgangsmåten var den kjente sprøiting med kaldt vann på de varme skinner etter valsningen. Men i 1935 blev forsøkt to nye metoder, som brukte elektrisk strøm som varmekilde. Den ene var en høispent induksjonsmetode av professor W. P. Wologdin, og den annen en kontaktmetode av professor N. W. Heweling. Først blev disse metoder bare brukt til herdning av maskindeler, men snart også for skinner.

Prof. Wologdins metode består i at man legger skinnene parallelt med en trådsløife, hvorigjennem sendes en elektrisk strøm med høi spenning og stor strømstyrke. Denne sløife danner primærviklingen i en høispent transformator, hvori den nærliggende skinneoverflate utgjør sekundærviklingen. Bare på overflaten av skinnene blir temperaturen på noen sekunder bragt op i 850—900° C av de induserte, sterke hvirvelstrømmer som opstår. Da den høispenne strøm nesten bare går i de ytre lag av skinnene blir skinnehodets indre nesten ikke oppvarmet. For oppvarming blir strømsløyfen ført henover skinneoverflaten med en hastighet av 5 mm/sek. Straks derefter blir skinnene sprøitet med vann og derved herdet. Med svakere primærstrøm kan oppvarming nedsettes til 300—600° C, hvorved man får en mindre herdning. I prof. Wologdins prøveanstalt blev en skinne herdet i 20 cm lengde i begge ender på 2 min. med et strømforbruk av 3,8 kWh. Generatorens ydelse var 80 kW. Omkostningen pr. skinne var 98 kopek (ca. 85 øre). Således herdete skinne-ender viste bare en ubetydelig slitasje efter en trafikk på ca. 15 mill. tonn.

Ved prof. Hewelings metode blir den elektriske strøm med stor styrke og lav spenning tilført

skinnene direkte gjennom 2 kontaktruller, som føres over skinnen med en hastighet av 2 mm pr. sek. Oppvarmingen opnåes altså ved motstanden, hvorved man får en herdningstemperatur på 800° C. Avkjølingen skjer også her ved påsprøiting av vann. Mulig opprettede indre spenninger i herdete skinner blir fjernet ved innlegging i en elektrisk motstandsovn av egen konstruksjon. Den opnådde Brinellhårdhet var 350—400 kg/mm² mot 200—225 ved skinne-ender som ikke var herdet. Herdningslagets tykkelse er 4—6 mm og går jevnt over i det almindelige skinnematerial.

Efter videre prøver med Wologdins metode kan man også nøie sig med mindre generatorydelse og enklere apparater, så det er en mulighet for at skinnene ikke behøver å behandles i stasjonære anlegg, men også vil kunne herdes mens de ligger i skinnegangen.

Dette gjelder også ved Hewelings metode, hvorved man kan spare den forutgående rensning av skinneoverflaten. Ved denne metode vil man også uten dårligere resultat kunne erstatte den elektriske motstandsovn med en enklere konstruksjon og derved forkorte fremgangsmåten betydelig.

Begge metoder skal nå ha overvunnet de vanlige begynnelsevanskeligheter og kunne brukes både i stasjonære anlegg og ute på linjen. Men det er ennå ting som vel kan forbedres så metodene blir raskere og billigere. Hewelings metode er alt kommet så langt at den i den nærmeste fremtid vil bli brukt til herdning av kryssningsstykker, vingeskinner og skjøtflasker.

Efter dr. Saller i «Organ» 1940, h. 5.

Red.

NYE ERFARINGER OM VIRKNINGEN AV KLORKALSIIUM I BETONG

Det har lenge vært kjent, at en tilsetning av klorkalsium (CaCl₂) i betongblandinger har heldig virkning både på avbindingen og herdningen, likesom det også nedsetter vannets frysepunkt. Allikevel er det mange som har hatt betenkeligheter ved å bruke klorkalsium bl. a. av frykt for at det skal fremkalle rust på armeringsjernet.

Det er nu ved Statens prøveanstalt i Stockholm foretatt omfattende og grundige undersøkelser herom, som det kan være av interesse å referere i korthet. Der blev brukt to svenske cementsorter: Portlandcement fra Limhamn med lite aluminat og alkaliinnhold og Portlandspesialcement fra Hellekis.

For å finne de fordelaktigste mengder av klorkalsiumtilsetning blev det foretatt en rekke trykkprøver på 7 cm mørtelterninger med resultat som vist i tabell I.

Tabell I.

Klorkalsiuminnhold i procent	Trykkfasthet i kg/cm ² efter	
	7 dager	28 dager
<i>Limhamn A-cement</i>		
0	253	443
1	279	457
2	321	482
3	284	456
<i>Hellekis spesialcement</i>		
0	298	443
1	345	500
2	398	535
3	408	582

Den almindelige 2 % tilsetning har altså vist sig heldigst for den ene cementsort, mens det for den annen viste sig å være fordelaktigere å bruke en større tilsetning av 3 %.

For avbindingstiden blev funnet flg. resultater, som er sammenstillet i tabell 2.

krypningen. Den kjemiske prosess skjer da meget hurtig og utvikler stor varme så krypningen blir større pr. dag, men avtar igjen med tiden. I løpet av f. eks. et år vil forskjellen bli ubetydelig. For Hellekiscement var der dog ingen forskjell på krypningen med eller uten tilsetning av klorkalsium.

Tabell 2:

Cementsort	Vannmengde for å opnå normal-konsistens vektprocent	Avbindingstid til	
		begynnelse	slutt
<i>Limhamn A-cement</i>			
uten klorkalsium	26,3	2 tim. 25 min.	8 tim. 25 min.
med 2 % klorkalsium	28,0	0 „ 40 „	2 „ 25 „
<i>Hellekis spsialcement</i>			
uten klorkalsium	27,5	1 „ 25 „	4 „ 50 „
med 2 % klorkalsium	28,5	0 „ 15 „	1 „ 40 „

Hellekiscementen var altså ved tilsetning av klorkalsium blitt «hurtigbindende» og Limhamncementen likeledes betydelig hurtigere enn normalcement.

Det blev også foretatt sammenlignende prøver på strekkfastheten med og uten tilsetning av klorkalsium. Betongens strekkfasthet er jo i og for sig liten, men de foretatte prøver har dog — i motsetning til hvad man fryktet — ikke vist noen som helst ugunstige virkninger på disse cementsorter.

Prøver med selve betongen er naturligvis av største betydning for betongfremstillingen. Som kjent herdner almindelig betong langsomt og forskalingen må derfor særlig ved bærende konstruksjoner bli stående lenge selv under heldige værforhold. Særlig om vinteren trengs derfor meget forskalingsmateriale, som øker omkostningene.

Ved tilsetning av klorkalsium viste prøvene en trykkfasthet betydelig større enn uten tilsetning. Særlig i begynnelsen av herdningstiden var forskjellen stor, men blev efter 28 dager en del utjevnet som vist i tabell 3.

Tabell 3.

Cementsort	Volum-vekt kg/dm ³	Trykkfasthet kg/cm ² etter		
		2 dager	7 dager	28 dager
<i>Limhamn A-cement</i>				
uten klorkalsium	2,4	132	259	361
med 2 % klorkalsium	2,4	197	361	447
<i>Hellekis spsialcement</i>				
uten klorkalsium	2,4	229	384	438
med 2 % klorkalsium	2,39	286	419	455

Efter 2 dager har man altså opnådd en betydelig økning av trykkfastheten ved bruk av klorkalsium og allerede efter 7 dager kan man regne med en trykkfasthet som man uten bruk av klorkalsium først opnår efter 28 dager. Man kan altså ved tilsetning av klorkalsium ta bort forskalingen tilsvarende — 21 dager — tidligere.

Mot slag og slitasje har klorkalsium ingen bedrende virkning, ja ved Hellekiscement gjorde tilsetningen endog motstanden litt mindre. Ved Limhamncement har tilsetningen av klorkalsium gitt en økning av

Ved betongarbeide i kulde er klorkalsium en prøvet og almindelig kjent tilsetning. Av de mange prøver skal her bare nevnes, at mørtelterninger i blandingsforhold 1 : 3,33 med og uten klorkalsium blev støpt i + 18° C og en time efter innlagt i kjøleskap. Andre terninger blev støpt i kjølerum med temp. ÷ 6 å 10° C og blev liggende der i 7 dager. Klorkalsiums kjente overlegenhet viste sig da særlig i det siste tilfelle. Efter herdning i 28 dager var trykkfastheten ved tilsetning av klorkalsium ca. 145 % store enn uten tilsetning. Også i dette tilfelle blev forskjellen senere noe mindre.

Rustdannelse ved jernbetong vil bare opstå hvis det brukes mere klorkalsium enn de vanlige 2—3 %. Men det har dog vist sig at de forskjellige cementsorter ikke reagerer på samme måte overfor klorkalsium.

Utdrag efter «Cement och Betong».

Red.

VIRKNING AV TUNGE SKINNER PÅ VEDLIKEHOLD-UTGIFTENE

Et utvalg for økonomi i skinnearbeidet har i mars 1939 sendt *American Railway Engineering Association* en undersøkelse om virkningen av bruk av tunge skinner på sporvedlikeholdet.

Denne virkning er dels direkte og dels indirekte. Ved tunge skinner opstår mange sidevirkninger, bl. a. svillenes levealder, som først kan avgjøres sikkert efter en lengre tid. For å kunne opstille statistiske resultater må en dertor gå ut fra visse forutsetninger og de forskjellige betingelser hvorunder skinnene brukes. De foretatte undersøkelser i denne anledning blev gjort ved 39 jernbaner i U. S. A. og Kanada med en samlet lengde av ca. 360 000 km. Innleggingen av tungere skinner var foretatt til forskjellige tider fra 1916—17 inntil den siste tid og bestod i utbytning av ca. 42—44,6 kg skinner med ca. 50—65 kg/m av hensyn til den økede belastning og større kjørehastighet. Flere av banene var gått over til tungere skinner fordi det blev regnet med at skinnene vilde få en så meget lengre levetid, at de anvendte utgifter vilde forrentes derved. Først og fremst var det baner med den sterkeste trafikk som fikk innbyttet tungere skinner, og overførte de gamle til linjer med lettere trafikk. Men fra ca. 1934 tråtte spørsmålet om sikkerhet i forgrunnen ved de økede kjørehastigheter og da blev utbytning

gen fortrinnsvis foretatt på linjer med hurtigste tog. Da det her også gjalt strekninger med mindre trafikk, finner man derfor tunge skinner anvendt under de forskjellige forhold.

Da de tunge skinner selvfølgelig har større stivhet både i vertikal og horisontal retning og fordeler trykket på en større ballastflate, er vedlikeholdsutgiftene på strekninger som er forsynt hermed selvfølgelig mindre. Men denne nedgang varierer innen forholdsvis trange grenser, antagelig mellom 20 og 50 %, i direkte forhold til trafikkenes omfang og hastighet. Med de tungere skinner følger også sterkere skjøtforbindelser, større underlagsplater, mindre svilleslitasje m. v. likesom der gjøres visse fremskritt og forbedringer ved skinnebyggingen, som kommer disse til gode uten at det er mulig å spesifisere virkningen av hver enkelt ting.

Den lengre levetid av de tungere skinner kommer av forskjellige grunner. Man hadde således i et tilfelle ved overgang fra ca. 50 til ca. 65 kg skinner regnet med en forlengelse av levetiden fra $5\frac{1}{2}$ til $8\frac{1}{2}$ år, men har i virkeligheten senere oppnådd minst 10 år. Forlengelse av levetiden sammenlignet med de lettere skinner er også forenet med en minskning av vedlikeholdsutgiftene. Under forutsetning av at skinnenes levetid øker med 50 % avtar vedlikeholdet med ca. $\frac{1}{3}$, ved 100 % ca. $\frac{1}{2}$ og ved 150 % ca. 60 %.

De tungere skinner forlenger også svillenes levetid derved at trafikstrykket blir bedre fordelt og fordi de er utsatt for mindre bølgebevegelser. Også skinnespikerne ødelegger svillene mindre ved tunge skinner, de krever mindre omspikring. Man har også gjort den erfaring at ved tunge skinner blir det mindre arbeid med løfting av skinneskjøtene og dette i direkte forhold til trafikkenes omfang og tyngde samt hastigheten. Ved den mindre bølgebevegelse blir det særlig ved skjøtene mindre trykk og slag overført på ballasten. Og de fremkaller mindre spisskjøter.

Et utvalg for undersøkelse av ballasten har fastslått at skinneskjøt med slamm i ballasten krever $2\frac{1}{2}$ —4 ganger så meget arbeid som når det ikke er slamm.

Ved Besmer og Lake Eriebanen blev konstateret en særlig god virkning av tunge skinner på nedgangen i vedlikeholdsomkostningene, idet ca. 50 kg skinner der hadde holdt i 6 år, mens 65 kg skinner varte i 13 år, hvorved vedlikeholdsutgiftene gikk ned over 50 %.

Efter «Organ» 1940, h. 5, ved Red.

PERSONALFORANDRINGER VED STATSBANENE

Hovedstyret.

Konst. avdelingsingeniør Birger Kolsrud er fast ansatt.
Konst. avdelingsingeniør Aksel Authén er fast ansatt.
Konst. avdelingsingeniør Einar Eisval er fast ansatt.
Konst. konstruktør Einar Bache-Hansen er fast ansatt.
Konst. konstruktør Ernst Aukland er fast ansatt.
Konst. konstruktør Einar Hafstad er fast ansatt.
Konstruktør F. W. Holter er konst. som avd.ing. kl. B.
Overingeniør Hans Tonnesen, Brokontoret, avgår med pensjon fra 16. juni 1940.

Trafikkinspektør O. Hogslund døde 13. mars. 1940.
Jernb.eksped. Laura Rohde, Kontrollkontoret, er konstituert som fullm. samme sted.

Oslo distrikt.

Konst. avdelingsingeniør Karl Sigurd Ørbeck er fast ansatt.

Konst. avdelingsingeniør Einar Ekeberg er fast ansatt.
Formann Alf Flater, Grong, er konst. som banemester.
Førstefullm. Oluf Martinsen, Hønefoss, er ansatt som stm. ved Roa.

Stm. Sverre Fallang, Reinsvoll, er ansatt som stm. ved Leirsund.

Stm. J. Svendsen, Slitu, avgår med pensjon fra 1. mai 1940.

Verksmester Hagbart H. Wallerud avgår med pensjon fra 1. mai 1940.

Jernb.eksped. Birger Hvalbye er konst. som fullm. ved Dc. kontor.

Jernb.eksped. G. Larsen er konst. som fullm. ved Reisegodsopbevaringen.

Jernb.eksped. Carl Aamodt og Jens M. Ege er konst. som fullm. ved Oslo Ø.

Jernb.eksped. Ragnar Andreassen, Lillestrøm, er konst. som fullm. samme sted.

Drammen distrikt.

Understm. Andr. Trulsen, Hønefoss, er ansatt som stm. ved Hønefoss.

Stm. Joh. O. Sæther, Røyken, er ansatt som stm. ved Skøyen.

Konst. fullm. L. Lieblein, Dc.kont., er konst. som førstefullm. samme sted.

Jernb.eksped. S. Rounge, Hans Dalsrud, Oslo V., er konst. som fullm. samme sted.

Jernb.eksped. R. N. Danielsen, Drammen, er konst. som fullm. samme sted.

Jernb.eksped. Trygve Tomter, Dc.kont., Oslo, er konst. som fullm. samme sted.

Jernb.eksped. Joh. Aspaas, Eidanger, er konst. som fullm. samme sted.

Hamar distrikt.

Stm. August Bjølgerud, Ise, er ansatt som stm. ved Hundorp.

Fullm. Torvald Sonsthagen, Dc.kont., er konst. som fullm. samme sted.

Stm. Oskar Syvbertsen, Holtsås, er ansatt som stm. ved Ottestad.

Jernb.eksped. Hjalmar Sveen, Hst., er ansatt som stm. ved Øksna.

Stm. Jens J. Fagerhus, Moelv, avgår med pensjon fra 3. juni 1940.

Baneform. Ole M. Øksnes, Halden, er konst. som banemester.

Stavanger distrikt.

Fullm. Louis Edv. Torgersen, Stavanger, er ansatt som stm. ved Gausdal.

Konst. avdelingsing. Hakon Sahlberg, Stavanger, er fast ansatt i samme stilling.

Narvik distrikt.

Regnskapsfører Johan Olsen, Narvik, er konst. som sekretær ved Dc.kontor.

Jernbaneanleggene.

Avd.ingeniør kl. A. Daniel Bull, Sørlandsb. Ø., avgår med pensjon fra 16. juni 1940.

Statsbanenes bilruter.

Disponent Kaare Helland-Hansen, Bodø, er ansatt som driftsbestyrer ved Karmøyruuten.

LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 1, 1940.)

758. *Undersøkelse av sidepåkjenning på jernbanespor* er utført med praktiske prøver på Pennsylvaniabanen i nærheten av New York i de senere år med elektr. lok. for å bestemme antall og styrken av sidestøt på skinnene og hvordan disse påvirkes ved økning av kjørehastigheten, samt hvilke resultater det kan opnåes ved forandring av lok. Herved fant man også den tillatelige maks. hastighet. Måleapparatene kan enten festes til sviller av jern eller anbringes på lok. To metoder: Brinell's mekaniske eller magnet-elektrisk. Se „Organ” 1937, h. 7, s. 129, 3 fig.

759. *Ventilasjon av tunneler* er ofte forbundet med store vanskeligheter på grunn av de store strømmingstap som oppstår. I mange tilfelle går virkningsgraden under 6%, hvorved sterk motvind i tunnelmunningen ikke kan overvinnes. I „VDI-Zeitschr.” nr. 5 for 1937 beskrives en av H. Flöttinger utarbeidet anordning med et større antall strålemunnstykker i traktform, som er brukt ved jernb.-tunneler ved Kochen an der Mosel. Disse var ordnet sirkulært ved tunnelmunningen og stilt under en bestemt vinkel som ved forsøk blev funnet gunstigst mellom 10 og 20° med tunnelens akse. Derved blev virkningsgraden av ventilasjonen øket fra ca. 10% til ca. 45%.

760. *Blandingsforhold for betong* og andre lignende masser Av civiling. Birger C. Dahlberg i Tekn. Tidsskr. (svensk) 1937, h. 9, s. 97 (Väg- og Vattenbyggn.), 8 fig. og 20 litteraturhenvisn. fra 1907—1934. Historisk utvikling i de siste ca. 30 år. Prøver med forskj. sammensetning og kornstørrelse samt resultater herav.

761. *Metode for beregning av vannprofiler*. Av civiling. Sven O. Platzer i Tekn. Tidsskr. (svensk) 1937, h. 9, s. 102 (Väg- og Vattenb.), 8 fig. og litteraturhenvisn. Til bruk bl. a. ved beregning av oppstuvning ved prov. fangdammer o. l. under vårflo. Eksempel med diagrammer.

762. *Spor med langskinner*. Av E. Pretori i „Gleistechn. u. Fahrbaubau” 1937, nr. 13/14, s. 121, 2 fig. Spor uten skjot forutsetter en „rammestiv” overbygning, som kan opta strekk- eller trykkspenninger inntil 1300 kg/cm² p. gr. av temp. uten å vandre eller bøie ut eller op. Foreslås å sveise smådelene sammen for å opnå størst mulig stivhet.

763. *Betongens elastisitet*, en studie av Dr. Ing. P. Abeles om en del forsøk i „Zement” 1937, h. 37, s. 619, 1 del, 8 fig. En del forsøksresultater av betongens elastiske forhold etter en egen karakteristikk av begrepet elastisitet og etter den alm. beregning som brukes ved bestemmelsen av elastisitetsmodul.

764. Et nytt boringsapparat til optaging av grunnprøver i den naturlige lagring, av dr. ing. B. Ramsauer, Wien, i «Wasserwirtsch. u. Techn.» 1937, h. 17/19, s. 185, 7 fig. Etter kritikk av de nå alm. boringsredskaper beskrives det nye boreapparat og dets bruk.

765. *Jernbetong i sjøvann*. Prøver se 15. beretning fra Civil Engineers, London. Referert i «Bautenschutz» 1937, h. 9, s. 112. (Bilag til «Beton u. E.» 1937, h. 17). *Resultat*: Stålinnlegg var godt beskyttet mot rust ved 5 cm betonglag av middels god sammensetning med 4 forskj. cementsorter, som alle var like

gode til dette bruk. Sprekker i betong først når det viste sig flekker på overfl. p. g. a. rust på jernet.

766. *Lager- og smøringspørsmålet ved lokomotiver*. Av Reichsbahnrat, dr. ing. Holtmeyer i «Organ» 1937, h. 19, s. 349, 14 fig.

767. *Kjørehastighet og nøiaktig spor*. Av baneing. Chr. Broen Christensen, København, i «Organ» 1937, h. 19, s. 358, 4 fig. Ved grove avvikelser fra de teoretiske forutsetninger for en god skinnegang kan driftssikkerheten komme i fare. Undersøkelse av den nøiaktighet som må forlanges ved vedlikehold av spor ved en bestemt maks. kjørehastighet.

768. *Store jernbane- og veibroer over Mississippi og Missouri* (U. S. A.). Efter Engineering og Rly. Age i «Organ» 1937, h. 19, s. 361 og 364, 7 + 3 fig. Store spv., optil 240 m, lange broer, vanskelig fundamentering med senkbrønner av jernbetong i stor dybde.

769. *Grunnundersøkelser gjennom 10 år ved de danske Statsbaner*, av dipl.ing. O. Godskesen i «Bautechn.» 1937, h. 44, s. 568, 6 fig. Forholdet mellom sikkerhet og økonomi ved fundamenteringer kan bare avveies riktig når man har nøiaktige og pålidelige grunnundersøkelser å planlegge arbeidet efter. — Bor-redskaper og måleinstrumenter. Grafisk fremstilling av bore- og beregningsresultater til sammenligning: Optil 40 m vanddybder. Grunnprøver for geotekniske undersøkelser. Avd.ing. Skaven Haugs apparat ved N. S. B. omtales. Diverse undersøkelser om avhengigheten mellom pelenes lengde og det belastede spissbors nedsenkningshastighet har vist at den av de danske Statsb. hittil benyttede peleformel av Brix er for ugunstig (streng) når pelvekten q er mindre enn ramloddets vekt Q . — Fallhøide = h . — Neddrift ved siste slag = e .

Forutsetning: $Q = 1$ tonn, $h = 100$ cm, $e = 1$ cm, q variabel.

Brix' formel:

$$P = \frac{1}{2,5} \frac{Q^2 \cdot q \cdot h}{(Q + q)^2 e} = 40 \frac{q}{(1 + q)^2} \text{ (tonn og cm)}$$

Eytelweins formel:

$$P = \frac{1}{5} \left(\frac{Q^2 \cdot h}{Q + q e} + Q + q \right) = \frac{20}{1 + q} + \frac{1 + q}{5}$$

$P =$ tillatelig belastning.

Det viser sig at disse formler gir tilnærmet samme resultat når $q > Q$. Er $q < Q$ gir Brix' formel for lave verdier.

Derfor er nå Eytelweins formel foreskrevet til bruk.

770. *Jernbanespors tilstand ved store belastninger og store kjørehastigheter*. Se «Monatschr. d. int. Eisenb.-Kongr.» 1937, nr. 6, s. 4. Maks. *skinnevekt* 75 kg/m i U. S. A., ellers i middel 50 kg/m ved hovedlinjer. *Lange skinner* er ennå ikke meget brukt, da de ikke er helt tilfredsstillende i alle retninger. Ved store hastigh. alltid *tresviller* og optil 2000 pr. km i U. S. A., ellers ca. 1800. Skjotplater med mellemlag av gummi. Min. *sporutvidelse* i rettl. og kurver ned til 300 m. Pukkballast med steinstørrelse 2—7 cm.

771. Egenskaper ved noen av betongens tilsetninger (sand, singel, slagg og pukk) og virkningen herav på betongen, av dr. C. R. *Platzmann* i «Bautenschutz» 1937, h. 10, s. 117. Sand og singel omtr. alltid opptil 10 % iblandet lere. Tilsetning 3 % ved store påkjenninger, ellers opptil 5 % når leren ikke forekommer i klumper eller som filmaktig overtrekk på sand- og singelkornene. Da må tilsetningene vaskes før bruk. Med pukk av alm. steinsorter har man som regel ingen vanskeligheter, undtatt med dolerit, som inneholder *Chlorophäit*, hvis friske brudd er glinsende olivengrønt, som ved luftpåvirkning hurtig går over til mørkegrønt og til sist endog til sort (ferroinnh. oksyderer lett til treverdige jernforb.). Ved bruk av steinkullslag i lettbetong må man være forsiktig i valget og ikke bruke slag med over 20 % brennbart stoff eller som inneholder tungt oppløselig jernoksydholdig dolomittkalk.

772. Den nye retning i brobygging av W. *Ogden* i Civ. Engng. 1937, s. 402, 6 fig. Overgang fra fagverksbroer med underliggende kjørebane av jern til broer med overliggende kjørebane av jernbetong.

773. Storstrømbroen mellom Sjælland og Falster (Danmark) i «Zement» 1937, h. 39, s. 640, 6 fig. av dr. ing. T. v. *Rothe*. De vesentligste dimensjoner, 3211 m lang bro, 40 pilarer, fundamentering etter ny metode med transportabel forskalling i form av senkasker som kan brukes flere ganger til pilarsoklene inn til 3 m under h. o. Pilarene utføres av jernbetong med hulrum og klæs utvendig med granitt. Arbeidets gang beskrives.

774. Konstruktiv utformning av stål mellemsøiler ved underganger av stål ved G. *Schaper* i «Der Stahlbau» 1937, h. 21/22, s. 161, 59 fig. (Bilag til «Bautechnik» 1937, h. 45). Enkelsøiler, pendelrammer, bærekonstr. hvor mellomstøttene er slått sammen med hovedbæreren til en rammekonstruksjon.

775. Beskyttelse av treverk. Av dr. ing. Edgar *Mörath* i «Bautechnik» 1937, h. 46, s. 593. Maling eller sprøiting med *karbolineum* og *Xylamon*, som leveres i forskj. farver, hjelper bare på friskt og tørt treverk. Av det store antall beskyttelsesmidler og saltblandinger som anbefales og er prøvet for trekonservering har bare meget få holdt hvad de lovet. Man må nemlig stille fig. fordringer hertil: Meget giftig mot sopp og insekter samtidig med liten eller ingen skade for høiere vesener; må ikke skade treet eller tilsluttede metalldele og motstå utvaskning i overflate- eller grunnvann. Disse betingelser oppfyller intet middel helt. Forholdsvis best er *kvikksølvsublimat*, men det faller dyrt. Lang erfaring har vist at det beste og billigste middel er *impregnering med tjæreolje* under trykk i impregn.anstalter. Holder vann ute særlig på tresorter som helt kan gjennomtrenges av tjæren.

776. Valgfri tilbakereise med returbillett på annen linje ved jernbaner i U. S. A. Se «Verkehrstechn.» 1937, nr. 34, s. 406, 4 fig.

777. Fotogrammetriske målinger ved jernbanene. Av *Walther* i «Gleistechn.» 1937, nr. 15/16, s. 143, 10 fig., 1 tab. Arbeidsmåte med optagelsesapparatene og de forskjellige måleapparater. Bruk ved jernbanedriften f. eks. etter uhell o. l.

778. Oljefyring ved lokomotivkjeler av B. *Cernat* i «Int. Eisenb.-Kongr.-Ver.» 1937, nr. 8, s. 2233/42, 7 fig., 4 tab. Rumänien bruker bare svartolje til fyring av sine lok. For å opnå en høy virkningsgrad må gjennomføres en god forstøvning av brennmaterialet. Forskjellige systemer herfor samt prøver og sammenligning av apparatene. Erfaringsresultater.

779. Lokomotivenes utviklingshistorie ved europeiske jernbaner. Utgitt av «Ver. Mitteleurop. Eisenb. verw.», 2 bind 1880—1920, München og Berlin 1937, tekst 495 s., 492 fig., 34 talltab. og 28 fig.tab.

780. Den aluminothermiske skinnesveisnings nuværende stand, av v. d. *Brincken* i «Gleistechn. u. Fahrbahnbau» 1937, nr. 15/16, s. 150, 20 fig. Alm. og komb. metode. Anvendelse ved riksbanene. Materialer som brukes.

781. Nye kranvogner ved de tyske Riksbaner, av *Koehne* i «Organ» 1937, nr. 15, s. 269, 14 fig. Til 1934 hadde de en løfteveie på 50 t og var klinket. Senere sveiset og for 75—90 t med utligger 9,5 m og lastmoment 712,5 t/m. Motvektene kjøres på en egen vogn. Kan kjøres i godstog med 65 km/t og har hittil vist sig å være økonomisk.

782. Nye erfaringer om veibygging på myr, av L. *Casagrande* og P. *Siedek* i «Bautechnik» 1937, h. 48, s. 618, 4 fig. Fyllinger av forskjellig høide. Nedsprengning for fylling. Arbeidsordning. (Jfr. «Meddelelser fra N. S. B.» nr. 6 1930 om nedsprengn. av fylling ved Gjerstad st., Sørlandsb. Ø. i 1929).

783. Beregning av cylindriske vannbeholdere av jernbetong, av *Fonlladosa* i «Ann. d. Pont & Chaussée» 1937, h. 5, s. 25, 9 fig., 6 plansjer. De forskjellige beholderformer og deres beregning. Tilnærmelsesformler. Tabeller.

784. Elektrisk sveisning. Innstilling fra NSF's sveisekomité, Meddelelse nr. 109. Forslag til NS 470. Okt. 1937 i «Norges Industri» 1937, nr. 22, s. 303.

785. Om toghastigheten i forskjellige land, av prof. L. *Wiener* i «Intern. Eisenb.-Kongr.-Ver.» 1937, nr. 10, s. 2458, 9 fig. (karter) og div. tab. Motorvogn drift, elektr. drift og dampdrift. Største hastigheter og lengste strekning uten stopp. I Europa kjøres nu med over 100 km/t på over 8000 km linjer, hvorav i Frankrike ca. 3500 km, Tyskland ca. 2900 km, England ca. 800 km, Danmark ca. 350 km. På ca. 50 % kjøres 100—110 km/t, ca. 35 % 110—120 km/t, ca. 8 % 120—130 km/t og 7 % 130—140 km/t.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Oslo Østbanestasjon, 4. etasje, 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



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

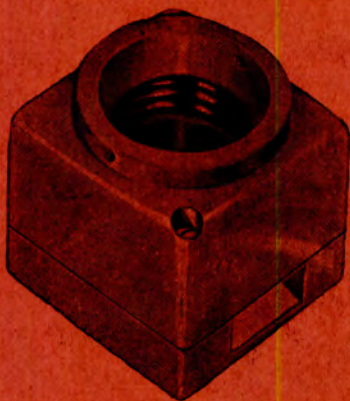


BROSTILLAS **HÖLLBRÜCKE in SCHRÖCKEN** ÖSTERRIKE

Spennvidde 70 m. Høide 50 m.
Alle sammenføininger med BULLDOG

Enefabrikasjon, Hovedlager og Eksport
av **BULLDOG** Tømmerforbindere:

Ingeniør O. THEODORSEN, Oslo
Telefon 26127. Merkurgården. Tlgr.adr. „Dogbull“



TELF. 73302 - 70037

MALMØGT. 1, OSLO

Fabrikk for norsk installasjonsmateriell

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing

Etabl. 1823



Telef. 26 920

Stålplater • Stangstål • Formstål Båndstål • Ståltråd

P. SCHREINER SEN. & B. S.
STENERSGATEN 1, OSLO

BEDRE
BROER
MED
STÅLBJELKER
FRA

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



Atlas Diesel
TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG
FRA LAGER


Sigurd Stave
Kongensgt. 10 Oslo