

Rudolf E. Petersen

MEDDELELSER FRA
NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 6

DESEMBER 1931



A/S C. GEIJER & CO.

STENERSGATEN 9, OSLO

Fra lager og fra verk:

Jern, Stål og Metaller
Redskaper for veiarbeide,
landbruk og industri
Tråd, Netting m. m.

Fra egen fabrikk leveres:

Villagjerder
Skog- og markgjerder
Fabrikkgjerder

Vårt firmas 60-årige renommé byr den høyeste garanti.



BLUE LABEL TØRELEMENTER

ER

BEDST OG BILLIGST

Standard Electric A/S

OSLO



PERF. PLATER
og **SIKTEDUK** for
GNISTFANGERE
TROMLER og **HARPER**

Ekstra kraftig — Lave priser



Jern, Stål og
Anle ggsredskap

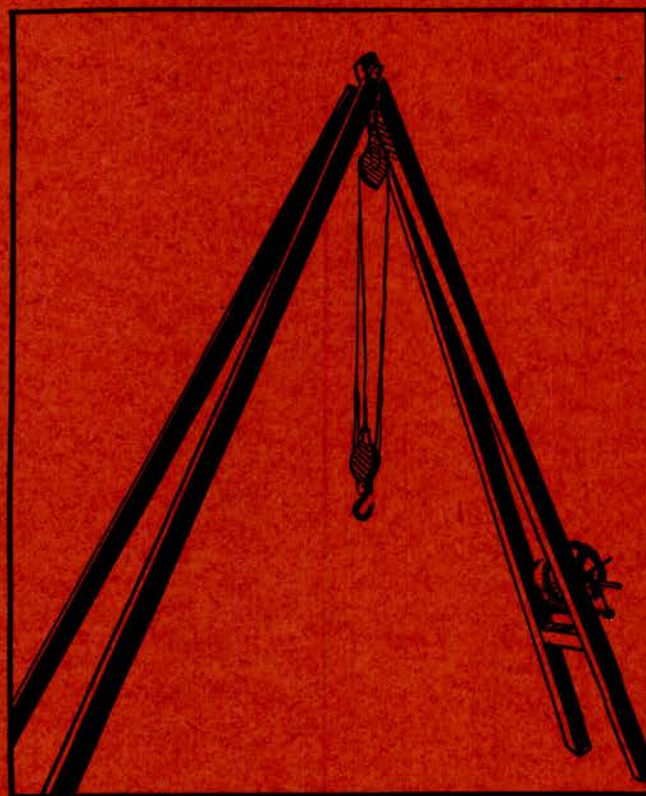
Caldwells spader
Bnelorhandler for Norge

J. H. Bjørklund

Telefon
12 400

OSLO
STENERSGT. 16

Telefon
15 400



Våre

Stubbebrytere

er kraftig bygget, og lang erfaring i samråd med våre kunder har hjulpet oss til å borteliminere alle mangler der forekommer ved disse løfteapparater.

Norsk arbeide.

Levering fra lager.

MASKIN K. LUND & CO.

OSLO

Telegr.adr. ISOLATION

Telef. 29875

MEDDELELSER

FRA

NORGES STATSBANER

6. ÅRGANG - 1931



OSLO 1931

AAS & WAHLS BOKTRYKKERI

INNHOILDSFORTEGNELSE 1931

	Side	Hefte		Side	Hefte
Arbeidets gang og stilling ved jernbane- anlegg m. v.	1	1	Rutebiltrafikken i Norge i 1928	54	3
De svenske privatbaners økonomiske stilling. (Fortsettelse fra hefte 6/1930)	13	1	Bergensbane-visa	55	3
Driftsomkostninger ved lastebiltrafikk	17	1	Rettelse	56	3
Høn stoppested	19	1	Driftsregnskapet for Norges statsbaner	57	4
Skinneslitasje i kurver	19	1	Vognstoppere	74	4
Nedsprenngning av fylling på bløt byggegrunn	19	1	Statsbanenes automobilavdeling i Oslo	78	4
Litteratur	20	1	Elektrisk lys på Fokstua stasjon	81	5
—»—	36	2	Snerydning (Selburuten)	84	5
—»—	56	3	Denikkranen ved borarbeider (Allsidig an- vendelse av ..)	93	5
—»—	80	4	Telespørsmålet — telefri linje	99	5
Vestfoldbanens ombygning	21	2	—»— —»—	117	6
«Norges første jernbane»	24	2	Østlandets makrellforsyning (Nogen ord om..) ..	99	5
Overgangskurver og overhøider i sammen- satte kurver ved jernbaner	25	2	Automobilimporten i 1929	100	5
Lerskjæringer ved Gartland	31	2	Nordisk jernbanetidskrift (Fra ..)	100	5
Fra redaksjonen	36	2	Skjærfasthetsforsøk med lere	101	6
Grefsen—Bestunbanen	37	3	Arbeids- og utdannelsesplan for yngre inge- niører ved Norges statsbaner (Forslag til..) ..	106	6
Bro over Namsen ved Bertnem	44	3	Murarbeider av natursten (Litt om ..)	109	6
—«— » — (supplement)	80	4	Ulykker på planoverganger	112	6
Impregnering av trevirke	52	3	Tunnelarbeider i Drangsdalen m. v.	115	6

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 6

INNHold: Skjærfasthetsforsøk med lere. — Forslag til arbeids- og utdanningsplan for yngre ingeniører ved Norges statsbaner. — Litt om murarbeider av natursten. — Ulykker på planoverganger. — Tunnelarbeider i Drangsdalen m. v. — Telespørsmålet - Telefri linje.

DESEMB. 1931

SKJÆRFASTHETSFORSEK MED LERE

Av ingeniør Sv. Skaven *Haug*

I faglitteraturen hevdes det ofte at kohesjon i lere er en fysikalsk egenskap hos selve lersubstansen uten at der blir gitt nogen nærmere fysikalsk forklaring, og særlig i eldre litteratur blev tilstedeværelsen av visse kolloidale stoffer angitt som årsak til kohesjonen. Professor *Terzaghi* hevder i sin bok «Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage», utgitt i 1925 at kohesjonen i lere for den vesentligste del skyldes overflatespenningen i porevannet. Utsettes et stykke lere for luftens påvirkning er det en kjent sak at endel av porevannet vil fordunste og leren skrumper samtidig som fastheten øker. Utsettes lere for et passende ytre trykk vil vann presses ut av leren og fastheten øker. I første tilfelle virker ingen andre krefter på leren enn kapillærtrykket på grunn av overflatespenningen i porevannet, og *Terzaghi* hevder derfor at dette er av samme virkning og størrelse som det ytre trykk, når vann presses ut av leren. Når vann fordunster fra leren vil poreåpningene bli mindre og kapillærtrykket stiger. Mineralkornene trykkes sterkere mot hverandre og man får en økning av kohesjonen. Kohesjon i lere er altså en *indre statisk friksjon*. Selv i helt uttørket lere vil der være molekyllært bundet vann tilbake i de aller trangeste poreåpninger og da disse poreåpninger er vesentlig mindre enn de midlere poreåpninger, vil kapillærtrykket stige tilsvarende, hvilket igjen betinger uttørket leres store fasthet. Jo mere finkornig en lere er, desto mindre er den virksomme porediameter og kohesjonen vokser altså med avtagende kornstørrelse. Kornenes form spiller en avgjørende rolle. En vesentlig del av de minste bestanddeler er skiveformige og bøielige. I en lere som består av utpreget skiveformige korn er poreåpningene mindre enn i en lere som består av mere avrundede korn. Porediameter og dermed kohesjonen er følgelig også avhengig av kornenes form.

Professor *Goldschmidt* har i «Undersøkelser over lersedimenter» trykt i «Nordisk jordbruksforskning» for 1926 fremsatt den teori at kohesjonen skyldes polarisasjonsfenomener. De bladig utviklede mineralkorn er i de fleste tilfelle bygget etter et bestemt skjema som kalles

for skiktgitterstruktur og som er karakterisert ved at der i parallelle lag er anordnet positive og negative ioner som utad har en sterk elektrisk feltvirkning. Vannmolekylene er i elektrisk henseende dipoler og vil i feltet fra skiktgitterkrystallene orienteres på en bestemt måte. *Goldschmidt* hevder at det er dette elektrisk orienterte, polariserte vann som gir de leraktige fysiske egenskaper, kohesjonen, plastisiteten og lerens evne til å opta og fastholde en bestemt mengde vann. Ved *Goldschmidts* undersøkelser er de enkelte korns mineralske innhold blitt kjent. Således danner mineralene glimmer, kloritt, talk og kaolin bladige kornformer. Hornblende, pyroxen og epidot danner stenglige former, og kvarts- og feltspattgruppens mineraler mere avrundede kornformer. De avrundede korn gjør en lerart sandig og kort i bruddet og de bladige gjør den klebende, plastisk og seig.

I den i 1929 utkomne bok «Ingeniørgeologi» hvor *Terzaghi* er medarbeider, hevder han at *Goldschmidts* teori gir forklaring på to problemer som han i mangel av løsning har måttet erstatte med antagelser. Polarisationsteorien gir således forklaring på lerens ringe indre friksjon, lerens friksjonstall er bare ca. 0,25, mens sandens friksjonstall er ca. 0,65 og videre gir den forklaring på porevannets forhøiede viskositet. Sluttelig er ved *Goldschmidts* undersøkelser de så viktige bladaktige korns mineralske innhold blitt kjent. Som facit av de senere års undersøkelser har vi idag, sier *Terzaghi*, et klart bilde av lerkarakterens vesen. Plastisiteten og den ringe indre friksjon i leren betinges av to ting. Tilstedeværelsen av et fast stoff med en betraktelig procentdel mineralkorn etter skiktgitterstrukturen (bladige korn) — og vannet som har bipolare egenskaper. Lerens sammentrykkbarhet, dens elastisitet og betydelige evne til å fastholde vann skyldes de bladige mineralbestanddeler. Når en lere sveller i vann er det en ren elastisk utvidelse på grunn av at leren delvis avlastes for kapillærtrykket og når lere skrumper under luftens påvirkning er årsaken en sammenvirkning av lerens kapillære egenskaper og massens sammentrykkbarhet på grunn av de bladige korn. Skiktgitterstrukturen er bare indirekte

årsak til skrumplingen forsåvidt som den forhøier overflatespenningen i porevannet og således forhøier kapillærtrykket.

En naturlig avlagret leire, det vil si en leire som ikke er blitt forstyrret siden sedimentasjonen, har altså en kohesjon som er avhengig både av kornstørrelse, kornform og av det trykk den har vært utsatt for. Forstyrres den naturlige avlagring ved f. eks. rystelse eller omrøring, så er det en kjent sak at kohesjonen nedsettes betydelig. Denne nedsettelse i fasthet er i høy grad forskjellig hos de forskjellige lerer. En almindelig fast blåleire vil som regel ved omrøring få en deigaktig konsistens, mens de typiske kvikklærer får en helt flytende konsistens i omrørt tilstand. Det er trolig at årsaken til kohesjonsnedsettelse ved omrøring er en forstyrrelse i strukturbygningen.

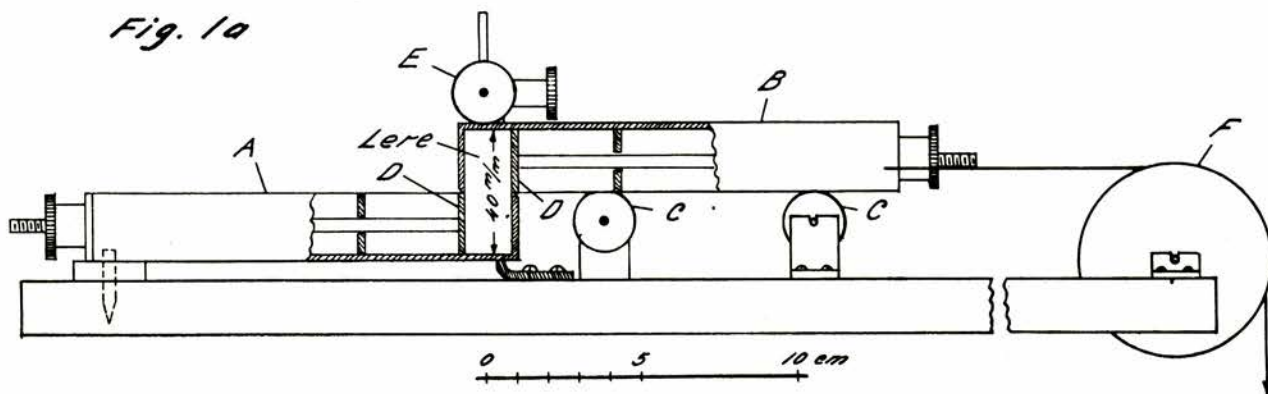
I det svenske verk «Statens Järnvägars Geotekniska Kommission 1914—1922. Slutbetänkande» er angitt en metode til bestemmelse av lerers *relative* fasthet. Konusser med forskjellig vekt og spissvinkel, avpasset etter lerens konsistens, slippes ned på leiren og inntrykket avleses. Jo fastere leiren er, desto mindre inntrykk. De forskjellige konussers inntrykk er sammenarbeidet i en tabell som omfatter fastheter fra ca. 0,3—2000, svarende til vellingaktig konsistens og særdeles fast tørrskorpelerens konsistens. Relativ fasthet undersøkes først i uomrørt prøve, det vil si prøvene har sin naturlige lagring. Derpå omrøres prøven inntil minimumsfasthet er nådd og relativ fasthet i fullstendig omrørt prøve bestemmes. Disse to relative fastheter er et meget godt kriterium på leiren og forholdet mellom dem gir beskjed om lerens kvikkaktighet.

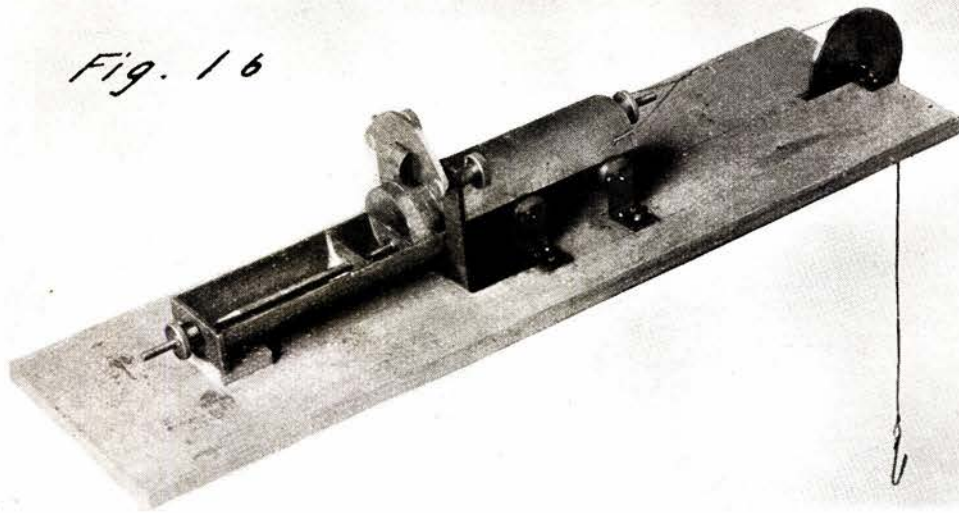
For å kunne foreta en statisk beregning i leire er det nødvendig å kjenne lerens virkelige fasthet σ : kohesjonens størrelse. En lerskrånings stabilitet eller et fundaments bæreevne i leire er avhengig av den uomrørte leres fasthet. Da dreieboringer gir dårlige opplysninger om lerens uomrørte fasthet, idet dreieboringsresultatet vesentlig er en funksjon av den motstand boringene møter og denne motstand vesentlig er avhengig av den omrørte leres fasthet, må man til en pålitelig grunn-

undersøkelse stille det krav at uomrørte prøver optas og undersøkes. (Se nærmere herom artikkelen «Sonderboring i leire» i bladets nr. 2—1929.) Kohesjonen måles som kraft pr. flatenhet og er direkte massens skjærfasthet. Efterfølgende forsøk som er utført med bidrag av Norges tekniske høiskoles fond, hadde til hensikt å bestemme lerens skjærfasthet i uomrørt tilstand i forhold til den relative fasthet efter ovennevnte metode.

Det anvendte apparat til bestemmelse av lerers skjærfasthet (fig. 1a og 1b) er beregnet på rettavkortede cylindriske prøvestykker med vilkårlig valgt lengde. Det består av to halv-cylindre, den undre (A) er fast og den øvre (B) er bevegelig over trinseparrene (C). Selve prøvestykket skjæres over efter en flate med bredde svarende til prøvestykkets diameter (40 mm) og med lengde lik prøvestykkets lengde. Prøvestykket inneslutes av halv-cylindrenes endeflater og de bevegelige halv-cirkelformede platér (D) som forsiktig skrues «tott» og den bevegelige halv-cylinder glir mot rulle (E). Prøvestykket skjæres over ved å belaste en tynn snor som løper over hjul (F). Som belastning i snorens ende anvendes vann. På halv-cylinder (B) er innrisset millimeterskala for direkte avlesning av prøvestykkets lengde som dermed kan angies med $\frac{1}{4}$ mm nøiaktighet.

Til optagning av uomrørte lerprøver er anvendt et stempelbor av samme type som det av førstebyråingeniør Olsson konstruerte «kolvbor», som er beskrevet i Teknisk Tidsskrift, Väg och Vattenbyggnadskonst, hefte 2, 1925. Det til forsøkene anvendte bor har messingcylinder med indre diameter 40 mm. Lerprøvene blir skutt inn på ca. 10 cm lange messingcylindre med samme diameter som stempelcylinderen. Leiren blir avskåret i begge ender med 0,1 mm tykk metalltråd, hvorpå begge ender blir parafinerte. Denne metode for opbevaring har vesentlige fordeler fremfor den almindelig anvendte opbevaring på glasskrukker, både med hensyn på transport, opbevaring og selve laboratoriebehandlingen. I laboratoriet skyves lerprøven ut ved hjelp av nøiaktig forarbeidede tre-cylindre og man opnår å få fullt ferdigdannede rettavskårne prøvestykker av den lengde man ønsker ved å skjære med metalltråden langs messingcylinderens endeflate. Prøvestykkets relative fasthet blir bestemt mens leiren





ennu befinner sig i messingcylinderen (fig. 2), blir så avskåret og lagt direkte inn i avskjæringsapparatet. Hvert prøvestykke blir undersøkt med hensyn på relativ fasthet i den ene endeflate. Som fasthet for prøvestykket blir brukt middeltallet av to på hinannen følgende endeflaters fastheter. For bløte og middels faste lerer er det naturlig å innvende at lerer ikke burde være inne-stengt i cylinderen ved fasthetsbestemmelsen. Forutgående forsøk viste imidlertid at differansen mellem inntrykksdybden på denne måte og når lerer raket op over kanten ikke var av praktisk betydning, mens man derimot ved den valgte metode opnådde flere fordeler.

Et fellestrekk ved samtlige avskjæringsforsøk er at umiddelbart efter belastningen er begynt merkes en bevegelse av halv-cylinder B. Bevegelsen tiltar ved ca. 50 % av bruddbelastningen noget raskere enn belastningen inntil man like før brudd får meget hurtig bevegelse og avskjæring av prøvestykket. Forholdet er gjengitt i fig. 3. Differansen mellem oprinnelig avlest lengde og lengde i bruddøieblikket — i fig. 3 kalt α — varierte endel for de forskjellige prøver og er som oftest skissert til 0,5—1,0 mm. Årsaken til denne signing antaes å være:

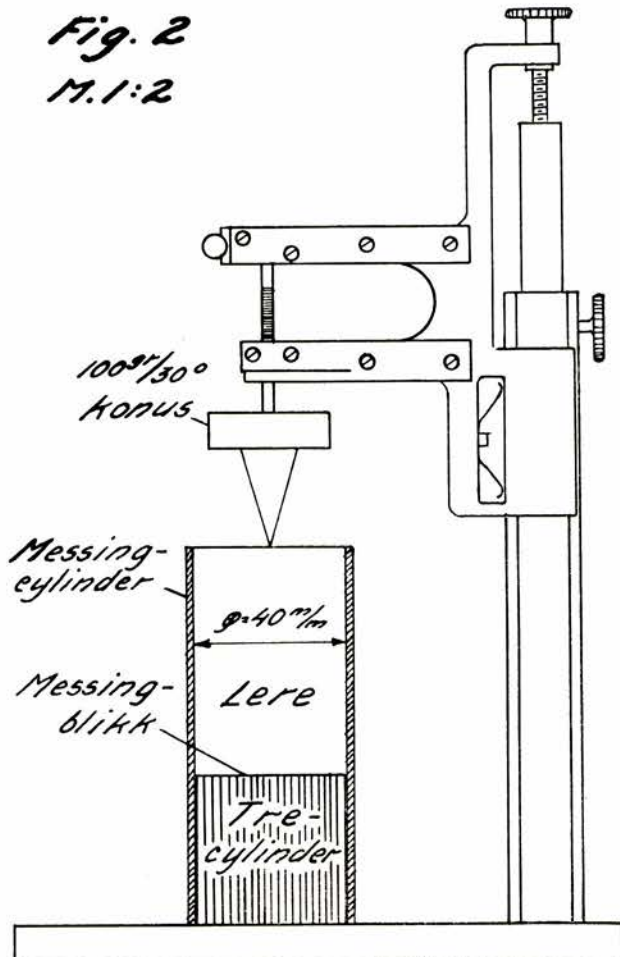
1. Prøvestykket er undertiden ikke helt konformt med apparatet. Tilskruning av platene D må utføres med lempe så ikke fastheten nedsettes. Denne årsaks bidrag til signingen antaes å være liten.

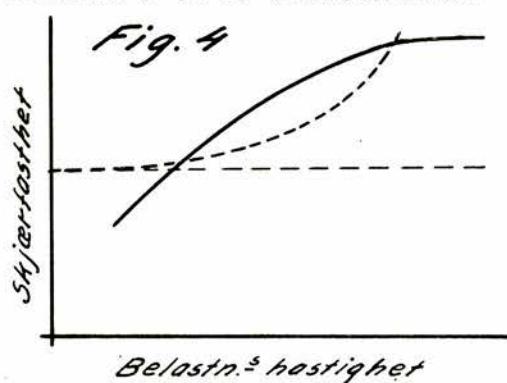
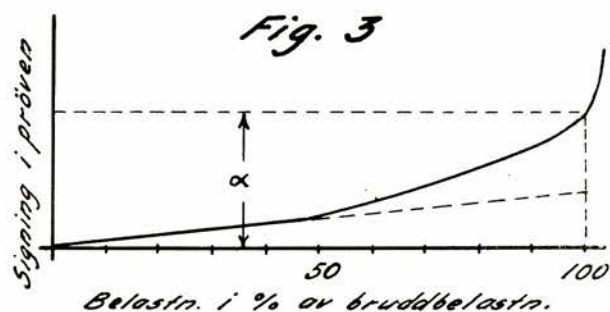
2. Elastisk deformasjon. Den er lett synlig med bart øie og er ofte blitt skissert til ca. $\frac{1}{4}$ mm ved hel avlastning like før brudd.

3. Ujevn påkjenning i lerer i avskjæringsflaten. Da kraften angriper i prøvestykkets overflate blir deformasjonen på grunn av lerens elastisitet størst i overflaten, og lerer blir her svakt omrørt før midtpartiet. Dette bevirker en begynnende signing før bruddgrensen er nådd, såvelsom en nedsettelse av den nødvendige brudd-

belastning. Dette bekreftes ved at lange prøvestykker får procentvis større signing såvelsom mindre bruddbelastning enn korte prøvestykker.

Av ovennevnte grunn er brukt kortest mulig prøvestykker. For løsere lerer er brukt prøvestykker av lengde ca. 1 og 2 cm og disse lengder har ikke gitt følbart avvikende resultater. For middels faste og meget





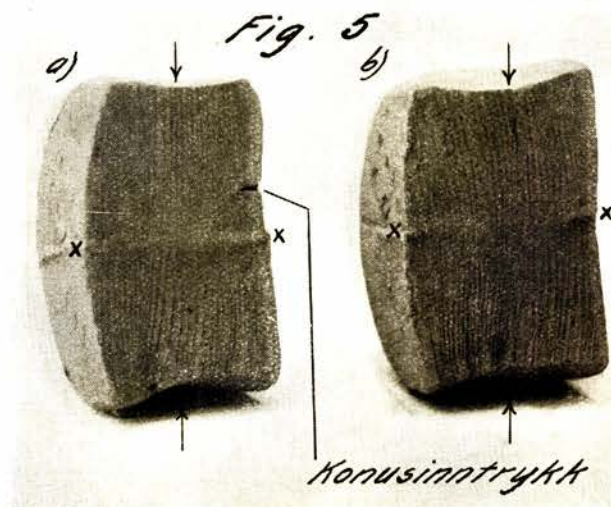
faste lerer er vesentlig brukt lengder på ca. 1 cm. Kortere lengder har ikke vært hensiktsmessige, idet unøyaktigheter ved måling gjør sig for sterkt gjeldende.

Den hastighet hvormed belastningen økes influerer på bruddbelastningen. Sagte økning av belastningen vil således gi vesentlig mindre bruddbelastning enn når belastningen økes hurtig. En rekke avskjæringer blev utført samtidig som belastningshastigheten blev observert — fra meget hurtig belastningsøkning til belastningsøkning som nærmet sig null. Ved å inndele lerene i relative fasthetsgrupper og innenfor hver fasthetsgruppe i diagramform å fremstille skjærfastheten som funksjon av belastningshastigheten (fig. 4), mente man å få frem en kurve (den strekede), som asymptotisk nærmet sig en horisontal linje som altså skulde angi skjærfasthet svarende til belastningshastighet lik null. Det gikk imidlertid ikke som tenkt, idet kurven (den heloptrukne) fikk tilnærmet retning mot origo, og det så ut som selv en liten påkjenning kunde bevirke brudd om tiden var tilstrekkelig stor. Dette er imidlertid stridende mot forholdene i naturen og årsaken måtte derfor søkes som en egenhet ved selve avskjæringsmetoden. Ved på forhånd å dele prøvestykket i to deler, diametralt prøvecylinderen og loddrett på avskjæringsflaten kunde deformasjonen i avskjæringsflaten lett studeres. De overskårne prøvedeler blev før innlegning i avskjæringsapparatet overstrøket med olje, så de to halvdelar efter avskjæring kunde adskilles uten nevneverdig påkjenning. En rekke prøver blev undersøkt på denne måte. Såvel hurtig belastning som meget sagte belastning blev brukt og avskjæringspåkjenningen blev avbrutt avvekslende på tidlig tidspunkt og like før brudd. På fotografiet (fig. 5)

er avbildet to prøvehalvdeler av samme lersort, målestokk ca. 1,5 ganger naturlig størrelse. Påkjenningen er for begge vedkommende avbrutt like før brudd. Prøvestykke *a* har vært utsatt for meget sagte økning i påkjenningen mens prøvestykke *b* har hatt hurtig påkjenningsøkning. Prøvestykkene er efter at de er tatt ut av avskjæringsapparatet trykket sammen i pilenes retning, hvorved lerene har tytt ut hvor den er omrørt. Som fellestrekk ved disse undersøkelser skal anføres: Lerene blir selv ved liten påkjenning omrørt ved *x*. Ved at denne påkjenning får virke i lang tid (prøvestykke *a*) synes omrøringen å ete sig innover til prøvestykkets midte og den utkrevede bruddbelastning blir følgelig liten. Ved forholdsvis hurtig belastningsøkning (prøvestykke *b*) er omrøringen begrenset til området nær overflaten ved *x*, mens den alt overveiende del av prøvestykket ikke er blitt varig deformert. Ved hurtig belastning kunde elastisk tilbakegang av halvcylinder B lett sees om belastningen blev tatt av like før brudd. Ved sagte belastning var elastisk tilbakegang ved avlastning neppe merkbar og den totale signing i prøvestykket blev større enn ved hurtig belastning.

Disse undersøkelser viste med tydelighet at en hurtig belastningsøkning gir en jevnere påkjenning i snittet enn en langsom belastningsøkning og da også en bruddpåkjenning som nærmer sig lerens skjærfasthet. Den valgte belastningshastighet for de egentlige avskjæringsforsøk er ca. 0,12 kg/sek. Langt høiere belastningshastighet er også anvendt, men disse har ikke gitt praktisk høiere bruddpåkjenninger, men bare vanskeliggjort avlesning av prøvestykkets lengde i bruddøieblikket.

Med det beskrevne apparat og efter den beskrevne metode er utført nær 250 avskjæringsforsøk foruten de mange forberedende avskjæringer. De forannevnte oppbevaringscylindre for lere rummer stoff til op til 5 avskjæringer, men da de enkelte prøvestykker i størrelse er utilstrekkelige for bestemmelse av relativ fasthet i



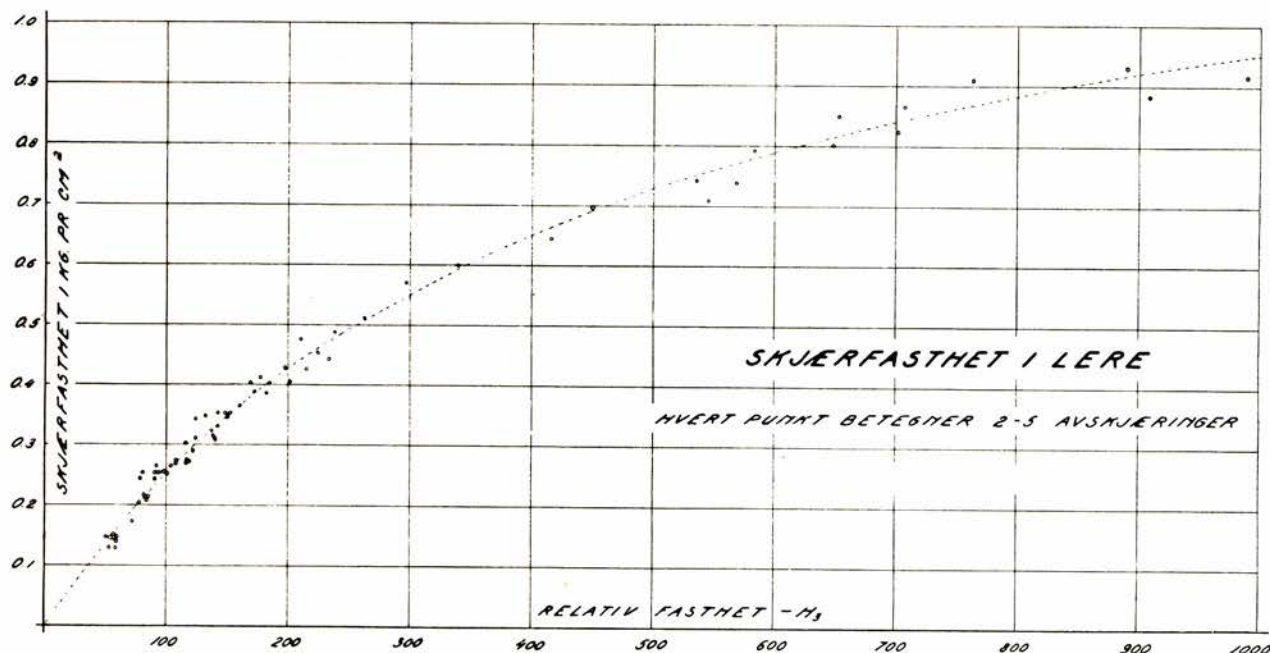


Fig. 6.

omrørt tilstand er såvel denne som vanninnhold bestemt felles for disse.

Det synes som lerens skjærfasthet kan uttrykkes bare ved hjelp av den *relative fasthet i uomrørt tilstand*, idet hverken vanninnhold eller relativ fasthet i omrørt tilstand synes å øve direkte innflytelse. På fig. 6 er grafisk fremstillet sammenhengen mellom relativ fasthet i uomrørt tilstand (H_3) og lerens bruddskjærfasthet (K) beregnet etter prøvestykkets lengde i bruddøyeblikket. Samtlige H_3 -bestemmelser er utført med 100 g—30° konus. Hvert punkt representerer middeltallet av 2—5 avskjæringsforsøk, det vil si middeltallet for en prøve. Kvikklerene gav plutselige og skarpe avskjæringer med forholdsvis høie kohesjonsverdier. De skiller sig dog ikke nevneverdig ut i den grafiske fremstilling.

En nøiaktigere avlesning av prøvestykkets lengde kunde ha vært ønskelig, men det er lite sannsynlig at resultatene vilde bli nevneverdig forskjøvet, når man tar det store antall avskjæringer i betraktning. En rekke forutgående avskjæringsforsøk er utført uten at rulle E er tilskrudd, for å bringe på det rene om skjærfastheten er avhengig av normaltrykket. Ved voksende avskjæringspåkjenning i leren fikk man da en heving av cylinder B og leren fikk høiningspåkjenning med derav følgende mindre målt skjærfasthet, i regelen ca. 10—20 % mindre enn når rulle E var tilskrudd. Hevingen av cylinder B var forskjellig for de forskjellige prøvestykker og avhengig av prøvestykkets nøiaktighet i form og hvor hårdt platene D blir tilskrudd. Ved de forsøk hvor hevingen var minimal opnåddes samme skjær-

fasthet som med tilskrudd rulle. Det er også lett forståelig at normaltrykket fra rulle E ikke øker den indre statiske friksjon. For at så skal kunne skje, må vann presses ut av leren, og lere er som bekjent vanskelig gjennomtrengelig for vann, slik at et trykk må virke i forholdsvis lang tid for at det skal bevirke vannutpresning. Hele avskjæringsforsøket varer imidlertid få sekunder og trykket fra rulle E vil bare bevirke et hydrostatisk overtrykk i porevannet. En mangel ved metoden er den ujevne påkjenning i snittflaten, men denne mangel er en følge av lerens spesielle egenskaper, nemlig nedsettelse av fasthet ved omrøring, og er vel vanskelig å undgå. Av samme grunn vanskeliggjøres også et nærmere studium av lerens elastisitetsforhold ved denne metode.

Som det vil sees, omfatter forsøkene lere med relativ fasthet fra ca. 50 — de bløteste lere som har stått til rådighet — op til relativ fasthet ca. 1000 — meget faste tørrskorpelerer. Det skal bemerkes at det her til lands ytterst sjelden i uomrørt tilstand påtreffes bløtere lere enn svarende til $H_3 = 50$, og man kan gå ut fra at selv den bløteste uomrørte lere her i landet har en skjærfasthet på vel 0,1 kg/cm². Det er således feilaktig når det i dagspressen står å lese: «Bakkens indre bestod av helt flytende masse.» Først etter omrøring ved f. eks. en utglidning kan enkelte lere, nemlig kvikklerene, bli flytende. I uomrørt tilstand har kvikklerene vanligvis en relativ fasthet svarende til $H_3 = 80$ —120, det vil si en skjærfasthet på ca. 0,2—0,3 kg/cm² etter fig. 6.

FORSLAG TIL ARBEIDS- OG UTDANNELSESPLAN FOR YNGRE INGENIØRER VED NORGES STATSBANER¹⁾

På møte i *Jernbaneingeniørenes avdeling av N. I. F.* den 28. november 1929 blev der efter foredrag av distriktsjef *Saxegaard* om „Utdannelse av overordnet teknisk personale ved Norges statsbaner” besluttet nedsatt en komité, som skulde utrede spørsmålet om „Nye ingeniørers arbeide og utdanning i N. S. B. samt de allerede antatte yngre ingeniørers dyktiggjørelse for overordnede stillinger ved N. S. B.”

Avdelingens styre fikk i oppdrag å opnevne denne komité, hvad der fant sted i styremøte den 3. desember 1929. Som *komitémedlemmer* blev opnevnt ingeniørene M. E. N. Saxegaard, I. Grønningsether, A. Kjølland, S. Berg, B. Skavang, I. Thomseth, T. Johannesen, O. B. Helsing, E. Norgren, T. Jensen og F. Poppe Jensen.

I komitéens møte den 10. desember 1929 valgtes *Tormod Jensen* til formann og *F. Poppe Jensen* til sekretær. I møte 23. mai valgtes *Kr. Løken* til formann istedenfor T. Jensen, som foreløbig var uttrådt av jernbanens tjeneste. Som arbeidsutvalg har fungert ing. T. Jensen (*Kr. Løken*), Helsing, Johannesen, Thomseth og Poppe Jensen.

Efter å ha gjennomgått og drøftet saken i en rekke møter, tillater komitéen sig å fremlegge følgende bemerkninger og forslag:

Historikk.

Ved de første jernbaner var forholdene som regel små og lett oversiktlige. Jernbanedrift var først og fremst et teknisk spørsmål. Det var derfor naturlig at en del av de ingeniører som hadde ledet banenes anlegg, også blev ledere av trafikkjentesten. Jernbanene vokste imidlertid i lengde og trafikktyngde, og kravene meldte sig om en mer allsidig utdanning og praksis i forretningsmessige og trafikktekniske spørsmål for dem som skulde overta den overordnede administrative ledelse. Ved den i Paris i 1900 avholdte *International Railway Congress* blev der fremlagt en oversikt over jernbanepersonalets utdanning i de forskjellige land. Ifølge denne gikk kravene som regel i to retninger.

Enten 1. For visse overordnede stillinger forlangtes visse eksamener,

eller 2. Man forlangte kun de eksamener som var nødvendig for begynnelsestillingene.

Disse to retninger gjør sig fremdeles gjeldende overfor *trafikkpersonalet*. På den ene side den lange utdanning i praktisk jernbanevirksomhet med mindre oversikt over og kjennskap til *tekniske* detaljer, på den annen side lang teoretisk utdanning med større oversikt og kjennskap til jernbaneteknikk, men mindre kjennskap til *trafikkmessige* detaljer.

Kongressen i 1900 fremkom med en uttalelse hvori det heter: „at kun den bør forfremmes som har gjennomgått praktisk arbeide” og enn videre „at man må legge megen vekt på spesialutdanningen, da denne kombinasjon av spesialkunnskap og almen kjennskap er det eneste middel hvorved man utvikler den hurtighet i bedømmelse og avgjørelse, som er helt nødvendig for å kunne møte uforutsette vanskeligheter og oprettholde trafikens sikkerhet”. Disse 30 år gamle uttalelser har fremdeles stor aktualitet.

„*International Railway Congress Association*” har også senere arbeidet med spørsmålet om det overordnede personales utdanning og har bl. a. sendt skjemaer med forespørsel til de forskjellige jernbaneselskaper om hvordan de har løst denne sak. Det fremgår av de innkomne svar at ingeniørutdanning ansees ønskelig og ofte nødvendig ved de fleste overordnede stillinger ved jernbanene. Enn videre at man i flere land har bestemmelser om gjennomgåelse av praktisk arbeide for maskiningeniører og delvis også for elektroingeniører.

For de høiere trafikkstillinger er forutsetningene svært variable. En kort oversikt kan her være av interesse.

I *Danmark* kreves en rent praktisk trafikkutdanning for å opnå ansettelse i høiere stillinger ved jernbanedriften.

I *Sverige* kreves likeledes som regel praktisk trafikkjenteste samt gjennomgåelse av spesielle kurser for „høgre trafikbefalstjant”.

I *Sveits* må ingeniører og jurister gjennomgå 3 års stasjonsarbeide før de innbeordres til centraladministrasjonen.

I *Tyskland* må maskin- og elektroingeniører ha 12 måneders og bygningsingeniører 6 måneders praktisk tjeneste før de kan ta høiskoleeksamen. Efter fullført eksamen må ingeniørene utdanne sig som „*Reichsbahnbauführer*” med prøve for „*Oberprüfungsamt*”, utnevnes derefter til „*Regierungsbaumeister*” og kan så få ansettelse som „*Reichsbahnbaumeister*”. De ansøker foretrekkes som foruten 3 „*volkswirtschaftliche Pflichtvorlesungen*” også har studert „*Wirtschaftswissenschaft*” og behersker et fremmed sprog muntlig og skriftlig.

Spørsmålets stilling i Norge.

Også her i Norge har spørsmålet om utdanning av det overordnede jernbanepersonale flere ganger vært diskutert. Det kan nevnes at Jernbanens tekniske forening i 1896 nedsatte en komité, som skulde utarbeide forslag om „hvad der bør gjøres i retning av jernbanepersonalets utdanning”. Komitéen avgav innstilling, som blev fremlagt og trykt i 1903. Den samme forening (under navn *N. I. F. Jernbaneingeniørenes avdeling*) hadde også i 1912 spørsmålet om ingeniørpersonalets praktiske utdanning under debatt.

Nærværende komité vil henlede oppmerksomheten på at

¹⁾ Forslaget er under behandling i Hovedstyret.

Grubernes Sprængstofffabriker A/S

OSLO - RÅDHUSGT. 2 - TELEFON 25 617 - TELEGR.ADR. „LYNIT“



Varsko her!

Plastisk

LYNIT-B

er det kraftigste og
beste sikkerhets-
sprengstoff på markedet.

Tildelt gullmedalje ved
Trøndelagsutstillingen 1930

Kjøp kun norske varer. Kjøp fra

Stavanger-Staal

**Sten-, Smi- og Jordverktøi
Borstål**

Massivt med Vanadium. Hult med glatt og rundt hull.

Knusekuler i spesialkvaliteter.

Eneste verk i landet, som i disse spesialkvaliteter leverer udelukkende
NORSK STÅL OG ARBEIDE

Leveres fra verk og lager og fra de største jernvarehandlere.

Forlang våre spesialkataloger

STAVANGER ELECTRO-STAAALVERK A/S

Jørpeland, Stavanger

A/S STAVANGER STAAL

Rådhusgaten 6, Oslo

Aluminium kabler Stål-Aluminium kabler

Det beste og billigste ledningsmateriell

Anerkjent av alle autoriteter

Vi projekterer og bygger komplette kraftledninger
Kurante dimensjoner føres på lager

Forlang priser og opplysninger

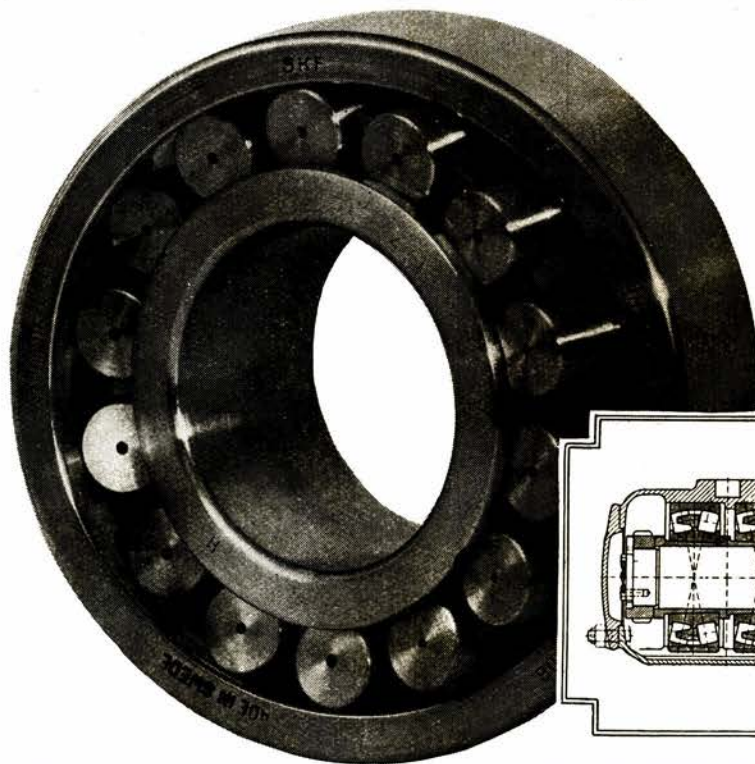
Aktieselskapet

Norsk Aluminium Company

Hovedkontor: HØYANGER

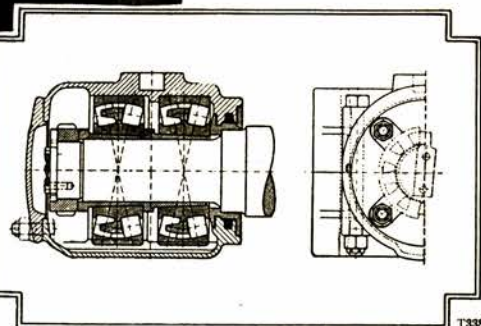
Sekretariat og Direksjon: OSLO

101,298 er nu tallet på lev. lagerboxer forsynt med



SKF Rullelager

For tunge belastninger er det sfæriske
SKF rullelageret
det rette lager



NORSK KULELAGER AKTIESELSKAP SKF OSLO

Statsbanenes hovedstyre flere ganger har hatt saken under overveielse, og at det i årene nærmest før krigen blev avholdt et par „inspektørkurser” ved Jernbaneskolen. Komiteén er også bekjent med at en videregående plan for utdanning av det overordnede personale var under forberedelse i Hovedstyret i årene 1914—15 og 1916—17. Overveielene førte imidlertid dengang ikke til noget resultat — formentlig på grunn av de mange vanskeligheter verdenskrigen forårsaket også for jernbaneadministrasjonen.

I 1925 fastsatte imidlertid Hovedstyret bestemmelse om den praktiske utdanning av yngre maskiningeniører og i 1929 lignende for elektroingeniører. For bygningsingeniørene foreligger ennå ikke sådanne bestemmelser.

For utdannelsen av overordnet personale uten teknisk utdanning fremla i 1922 en komité bestående av d'herrer N. Ruud, K. Hontvedt og S. H. Sandboe et forslag til plan. Dette forslag oppstiller de krav man må stille til en aspirant, enn videre hvilke arbeider han bør delta i for å få en solid og god trafikkmessig utdanning. Det høiere kursus som er opsatt i likhet med det svenske opplæringsystem, skulde gi aspiranten et godt kjennskap til Statsbanenes forskjellige gjøremål.

Den ovennevnte komité uttaler: „Når nærværende forslag ikke omfatter utdanning av aspiranter til de overordnede stillinger hvortil der kreves teknisk utdanning, har dette sin grunn i at man finner at spørsmålet om en utdannelsesplan for sådanne tjenestemenn bør bli gjenstand for særskilt behandling av et eget utvalg.”

Denne oppgave har nærværende komité fått i oppdrag å ta op. Det antas at jernbanens fremtid i vesentlig grad vil bli avhengig av, om det lykkes å gjennomføre en teknisk-forretningsmessig rasjonalisering av banene. Skal det tekniske personale makte denne oppgave, er det imidlertid mer nødvendig enn nogensinne at dette personale får en allsidig utdanning og erfaring også i trafikk-anliggender.

Hvad forlanger Statsbanenes administrasjonsordning.

I instruksen for Statsbanenes forvaltning er det foreskrevet at Hovedstyret, foruten av generaldirektøren og de stortingsvalgte medlemmer m. v., skal bestå av 4 *jernbandedirektører*, hvorav en skal ha bygningsteknisk og en maskinteknisk utdanning. Det er også foreskrevet at det ved Hovedstyrets kontorer skal ansettes teknisk personale i fornøden utstrekning. Videre er for distriktsadministrasjonens vedkommende foreskrevet, at det i *distriktschef-stillinger* skal ansettes menn med administrativ dyktighet og erfaring i jernbanens anliggender. Dessuten skal ved distriktsadministrasjonen, hvor ikke anderledes er bestemt, ansettes overingeniører med bygningsteknisk- og maskinteknisk utdanning samt trafikkoverinspektør, kontorchef og inspektører. Trafikkoverinspektøren skal ha trafikkmessig utdanning og kontorchefen skal ha administrativ erfaring og være vel inne i jernbanens anliggender.

I Statsbanenes administrasjonsordning er det således foreskrevet teknisk utdanning for flere av de høieste stillinger. Det må derfor være i jernbanens interesse, at der ved en hensiktsmessig utdannelsesordning gis dertil skikkede yngre tjenestemenn adgang til å kvalifisere sig for disse høieste stillinger.

Et forhold som gjør dette spørsmål særlig aktuelt ved Norges Statsbaner, er den eiendommelige omstendighet, at det alt overveiende antall av de menn som nu sitter i de ledende stillinger ved administrasjonen, såvel i Hovedstyret som i distriktene, *vil være fratrådt om 15 år*. Det er derfor uten tvil i jernbanens interesse, at man ikke venter for lenge med å utdanne de menn som skal overta arbeidet etter de nuværende ledere. Slik som arbeidsforholdene og avansementsforholdene har artet sig ved Statsbanene i de senere år, er det dessverre forholdsvis få yngre menn med fornøden teoretisk utdanning som er „sloppet til” i gjøremål hvor de kan kvalifisere sig for jernbanens høieste tekniske og administrative stillinger.

Under henvisning til ovenstående tillater komitéén sig etter inngående drøftelse å fremlegge efterstående „Regler for den praktiske utdanning av yngre ingeniører ved Norges Statsbaner.”

Bemerkninger til forslaget.

Ved utarbeidelsen av den opsatte utdannelses- og arbeidsplan for ingeniører ved Norges Statsbaner har man bl. a. hatt for øie de av Hovedstyret og nu senest av Regjeringens lønns- og forenklingsskomité fremholdte synspunkter, at inspektørene ved Statsbanene bør kunne benyttes utover faggrensene. Enn videre de av jernbanekomitéén i innstilling S. XIII C fra 1912 avgitte uttalelser bl. a. om „at de som gis ansettelse i distriktschefstilling, skal være menn med administrativ dyktighet og erfaring i jernbanens anliggender. Ved erfaring i jernbaneanliggender forstås at vedkommende er spesielt kjent med trafikk-anliggender og driftens behov.”

Under Hovedstyrets behandling av utdannelsesspørsmålene i 1916/17 blev bl. a. uttalt:

„En planmessig utdanning er nødvendig, og dens hovedoppgave må være å gi aspirantene den tekniske og praktiske dyktighet som må til for en forståelsesfull og kyndig bedømmelse og kritikk av de underordnede arbeide, således at de overfor disse kan optre med fornøden autoritet samtidig som de i utøvelsen av sin øvrige tjeneste har den allsidige erfaring som er nødvendig for at jernbanene under full driftssikkerhet kan ledes i forretningsmessig ånd”. Det er således et krav at det overordnede tekniske personale ikke bare skal ha grundig kjennskap til sitt spesielle tekniske fag, men også ha en oversikt over jernbanens transportoppgaver. Dette gjelder også ingeniører ved anlegg og hovedstyre, da de alltid bør ha for øie hvad der bør gjøres for mest mulig å øke og rasjonalisere jernbanens transportevne.

At enhver overordnet jernbanefunksjonær har førstehåndskjennskap til trafikkenes utvikling, er en vesentlig betingelse for at jernbanen skal kunne løse sin oppgave utad overfor trafikantene og innad administrativt. Men for at dette skal kunne gjennomføres, må ingeniørenes arbeid fra deres inntreden i jernbanen planlegges på en slik måte, at de etter hvert kan inneha stillinger som gir dem anledning til å sette seg inn i de grunnleggende prinsipper for sund jernbanedrift. Det vil enn videre være av betydning at ingeniøren under sin tjenesteopplæring får arbeid hvis utførelse fordrer teknisk innsikt samtidig med, at det gir dem anledning til å sette seg inn i trafikkenes praktiske sider. Læretiden vil derved øke i interesse, og jernbanen vil hermed dra mest mulig nytte av ingeniørenes innsikt og arbeidskraft.

Da Hovedstyret allerede har utarbeidet planer for maskin- og elektroingeniørers praktiske faglige utdanning er disse i det vesentlige lagt til grunn for nærværende komitées utkast til utdanningsplan, med de forandringer som følger av at annen nødvendig trafikkjeneste er innpasset i planen.

Nærværende komité finner det naturlig at den unge ingeniør først får et arbeid som gir anledning til å praktisere den på høiskolen erhvervede teoretiske viden. Hans interesse i arbeidet vil derved økes, og han får en oversikt over hvor stort område av denne viden han får bruk for i sin videre jernbanetjeneste.

Maskin- og elektroingeniører bør derfor begynne som tegnere i Hovedstyre eller distrikt. Bygningsingeniører, hvis spesialfag er linjens bygning og vedlikehold, bør først komme til anlegg eller forarbeider, delta i linjens utstikning og anleggsarbeidets planleggelse samt sette seg inn i anleggenes administrasjonsordning.

Efter dette første år skulde jernbanen og ingeniøren ha på det rene om fortsatt samarbeide er ønskelig. Hvis så er tilfelle, bør han straks få fast ansettelse ved jernbanen.

Det annet år medgår for maskin- og elektroingeniører dels til praktisk arbeid med de maskiner og det elektriske utstyr hvis konstruksjon og drift de senere skal ha tilsyn med, dels til praktisk arbeid i trafikkjeneste. Bygningsingeniøren vil som assistent ved linjetjenesten ha anledning til å studere trafikkenes virkning på banelegemet og dettes hensiktsmessige konstruksjon.

Samtlige ingeniører vil i sin tjeneste på linje eller maskin komme trafikken inn på livet og være nødt til å sette seg inn i sikkerhetstjeneste og trafikkbestemmelser.

Ved overgang til ren trafikkjeneste det tredje år vil de derfor dra nytte av det foregående års arbeid og utbygge sitt kjennskap til trafikkenes behov. Det er forutsetningen at en del av arbeidet under trafikkjenesten skal foregå på stasjoner og i tog, idet de disse steder delvis erstatter ekstrapersonell. Ved personlig arbeid med trafikken, ved ekspedisjoner, skiftning, bremsertjeneste m. v. vil der opnåes et grundig kjennskap til trafikkenes detaljer, hvad enten disse er av teknisk, administrativ, trafikkmessig

eller økonomisk art. Samtidig med tjenesten må da det teoretiske stoff som foreligger, studeres. Herunder hører administrasjon- og personalbestemmelser, rutebehandling og togledelse, fraktberegning, ekspedisjonsbestemmelser og regnskapsførsel m. v. Da denne trafikkutdanning bør være grunnlaget, hvilken stilling ingeniøren enn kommer til å inneha ved jernbanen, bør hovedvekten legges på at han får oversikt over trafikkenes krav, eller m. a. o. den „trafikktekniske almenutdanning“.

Det vilde være ønskelig om denne tjeneste kunde avsluttes med et kurs i likhet med „högre föreläsningkurs“ ved de svenske statsbaner med forelesninger over utenlandske jernbaners organisasjon, tariffvesen, statistikk, banelære, regnskapsvesen, kalkulasjon m. v.

Efter det praktiske arbeid og efter et sådant kurs hvor man kan samle erfaringer og få en oversikt over jernbanesvesenets vidt omspennende virksomheter, vil ingeniøren ha fått den jernbanekunnskap som vil være ham og jernbanen til uvurderlig nytte, hvilke stillinger han enn kommer til å inneha. Derpå fortsettes den faglige praktiske utdanning. Maskiningeniørene går ca. 10 mndr. som assistenter i lokomotivdrift, mens elektroingeniørene tjenstgjør i 9 mndr. i et distrikt med elektrisk drift for enn ytterligere å sette seg inn i trafikkjenesten.

Det er av den største viktighet at enhver overordnet som har befattning med de tjenestegrener hvor vedkommende ingeniør tjenstgjør, påser at arbeidet ordnes slik at det blir mest mulig lærerikt.

Efter disse tre år, hvor utdanningen ved siden av den almindelige tjeneste spiller en stor rolle, overgår ingeniøren til en stilling innen hovedstyre-, distrikts- eller anleggstjeneste, eftersom hans interesser og jernbanens tarv gjør det ønskelig.

Forutsetningen er da at ingeniøren i almindelighet ved 31 å 32 års alderen skal være i besiddelse av de kunnskaper og den praksis som kvalifiserer ham til avdelingsingeniør eller inspektørstillinger ved Statsbanene.

For ingeniører som allerede før antagelsen ved Statsbanene har erhvervet sig ingeniørpraksis eller har utført praktisk arbeid innenfor enkelte av de før nevnte tjenestegrener, går man ut fra at Hovedstyret vil fastsette en forholdsviss reduksjon av utdanningstiden.

For de yngre ingeniører som allerede har tjenstgjort en tid ved Statsbanene og således allerede har erhvervet en del praksis i jernbanens anliggender, går man enn videre ut fra, at Hovedstyret i hvert enkelt tilfelle vil treffe bestemmelser om på hvilken måte det skal gis disse yngre ingeniører adgang til å dyktiggjøre sig for de overordnede stillinger ved Norges Statsbaner.

Undertegnet Oslo den 6. februar 1931 av samtlige forannevnte komitémedlemmer med undtagelse av T. Jensen, som da var uttrådt av jernbanen.

Regler for den praktiske utdannelse av yngre ingeniører ved Norges Statsbaner.

§ 1. Antagelse av ingeniører skjer ved Hovedstyrets forøining etter de til enhver tid gjeldende bestemmelser.

§ 2. De antatte ingeniører skal, forsåvidt ikke Hovedstyret i de enkelte tilfelle treffer annen bestemmelse, gjennomgå følgende tjenestegrener og såvidt mulig i nedennevnte rekkefølge:

A. Bygningsingeniører.

1. år: Arbeide ved anlegg eller forarbeider: linjens utstikning, anleggsarbeidets planleggelse, administrasjon, arbeidstegning, akkordoppgjør, regnskapsførsel.

2. år: Assistentarbeide ved den praktiske linjetjeneste i distriktet (vesentlig beskjeftigelse på linjen). Han skal herunder grundig sette sig inn i gjeldende bestemmelser for signalvesen og sikkerhetstjeneste.

3. år: Trafikktjeneste.

a) 6 mndr. praktisk arbeide på stasjon og i tog.

b) 6 mndr. trafikktjeneste ved distriktskontor (rutevesen, administrasjons- og personalbestemmelser, togledelse, fraktberegning etc.)

B. Elektroingeniører.

1. år: Tegnertjeneste ved Hovedstyret eller distriktskontor.

2. år: Praktisk arbeide ved elektrisk jernbanedrift.

a) 3 mndr. lokomotiv-, verksted- og lokomotivstalltjeneste.
b) 2 mndr. tjeneste som assistent på elektr. lokomotiv, derav 1½ mnd. som eneassistent. Vedkommende må på forhånd ha satt sig grundig inn i de for signalvesen og sikkerhetstjeneste gjeldende bestemmelser og skal før han blir eneassistent være autorisert til sådan tjeneste etter de herfor gjeldende regler.

c) 2 mndr. vaktstjeneste ved elektr. ledningsanlegg og omformerstasjon.

d) 5 mndr. praktisk trafikktjeneste på stasjon (herunder stillverkstjeneste) og i tog.

3. år: 3 mndr. trafikktjeneste ved distriktskontor (rutearbeide etc.).

9 mndr. arbeide ved ledelsen av den elektriske drifts forskjellige tjenestegrener samt praksis i de lokomotivmesteren underliggende arbeider.

C. Maskiningeniører.

1. år: Tegnertjeneste ved Hovedstyret eller distriktskontor.

2. år: Praktisk arbeide i distriktstjenesten.

a) 4 mndr. verkstedsarbeide inkl. elektrisk lok.-kursus.

b) 5 mndr. lokomotivstall- og fyrbøttertjeneste, herav minst 2½ mnd. som enefyrbøter i togtjeneste. Før enefyrbøttertjenesten begynner, må vedkommende grundig ha satt sig inn i de for signalvesen og sikkerhetstjeneste gjeldende bestemmelser og være autorisert til fyrbøttertjeneste etter de herfor gjeldende regler.

c) 3 mndr. praktisk trafikktjeneste på stasjon.

3. år: a) 2 mndr. praktisk trafikktjeneste i tog.

b) 10 mndr. tjeneste ved ledelsen av lokomotivdriften samt rutearbeide etc.

§ 3. Etter gjennomgåelse av den i § 2 nevnte 3-årige arbeidsplan overgår ingeniøren til tjeneste ved Hovedstyret, distrikt eller anlegg.

§ 4. Etter det første års arbeide ved jernbanen treffer Hovedstyret etter innstilling fra den distriktschef eller overingeniør hvem ingeniørens arbeide er underlagt bestemmelse om hvorvidt vedkommende skal gis anledning til å gjennomgå den videre praktiske utdannelse. I så fall gis han fast ansettelse ved N. S. B.

§ 5. Under det praktiske arbeide beholder vedkommende sin lønn som tegner eller assistentingeniør.

§ 6. Den opsatte tjenesteplan bør påbegynnes ved ingeniørens inntreden i jernbanen.

§ 7. Det påhviler enhver overordnet som har befattning med de tjenestegrener, hvori vedkommende ingeniør i henhold til nærværende regler tjenestegjør, å påse at tjenesten ordnes således, at den blir mest mulig lærerik.

§ 8. Når en ingeniør har gjennomgått de i § 2 omhandlede tjenestegrener eller overflyttes fra et distrikt til et annet eller til Hovedstyret, skal distriktschefen i vedkommende distrikt avgi til Hovedstyret en spesifisert oppgave over hans tjenestetid i de forskjellige tjenestegrener.

§ 9. For ingeniører som allerede har erhvervet sig ingeniørpraksis eller har utført praktisk arbeide ved jernbaner, treffer Hovedstyret i hvert enkelt tilfelle bestemmelse om i hvilken utstrekning den i § 2 omhandlede praktiske tjenestetid kan innskrenkes.

LITT OM MURARBEIDER AV NATURSTEN

Av ingeniør D. Lærum

Praktisk talt overalt i vårt land finnes sten som er anvendbar til byggemateriale, selvom stenens egenskaper i så henseende er sterkt varierende. Der utføres da også stadig mange og tildels store byggearbeider av natursten, idet man finner den anvendt som materiale til kjellermurer, fasadeklædning, dambygninger, broer og kulverter, støttmurer for veier og jernbaner, landkar for broer og underganger, stikkrenner o.s.v.

Tar man særskilt for sig utførelsen av støttmurer og landkar, vil naturligvis denne måtte være sterkt varierende

fra sted til sted, avhengig av stenens og grunnens beskaffenhet, samt av de belastninger muren kan ventes utsatt for. Men søker man å sammenligne endel utførte murarbeider, vil man snart bli slått av hvor sterkt dimensjoner og utførelsesmåte synes å variere uten at man samtidig forstår årsakene til disse meget ulike utførelser. Kravene til dimensjoner, fundamentering, band i muren, hugging av stenen, til bakfyll og drenering o.s.v. synes å være like mange og forskjellige som antallet av utførende ingeniører og opsynsmenn. De normalprofiler som er opstilt for Norges stats-

baners og for Statens veivesens vedkommende, er jo ikke mer utførlige enn at der likevel vil være meget som må undergies en skjønsmessig vurdering.

En del av usikkerheten kan vel henge sammen med at en jordtrykksberegning i de ferreste tilfelle blir utført, således at der ofte vil være liten oversikt over hvor stor belastning muren kan komme til å få. Men dette forhold er ikke nok til å forklare usikkerheten eller hjelpe en til å forstå årsakene til at der finnes så mange dårlige og fallferdige støttmurer og landkar, mens andre kan forbause en ved å være sammenhugd og finpusset som en bygningsfasade.

Når jeg i det følgende vil søke å redegjøre for et par feil jeg mener hyppig forekommer ved utførelsen av disse murarbeider, vil jeg skjelne mellom *tørrmur* og *mørtelmur*.

1. Tørrmur.

Har man rikelig adgang til god byggesten, vil det særlig for almindelige støttmurers vedkommende ofte bli billigst å utføre dem som tørrmur. Det som da blir å påse, er at fundamentet blir solid utført helt til frostfri dybde, at muren får godt band og at der sørges for bakfyll og drenering. Etter min erfaring blir fundamentene som regel godt og forsvarlig utført, og det er oftest lett å ordne det slik under arbeidet at man får god kontroll med at så blir gjort. Langt hyppigere synes det å bli syndet mot kravene til band og bakfyll. Arbeiderne har svært ofte tendens til å mure op et ytre skall, gjerne med den største og beste sten i godt band i visen, men dette ytre skall avløses av mindre sten innover, som så gradvis går over til det som skulde være bakfyll. Forholdet er søkt nærmere forklart i fig. 1 og 2.

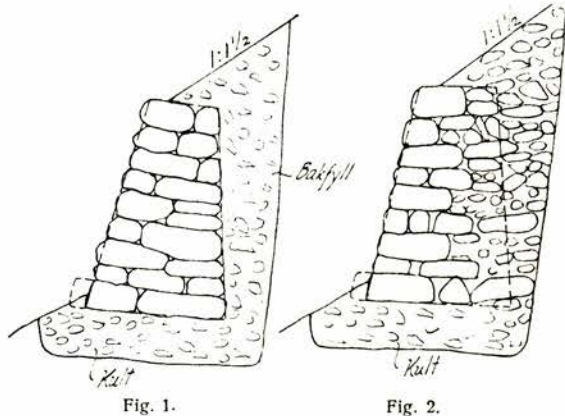


Fig. 1.

Fig. 2.

I visen vil disse murer kunne ha ganske det samme utseende, men det er klart at muren i fig. 2 ikke på langt nær har samme styrke som muren i fig. 1. For det første er ikke lenger muren et avsluttet hele, eller den del av muren som kan forutsettes å motvirke jordtrykket er blitt vesentlig redusert. For det annet vil ikke lenger bakfyllen kunne motta de ofte ujevne trykk fra bakken og fordele

dem over den størst mulige del av murens baksida. Enn videre vil bakfyllen miste meget av sin drenerende virkning, idet den ofte får karakteren av en slags mur og derved ikke så lett slipper vannet igjennem. Tilslutt må nevnes at telen lettere vil kunne trenge gjennom og nå den bakenforliggende jordbakke.

Ved siden av at dette er en almindelig måte hvorpå arbeiderne søker å lette sig arbeidet, er det mange av dem som tror at muren får større styrke ved å mures helt inn til den tilstøtende jordbakke. Feilen forekommer hyppigere og er vanskeligere å ha kontroll med ved murer som settes i en allerede eksisterende jordbakke enn ved murer som skal ta mot en fyllingskråning.

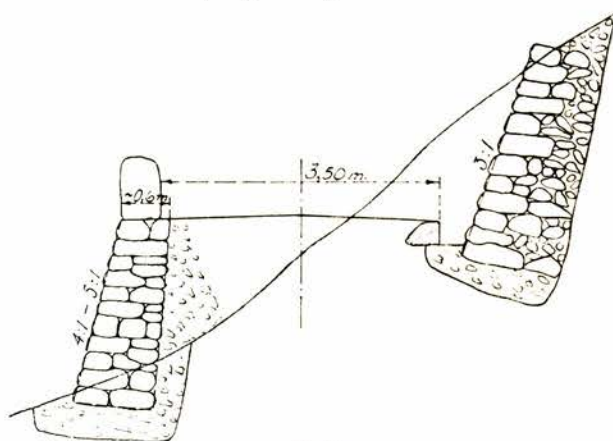


Fig. 3.

Som et eksempel kan nevnes at ved et veianlegg fullført i 1920 er veien for store partiers vedkommende bygd med et profil som angitt i fig. 3. Grunnen består av stenblandet jord, tildels med store blokker, og er fremstått ved forvitring av fyllitskifer. Telens virkning kan ofte være kraftig, og jordbakken er rik på vannårer. Sten til muren er tatt av større og mindre blokker, og skulde, bortsett fra at den er noget vanskelig å bearbeide, være vel skikket for tørrmuring av denne art. Allerede få år etter at anlegget var ferdig, begynte muren mot bakken på mange steder å gi etter. Deformasjonene blev etterhvert flere og større, tildels raste muren helt ned, og allerede i 1928 hadde man hatt adskillige reparasjonsarbeider. Jeg prøvde da å komme til klarhet over årsakene til ødeleggelsene, og fant at de måtte søkes i de forhold jeg før har nevnt. Muren mot bakken bestod gjennomgående bare av et forholdsvis tynt skall, og det som skulde være bakfyll, var en slags fortsettelse av muren, tildels sterkt forurenset av jord. Evnen til å motstå jordtrykkets og telens virkninger måtte under disse forhold bli svært liten. Av skissen vil fremgå at muren på nedsiden av veien hadde fått en ganske annen og god utførelse.

2. Mørtelmur.

Ved vei- og jernbaneanlegg er man ofte henvist til å ta sten til muring fra linjens fjellskjæringer. Kun sjelden

Nyhet: Ovale BULLDOG 7x13 cm.



7x13 cm - 3" x 5"

for sammenføring av rundtømmer i stillaser, broer, kaier osv. Særlig fordelaktig ved ledningsmaster, telegrafmaster, masteskjøtning, reparasjoner og forsterkninger. Den ovale type har 14 mm. høie tenner, boltehull 1", bæreevne ca. 2,0 tonn, materiale 1,5 mm. Patinastål. Pris kr. 50.00 pr. 100 stk. oljefernisert. BULLDOG er den statisk riktige treforbinder som fagfolk i 50 lande har gjort til verdens mest utbredte. Ialt leveres nu 6 størrelser. Forlang gratis brochure og opplysninger fra enefabrikanten:



Ingeniør O. THEODORSEN, Oslo

Telefon 26127. Telegramadresse: „DOGBULL“. Kirkegaten 8

Rausfoss

Ammunisjonsfabrikker



STAALSTØPEGODS

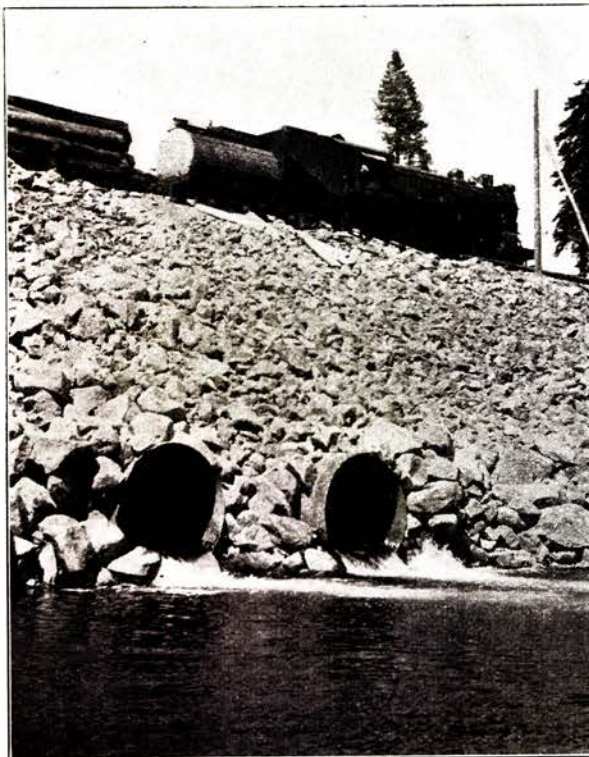
PLATER OG BOLT

av kobber og messing

Tiden og elementene arbeider kun langsomt på CALCO-ARMCO stikkrennene,

der er fremstillet av rent, rustmotstandsdyktig jern. Mange installasjoner, der har gjort tjeneste i 25 år, er i utmerket forfatning idag.

Deres sammenføibare konstruksjon, gjør dem økonomiske å transportere, og de kan raskt og lett settes sammen av uøvete folk



Varige og sterke CALCO-ARMCO stikkrenner er ideelle for jernbanedrenering.

Riktig projektert og lagt, motstår de vekten av høie fyllinger og rystelser og trykk av trafikken under lave dekker.

De to 78" Armco-Culverts som er vist på billedet går under en 20 fot høi fylling i U. S. A.



A/s G. HARTMANN

OSLO



Løsenet er:

Norske varer

Bruk derfor KULL producet av NORSK selskap med utelukkende NORSKE arbeidere.

Spitsbergenkull

fra Store Norske Spitsbergen Kulkompani har høyere brennverdi enn beste polske og engelske østkystkull.



Armeringsjern

Alle dimensjoner og lengder.
Kapning og bøining etter tegning.
Nøyaktig merkning, rask effektivering.

Vi lagrer behovet av

Differdinger, Greybjelker
Stålbjelker, Kanalstål

Alle profiler og lengder.

Plater, Vinkelstål

Rundt-, Firkant-, T-stål

Universalstål m. m.

NB.! Pene rette stenger. NB.!

Lave priser Hurtig levering

A/S DAHL, JØRGENSEN & Co.

Landets eldste og største stålbjelkeforretning
Tlf. 23217 - 24805 - 25408

A/S Strømmens Værksted

GRUNDLAGT 1873. TELEGRAMADR.: „VÆRKSTEDET“. STRØMMEM ST. PR. OSLO

Jernbanevognfabrikk - Elektrostålverk

Automobilfabrikk

Spesialitet: Motorvogner, lettvektskonstruksjoner

Over 50 års erfaring i bygning av rullende materiell
Første stålstøperi i Skandinavien godkjendt av British Lloyds

vil denne sten falle ut så stor og ennvidere være så lett å bearbeide at det vil lønne sig å bruke den til tørrmuring. Men ved å gå over til å legge stenen i mørtel, har man anledning til å opnå en rekke fordeler. I vårt land tror jeg at det ennu er få ingeniører som er klar over hvad der ved mørtelmur kan ydes av godt og solid arbeide til en rimelig pris, iallfall synes det ved endel av de arbeider jeg har sett, å gjøre sig adskillig usikkerhet gjeldende.

Slik som metoden er utformet i Østerrike og Sveits, land som fremfor andre synes å utmerke sig ved rasjonelt utførte murarbeider, går den i korthet ut på at man skal ta stenen slik som den kommer fra fjellskjæringene og praktisk talt uten bearbeidelse legge den over i mørtelmuren. Som eksempel på et av de større byggverk som er utført på denne måte er i fig. 4 vist en viadukt fra Aspangbanen i Østerrike. Fig. 5 viser en detalj av murverket. I fig. 6 er gjengitt en detalj av den bekjente Sitterviadukt på Toggenburgerbanen i Sveits.



Eig. 4. Aspangbanen, Viadukt.

Fordringene til fundamentering, bakfyll og drenering er de samme som for tørrmuren, og stenen må mures i band,



Fig 5.

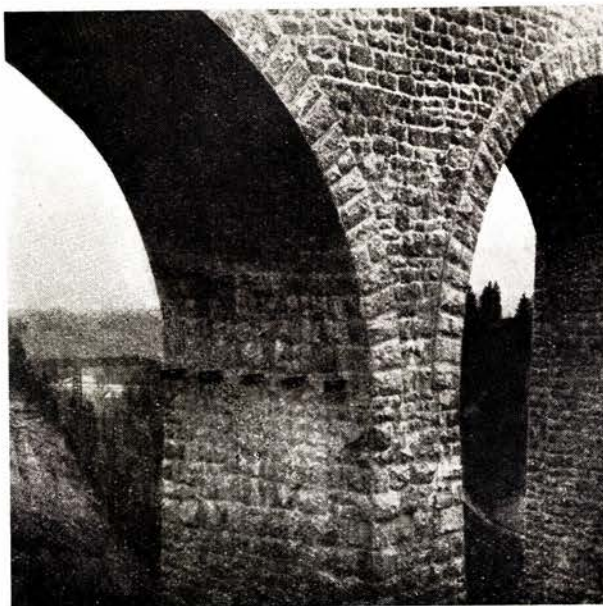


Fig 6. Toggenburgerbanen. Sitterviadukten.

men nær sagt all sten fra skjæringene kan anvendes, og den skal ikke være større enn at to mann kan løfte den på plass i muren. Utgifter til kraner og løftemidler vil da vesentlig reduseres eller helt bortfalle, og bearbeidelsen av stenen innskrenkes til at man med en slegge slår av en og annen sten de verste snytene.

Ved riktig utførelse vil man etter denne metode få en mørtelmur av fullgod styrke til støttemurer, landkar og pilarer for småbroer og underganger, overmur for hvelvbroer, stikkrenner o.s.v. Helt til i de siste år har vel næsten alt murarbeide på våre anlegg vært utført som tørrmur, eller tildels som en mørtelmur hvor man trekker på tørrmurens ulemper med stor og nøiaktig tilhuggen sten i jevnhøie skift, som kan være gjort opptil 60 cm høie for å spare noget på huggingsarbeidet. Stenen blir da altfor tung og uhåndterlig. I almindelighet er det dog bare i visen at utførelsen er slik; innenfor sjuskes der ofte ved å anvende mørtel med store mengder prosentsten. Denne utførelsesmetode kan neppe sies å være rasjonell; muren blir av lite homogen sammensetning, og ofte er styrken av de indre partier ikke rar.

Her hjemme er såvidt vites lite eller intet offentliggjort om murarbeider av natursten. Men her bygges årlig store murmasser, og en mulig forbedring i utførelsen vil være av ikke liten økonomisk rekkevidde. I de senere år er der også utført endel murarbeider med mørtel, hvor man har søkt å utnytte alle de fordeler man derved kan opnå. Der har vært krevd stor omhu og påpasselighet fra vedkommende ingeniørens side, men såvidt jeg vet, har man derved fått utført godt og billig arbeide. Enkelte steder har jeg sett at resultatene har vært mindre gode, f. eks. med endel sprekkdannelser i murverket, men jeg tror da å ha kunnet iaktta at utførelsen ikke har vært helt riktig, bl. a. fordi

kravet om at stenen over alt må mures i godt band ikke har vært opfylt.

Det vil sikkert medgies at det har støtt på adskillig motstand her hjemme å få murarbeide utført efter „den nye metode”, og det er vel ennu forholdsvis få arbeidere som har fått den tilstrekkelige ferdighet. Efter min mening

wilde det være av stor interesse om de ingeniører som har arbeidet med disse ting, vilde offentliggjøre de resultater de er kommet til, om mulig med utførlig beskrivelse og bilagt med fotografier eller tegninger. Min hensikt med nærværende artikkel har vært om mulig å bidra til at dette vil komme til å skjje.

ULYKKER PÅ PLANOVERGANGER

Jernbanens ansvar.

Betydningsfull høiesterettsdom i Billingstadsaken.

Den 8. september 1928 ved 7-tiden om aftenen blev kjøbmann Nils Windelstad påkjørt av toget fra Drammen i nærheten av Billingstad stasjon, idet han med sin bil skulde passere planovergangen ved eiendommen Åstad. Bilen blev smadret, og Windelstad døde noen timer senere. Windelstads efterlatte anla sak mot Norges Statsbaner med krav om erstatning for tap av forsørger. Ved Akers herredsretts dom av $\frac{4}{11}$ 1929 blev jernbanen dømt til å betale Windelstads enke og umyndige barn en erstatning av i alt kr. 27 000.

I domspremissene uttales bl. a.: „Jernbanen har bevisbyrden for, at der foreligger et uaktsomt forhold fra Windelstads side, og denne bevisbyrde kan ikke ansees opfylt.”

Denne dom blev av Statsbanene innanket for Høiesterett, som ved dom av $\frac{6}{2}$ 1931 frifant jernbanen. I sin oversendelseskrivelse av $\frac{17}{2}$ 1931 uttaler jernbanens advokat Magne Schjødt:

Under henvisning til mitt brev av 6. ds. sender jeg hermed utskrift av Høiesteretts dom.

Dommen er av stor betydning for spørsmålet om jernbanens ansvar for ulykker på planoverganger i det hele, idet den fastslår:

1. At jernbanen ikke er ubetinget ansvarlig for ulykker på planoverganger efter regelen om ansvar for farlig bedrift.

2. At jernbanen, selv om utviklingen medfører at en planovergang blir særdeles farlig, ikke har nogen plikt til å foreta nogen forandring av den.

3. At selv om en planovergang ansees som offentlig, har jernbanen intet ubetinget ansvar for ulykker på den. Den som blir påkjørt, har intet krav med mindre det kan rettes bebreidelse mot jernbanen for uaktsomhet eller lignende. Det er ikke nødvendig for at jernbanen skal bli frifunnet at vedkommende som blir påkjørt, har vist uaktsomhet.

For øvrig anser jeg det for å være av adskillig betydning at førstevoterende har gitt uttrykk for sin tilslutning til den opfatning av forholdet mellem jernbanen og de veifarende som er gitt i amerikansk høiesterettsdom, referert i doms-utskriften s. 113, 2. spalte nederst.

M. h. t. forholdene ved planovergangen på Billingstad har jernbanen efter denne dom ingen grunn til å fravike det standpunkt som hittil er gjort gjeldende. Så lenge det ikke treffes nogen overenskomst i almindelighet med de interesserte, bør planovergangen vedblivende være ordnet således som nu, hvorved biltrafikk over den er utelukket.

Høiesterettsdom med premisser lyder som følger:

Dommer Næss: I nærværende sak blev av Akers herreds-

rett den 4. november 1929 avsagt dom med sådan doms-
slutning:

„Norges Statsbaner bør til fru Marie Windelstad på egne og på hennes to umyndige barns vegne betale 27 000 kroner — syv og tyve tusen kroner — med 4 — fire — av hundrede i årlig rente derav fra 14. februar 1929 til betaling skjer. Sakens omkostninger opheves.

Den beskikkede sakfører advokat Dyviks salær og utlegg til statskassen ansettes til 670 — seks hundre og sytti — kroner.”

Denne dom har Norges Statsbaner påanket til Høiesterett. Jernbanen anfører til begrunnelse av anken, at den mener, „at retten har bygget på feilaktig faktisk og juridisk grunnlag, når den har ansett jernbanen erstatningspliktig. Jernbanen hevder i motsetning til hvad dommerne har antatt at planovergangen er privat planovergang, som det ikke går og aldri har gått offentlig vei over. Videre at jernbanen i det hele ikke har nogen plikt til å sørge for spesielle sikkerhetsforanstaltninger eller bevoktning ved planoverganger enten de er private eller offentlige, idet enhver som passerer en planovergang, gjør dette helt og alene på egen risiko, såfremt ikke en spesiell og påviselig feil foreligger fra jernbanens side. Endelig at Windelstad selv har utvist uaktsomhet og optrådt i strid med jernbaneloven av 1854 § 11 ved å holde stille med bilen på planovergangen, og at krav mot jernbanen derfor er utelukket, subs. at det bare kan kreves delvis erstatning.”

Det er fra jernbanen nedlagt sådan påstand:

„At Hovedstyret for Statsbanene frifinnes og tilkjennes saksomkostninger for begge retter.”

Fra den annen side er erklært motanke til forhøielse av erstatningsbeløpet og tilkjennelse av saksomkostninger for herredsretten som om saken ikke var beneficert. Saken er for de innstevnte beneficert også for Høiesterett. Der er av de innstevnte ved den opnevnte sakfører advokat Chr. B. Dyvik nedlagt sådan påstand:

„1. At den av Akers herredsrett under 4. november 1929 avsagte dom stadfestes, dog således at de tilkjente erstatninger for tap av forsørger forhøies, for enkens vedkommende maksimum kr. 30 000 og for hver av barnene maksimum kr. 10 000.

2. At de innstevnte hos Norges Statsbaner tilkjennes saksomkostninger for herredsrett og for Høiesterett, som om saken ikke var beneficert.

3. At jeg, som beskikket advokat, hos statskassen tilkjennes salær for saken og for bevisoptagelsen på åstedet den 29. og 30. august 1930.”

Angående sakens gjenstand og nærmere omstendigheter henviser jeg til herredsrettens domsgrunner. Der er for Høiesterett fremlagt en del nye dokumenter, hvorav jeg

nevner utskrift av en efter herredsrettens dom foranstaltet bevisoptagelse ved samme rett av 29. august 1930. Jeg skal senere komme tilbake til denne i fornøden utstrekning.

Jeg er kommet til et annet resultat enn herredsretten, idet jeg ikke antar at der er overført jernbanen noget til ansvar forpliktende forhold i det foreliggende tilfelle. Det er helt på det rene at der ikke er noget å utsette på den måte hvorpå jernbanens maskineri virket eller betjeningen ved leiligheten optrådte, og spørsmålet er da om ansvar for jernbanen må følge enten av reglene om farlige bedrifter eller av nogen forsømmelse fra jernbanens side med hensyn til innretningen av den planovergang, hvor ulykken fant sted. Jeg har funnet å måtte besvare begge disse spørsmål benektende. Reglene om farlige bedrifter kan ikke skjønnes å føre så langt. Ulykken kan ikke ansees som bedriftsulykke i den forstand at jernbanens drift har vært utsatt for noget uhell. Og det kan ikke ansees som en ubetinget gjeldende regel i vår rett at jernbanen skal svare for enhver ulykke som inntreffer under banens ordinære drift, uten at noget usedvanlig er støtt til, alene med den selvfølgelig begrensning at ikke skaden er å tilregne skadelidte selv. For så vidt dette er ment å være hevdet i teorien med hensyn til overkjørsel av mennesker (Stang: Erstatningsansvar, side 274, utgaven 1919, som er påberopt, uttaler sig lite inngående) kan jeg således ikke være enig deri, og mener at rettsbruken ikke stadfester denne teori. Av dommer som jeg mener støtter min opfatning, kan nevnes dom i Rettstidende 1908, side 787, ifølge hvilken jernbanen er uten ansvar for benyttelsen av private planoverganger. Det må således efter min mening komme an på de nærmere omstendigheter i hvert tilfelle. I det foreliggende tilfelle er planovergangens beliggenhet og øvrige beskaffenhet påberopt som avgjørende, idet jernbanen angivelig har forsømt å sørge for sådanne forføininger som var blitt nødvendige i utviklingens medfør. Heller ikke denne opfatning finner jeg å kunne gi medhold. Det er på det rene at ved ekspropriasjonen til jernbanens anlegg i 1870 blev denne planovergang tildelt de nærmestliggende gårder, i første rekke gården Billingstad, som er den eneste som uttrykkelig nevnes i ekspropriasjonsforretningen, men også Åstad. For disse gårder var den gamle vei som jernbanen her krysser, den gang nærmest å regne alene for en gårdsvei uten synderlig betydning for andre enn disse gårder. Senere har forholdet forandret sig, dels ved anlegget av den private vei for Åstad fra Skustad bro i sydvest til planovergangen, bygget i 1899 av Åstads eier, skolebestyrer Prebensen, dels ved anlegget av en vei fra planovergangens nordside nordover til Aspelundveien i 1919—20, hvorhos jernbanens betydning for trafikken selvfølgelig samtidig har øket betraktelig, hvilket bl. a. viser sig ved anlegget av Billingstad stasjon i 1918. Dette år blev den tidligere broovergang ved Billingstad, som hadde vært i bruk siden ekspropriasjonen 1870, sløfet. Den stedfunne utvikling kan imidlertid ikke innsees å begrunne en rettsplikt for jernbanen, som ikke var den pålagt ved ekspropriasjonen av 1870. Jeg er enig i at planovergangen ved Billingstad må betegnes som farlig, og det må efter hvad derom er oplyst, antas å være den almindelige mening blandt stedets befolkning, at der bør skje en forandring. Men jeg finner ikke på grunn herav å kunne statuere noget ansvar for jernbanen for det inntrufne tilfelle, bl. a. fordi spørsmålet om en sådan forandring ikke kan sees å ha vært bragt på bane overfor jernbanens myndigheter før den 2. juni 1928, da Billingstad Vel tilskrev distriktschefen i Drammen derom. Spørsmålet

angikk efter min mening ikke alene jernbanen, og det måtte i hvert fall ha krav på nogen tids overveielse og nærmere utredning. Jeg mener herved å være i overensstemmelse med den rettsopfatning som ligger til grunn for Høiesteretts dom i Rettstidende 1928, side 508, og 1929, side 833.

Til begrunnelse av et ansvar for jernbanen er det navnlig veiens og planovergangens karakter av offentlige som har vært påberopt. Skjønt jeg allerede har nevnt at den sønnenfra Skustad Bro kommende vei, som var den vei som den forulykkede fulgte ved anledningen, var privat anlagt, og det heller ikke med hensyn til dens fortsettelse nordover på den annen side av planovergangen til Aspelundveien kan sies å være godtgjort, at denne er en av det offentlige — i denne forbindelse Asker kommune — overtatt vei, finner jeg dog å kunne bortse fra spørsmålet herom, idet jeg alene skal bemerke at det av opplysningene ved bevisoptagelsen fremgår, at planovergangen fra først av synes å ha vært regnet for helt privat, idet de to grunder ved bygningen i 1870 blev forsynt med lås og nøkkel, som de passerende måtte hente på den gård hvor den opbevartes. Således som jeg finner å måtte bedømme det foreliggende tilfelle, stiller nemlig heller ikke spørsmålet om veiens (planovergangens) karakter av offentlig eller privat sig som avgjørende for mig. Den situasjon hvori forulykkede befant sig ved overkjørselen, var nemlig sådan, at der efter min mening ikke kan opstå ansvar for jernbanen, selv om man tar tilbørlig hensyn til at planovergangen var adskillig trafikkert, så den i den forstand var å regne som en offentlig planovergang. Under bevisoptagelsen er den fremstilling av situasjonen som er gitt i herredsrettens dom, i alt vesentlig bekreftet. Da lokomotivføreren fikk øie på Windelstads bil, stod den, ifølge hans forklaring, i retning sydfra med motoren vel midt ute på linjen. Lokomotivet kjørte på bilen med høire puffer, så bilen blev hengende fast. Bilen stod efter lokomotivføreren mening stille. Lokomotivassistent Kristen Anker Johansen har derimot sett bilen rygge ca. ½ meter og så stoppe, og til dette vidne, som sprang bort til ham, da toget var stanset, sa den forulykkede: „Motoren stoppet, så jeg fikk ikke rygget.” Dette er hvad man vet om bilens stilling før den blev rammet av lokomotivet. Man vet ikke om grunnen til at forulykkede rygget istedenfor å kjøre frem, var den at grinden på nordre side av overgangen var lukket, eller om grunnen var den av herredsretten antydde, at han har tenkt at det vilde være kortere vei bakover enn fremover. Hvad man enn vil anta som den rimeligste forklaring for så vidt, må man i hvert fall fastholde at bilen har stått stille på planovergangen med forstellet over den første skinne i det øieblikk da toget kom til syne. Avstanden fra toget var da 100 meter, hvilket svarer til en kjøretid av ca. 6 sekunder. Denne situasjon er efter min mening avgjørende for at jernbanen ikke kan ansees ansvarlig for overkjørselen. Den som bringer sig selv i en så farlig stilling som forulykkede ved denne leilighet, har efter min mening selv ansvaret for de inntrådte følger. Jeg må erklære mig enig i hvad Amerikas forente staters Høiesterett under en tilsvarende sak har uttalt i en dom av 30. oktober 1927, citert i en avhandling i det tyske Verkehrsrecht, Berlin, hvorav en oversettelse er gjort tilgjengelig for retten. Der uttales: „Hvis et menneske begir sig ut på et jernbanespor, så må han vite at han blir drept, hvis der kommer et tog, og han endnu ikke er kommet sig bort fra sporet. Han vet at han må slippe toget forbi, ikke toget ham. Derfor er vi av den mening at en vognfører, som ikke kan være helt sikker på at der ikke befinner

sig et tog i farlig nærhet, må stoppe foran overgangen og forlate sin vogn for å overbevise sig. I ikke få tilfelle vil det være nok, at han stopper og ser sig om. Vi er av den mening, at han *handler på egen risiko*, hvis han undlater å lytte etter, om der kommer et tog eller lyder et signal, og hvis han ikke griper ytterligere forholdsregler." I vårt tilfelle var forulykkede vel kjent med forholdene, idet han pleide å benytte denne vei 2 ganger om uken for å kjøre med kjøtt til sine kunder. Han kan ikke antas å ha vært ukjent med togtidene. Hvad der var grunnen til at han stanset midt på linjen, vet vi som allerede nevnt, ikke. Men når herredsretten av denne grunn angående beviset for uaktsomhet fra forulykkedes side uttaler at det ikke er ført sådant bevis, skal jeg bemerke at det for mig ikke blir nødvendig å uttale mig derom. Det er nemlig etter min mening ikke nødvendig til jernbanens frifinnelse at det ansees bevist, at forulykkede har gjort sig skyldig i uaktsomhet, da resultatet såvidt skjønnes må bli det samme, selv om det skyldes et avdøde utilregnelig uhell, at han er kommet til å opholde sig på linjen i det kritiske øieblikk. Efter den måte hvorpå jeg anskuer forholdet, kan jeg heller ikke finne at der er plass for en fordeling av det ved ulykken forvoldte tap mellem jernbanen og innstevnte.

Jeg stemmer efter det anførte for at jernbanen frifinnes. Efter omstendighetene finner jeg at saksomkostninger ikke bør tilkjennes. Den opnevnte sakfører har utført sitt hverv forsvarlig. Departementet har samtykket i at det ved fastsettelsen av hans salær også tas hensyn til at han har vært til stede for de innstevnte ved bevisoptagelsen.

Jeg stemmer for sådan

Dom:

Norges Statsbaner frifinnes.

Omkostninger tilkjennes ikke.

Salæret til den opnevnte sakfører, høiesterettsadvokat Chr. B. Dyvik, fastsettes til 900 — ni hundre — kroner.

Dommer *Bang*: Jeg er kommet til samme resultat som herredsretten og kan i det vesentlige tiltre dens domsbegrunnelse. Jeg er således også enig med herredsretten i å legge til grunn den opfatning, at Windelstad ikke har gjort sig skyldig i noget uaktsomt forhold, som kan medføre, at jernbanens erstatningsansvar helt eller delvis bortfaller. Jeg er videre enig i, at jernbanen har bevisbyrden for, at der foreligger et uaktsomt forhold fra Windelstads side, og at denne bevisbyrde ikke kan ansees opfylt. For mig står det som det naturligste å anta, at Windelstad har åpnet begge grunder og derefter satt bilen i bevegelse. Da han er kommet et stykke inn på banelegemet, er hurtigtoget kommet til syne, og med faren over sig og med få sekunder til å områ sig på har han da bestemt sig for å søke redning ved å rygge bilen. Om det hadde ført til et bedre resultat for ham om han hadde fortsatt kjørselen over banelegemet, er det umulig å vite nogen ting om. Men i hvert fall kan hans forhold under de gitte vanskelige omstendigheter umulig karakteriseres som uaktsomt. Jeg finner det høist usannsynlig at han stod med bilen på jernbaneovergangen av nogen som helst annen grunn enn den, at han i farten ikke har kunnet komme sig unda.

Jernbanens ansvar for ulykken bygger jeg på, at det må ansees uforsvarlig at det ikke på et adskillig tidligere tidspunkt enn september 1928 er truffet forføining til å trygge mot fare under benyttelse av veiovergangen. Der foreligger

her det forhold, at overgangen var *i særlig grad farlig*, fordi det i 100 meters avstand vestenfor var en sving på banen som gjorde det umulig å se et kommende tog før det hadde passert svingen. Det er mulig at veiovergangen kunde ansees forsvarlig under de forholdsvis primitive forhold i de nærmeste år efter anlegget av Drammensbanen i 1870. Arrangementet med nøklene som førstvoterende har nevnt, synes nokså karakteristisk for de daværende forhold. Men forholdet blev helt forandret i årenes løp under jernbanetrafikkens utvikling og kanskje særlig efter at elektrisk drift blev etablert i 1923. Under bevisoptagelsen sees det uttalt av ett av vidnene, at det blev særlig farlig ved planovergangen ved de elektriske lokomotiver, „som går betydelig lunere". Det er oplyst at det er et fall av 11 på 1000 fra Hvalstad stasjon og til Billingstad. Jeg anser det derfor fullt berettiget, når herredsretten har uttalt at „overgangen er slik innrettet at man ikke ser og neppe heller hører toget, når det kommer fra Hvalstad, før det er like innpå, ca. 5 sek. fra planovergangen". Den omstendighet at herredsretten — sorenskriveren med domsmenn, som har vært på åstedet — er enstemmig om å karakterisere veiovergangen som farlig, er også et moment av stor betydning. Det er også innrømmet av førstvoterende at den er farlig, men jeg mener at det er all grunn til å karakterisere den som meget farlig. Det er i herredsrettens dom fremhevet at der gjentagne ganger er skjedd ulykker. I en rapport fra lensmann Solum av 26. oktober 1928 har lensmannen uttalt angående overkjørselen: „Den skyldes helt de stedlige forhold — at overgangen er lagt på et sted hvorfra man har så lite oversikt over jernbanelinjen, at ulykker før eller senere må inntreffe." Under bevisoptagelsen har lensmann Solum som vidne oplyst: „Jeg har selv en gang vært nær ved å bli påkjørt, skjønt jeg er rask av mig. Det er bare sekunder fra man hører toget til man har det over sig." Som også av førstvoterende nevnt sees det fra Billingstads Vel i brev av 2. juni 1928 til distriktschefen i Drammen å ha vært reist krav på forføininger til å sikre trafikken på jernbaneovergangen, og likeledes fremgår det av et brev av 21. juli 1928 at det var stemning innen formannskapet for at noget burde gjøres der oppe. Det er visstnok så, at det som i så henseende er dokumentert ligger nogen få måneder forut for ulykken, men jeg antar det er helt uriktig derav å slutte, at den stemning innen befolkningen som har funnet uttrykk på denne måte er av ny datum. Efter at ulykken var inntrådt, blev den gjort til gjenstand for avisartikler, hvorav det som nytt for Høiesterett er dokumentert et par. Forholdet ved overgangen er her karakterisert i meget sterke uttrykk. Det heter i en artikkel datert 5. oktober 1928: „Tirsdag aften denne uke kl. 19,50 passerte en personbil med chauffør og 2 passasjerer stedet, begge grunder stod oppe, og bilen undgikk på hengende hår å bli tatt av lokomotivet." Jeg anser det således til fulle dokumentert at forholdet med hensyn til den her i saken omhandlede veiovergang har vært ganske særlig farlig for de veifarende. Efter min formening har det liten betydning for saken at jernbaneanlegget og derunder veiovergangen er lovlig ifølge ekspropriasjonstakstene og det offentliges approbasjon. Det rekkes ikke videre enn at jernbanen ikke har nogen plikt til uten videre å gå til forbedring av anlegget overfor sine motparter under ekspropriasjonen som sådanne eller deres suksessorer. Jeg henviser til Høiesteretts dommer i Rettstidende 1908 side 729 og 1930 side 833. Men her gjelder det jernbanens ansvar overfor det publikum som benytter veiovergangen. Jeg skal ikke i denne forbindelse

komme nærmere inn på spørsmålet om jernbanens ansvar for ulykker på grunnlag av teorien om ansvar for farlig bedrift. Jeg kan henvise til meddelelser i Rettstidende for 1929 og de deri citerte dommer, hvorav et par angår tilfelle da jernbanen er ansett ansvarlig for brand opstått ved gnister fra lokomotivet. Jeg mener at ansvar for jernbanen som sagt i dette tilfelle er opstått ved en forsømmelse med hensyn til den oftere omtalte veiovergang. Jeg mener at det må fastslås, at jernbanen overfor det publikum som benytter dets anlegg eller ferdes på dets område, er forpliktet til å holde sine anlegg i forsvarlig stand, på den måte som trafikkens og forholdenes utvikling til enhver tid måtte tilsi. Jeg mener at berettigelsen av et sådant krav fra publikums side og antagelsen av den tilsvarende forpliktelse for jernbanen stemmer med den almindelige rettsbevissthet, og at det vilde føre til uholdbare tilstander å fritta jernbanen for et ansvar som nevnt. Hvor langt publikums berettigede krav og jernbanens forpliktelse strekker sig, vil bero på et skjønn, og jeg mener som sagt at det i dette tilfelle foreligger en ansvarsbetingende forsømmelse fra jernbanens side. Selvfølgelig har jeg herved intet villet uttale om jernbanens planoverganger i sin almindelighet, hvor formodentlig forholdet som regel er, at den som skal benytte overgangen på lengre strekning, kan se tog som nærmer sig. Hvis han velger å forcere sig frem foran toget istedenfor å vente til toget har passert, blir jo stillingen som regel en helt annen enn i nærværende tilfelle.

Hvorvidt den eldgamle vei som overgangen fører over, og de nyere veier, som nærmest har betinget den økede ferdsel på overgangen, er offentlige veier eller ikke, tillegger jeg med førstvoterende ikke nogen avgjørende betydning for saken. Men jeg vil dog uttale at det for mig ikke kommer an på om veiene økonomisk sett er offentlige i den forstand, at de er anlagt eller overtatt til vedlikehold for offentlig regning. Det avgjørende må være om veiene er åpne for fri almindelig ferdsel, hvilket det i denne sak er på det rene at de er.

Hvad erstatningens størrelse angår, er det ikke kommet frem nogen nye momenter, og jeg finner ikke grunn til å votere for nogen forhøielse av de av herredsretten tilkjente beløp. Hvad salæret til den opnevnte sakfører angår, er jeg enig med førstvoterende.

Jeg stemmer for stadfestelse av herredsrettens dom og at den motankende part tilkjennes saksomkostninger for begge retter hos jernbanen. Da jeg efter konferansen er i mindretall, former jeg ikke konklusjon.

Dommer Aars: Jeg er kommet til samme resultat som førstvoterende. For mig er det avgjørende at efter de foreliggende opplysninger var den faktiske situasjon sådan, at jeg mener jernbanen ikke kan pålegges ansvar for den inntrufne ulykke. Jeg henviser for så vidt til hvad førstvoterende har anført om at Windelstads automobil, da toget kom, stod på linjen i planovergangen, og at togetbetjeningen så automobilens rygge ca. ½ meter, og at Windelstad selv har uttalt: „Motoren stoppet, så jeg fikk ikke rygget.” Om hvorledes Windelstad er kommet i denne situasjon vet man intet nærmere. Således foreligger der intet som viser hvorvidt grinden på den annen side av linjen var åpen eller ikke. Imidlertid er det opplyst at Windelstad var kjent med forholdene på stedet, idet han brukte å kjøre over planovergangen 2 ganger om uken, og når han da er kommet i en sådan situasjon som han gjorde, kan det efter min opfatning ikke forklares på annen måte enn at han enten ikke har vært tilstrekkelig aktsom, da han kjørte inn på planovergangen, eller at der er inntruffet et uhell med automobilens motor — et uhell som jernbanen ikke kan være ansvarlig for.

Dommer Andersen: Som tredjevoterende, herr dommer Aars.

Ekstraordinær dommer, byrettsjustitiarius Eid: Likeså.

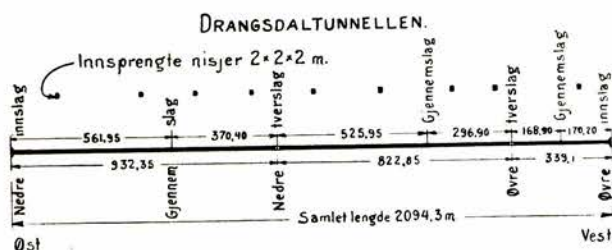
Ekstraordinær dommer, overrettsdommer Andersen: Som annenvoterende, herr dommer Bang.

Dommer Backer: Som tredjevoterende, herr dommer Aars.

TUNNELARBEIDER I DRANGSDALEN M. V.

Omlegninger og utvidelser ved Ekersund—Flekkefjordbanen.

I tilslutning til en artikkel i nr. 5, 1926 med erfaringsresultater fra tunneldriften ved Ekersund—Flekkefjordbanen til og med 1. halvår 1925 hitsettes i omstående tabeller, efter meddelelser fra distriktschefen i Stavanger, erfaringsresultatene for de samme arbeider fra og med 2. halvår 1925 til arbeidets slutt i 2. halvår 1930.



Under henvisning til ovenstående skematiske riss av Drangsdaltunnelen hitsettes envidere en del data angående resultatet av stikningen og nivellementet for denne tunnel:

1. Østre gjennemslag, pel 3027 + 6,3 fant sted ²⁸/₁₀ 1930 med følgende resultat:

Differanse i nivellement	0,01 m
„ i stikning	0,05 m
„ i lengde	0,15 m (forkortet)

2. Midtre gjennemslag, pel 3117 + 2,9 fant sted ¹⁷/₁₁ 1930 med følgende resultat:

Differanse i nivellement	0,04 m
„ i stikning	0,00 m
„ i lengde	0,25 m (forkortet)

3. Vestre gjennemslag, pel 3163 + 8,8 fant sted ¹⁸/₂ 1928 med følgende resultat:

Differanse i nivellement	0,00 m
„ i stikning	0,00 m
„ i lengde	0,10 m (forkortet)

Ombygning av Flekkfjordbanen.

Drangsdaltunnelen m. fl.

Sammenstilling av fremdrift, akkordoppgjør, priser og materialforbruk m. v.

Arbeidssted	Fjeldets beskaffenhet og tunneltversnitt	Tidsrum	Halvår	Fremdrift pr. mann pr. time	Priser, arbeidstid etc. pr. l. m tunnel						Materialforbruk pr. l. m tunnel															
					Akkordpris	Diverse arbeider	Arbeidstid	Samlet kostende		Fortjeneste pr. time i akkorden	Dynamitt	Lunte	Fenghetter	Bor	Karbid	Andre materialer										
								Kr.	Kr.								Timer	Kr.	%	Kr.	Kg	Ringer	Stk.	Stk.	Kg	Kr.
Drangsdaltunnelen	1. Øvre innslag	Middels grovkornig granitt med vanlig kvarts 25-30 % 27,1 og 27,3 m ²	2.25	6,8	415	49	150	527	26,4	2,23	21,2	4,9	29	317	4,9	68										
			1.27	5,5	320	38	182	385	20,3	1,02	34,6	4,6	37	239	6,5	29										
	2. Øvre tversslag opover	Middels grovkornig granitt med vanlig kvarts 25-30 % 27,1 og 27,3 m ²	1.26	4,3	450	62	252	521	15,8	1,03	34,2	4,7	33	391	11,8	9										
			2.27	5,0	300	37	202	352	17,3	0,84	38,3	6,9	43	234	9,6	15										
			1.28	4,0	290	38	251	363	24,8	0,62	45,6	6,5	48	224	13,0	35										
	3. Øvre tversslag nedover	Middels finkornig gneis nok så rik på kvarts 27,1 og 27,3 m ²	1.26	5,3	437	80	208	526	20,3	1,14	34,0	6,2	45	308	9,0	9										
			2.26	6,3	370	40	158	435	17,5	1,37	53,0	4,8	33	264	8,0	25										
			1.27	4,9	340	45	250	416	22,3	0,93	39,0	4,6	37	261	10,8	31										
			2.27	4,8	311	34	210	368	18,4	0,74	39,0	5,7	36	247	10,0	23										
			1.28	4,6	300	47	214	398	32,0	0,78	46,7	6,4	46	180	11,3	31										
	4. Nedre tversslag opover	(granitt (hyperstengranitt) middels kornig 25-30 % kvarts 27,1 og 27,3 m ²)	2.28	4,8	300	55	208	383	27,6	0,81	51,4	6,5	43	174	10,9	28										
			2.25	5,2	470	59	194	609	22,8	1,34	43,0	9,6	54	480	2,0	80										
			1.26	4,8	470	54	212	533	13,4	1,07	51,0	9,7	63	464	5,7	9										
			2.26	4,1	360	46	240	443	20,2	0,90	41,0	5,5	36	430	9,2	37										
			1.27	3,2	360	79	293	468	30,0	0,75	47,0	5,3	40	330	12,3	29										
			2.27	3,2	357	38	317	421	17,9	0,62	46,0	7,1	48	331	14,5	26										
			1.28	4,4	355	34	228	427	20,2	0,98	43,8	6,3	42	230	10,2	38										
			2.28	5,3	355	32	189	413	16,3	1,05	51,3	7,2	49	208	9,6	26										
			1.29	5,6	345	39	178	408	18,0	1,11	50,5	6,4	46	226	10,0	24										
			2.29	5,1	392	48	195	460	17,3	1,43	38,1	5,8	40	287	10,6	20										
	5. Nedre tversslag nedover	(granitt (hyperstengranitt) middels kornig 27,1 m ²)	1.30	5,3	400	62	187	485	21,2	1,47	43,7	6,0	44	296	10,5	23										
			2.30	5,4	400	50	185	475	18,5	1,55	42,8	5,4	40	298	10,2	24										
			2.25	6,5	485	58	148	583	20,2	2,23	27,5	5,4	34	347	8,2	40										
			1.26	3,9	451	46	254	515	14,1	0,90	39,0	5,4	38	430	10,3	18										
2.26			4,2	360	30	237	416	15,5	0,83	40,0	5,1	37	387	8,7	26											
1.27			3,8	350	35	265	414	18,2	0,67	47,5	7,0	45	279	10,8	29											
2.27			4,3	346	25	233	393	13,6	0,76	41,6	6,5	40	240	11,0	22											
1.28			4,4	345	29	261	414	20,0	0,81	44,8	6,6	42	191	10,7	40											
2.28			4,7	345	19	212	391	13,3	1,01	42,5	6,6	41	210	9,4	27											
1.29			4,4	335	18	228	382	14,0	1,00	41,9	6,0	40	187	10,5	29											
6. Nedre innslag	Middels grovkornig granitt 27,1 og 27,3 m ²	1.30	5,0	397	33	199	454	14,4	1,43	42,8	6,3	45	258	10,5	24											
		2.30	5,9	400	23	170	444	11,0	1,69	42,5	5,5	39	287	8,6	21											
		1.26	6,1	339	51	165	399	17,7	1,20	24,1	4,7	34	201	6,7	9											
		2.26	6,4	309	24	162	366	18,4	1,07	28,8	4,0	28	220	7,7	33											
		1.27	6,0	310	26	166	361	16,4	0,84	36,5	5,9	42	246	9,6	25											
		2.27	5,0	294	18	198	329	11,9	0,95	31,1	5,3	34	205	10,2	17											
		1.28	4,8	293	46	209	376	28,3	0,81	35,7	5,4	33	191	11,2	37											
		2.28	5,0	300	46	198	372	24,0	1,14	23,6	4,4	30	178	10,2	26											
		1.29	5,4	297	46	185	374	26,0	1,11	31,0	5,5	35	206	10,2	31											
		2.29	5,2	357	58	191	433	21,3	1,32	35,0	6,2	44	263	10,9	18											
Bjødnetodna	Middels grovkornig granitt 27,1 og 27,3 m ²	1.30	4,9	387	70	203	483	24,1	1,45	30,0	5,6	40	293	11,4	26											
		2.30	5,4	390	68	185	479	22,8	1,53	34,4	6,2	43	280	9,8	21											
		1.26	3,4	396	46	295	451	13,9	0,88	31,8	5,4	37	485	9,5	9											
		2.26	5,1	375	17	197	410	9,3	1,30	29,2	5,2	38	364	6,3	18											
Trollskaret	Middels grovkornig granitt 27,1 og 28,1 m ²	1.27	5,0	350	10	200	382	9,1	1,19	28,7	5,1	37	315	6,9	22											
		2.27	4,6	339	14	217	364	10,0	0,99	29,4	5,1	34	296	8,5	19											
		1.26	3,8	463	71	265	543	17,2	1,05	36,2	5,5	30	441	8,6	9											
		2.26	4,0	350	30	247	401	14,5	0,67	31,7	5,1	38	300	10,3	21											
		1.27	3,7	350	20	267	392	12,5	0,74	37,2	7,0	33	351	11,1	22											
		2.27	3,9	330	17	258	371	12,4	0,80	31,8	7,0	36	260	11,1	24											
		1.28	5,8	320	34	174	400	35,0	1,21	29,7	6,3	32	180	9,5	46											
		1.29	5,8	300	24	180	353	17,6	1,25	25,0	5,7	33	195	8,8	29											
		2.29	5,1	350	26	194	398	13,7	1,37	21,3	4,7	24	208	10,0	22											
		1.30	5,4	360	33	186	420	16,7	1,45	26,5	4,9	25	308	9,9	27											
2.30	5,2	360	26	193	410	13,8	1,45	26,4	5,0	29	212	9,4	24													

Sammendrag av erfaringsresultater fra tunneldriften.

Håndboring: Nødsarbeide til 30/6 29. Ordinært arbeide fra 1/7 29.

Arbeidssted	Lengder avrundet til hele	Fremdrift pr. mann pr. time	Priser, arbeidstid etc. pr. 1. m tunnel						Materialforbruk pr. 1. m tunnel						
			Akkordpris	Diverse arbeider	Arbeidstid	Samlet kostende		Fortjeneste pr. time i akkord	Dynamitt	Lunte	Fengheter	Bor	Karbid	Andre materialer	
						Eksklusiv rensk., adm. og sykefors.	Forøkelse av akkord- prisen								Kr.
m	m/m	Kr.	Kr.	Timer	Kr.	%	Kr.	Kg	Ringer	Stk.	Stk.	Kg	Kr.		
Drangstals- tunnelen	1. Øvre innslag	170	6,0	382	36	170	455	18,5	1,49	29,2	3,9	30	302	4,9	37
	2. „ tverrslag opover ..	169	5,8	391	32	180	453	16,0	1,27	34,9	5,2	33	288	8,6	31
	3. „ „ nedover .	297	5,2	376	57	203	462	23,0	1,05	42,2	5,6	40	294	9,7	33
	4. Nedre tverrslag opover .	526	5,0	406	46	206	487	19,0	1,21	44,8	6,1	43	344	8,6	35
	5. „ „ nedover	370	4,6	403	29	198	468	15,0	1,17	40,1	5,4	37	326	8,7	32
	6. Nedre innslag	562	5,6	341	44	180	412	21,0	1,17	30,4	5,1	36	212	8,0	27
Bjødnetødna.....	427	4,9	383	25	211	433	13,3	1,20	30,0	5,1	35	340	7,3	25	
Trollskaret	328	5,1	367	35	203	434	18,5	1,20	31,3	5,0	30	259	8,0	32	
I gjennomsnitt for samtl. tunneler .		5,3	381	38	194	451	18,0	1,22	35,3	5,2	36	296	8,0	31	
Tunnel- utvidelse ¹⁾	Sprangfjell	215	13,4	163	29	77	223	37,0	1,76	4,9	1,4	13	75	1,1	31
	Øikto	120	11,3	180	36	95	235	29,0	1,76	5,4	1,8	17	110	2,5	19
I gjennomsnitt for utvid. av tunnel		12,4	172	32	86	229	33,0	1,76	5,2	1,6	15	93	1,8	25	

1) Utvidelsen er foretatt fra 19 m² til 27,1 m². Fjellet er middels grovkornig granitt.

Materialpriser og forskudsbetaling.

	Dynamitt pr. kg	Lunte pr. ring	Fengheter pr. stk.	Karbid pr. kg	Borhvossing pr. stk.	Forskudsbet. pr. time
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
2. halvår 23 ...	4,17	0,60	0,05	0,65	0,06	0,80
1. „ 24 ...	4,17	0,60	0,05	0,65	0,06	0,80
2. „ 24 ...	4,17	0,55	0,05	0,65	0,06	0,80
1. „ 25 ...	4,17	0,55	0,05	0,65	0,06	0,80
2. „ 25 ...	4,10	0,55	0,05	0,65	0,05	0,80
1. „ 26 ...	3,85	0,55	0,05	0,65	0,06	0,60
2. „ 26 ...	3,50	0,55	0,05	0,60	0,03	0,60
1. „ 27 ...	3,20	0,55	0,04	0,60	0,04	0,60
2. „ 27 ...	3,20	0,55	0,04	0,60	0,04	0,50
1. „ 28 ...	2,80	0,50	0,04	0,50	0,04	0,45
2. „ 28 ...	2,80	0,50	0,04	0,50	0,04	0,45
1. „ 29 ...	2,35	0,35	0,04	0,40	0,04	0,45
2. „ 29 ...	2,30	0,35	0,04	0,40	0,045	0,95
1. „ 30 ...	2,15	0,35	0,04	0,40	0,045	0,95
2. „ 30 ...	2,10	0,35	0,04	0,40	0,045	0,95

Dette gir en samlet forkortelse for tunnel-lengden av 0,50 m. Etter planen skulle tunnelen få en lengde av 2094,80 m. Den ferdige tunnel har en lengde av 2094,30 m.

TELESPØRSMÅLET - TELEFRI LINJE

Ingeniør J. Fogth har i et P. M. inntatt i „Meddelelsene”s hefte nr. 5 for 1931 oppgitt omkostningene ved masseutskifting med slagg som ifyllingsmateriale utført på 11. avd. i Hamar distrikt.

Foranledningen hertil er en utgiftsberegning, som jeg har foretatt over denne slags „drenering” til sammenligning med min „myrmattemetode”. I min innberetning herom („Meddelelsenes” hefte nr. 3 for 1930) er omkostningene be-egnet til henholdsvis kr. 54 og kr. 30 pr. l. m spor.

Ved det anførte eksempel fra Hamar distrikt har masseutskiftingen, som hadde et tverrsnitt av 2,1 m² (3,80 × 0,55), kostet 20 kr. pr. l. m spor.

Ved å slå etter i nevnte hefte (3/1930) vil det finnes at *forutsetningen* for min beregning er den vanlige utførelse av masseutskifting etter et tverrsnitt av 4,0 × 1,0 = 4,0 m².

Da omkostningene uten vesentlige feil kan forutsettes å være proporsjonal med tverrsnittet av det utskiftede trau, vil mitt tall, 54 kr., komme ned til ca. 28 kr. Går herfra den av mig forutsatte myrisolasjon, som altså for tilfellet ikke er kommet til anvendelse, men var beregnet til ca. 8 kr. pr. l. m, vil jeg være så heldig å få et tall = 20 kroner, som altså akkurat er det dreneringen ifølge Fogth har kostet i Hamar distrikt.

Min *beregning* kan det således ikke være noget å si på. Det som er feil, må da være *forutsetningen*, idet jeg har regnet med en utgraving til 1,65 under topp av skinne, mens det kun er blitt utført etter 1,2 m.

Hvilken dybde masseutskiftningen med slagg som ifyllingsmateriale måtte ha i de tilfelle som er behandlet i min rapport og som gjelder Nordlandsbanen, har jeg ikke gått nærmere inn på og vil heller ikke her kunne uttale mig herom, da jeg ikke har tilstrekkelig erfaring for dette stoff som isolasjonsmateriale. Men jeg tar neppe meget feil ved at si, at slagg iethvert fall ikke kan komme i høiere klasse enn sand og grus hvad tjenlighet som ifyllingsmateriale angår. Det skulde da ikke være begått nogen feil til skade for slaggen, når jeg har regnet med forannevnte tal 1.65 m unner top av skinne.

Er det derimot tale om kulstubb, så vil forholdet utvilsomt bli et helt annet. For det vet vi, at ren kulstubb og kanskje selv iblandet noget slagg (men altså ikke ren slagg) er et utmerket isolasjonsstoff, som står langt over sand og grus.

Og det tør formentlig være at ingeniør Fogth ikke har tenkt på og heller ikke har anvendt annet enn kulstubb ved omskrevne arbeider, og at han kun ved en uopmerksomhet er kommet i skade for at gi materialet en feilaktig betegnelse.

Forøvrig vil jeg bemerke at det kan være litt vanskelig akkurat å sammenligne de to utførelsesmåter for såvidt utgiftene angår, med mindre disse jevnføres til et og samme arbeidssted. Vi må da vite hvor meget der i begge tilfelle vil være nødvendig å gjøre, for at de skadelige virkninger av teleløftningen skal kunne opheves.

Mens jeg kan si at en 40 cm tykk myrmatte i *ugunstigste* tilfelle vil være en tilstrekkelig isolasjon, så vil jeg ikke kunne fastsette dette for kullstubbens vedkommende.

Men for ikke å regne til fordel for myrmattene, vil jeg forutsette at det under samme forhold vil være tilstrekkelig med en kullstubbifylling på 55 cm tykkelse. En utskiftningsbredde av 3,8 m vil jeg dog ikke regne med. Foruten at denne allerede ved sitt anlegg ansees å være for snau, så vil dette enn mer bli tilfelle senere, når de omgivende masser på grunn av manglende isolasjonsskikt etterhvert under mekanisk påvirkning har „eltet“ sig inn i ifyllingsmateriale og har gjort dette utjenlig. Efter meddelt opgave vil en kvabbmasse kunne trenge sig op til 10 cm inn i kullstubben, såvel fra bunn som sider. I så fall vil den effektive bredde med tiden være nedsatt med 20 cm og altså kun utgjøre 3,60 m. Selv om man med en anlagt bredde av 3,8 m vil kunne være så heldig å gå helt fri av teleløftning av sporet gjennom all tid, så vil en hvilken som helst teleforstyrrelse dog ikke være til å undgå. Denne vil melde sig ved høininger og sprekker langs kantene av ballastlegemet, som under teleløsningen vil synke tilbake, fremkalle senkninger og derved foranledige *ekstraarbeide* med svillepakning etc.

Å masseutskifte i mindre bredde enn 4,0 m for kl. I, mener jeg derfor er mindre heldig.

Forutsetningene for omkostningsberegningene blir da et utskiftningstversnitt $4,0 \times 0,55$ for kullstubb og $4,0 \times 0,40$ for myrmatter. Benyttes i begge tilfelle de samme enhetspriser som gjelder for Nordlandsbanen, vil når transportlengden settes til 17 km, utgiftene beregnet efter 12 m spor (= skinnelengden) bli følgende:

I. *Kullstubb 4,0 × 0,55 m.*

1. Oplastning av kullstubb (om linjen, J 126b, får denne gratis, koster den allikevel jernbanen penger)	kr. 26,50
2. Transport av kullstubb, utsetning av vogner på linjen, avlastning og hentning (kr. 3,65 pr. m ³)	„ 96,50
3. Gravning, ifylling, planering med oplegning av masser på sidene, legning av drengroft samt alt ballast- og sporarbeide	„ 110,00
4. Borttransport og utplanering med puss av alle utgravde masser (skjærprofil)	„ 60,00
5. Tilsyn med arbeidet	„ 12,00
6. Div. forberedelser og materialer	„ 12,00
Ialt	kr. 317,00

eller $\frac{317}{12} = \text{ca. kr. } 26,50 \text{ pr. l. m spor.}$

II. *Myrmatter 4,0 × 0,4 m.*

1. Anskaffelse av myrmatter innbef. oplastning	kr. 146,00
2. Transport av myrmatter, utsetning av vogner på linjen, avlastning og hentning	„ 17,00
3. Gravning, ifylling, planering med oplegning av masser på sidene, legning av drengroft samt alt ballast- og sporarbeide	„ 87,00
(massene litt billigere enn ved I p. g. a. mindre utgravningsdybde)	
4. Borttransport og utplanering med puss av alle utgravde masser (skjæringsprofil)	„ 42,00
5. Tilsyn med arbeidet	„ 12,00
6. Div. forberedelser og materialer	„ 12,00
Ialt	kr. 316,00

eller $\frac{316}{12} = \text{ca. kr. } 26,30 \text{ pr. l. m spor.}$

Omkostningene blir altså omtrent de samme i begge tilfeller.

Fordelene ved den ene utførelsesmåte fremfor den annen skal jeg ikke innlate mig på her, men kun gjenta hvad jeg ved tidligere anledning har nevnt, at anvendelsen av kullstubb har sin begrensning. Ved Nordlandsbanen f. eks. har således hele beholdningen av kullstubb (inkl. slagg) hittil funnet både tjenlig og økonomisk anvendelse til andre formål.

Trondheim, 4. januar 1932.

H. Dahle.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Tomtegaten 4 II, tlf. 26880

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, $\frac{1}{4}$ side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Akersgaten 7 IV. Telefoner: 20701, 23465.

BUDA JERNBANE-REDSKAPER

benyttet over hele verden.

Donkrafter for 5—100 tons løfteevne, med og uten traverse. Kulelagre. Automatisk senkning.



Forlang kataloger og priser.

INGENIØRFIRMAET
A/s "AGIR"

ANLEGG- GRUBE- INDUSTRI-REKVISITA
Kongensgt. 15, Oslo. Tel. 15514

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



ALLIGATOR-tømmerbinder

den statisk riktige treforbinder

Foretrekkes av fagfolk fordi:

Like sterk i alle kraftretninger.

Styrken av boltforbindelsen økes 5-8 dobbelt.

ALLIGATOR A/s

GRENSEN 5/7 — OSLO

Telefon 21685



Tilsalgs i Teknisk ukeblads ekspedisjon

SÆRTRYKK **BETONGFREMSTILLING**

av Ingeniør **KRISTEN FRIIS**

Pris kr. 1.00

CATERPILLAR Traktorer



Største trekkraft — Beste økonomi
For anlegg og transporter
5 størrelser
10—50 eff. HK. på trekkroken
Leveres fra lager. Demonstreres på forl.

MASKIN A/S PAY & BRINCK
OSLO

Den norske ingeniørforenings forskrifter

Jernbetonkonstruksjoner og Betonkonstruksjoner

Pris kr. 3.00
+ porto

Fås i
Teknisk ukeblads ekspedisjon.
Akeragaten 7IV, Oslo

J. BERSTAD ^A/_S

BERGEN

Telegramadr.: Jernberstad

Jern, Stål, Metaller
Støpegods, Jernvarer
Verktøil, Bygningsbeslag
Kjøkkenutstyr

Stenredskap, Hakker, Spader, Anleggstrille-
bærer, Bølgeblikk, Takpapp,
Vannledningsrør,
Smikull



Atlas
**TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG**

FRA LAGER



Sigurd Stave
Kongensgt. 10 Oslo