

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 4
15. ÅRGANG



AUGUST
1940

A/S NORSK KABELFABRIK, DRAMMEN

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

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

Bl. a.:

Osloagenter:

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

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



GUMMIFABRIKEN NATIONAL A/S

Telefoner 12897 - 21017

OSLO

Telegr.adr. „Rubber“

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



Høi kvalitet

Vi representerer de største og beste norske og utenlandske verker og leverandører i jern- og byggebranchen. Med vår allsidige og uavhengige organisasjon er vi istand til å tilfredsstille ethvert ønske i retning av sikker, rask og kyndig ekspedisjon.

SPØR

A/S Størmbu

STORGT. 10. OSLO TELEFON 27 090

MEDUSA VANNTETT CEMENT

EIER DE HUS?

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

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

A/s Dalen Portland - Cementfabrik
BREVIK

Varsko her!



Bruk våre sprengstoffer:

LYNIT A - LYNIT B - GLYKOLIT

Lagere over hele landet

GRUBERNES SPRÆNGSTOFFFABRIKER A/s
Rådhusgaten 2, Oslo — Telefon 25617 — Telegramadresse „Lynit“

X
G. HARTMANN
POST BOKS NR. 1 - OSLO

**Anleggsmateriell
Transportmaterieill
Måleinstrumenter
Maskinrekvisita
Verktøi etc.**

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 4
15. ÅRGANG

INNHold: Grunnundersøkelser. — Innflytelse på det rullende materiell av elektrisk drift, dampdrift og ballast. — Korrosjon (rust) på jerninnlegg i betong ødelegger hele bygget. — Betonering direkte mot jord. — Skinnevekt i forhold til akseltrykk. — Skinnetermometer. — Søiler av gamle jernbaneskinner. — Lettbetong. — Tverrsviller av eukalyptus i Russland. — Oversikt over godstrafikken ved N. S. B. 2. kvartal 1940. — Arbeidsstyrken ved Statens jernbaneanlegg pr. 6. april, 18. mai og 30. juni 1940. — Nye elektriske, lette lokomotiver ved de italienske statsbaner. — Personalforandringer ved Statsbanene. — Litteraturhenvisninger. — Særtrykk.

AUGUST
1940

GRUNNUNDERSØKELSER

Redskap og metoder i marken og laboratoriet.

Foredrag holdt for N. I. F. Trøndelag avdeling, Faggruppe for bygningsingeniører, 5. mars 1940
av avdelingsingeniør Sv. Skaven Haug.

Om boringsredskap kan i sin alminnelighet sies at den bør være enkel i konstruksjonen. Det bør være minst mulig bevegelige deler. På papiret er det lett nok å lage sinnrik boringsredskap, men en må ikke glemme at en i praksis som oftest får fin sand i mekanismen i stedet for smurning. Foruten en vanlig fornuftig standardisering tilrådes det å ha mest mulig felles lengder og hjelpemidler for de forskjellige bortyper. Dette har betydning så vel med hensyn på transport som ved at det på arbeidsstedet ofte er vanskeligheter med reparasjoner.

Geofysiske undersøkelser blir ikke behandlet her. De forskjellige metoder, som er under sterk utvikling er, så vidt vites enda ikke brukt i geoteknisk øiemed i noen av de nordiske land. Etter litteraturen å dømme er det enda et langt skritt fram til at f. eks. leires fasthet og bæreevne kan bestemmes på geofysisk måte.

I det etterfølgende skal så beskrives en del boringsredskap og andre hjelpemidler som vi har praktisk erfaring for. Redskap og metode må selvsagt bli avhengig av jordarten og det mål en har satt seg med undersøkelsen.

Slagbor.

Den enkleste redskap, men også den sikreste til oppsøking av fjell er et slagbor. Det kan gjerne bestå av $\frac{3}{4}$ " minebor med rund jordspiss. Er boret på forhånd forsynt med meiselspiss gjør en rett i å slå denne av da den har tilbøyelighet til å kile seg fast mellom steiner. Etter en del bruk vil den riktige jordspiss forme seg av seg selv. Boret slås ned med f. eks. 5 kg slegge og mannen bak sleggen vil snart lære seg til å skille stein fra fjell ved at en får «fjellsprett» når boret har nådd fjell. De fjelldybder som kan konstateres med slagbor er begrenset, idet større lengder enn 8 m er vanskelige å håndtere. Om løsavleiringens kvalitet får en små opplysninger med slagbor, men det kan da gi positive opplysninger om fast og steinet grunn.

Spylebor.

I finkornig materiale som fin sand, men fremfor alt i leire er spyleboret helt overlegent til oppsøking av fjell (fig. 1). For å få spyleboret lett håndterlig kan brukes

så liten dimensjon på spyleørene som $\frac{1}{2}$ ". Stålrør er best, men vanlige galvaniserte vannledningsrør (lange muffe) er også meget brukbare. Liten dimensjon på spyleøret er også en fordel med hensyn på vannforbru-

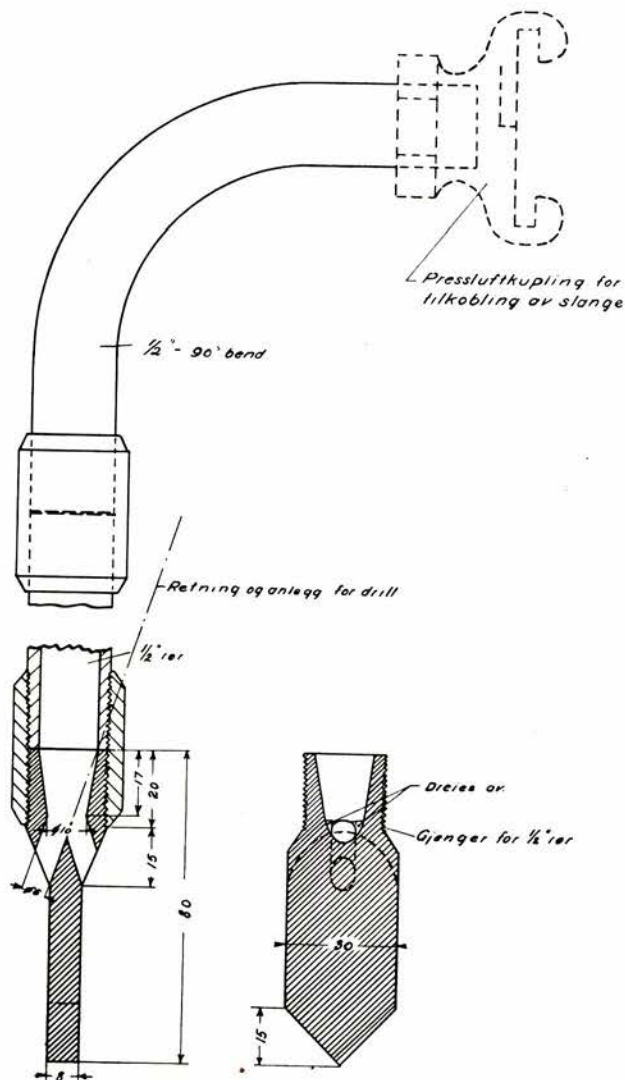


Fig. 1. Spylebor.



Fig. 3. Dreieboret.

opplysninger om byggegrunnens egenskaper, f. eks. kan ikke leirens fasthet og bæreevne bestemmes. Dette skal senere bli mer utførlig omtalt.

Det dreieboret eller sonderboret vi bruker består av 1,00 m lange kompakte lengder, diameter 19 mm (fig. 2 a og 2 b). Spissen er en 25 mm firkantet pyramidespiss som er gitt en omdreining slik at gjenger er fremkommet. En praktisk ting skal pekes på ved spissen. Den er ved et spor svekket slik at den ved sterk påkjenning knekker. Hensikten med dette er å spare lengdene. Er en nødt til å bruke noen dårlige lengder bør disse plasseres nederst for å få mest mulig av settet opp igjen ved eventuelt brudd. Da lengdene har helt glatte skjøter er dette boret en stor forbedring sammenlignet med dreieboret av rør med muffeskjøter. Muffeskjøtene har nemlig tilbøyelighet til å henge seg opp i stein- eller sandlag og en får et falsk bilde av grunnen. I løs grunn hvor boret synker av seg selv brukes den belastning som nettopp er nødvendig for å frembringe synkingen — maksimalt 100 kg. Må boret dreies ned brukes alltid 100 kg belastning og synking pr. 25 halve omdreining måles. Av fig. 3 fremgår at dette dreieboret kan håndteres lett av 1 à 2 mann. Det er så slankt at det må behandles med forsiktighet, men er til gjengjeld et virkelig sonderboret, idet f. eks. sandlag kan høres og føles. Brukt med lempe og kyndighet har dette slanke boret vist seg å være mer effektivt også i steinet grunn enn tyngre og stivere boret. Boret tas opp med bukk og våg og en liten, men meget nyttig selvvirkende klemme (fig. 4). I løs grunn eller ved store vanddyp plasseres en ekstra klemme nede på terrenget eller platten og hindrer boret fra å synke ned mellom hvert tak med vågen.

Skovlboret.

Skovlboret, som oftest 6" eller 8" diameter, er et hendig redskap i leire, sand og torv og brukes fortrinnsvis i de øvre faste jordlag for å bane vei for annen redskap (fig. 5). Med skovlboret kan en i heldige tilfelle bore

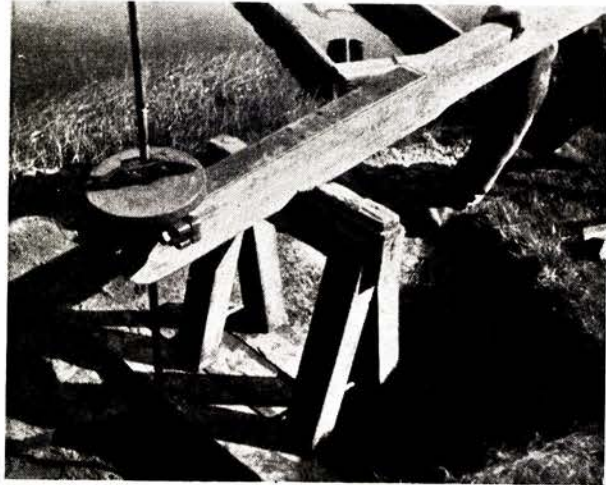


Fig. 4. Dreieboret tas opp ved hjelp av bukk og våg og selvvirkende klemme.

åpentstående hull ned til 7 à 10 m dybde. Det erstatter i ganske stor utstrekning en kostbar graving, er f. eks. meget nyttig ved observasjoner av grunnvannstand. Treffes mindre stein i skovlhullet kan den som regel staves løs og fiskes opp med steinsaks (fig. 6). Er det solskinn kan lys sendes ned i skovlhullet ved hjelp av et lite lommespeil, — det er forbausende effektivt — eller en kan hjelpe seg med en lommelykt.

Stempelboret.

Det prøvetakningsboret som har fått størst anvendelse hos oss er i sin opprinnelige form av svensk konstruksjon og selve boret består av en sylinder og et stempel (fig. 7). Sylindern påskruer rør og stemplet påskruer lengder, lengdene er de samme som vi bruker til dreieboring. Sylinder og stempel kan beveges i forhold til hverandre og også låses innbyrdes fast. Boret trykkes ned i leire med stemplet fastlåst i nedre ende av



Fig. 5. Skovlboret.

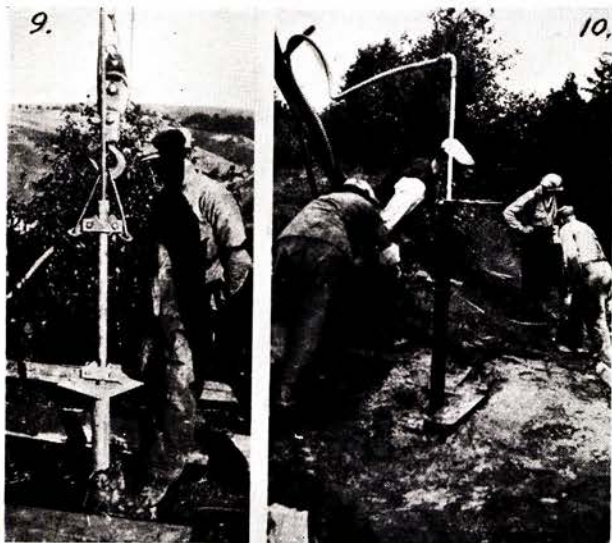


Fig. 9. Stempelboret trekkes opp fra stort dyp i et utforet borhull ved hjelp av to selvvirkende klemmer.
 Fig. 10. Foringsrøret spyles ned ved innvendig spyling.

sjonen er bare akkurat stor nok for stempelboret og rørvæggen er tykk nok til gjenging på halvt gods. Røret er oppdelt i lengder på 1,5 m for ikke å få for store arbeids-høyder. I finkornige masser som leire og fin sand føres foringsrøret lettest ned ved innvendig spyling og spyle-redskapen som er beskrevet tidligere er meget hensikts-messig (fig. 10). På store dyp kan det bli nødvendig å bruke foringsrøret som spylor og en får da utvendig spyling langs foringsrøret. Foringsrøret senkes etter at en på forhånd har tatt opp uomrørte prøver et stykke under rørkanten. Dette foringsrøret er også sterkt nok til å rammes ned gjennom fast steinholdig grunn og må da forsynes med slagpropp og slaghette i øvre ende og spiss i nedre ende. På fig. 11 er vist 3 spisstyper. Spissen til venstre er spesielt beregnet på ramming gjennom fast lag og slås ut når en er nådd ned til øvre kant av et løst lag — spissen går dermed tapt. Den midtre spissen holdes på plass ved rør (f. eks. spylorøret) som er fast forbundet med foringsrøret oventil, den kan trekkes opp og senere settes på plass igjen. Spissen til høyre er mer forsiggjort. Da den er utstyrt med venstregjenger kan den skrues og trekkes opp ved hjelp av vanlig høyre-gjengede rør.

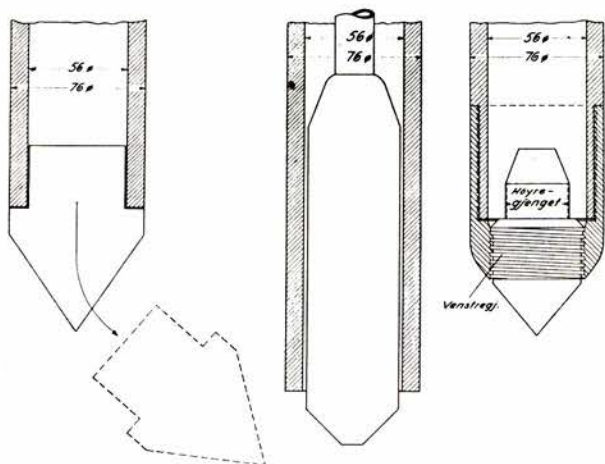


Fig. 11. Spisstyper for foringsrør.

Sandpumpe.

Et hendig hjelpemiddel i forbindelse med foringsrøret er sandpumpen (fig. 12) som ganske enkelt består av en tynnvegget sylinder med en klaffeventil av lær eller gummi i nedre ende, og opphengt i en tynn silkwire.

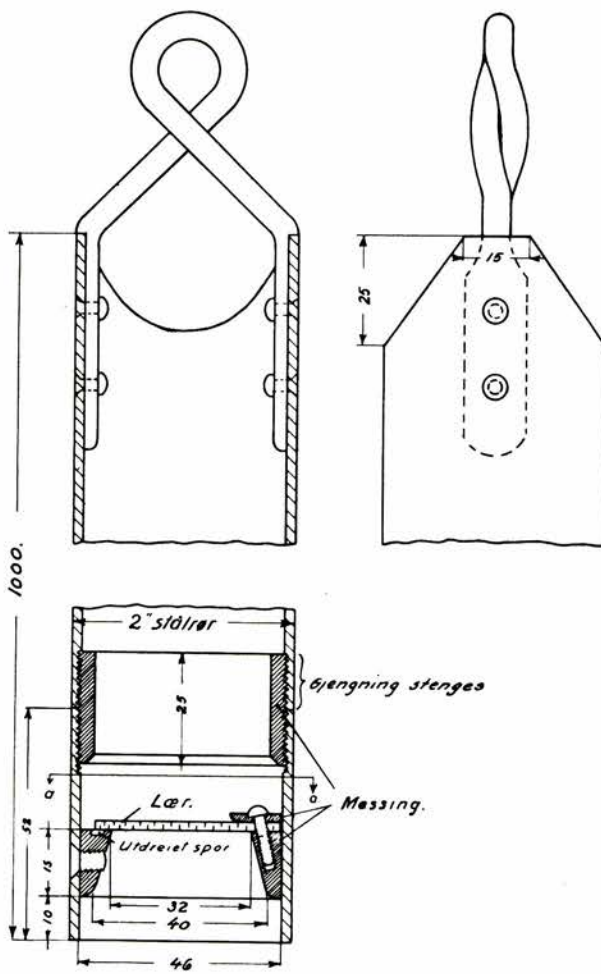


Fig. 12. Sandpumpe.

Den brukes til lensning av foringsrøret f. eks. ved vannstandsobservasjoner, men som navnet antyder også til å ta sandprøver. I siste tilfelle jumpes sandpumpen opp og ned slik at sandvelling vaskes inn gjennom klaffeventilen. På denne måten kan sandpumpen også brukes til senking av foringsrøret i fin vannholdig sand.

Grussylinder.

Den prøvetakningsrekskapen som tidligere er beskrevet egner seg fortrinnsvis for finkornige jordarter. På fig. 13 er gjengitt en såkalt grussylinder som også krever bruk av foringsrør. Foringsrøret er nederst forsynt med utvendig spiss og rammes ned. En sylinder som er lukket i begge ender, men utstyrt med en avlang side-åpning for massen, føres ned ved hjelp av 3/4" dreieborstål. Når prøve av grus eller sand skal tas, løftes foringsrøret slik at prøveåpningen kommer fri av foringsrøret og grussylinderen dreies rundt slik at masse skjæres eller ryr inn i sylindere. Foringsrøret rammes så ned igjen til spissen og grussylinderen løftes opp gjennom foringsrøret.

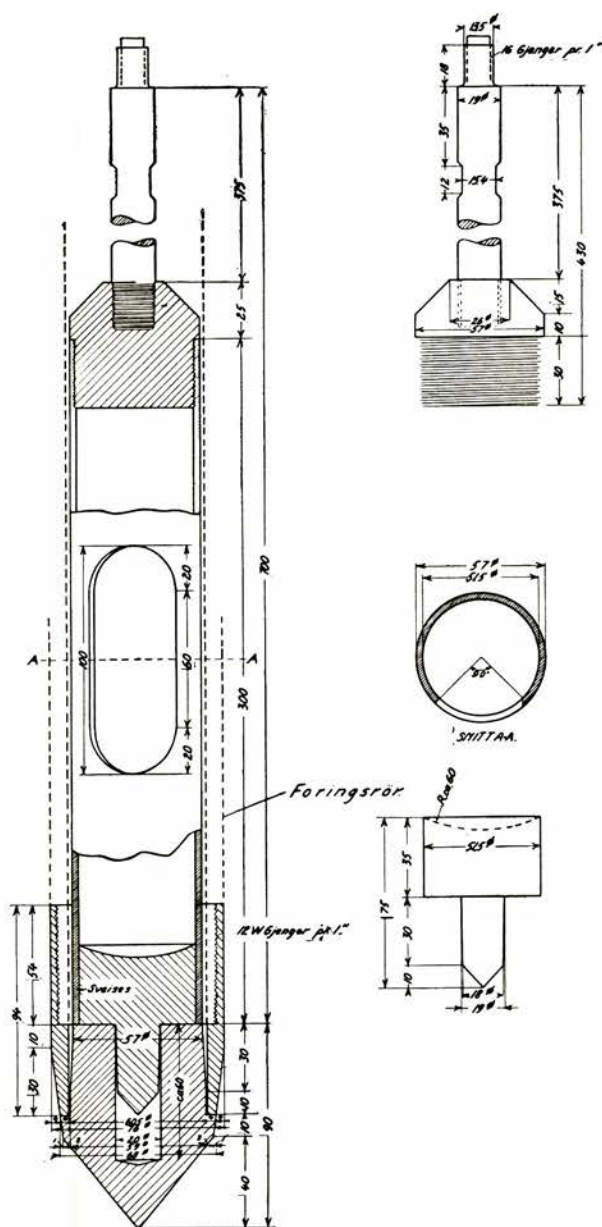


Fig. 13. Grussyylinder.

Undersøkelse for grustak.

Ved undersøkelse av grustak blir valg av metode og redskap avhengig av steinnholdet. Som regel er de øvre lag så oppfylt av stein at en sjaktning til 3 à 6 m vil lønne seg. Til stemping av sjakten kan brukes avstivingsrammer som etter bruken kan flyttes til neste sjakt. Da grustak som regel er tørre, kan en fra bunnen av sjakten få opp massen med f. eks. 6" skovl og steinsaksen er her et effektivt hjelpemiddel. Skovlhullet må fores ut f. eks med trelurer som må klubbes ned og som også kan trekkes op og brukes på ny. Ved kombinert sjaktning og skovling kan en som regel få prøver av den tørre grusavleiringen til 10 à 12 m dyp.

Flåte.

Ved borerarbeider hvor vanddybene er for store for fast stillas er en flåte å foretrekke fremfor pramm (fig. 14), idet den ligger lavere på vannet og er lettere å hånd-

tere. Flåten bør være bygget over solide bensinfat — de kan som regel leies for en billig penge. Platten bør være minst 4 × 6 m, idet en da har plass for stubbebryter. Ved større arbeider bør lengden økes og lyskur oppsettes. Kanten bør beslås med slingrebrett for å hindre rør og runde saker i å rulle til sjøs. I forbindelse med flåten skal nevnes en praktisk ting ved optaking av foringsrør. Er foringsrørene senket til stort dyp så hender det at de «suger» sig fast slik at både flåte og kjetting er for svake. Det er da klokke politikk å utsette røret for en lempelig påkjenning og ta tiden til hjelp. Etter en pipehvil eller middagspause har en som regel fått den første bevegelse og resten går lett.

Laboratorieundersøkelse av jordprøver.

I geoteknisk øyemed kan jordartene deles i to store hovedgrupper, nemlig friksjonsjordarter som omfatter all slags sand og grovere mineraljordarter som grus og stein og kohesjonsjordarter som omfatter leire og gytje. Hva er så forskjellen mellom friksjon og kohesjon? Friksjonsskjærfastheten er proporsjonal med normaltrykket, en sand må på en eller annen måte belastes for å ha en målbar skjærfasthet. Kohesjonsskjærfastheten er derimot uavhengig av normaltrykket. Således opptrer det i leirene molekylære sammenbindingskrefter av en slik størrelse, at det er leirens stivhet eller kohesjon, som er helt dominerende. I geoteknisk henseende er dette et meget viktig skille, idet jordtrykksdiagrammet og statiske beregninger for øvrig blir prinsipielt og vesentlig forskjellige.

Laboratorieundersøkelse av ren sand byr som regel ikke på større vanskeligheter. Av størst interesse er avleiringstettheten som en kan veie og måle seg til og friksjonskoeffisienten som en med tilstrekkelig nøyaktighet kan fikse ved å bruke sandnormer. Sandnormene består av rersorterte sandfraksjoner fra grov sand til fin melsand.

Av jordartene er det leiren som skaffer oss de største fundamenteringsvanskeligheter. De 3 nordiske land, Finland, Norge og Sverige er rikere utstyrt med leire enn noe annet européisk land, og vi er her nødt til å bygge og bo på mektige, løse leiravsetninger. Det er derfor naturlig at leiren her i norden er blitt ofret et inngående studium og med rette kan det sies, at de nordiske land har vært foregangsland på dette område. Har vi fått tak i en uomrørt leirprøve så har denne en stivhet eller kohesjon som er avhengig av mineralkornenes størrelse og form og av det trykk den engang har vært utsatt for. Forstyrres den naturlige avleiring ved knaing eller omrøring, så er det en kjent sak at den mister en vesentlig del av sin stivhet. En alminnelig blåleire vil som regel få en deigaktig konsistens ved omrøring, mens de typiske kvikkleirer får en helt flytende konsistens i omrørt tilstand.

En svensk geoteknisk kommisjon har utarbeidet et system for undersøkelse av leirens relative fasthet. Konusser med forskjellig spisvinkel og vekt, avpasset etter leirens konsistens, slippes ned på leiren og inntrykket avleses (fig. 15). Jo fastere leiren er, desto mindre inntrykk. De forskjellige konussers inntrykk er sammenarbeidet i en tabell som angir relative fasthetsverdier fra 0,3—2000, svarende henholdsvis til vellingaktig konsistens og de største fastheter som vi her til lands sjelden finner

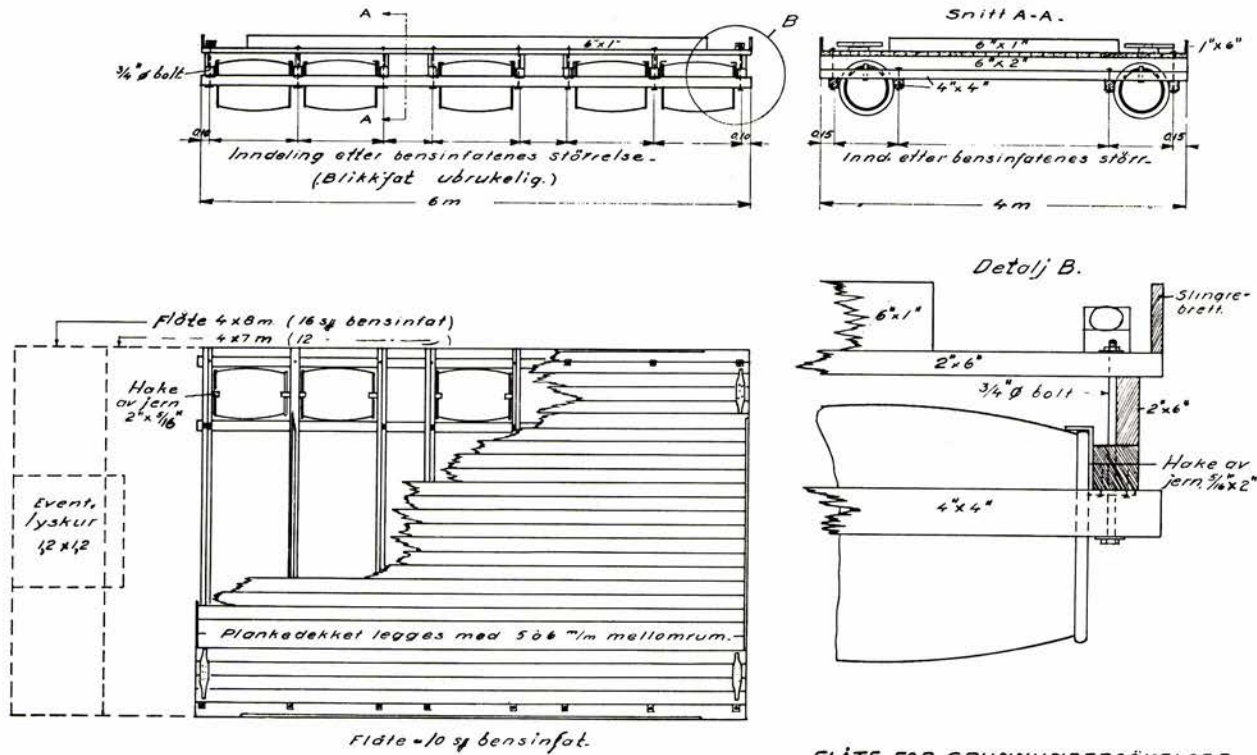


Fig. 14.

andre steder enn i tørrskorpen. Relativ fasthet undersøkes først i uomrørt leire, dvs. i leire som har sin naturlige fasthet i behold (H_3 fasthet). Derpå omrøres leiren for hånden inntil minimums fasthet er nådd og relativ fasthet i omrørt leire bestemmes (H_1 fasthet). Ved hjelp av vanninnholdet og fastheten i omrørt leire fastlegges så den relative finhet (F).

For å kunne gjøre en statisk beregning i leire er det nødvendig å kjenne leirens kohesjon, d. v. s. skjærfasthet uttrykt i tonn pr. m^2 . På fig. 16 er gjengitt resultatet av avskjæringsforsøk med norske leirer som er ganske grove. Kohesjonen i uomrørt leire kan uttrykkes som en funksjon av den relative fasthet i uomrørt leire alene, idet hverken vanninnhold eller relativ fasthet i omrørt tilstand synes å øve direkte innflytelse. Kvikkleirene viste like høye kohesjonsverdier som våre vanlige leirer med samme fasthet i uomrørt tilstand. Disse forsøk stemmer meget godt overens med senere utførte svenske forsøk som omfattet

vesentlig finkornige Göteborgsleirer. Hvis leirene inneholder humus så vet vi at kohesjonsverdiene minskes noe. Avleiringsstettheten fastlegges i laboratoriet ved å bestemme porevolumet og er alle porer fylt med vann er det tilstrekkelig å bestemme vannvolumet i prosent. På fig. 17 er gjengitt et blad av laboratorieboken som viser data for en leire. Et stykke av prøven er først veiet i luft

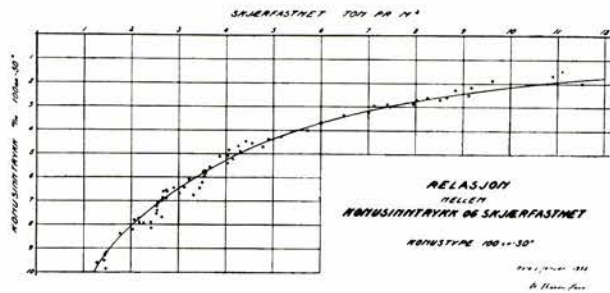


Fig. 16. Relasjon mellom konusinntrykk (100 g/30°) og skjærfasthet (t/m^2) i norske leirer.

APPARAT FOR BESTEMMELSE AV RELATIV FASTHET I LERE SVEJISK SJUIKIMETER

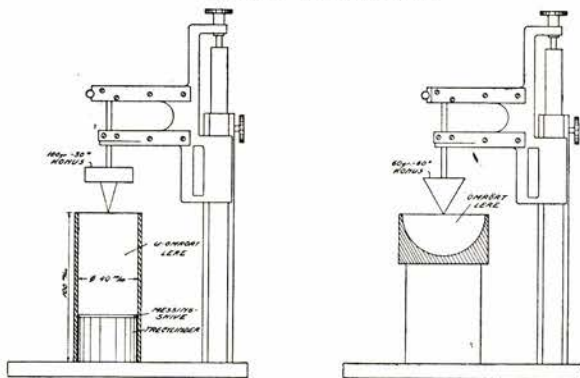


Fig. 15. Til venstre fasthetsbestemmelse i uomrørt leire. Til høire det samme i fullstendig omrørt leire.

Bane: _____ Boringssted: Skarberggt 47
 Pel: Borhull XX Dybde: 8.5 m
 Proven tatt: 21/2-36 Proven utf.: 24-37 Borttype: 5 Lab.nr.: 100/51
 Jordart: Leire, homogen

6.0	10.0	40.0	100.0	Skål nr.: 13	V totals: 28.9
6.0	7.6	8.1	8.1	Fritt: 46.85	V tørrs.: 40.7
6.0	7.6	8.1	8.1	Fritt: 46.85	F: 44
6.0	7.6	8.1	8.1	Dypp: 21.32	Hs: 15.2
6.0	7.6	8.1	8.1	Uet: 33.30	Hs: 140
6.0	7.6	8.1	8.1	Vol. pr.: 25.53	Hs: 9.3
6.0	7.6	8.1	8.1	Vol. V.: 13.55	Hs: 140
6.0	7.6	8.1	8.1	V: 13.55	Hs: 9.3
6.0	7.6	8.1	8.1	w: 11.88	Hs: 140
6.0	7.6	8.1	8.1		Hs: 9.3
6.0	7.6	8.1	8.1		Vann vol.: 53.2
6.0	7.6	8.1	8.1		k: 2.78
6.0	7.6	8.1	8.1		p: 1.03

100

Fig. 17. Laboratoriebokblad som gjengir vanlig undersøkelse av en leirprøve.

(fritt), deretter under vann (dypp.) og ved å trekke vektene fra hverandre fåes volum av prøvestykket. Prøven tørkes så ved 105°C inntil konstant vekt og volum av det fordampede vann finnes. Ved å trekke vannvolum fra det hele volum fåes volum av tørrstoff og en har nu de nødvendige tall for å regne ut vekt-volumprosent vann, spesifikk vekt av tørrstoffet λ og romvekten for leiren γ . Vannvolumet varierer fra f. eks. 30 % for grov sand til 40 % for fin sand. Norske blåleirer har som regel vannvolum omkr. 50 % og består altså av $\frac{1}{2}$ -parten vann og $\frac{1}{2}$ -parten mineralstoff. Gytje og fremforalt torvgytje kan ha vannvolum opp til 90 %. En jordart som består av 90 deler vann og 10 deler tørrstoff skulde en kanskje tro ikke hadde noe med byggegrunn å gjøre og allikevel hender det at større fyllinger må legges ut i slik masse. Det funne porevolum sammenholdes med jordartstypen og kan da gi positiv beskjed om jordartens sammenpressing ved belastning. Spesifikk vekt av mineralstoff λ er for sand ca. 2,65 og for leirer vanligvis 2,70—2,80. Med tiltakende finkornighet stiger altså verdien av λ og det synes som de minste bestanddeler i jordartene består av de tyngste mineraler. Et annet forhold som kan tenkes å spille inn er at porevannet i de minste hulrum på grunn av de store molekylærkrefter har større tetthet og vekt enn fritt vann. I så tilfelle har vi begått en feil ved å regne porevannets spesifikke vekt lik 1 og får derfor for høy spesifikk vekt på mineralstoffet i finkornige jordarter. Hvis jordarten inneholder organiske bestanddeler senkes den spesifikke vekt for tørrstoffet. Veieoperasjonen gir således ved sterkere organisk innhold et begrep om mengdeforholdet. Jordartens romvekt γ er det nødvendig å kjenne ved jordstatistiske beregninger. Er porene helt fylt med vann varierer γ fra ca. 2,1 hos grovkornige jordarter helt ned til 1,7 for vannrike leirer. Gytjer kan ha vesentlige lavere romvekt. På laboratoriebladet (fig. 17) er øverst angitt inntrykksdybdene i forskjellige snitt av prøven for 100 g/30° konus i uomrørt leire, herav er H_3 -fasthet og kohesjon tatt av tabell. Nederst til venstre er oppført konusinstrykkene for 60 g/60° konus i omrørt leire hvorav H_1 -fasthet er tatt av tabell. Endelig er relativ finhet F avlest i tabell ved hjelp av H_1 og vanninnholdet.

Inneholder jordartene organisk stoff (humus) så er jordartene lettere utpressbare for vann enn de rene mineraljordarter. Organisk stoff nedsetter også skjærfastheten og det er derfor av stor betydning å fastlegge mengden. En enkel måte til å bestemme vektprosent av organisk stoff er å bestemme glødetapet. Metoden egner seg for masseanalyse hvor det ikke kreves stor nøyaktighet og spesielt for humusrike jordarter som matjord, gytje og humusrik sand. For leirer, som vanligvis er humusfattige, er glødningsmetoden mindre sikker, idet glødetapet da bør reduseres både med hensyn på kalk og kjemisk og fysikalsk bunnet vann. Humus i leirer kan bestemmes lettvis ved å behandle prøvene med natronlut. Natronluten farges av humussyre og mellom humussyre og humus synes det å være et bestemt forhold i leirer. Mengden av humus bestemmes så ved avlesning av lutens fargestyrke i komparator. Som tidligere nevnt får en allerede av veieresultatet en mening om mengden av organisk stoff. Den påliteligste metode, men litt for omstendelig for masse-analyser er å bestemme kullstoff i organisk forbindelse og derav utlede mengden av organisk stoff.

Ofte kreves det påvist, f. eks. når bart stål skal rammes ned i grunnen, at jordartene viser basisk reaksjon, idet stålet da ansees beskyttet mot rust. Reaksjonen kan bestemmes med lakmuspapir, men nøyaktigere ved en annen sort papirstrimler, hvor surhetsgraden eller pH -verdien direkte bestemmes tallmessig.

Andre laboratorieundersøkelser som har den største interesse i geoteknisk henseende, men som ikke inngår i det daglige arbeid skal her bare kort nevnes. Bestemmelse av trykkporediagrammet som foregår ved belastningsforsøk har betydning for setningsstudier for byggverk. Undersøkelse av vanngjennemtregelighet har interesse både ved setningsstudier og i jorddambyggingen. Pussig nok er det ikke så mange år siden det i «Teknisk Ukeblad» ble ført en diskusjon om det var mulig å presse vann ut av leire. Kapillær stighøyde i jordarter bestemmes med Beskows kapillarimeter og er av spesiell interesse for telestudier.

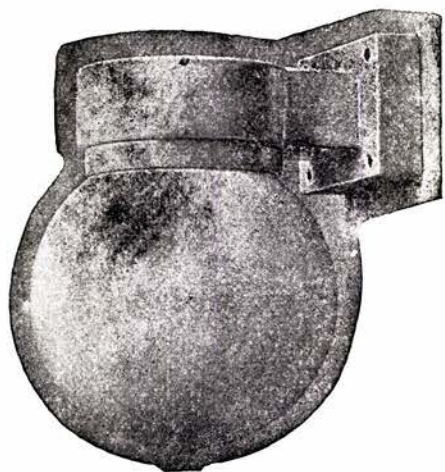
*

Etter at det er gjort rede for leirens fasthet i uomrørt og omrørt tilstand skal nærmere begrunnes den påstand, at et dreiebor ikke duger til å bestemme leirens bæreevne. Først skal gjennomgås den grafiske fremstillingsmåte av et dreieborresultat som er alminnelig brukt her og som eksempel velges på fig. 18 det øvre og midtre borhull merket 2. Øverste tykke horisontale strek betegner terreng. Herunder betegner streken som går utenfor borhullets begrensning forboringens eller skovlingens dybde gjennom et fast lag øverst. Hvor borhullet er skravert har boret sunket uten å dreies og med den belastning på boret som er skrevet på borhullets venstre side, først for 75 kg og senere for 100 kg. Dypere er boret dreiet ned — og da alltid med 100 kg belastning — og hver horisontal strek betegner 100 halve omdreining. Antall halve omdreining er påført borhullets høyre side. Jo tettere disse strekene er, desto mer motstand har boret møtt. Passende målestokk for opptegning er 1:200. Innenfor borhullets vertikale begrensningslinjer er plass til betegnelser for grus, sand, leire osv.

Når et dreiebor føres ned i leire vil leiren langs boret bli deformert og omrørt og motstanden langs boret skriver seg fra kohesjonen i omrørt leire. Spissen møter stadig ny uomrørt leire og motstanden her er en funksjon av uomrørt leires fasthet. På dypet er motstanden langs borstålet helt dominerende i forhold til den motstand spissen møter. Ved en dreieboring måler vi altså først og fremst den omrørte leires fasthet, men vi søker jo først og fremst den uomrørte leires fasthet, idet det er den som er avgjørende i de fleste fundamenteringsproblemer. Dreieborets virkemåte er påvist tallmessig ved å regne gjennom et stort antall dreieborresultater, hvor det også er tatt prøver av leiren. Dreieborresultatet kan uttrykkes i en ligning. Denne ligningen inneholder tre variable størrelser nemlig belastningen på boret som er kjent og kohesjonen i omrørt leire og kohesjonen i uomrørt leire. I ligningen er det altså 2 ukjente og opgaven er uløselig. Av en dreieboring kan en altså ikke slutte seg til leirens fasthet, men omvendt kan en lett regne seg til dreieborresultatet, men prøver er tatt opp. I borhullet 1, 2 og 3 øverst på fig. 18 er tegnet opp resultater som er funnet så vel ved boring som ved beregning og som det vil sees er det god over-



NORSKE
PORSELENS



BELYSNINGER

ILDSIKRE, HYGIENISKE,
PENE, PRAKTISKE, BILLIGE

F O R L A N G



KVALITETSFABRIKAT
NORSK ARBEIDE MED
NORSK KAPITAL

NORSK TEKNISK PORSELENS A/s
FREDRIKSTAD

BREMANGER

VANADIN — TITAN — LEGERT
ELEKTRO RUJERN

VANTIT

gir stor slitestyrke, varmebestandighet
og mekanisk styrke

Anvendelse for

Kvalitets maskingods

Bremseklosser

Dampcylindre

Motorgods

Stempelfjærer

Fyrrister

A/s Bremanger Kraftselskab
BERGEN

A/s SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864

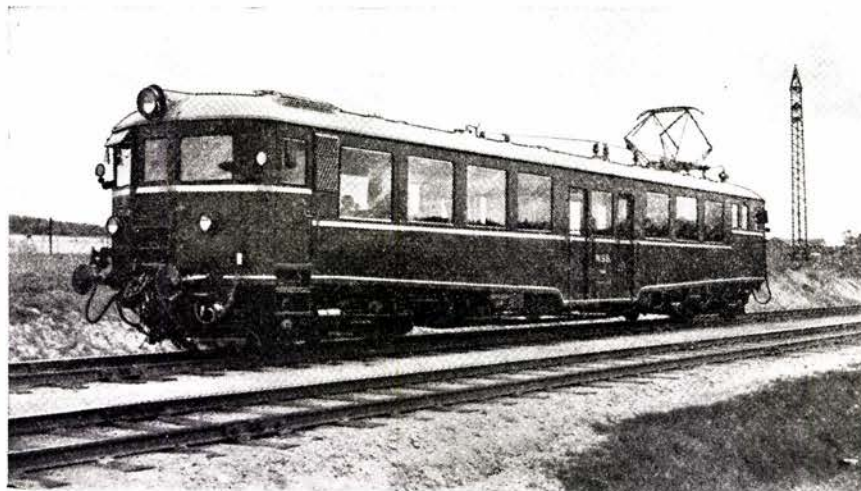
Sølvmedalje
Kristiania 1880

Gullmedalje
Kristiania 1883

Æresdiplom Jubilæums-
utstillingen 1914
(høieste udmerkelse)

**Jernbane- og
sporveis-
materiell**

Bilkarosserier



Elektrisk motorvogn for Norges Statsbaner

SONDERBORINGER

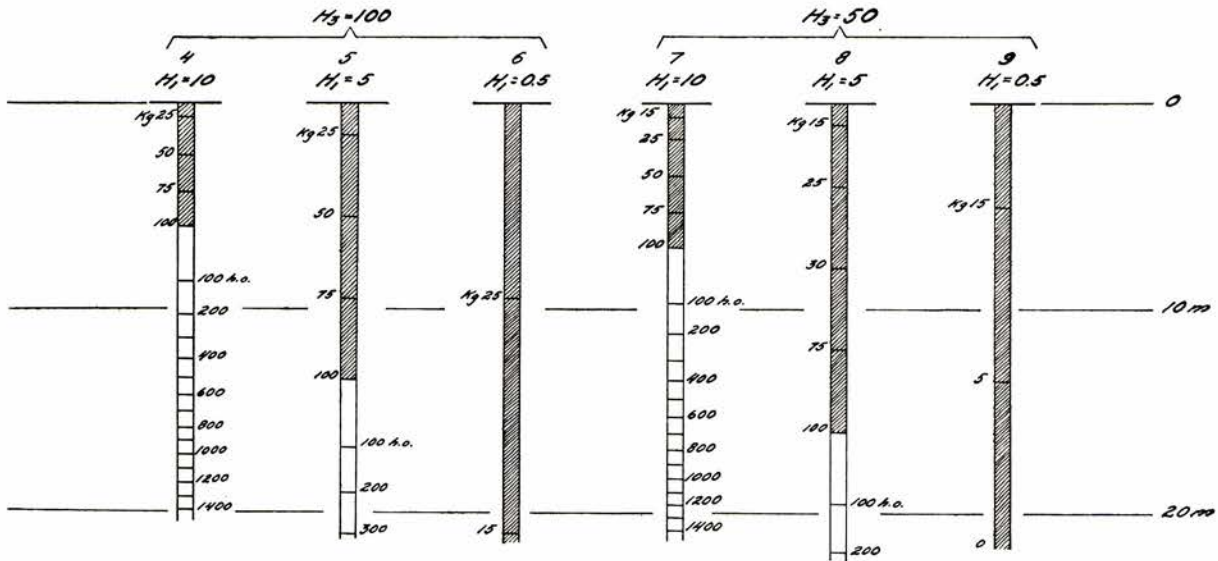
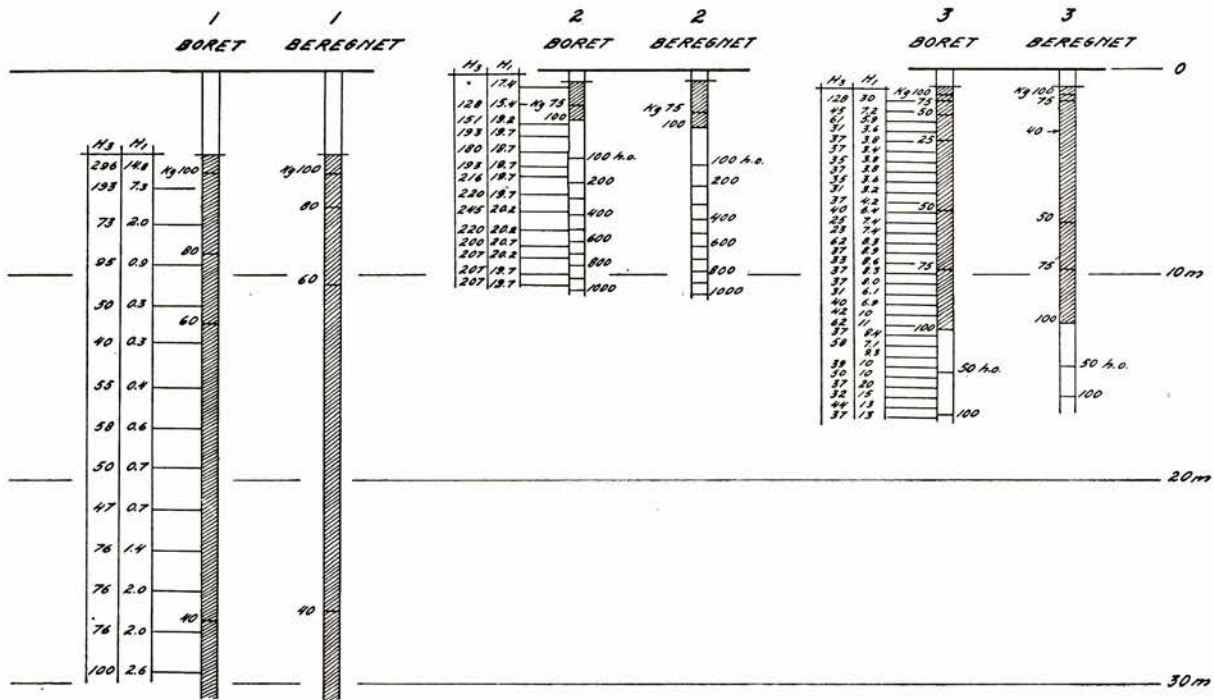


Fig. 18. Dreieboringsresultater i leire.

ensstemmelse. Nederst på fig. 18 er tegnet opp en del teoretiske borhull etter den funne ligning. I borhull 4, 5 og 6 har leiren samme fasthet i uomrørt tilstand ($H_3 = 100$) mens fastheten i omrørt tilstand (H_1) er forskjellig. På tross av at fastheten i uomrørt tilstand er den samme, og det er jo den vi først og fremst søker ved en boring, så er dreieborresultatene vidt forskjellige. Borhull 4 har en forholdsvis høy fasthet i omrørt tilstand og motstanden langs borstålet er stor. Dreieboringen gir her inntrykk av at leiren har stigende fasthet mot dypet, men leiren er helt ensartet. Borhull 6 fremstiller

en dreieboring i kvikkleire og her er motstanden langs borstålet liten på grunn av at leiren har liten fasthet i omrørt tilstand. Boret synker for stadig mindre belastning jo lengre det kommer ned på grunn av at vekten av borstålet øker hurtigere enn motstanden i leiren. Borhullene 7, 8 og 9 har H_3 -verdi lik 50, altså bare halvparten så fast leire i naturlig tilstand som borhullene 4, 5 og 6, men H_1 -verdiene er parvis de samme. Borhullene har parvis omtrent samme utseende til tross for at leiren i borhull 4, 5 og 6 er dobbelt så bæredyktig som i borhull 7, 8 og 9. Konklusjonen blir: fasthet og bære-

evne i leire må bestemmes ved prøveopp-takning, idet dreieboring ikke gir entydig resultat.

Kanskje har de fleste hørt om mannen som satte igjen spettet sitt mot veggen i fundamentgropen og gikk hjem for å spise middag. Da han kom tilbake var spettet forsvunnet i hele sin lengde ned i leiren. Denne episoden blir brukt som eksempel på hvor slett byggegrunnen kan være. Slutningen er imidlertid feilaktig. Episoden tyder på at en har å gjøre med en usedvanlig kvikkaktig leire (lav H_1 -verdi), men det forhindrer ikke at denne kvikkleiren kan ha en brukbar stivhet og bæreevne.

I denne forbindelse skal pekes på et forhold ved utgravningen av fundamentgropen i kvikkleire. Under tiden kommer det alarmerende melding om at bunnen av fundamentgropen er helt flytende og en er i tvil om en direkte fundamentering er forsvarlig. Overflaten er da blitt nedsett i fasthet ved trakk, transport e. l. Som regel er det omrørte skikt tynnere enn en $\frac{1}{2}$ m og må erstattes eller avdekkes med sand. Slik nedsetning av kvikkleirens fasthet bør unngås ved utlegging av plankedekke og ved skånsom behandling.

INNFLYTELSE PÅ DET RULLENDE MATERIELL AV ELEKTRISK DRIFT, DAMPDRIFT OG BALLAST

Av verkmester Edv. Evensen, Drammen.

I Drammen distrikt har der som kjent nå i adskillige år vært både elektrisk- og dampdrift. Det har derfor vært god anledning til å sammenligne disse driftsmåters innflytelse på renhold og vedlikehold av det rullende materiell.

Det er en kjent sak at elektrisk drift er betydelig mer renslig enn dampdrift, især innvendig i materiellet. Men det er kanskje mindre kjent at den utvendige lakering på vognene ikke holder sig lengre ved elektriske enn ved dampdrevne baner. Ved dampdrift blir nemlig vognene utsatt for kullrøk som jo inneholder fettstoff, hvorav der utvendig danner sig et lag som beskytter lakken både mot sol og regn, da vannet renner av på det. Disse vogner er også lettere å vaske utvendig, da det ikke kommer an på tykkelsen av laget, men på arten av det. Innvendig synes kullrøken på grunn av sitt fettinnhold også å beskytte malingen.

På elektriske baner blir ikke vognveggen tilført noe fett og uttørres derfor av sol, vind og regn, da vannet biter på her og gjør sin virkning. Disse vogner er derfor omtrent i samme stilling som et hus.

Hvor jernbanelinjen har pukkballeder synes denne å ha stor innflytelse på det rullende materiell, idet jernstøv fra opslitte bremseklosser og hjulringer da fester sig på vognveggene så disse kommer til å se ut som grovt sandpapir. På dette lag biter ikke vask, det må skrapes av. Verst går det ut over vognenes ramverk og boggitraller. Det fine jernstøv legger sig på overalt som en støpemasse og der er funnet lag på op til 12 mm tykkelse. Dette er hårdt og må formelig meisles av. Det angriper dog ikke jernet, men synes snarere å beskytte det — formodentlig fordi det er jern på jern. Når dette lag blir fjernet er jernet like blankt.

Dette fenomen forekommer derimot ikke ved grus-

ballast og heller ikke om vinteren når forskjellen på ballasten i denne retning er ophevet av sne.

Jeg har studert meget på det her beskrevne forhold både ute på linjen og på materiellet. Men da jeg ikke er tekniker eller kjemiker er det ikke så godt å finne grunnen. Det kunde derfor være av interesse å få en saklig forklaring herom av en spesialist.

Jeg har dog opstillet flg. to hypoteser:

Den ene er at en del av jernstøvet legger sig på pukkballeder og da denne har åpninger som luften kommer til, hvirvles støvet op igjen av vinden.

Den annen går ut på at det fine sandstøvet i grusballasten hvirvles op og legger sig mellom jernstøvet så dette ikke får feste sig til jerndelene. Dette synes bekræftet derved, at der ved grusballast ikke legger sig noe jernstøv på vognene. Der er jernet bare belagt med et tørt rustlag, som er lett å fjerne. For øvrig står som kjent ikke alt jern like godt mot rust. Et parti L-vogner som for mange år siden blev levert fra et verksted i Moss er f. eks. de mest rustne vognrammer jeg har sett.

Ja, dette var en del av mine erfaringer gjennom en menneskealder.

KORROSJON (RUST) PÅ JERNINNLEGG I BETONG ØDELEGG HELE BYGGET

Der er bygg som en fagmann ikke kan se uten ergrelse. Og det er sådanne som ikke er utført efter byggereglene og uten kjennskap til de mest selvfølgelige tekniske krav. Sådanne fuskarbeider — for annet kan de ikke kalles — setter en hel byggemåte i vanry f. eks. betongbygg, som i utallige tilfelle har vist sin berettigelse. Det bedrøvelige herved er at dette kunde vært undgått med ganske lite merutgift og noen faglig kunnskap og omtanke. Ved byggarbeider kan sådanne utførte feil senere slett ikke eller bare vanskelig rettes og da med betydelige utgifter, tidstap og forretningstap.

Ved betongarbeider er det to midler hvorved de almindeligste feil kan hindres og det er 1) ved bruk av en hensiktssvarende betongblanding og 2) ved å sørge for at jerninnlegget ligger i riktig avstand fra forskalingen. Så enkle som disse krav er likeså vanskelige synes det å oppfylle dem for mange s.k. «fag»-arbeidere. Det burde være innlysende, at der f. eks. ved en ca. 15 cm tykk vegg ikke brukes stampbetong av grovkornet singel eller pukkballeder og dertil også en for mager og tørr blanding. Ganske vist er det så, at for meget vann nedsetter den ferdige betongs fasthet, men det som kanskje gjelder for prøvestykker på 30×30 cm er ikke bestemmende for bygg med liten veggtykkelse. For sådanne vegger er det ikke bare spørsmål om trykkfastheten, men i like stor grad betongens tetthet og denne opnåes efter omstendighetene bare ved å bruke en bløtere blanding. Derved opnåes den fordel, at man ikke behøver å stampe, men kan få utfyllt alle hulrum i betongen lett og sikkert ved hjelp av en trelekte eller en s.k. «prikkestang» av rundjern som støtes ned i betongmassen efter hvert. Ønskes en glatt synlig flate på betongen kan man bruke høvlet og oljet forskaling. Dessuten må som kjent betongen holdes fuktig i varmt vær og solskinn for at der ikke skal opstå gapende fuger eller sprekker. Herved hindres også at cementmørtelen, som jo skal omgi og sammenbinde singel- og sandkornene, sveller ut og blir ødelagt.

Det er vanskelig uten hjelpemidler å holde jerninnlegg av flettverk o. l. på riktig plass når der brukes plastisk betong. Og ved stampbetong kan dette i mange tilfelle være helt umulig, da den plastiske betong vil trykke flettverket mot forskalingen foruten at stamping midt i veggen øker denne tendens. Flettverkets elastisitet er ikke tilstrekkelig til å bringe det tilbake på sin rette plass i betongmassen. For å opnå dette sikkert bør flettverket holdes i riktig avstand fra forskalingen ved hjelp av små ferdigstøpte betongklosser, som festes til jerninnleggets utside og ligger an mot forskalingen. Disse små klosser støpes på forhånd av god betong i lange remser, som deles opp i passe størrelse og innstøpes en binde-tråd for befestigelsen på flettverket. Man regner en sådan liten kloss pr. m². Herved spares under støpningen kontroll med at jerninnlegget er på riktig plass og de små klossene blir nesten usynlige i betongvegg.

Ødeleggelse av jernbetongbygg foregår ved at der trenger vann inn gjennom porer og sprekker i betong som ikke er tett og bringer jerninnlegget til å ruste. Det er en kjent sak at rust har en uhyre sprengkraft, som ingen mekanisk fasthet i lengden kan motstå. I mange tilfelle avskalles det ytre betonglag og jerninnlegget bringes ut av sin riktige stilling så dets statiske betydning nesten blir null.

Det samme skjer med jerninnlegg som har for lite betonglag utenpå, selv om det ikke ligger på værsiden og utsatt for væte. Den almindelige luftfuktighet kan isåfall være nok til at jernet ruste. Og er rustprosessen engang begynt så er det intet som stopper den. Derfor gjelder det om fra begynnelsen å ta de nødvendige forholdsregler herimot. Mange eksempler fra praksis har vist at jern som er riktig innlagt i betong ikke ruste og at endog den rust som fra begynnelsen var på jernet helt forsvinner. Man innlegger derfor gjerne ved viktige ingeniørbygg jern som er godt rustet, da jernets overflate blir ru når rusten tæres bort. Ja det forekommer endog at rust på jernet fremkalles kunstig før det innstøpes for å opnå en bedre forbindelse mellom jern og betong. Dette er dog ikke nødvendig ved armeringsjernets knutepunkter.

Det er derfor ikke materialfeil som fremkaller ødeleggelse av betongbygg, men derimot mangelfull utførelse. Dette er noe som ikke bare forekommer ved betongbygg utført av folk som har for lite erfaring heri, men også ved større arbeider p. gr. av mangelfullt tilsyn og for knapp tid til utføringen, som ofte nødvendiggjør nattarbeid. Det kan ikke nok innprentes, at i den senere tid er det blitt vanskelig å få utført virkelig fagmessig arbeid på grunn av det heseblesende tempo som alt skal drives i. Det forekommer således at planleggingen av et bygg tar ti ganger så lang tid som den der forutsettes til utførelsen, istedenfor at det heller burde være omvendt. Selv om en fagmann gjør sitt beste må det gis ham den nødvendige tid til å utføre arbeidet fagmessig. Når de enn eksisterende fagarbeidere engang er borte, har man bare igjen folk som er utskjemt av det rasende tempo og som ikke lenger har noen faglige tanker. Først da vil den forjagede byggeleder og arbeidsgiver som fastsetter så lettsindige og umulige ferdigsterminer innse hvad han har fremkalt ved den villfarelse, at arbeidets velsignelse bare er å søke i hastighet.

Utdrag efter «Der Bautenschutz» 1940, h. 4, ved Red.

SKINNEVEKT I FORHOLD TIL AKSELTRYKK

Den russiske profesor, dr.techn. Schachunjanz har i en artikkel om «Skinnestyrken ved utenlandske jernbaner» behandlet bl. a. spørsmålet om skinnevektens avhengighet av største tillatte akseltrykk. Han forkaster herunder den grove vurdering at skinnevekten «g» i kg/m skal være lik en konstant (k) gange største lokomotivakseltrykk (G). Konstanten k varierer ved denne beregning innen trange grenser ved de forskjellige grupper av akseltrykk, således for europeiske forhold ved G = 18—22 t: k = 2,2 til 2,8, for amerikanske skinner ved G = 27—35 t: k = 1,7 til 2,3. Man ser herav at forutsetningen om en enkel forholdsmessig likhet ikke kan holdes.

Schachunjanz går ved sin beregning ut fra den kjente ligning for bøining $\sigma = \frac{M}{W}$ (vanlig betydning av bokstaverne) og finner et enkelt uttrykk $g = a \sqrt[3]{G^2}$ hvor «a» er en konstant, som for de vanlige skinneprofiler av gamle former er = 5,5 og for de nyeste krav til skinneprofiler = 6,5.

Efter denne formel kan settes op fig. forhold mellem akseltrykk og skinnevekt:

Akseltrykk tonn	Skinnevekt kg/m
13	30,2—35,8
16	34,9—41,3
18	37,8—44,7
20	40,5—47,9
22	43,2—51,0
24	45,8—54,1
25	47,0—55,6
26	48,3—57,1
28	50,7—59,9
30	53,1—62,7
35	58,8—69,6

Det kan anføres at en omtrent lignende formel:

$g = 0,41 \sqrt[3]{\frac{G^2 l^2}{\sigma^2}}$ brukes ved de svenske statsbaner. Heri er G = største hjultrykk i kg, l = største svilleavstand fra midt til midt i cm og σ = største tillatte påkjenning av skinnene i kg/cm². Denne σ blir i Sverige satt = 1100 ÷ 5 V, hvor V = største tillatte hastighet i km/time.

Efter dr. Saller i «Organ» 1940, h. 9, s. 151 ved Red.

SØILER AV GAMLE JERNBANESKINNER

Tre stk. jernbaneskinner settes med hodene mot hverandre således at stegene står under 120° og skinnefoten vendt ut. Skinnehodene sveises sammen ca. 60 cm oppe og nede samt mellom disse med ca. 15 cm lang sveis i ca. 60 cm avstand.

Disse søiler har vist sig meget tjenlig til fundamenter, broer og kaier.

Efter Eng. News Rec. i Railw. Gazette 1939, side 604.

Red.

OVERSIKT OVER GODSTRAFIKKEN VED N.S.B. 2. KVARTAL 1940

sammenlignet med tilsvarende kvartal i 1939 og 1936.

Meddelt ved vognfordeler og bestyrer av Hst. vognkontor Ivar Ruyter.

Bredt spor (Narvik distrikt undtatt).

	Antall oplesste vogner				
	2. kvartal 1940	2. kvartal 1939	OP + 1940 Ned - 1939	2. kvartal 1936	OP + 1940 Ned - 1936
Oslo Ø.	19 150	24 850	÷ 5 700	23 250	÷ 4 100
Hovedbanen	4 584	5 800	÷ 1 216	5 550	÷ 966
Kongsv.b. ...	3 452	5 050	÷ 1 598	5 950	÷ 2 498
Solørbanen..	771	1 600	÷ 829	1 650	÷ 879
Østfoldbanen	6 965	9 700	÷ 2 735	9 250	÷ 2 285
Gjøvikbanen	4 108	7 200	÷ 3 092	6 500	÷ 2 392
Valdresb. ...	532	600	÷ 68	0	+ 532
Oslo distrikt	39 562	54 800	÷ 15 238	52 150	÷ 12 588
Dram. distr..	21 917	33 250	÷ 11 333	32 550	÷ 10 633
Hamar distr.	8 023	13 350	÷ 5 327	10 850	÷ 2 827
Trondh.distr.	8 935	16 650	÷ 7 715	15 750	÷ 6 815
Bergen distr.	3 519	6 800	÷ 3 281	5 300	÷ 1 781
Kr.sand dist.	4 476	6 550	÷ 2 074	1 650	+ 2 826
Sum	86 332	131 400	÷ 44 918	118 250	÷ 31 818

I april i år blev lesset 21 919, i mai 27 180 og i juni 37 333 vogner, tilsammen 86 432 vogner, mot ifjor henholdsvis 37 000, 44 300 og 50 100 = 131 400 vg.

Inn- og utførsel over Oslo Ø. havn.

Inn	3 835	5 729	÷ 1 894	5 672	÷ 1 837
Ut	2 213	5 090	÷ 2 777	5 842	÷ 3 629

Smalt spor.

Dram. distr..	5 326	7 100	÷ 1 774	7 650	÷ 2 324
Hamar distr.	747	4 350	÷ 3 603	3 300	÷ 2 553
Trondh.distr.	1 138	4 200	÷ 3 062	3 850	÷ 2 712
Stvgr. distr.	3 947	5 650	÷ 1 703	5 450	÷ 1 503
Setesdalsb. .	1 565	2 200	÷ 635	3 050	÷ 1 485
Treungenb. .	818	650	÷ 168	1 000	÷ 182
Sum	13 541	24 150	÷ 10 609	24 300	÷ 10 759

Bredt spor.

Av militærtransporter blev i mai og juni lesset 14 558 godsogvagner (16,8 % av den samlede oplassing), herav ved Oslo Ø. 5112, i Hamar distrikt 3527, Trondheim distrikt 3651 og i Bergen distrikt 1074 vogner.

*

Det blev ikke kjørt godstog fra 9. april en ukes tid fremover. Spørsmålet om kjøring av godstog blev optatt allerede 13. april. Den sivile godstrafikk øket fra 19. april på de baner omkring Oslo som efter hvert blev åpnet for trafikk, bl. a. Hakadal, Spydeberg, Moss og Dal. Telefonlinjene blev 25. april åpnet bl. a. til Roa, Hønefoss og Bleiken, Roverud, Magnor og Minnesund. Senere blev kjøringen av godstog og oplassing av gods mer regelmessig eftersom flere banestrekninger blev åpnet igjen for trafikk.

ARBEIDSSYRKEN VED STATENS JERNBANE- ANLEGG pr. 6. april, 18. mai og 30. juni 1940

Anlegg	6. april	18. mai	30. juni
Kristiansand—Moibanen	930	881	956 mann
Moi—Stavangerbanen	163	155	159 »
Flåmsbanen	104	3	139 »
Nordlandsb.: Grong—Mo ..	830	120	1336 »
Vestfoldbanens ombygging .	91	91	120 »
Dobbelsporet Ljan—Ski	16	16	29 »
Østfoldbanens elektrisering	64	39	50 »
Rørosbanens ombygging ..	63	0	121 »
Hardangerbana	25	0	27 »

Tilsammen 2286 1305 2937 mann

Efter 13. april gikk arbeidsstyrken sterkt ned på grunn av krigen, inntil minimum den 18. mai, hvorefter den igjen steg jevnt til 30. juni.

SKINNETERMOMETER

For måling av skinnenes temperatur, som om sommeren i solen kan bli 20—25 ° C høyere enn lufttemperaturen, kan brukes enten et kontakt-kvikksølvtermometer eller et s.k. Termoelement (som finnes nærmere beskrevet i «Organ» for 15. april 1931). Førstnevnte kan enten være innbygget i transportable, korte skinner, som settes for de samme forhold som skinnene i sporet eller bli lagt direkte på disse.

Ved en måleinretning som er utviklet ved de italienske statsbaner er kvikksølvtermometeret fast forenet med det transportable skinnestykke, derved at termometerets kvikksølvkule ligger innstøpt i kobberamalgam i et hull i skinnen for å få god kontakt med skinnestålet. Når termometeret skal avleses åpnes en klaff på skinnhodets overflate. Endeflatene av skinnestykket er pålagt asbest for å hindre varmeutgang der, så forholdene ved skinnestykket nærmer sig en lang skinne.

Det er også konstruert en måleinretning som anbringes direkte på skinnen. Den består av en flat hylse av buksbumtre, 290 × 45 × 22 mm, hvori er innbygget et termometer, hvis synlige skala er 178 mm lang og inndelt i hele grader fra ÷ 20 til + 80 ° C. Det er meget ømfindelig og inneholder bare litt kvikksølv. Dets kolbe er innstøpt i kobberamalgam på en kontaktplate av kobber i undersiden av trekassen. For at temperaturen bare skal påvirke termometeret gjennom kontaktplaten er termometeret ellers godt isolert, og et kobberlokk beskytter kvikksølvstrengen mot stråler utenfra. Kontaktstykket er 48 × 26 mm med en tykkelse av 0,5 mm. I begge ender er permanente magneter av en aluminium-nikkel-legering med stor magnetiseringssevne. Derved holdes apparatet fast til skinnhodets overflate. Hver av magnetene har en tiltrekningskraft av 1300 g.

Sammenlignende målinger med presisjonstermoelementer har vist at nøiaktigheten ved ovennevnte apparat var ½ ° C og at den tid det tok for å få temperaturlikevekt med skinnen ikke oversteg 6 min.

Efter «Organ» 1940, h. 5 og Riv. techn. Ferr. ital. januar 1939.

Red.

LETTBETONG

Lettvektblandinger finner stadig øket anvendelse i U. S. A., særlig ved tidligere støpte bygningsdeler, da de beskytter mot temperaturforandringer, optar lite vann, er ildsikker og holdbar. Dessuten veier den ferdige lett-betong 30—40 % mindre enn almindelig betong av singel og pukk. Den er et godt underlag for stukturarbeider, og kan spikres, sages og rifles. Lettvektedelene er opblåste eller skumaktige stoffer, som deles i flere størrelser og siktes. Styrken er ikke nevneverdig mindre enn ved almindelig betong. Fremstillingen av lettbetongmateriale-
lene er for det meste patentert og kan deles i to grupper, hvorav den ene som material bruker skifer eller leire, den annen slagger. De kommer i handelen under navn av *Haydit*, *Pottsco*, *Superock* og *Waylit*.

Haydit fremstilles ved opvarming av skifer i en sving-
ovn til midt mellom glassaktig og smelting. De derved uunvegne gassarter lar da tilbake en masse som er fylt av blærer. Denne massen knuses og siktes. Pottsco, Superock og Waylit er opblåste slagger, som fremstilles ved at smeltede slagger behandles med vann eller damp. Produktene oppfyller bygningsforskriftene og omsettes i de fleste storbyer i U. S. A. Pottsco og Waylit frem-
stilles i store stålverk av høiovnslagger. Forbedringen av støpeinnretningene og vibrasjonspressmaskiner har bidradd betydelig til utviklingen av denne industri og de forskjelligste bygningsdeler, særlig taker og gulver samt søiler og utføring, utføres efter denne metode.

Efter «Pit & Quarry» okt. 1939, s. 66 og «Der Bautenschutz» 1940, h. 3, s. 47, ved *Red.*

BETONERING DIREKTE MOT JORD

Det kan ikke ofte nok gjøres oppmerksom på, at det om vinteren kan være meget uheldig å støpe betongfundamenter i jordgrøft uten forskaling — altså i direkte berøring med det naturlige tereng. Det er jo i og for sig en fordel hvis grunnens beskaffenhet er så god at der ikke trenges forskaling eller avstiving, men man må være oppmerksom på, at de i forhold til fundamentklossen betydelig større jordmasser utenom kan trekke megen varme fra betongen så sementens avbinding kan bli vesentlig forsinket og derved bli spørsmål om betongen i det hele tatt avbinder. Dette må man særlig være oppmerksom på om våren når luften og øverste jordlag kan være oppvarmet, mens den underliggende jord ennå kan være kald eller endog telet. Av denne grunn er allerede hendt fler uhell, hvorved i et tilfelle fundamentblokken falt fra hverandre i flere deler og i andre tilfelle herdning ikke var inntrått så betongen var fullstendig bløt.

I sådanne tilfelle må man derfor foreta en uttørring av fundamentgrøften ved hjelp av koksgryter, dampledning, hestegjødsele o. l. før støpningen, så iallfall de nærmeste jordlag i grøften ikke er kolde. Hvis ikke dette gjøres, må man anvende en beskyttende forskaling, som kan hindre en uheldig virkning på betongen.

Efter «Der Bautenschutz» 1940, h. 5, s. 72. *Red.*

NYE ELEKTRISKE, LETTE LOKOMOTIVER VED DE ITALIENSKE STATS BANER

Ved gjennomføring av beslutningen den 2. april i år om ytterligere elektrisering av 2500 km av de italienske statsbaner vil de erfaringer bli nyttegjort som er høstet ved de 3200 km hittil byggede likestrømanlegg. Særlig skal der bygges helt nye lette elektriske lokomotiver som passer for på flate strekninger å kjøre godstog på optil 1000 t med en fart av 55—60 km og persontog på 250—300 t med 100 km pr. time.

De nye lok. skal bl. a. også i persontrafikken utfylle mellomrommet mellom motorvogner og tunge hurtigtogslokomotiver. De er således bestemt for persontog, som ikke kan erstattes av motorvogntog med begrenset antall plasser og for hvilke de tunge lokomotiver er uøkonomiske. De nye lette lok. blir utført med strømlinjeform og forsynt med et bagasjerum så egen bagasjevogn for fremtiden vil bli overflødig i lettogene.

Efter «Z. d. v. M. E.-V.» 1940, h. 27.

Red.

TVERRSVILLER AV EUKALYPTUS I RUSSLAND

De russiske jernbaner har siden 1930 gjort prøver med sviller av eukalyptustre i de fuktige egnene ved Batum. Nu efter ca. 9 år har disse svillene holdt sig så godt at de neppe kan skilles fra nylagte. I Russland er impregnering av sviller ennå ikke så almindelig som i andre land. Under samme forhold vilde andre uimpregnerte sviller måtte vært utbyttet for lengst.

Eukalyptustre er tett, hard og motstandsdyktig mot ild og behøver ikke å impregneres. En fordelaktig egenskap ved eukalyptustreet er også at det vokser fort. Små stiklinger utvikler sig i det halvtropiske klima ved Batum på få år til store 35—40 m høje stammer. Hittil er utplantet ¼ mill. stiklinger og i år skal ytterligere utsettes ca. 2 mill. på et areal av 600 ha.

Efter «Organ» 1940, h. 5.

Red.

PERSONALFORANDRINGER VED STATS BANENE

Hovedstyret.

Avdelingsingeniør Wilhelm *Borresen*, Brokontoret, er ansatt som overingeniør samme sted.

Avdelingsingeniør A. *Killingmo*, Brokontoret, er konst. som avd.ingeniør kl. A, samme sted.

Tegner Hans *Moen* er konst. som materialforvalter ved Innkjøpsjefens kontor.

Jernb.eksped. A. *Jacobsen* er konst. som fullmektig ved kontrollkontoret.

Førstefullm. Lauritz E. *Brynildsen*, Kontrollkontoret, gikk av med pensjon 18. juli 1940.

Midl. baneinsp. H. *Poppe-Jensen*, Drm., er overflyttet til Hovedstyret.

Oslo distrikt.

Førstefullm. E. *Borgmann*, Dc.kont., er ansatt som stm. ved Askim.

Fullm. Gustav *Hansen*, Thm., er ansatt som stm. ved Ise.

Jernb.eksped. Albert *Hilton*, Hauketo, er ansatt som stm. ved Råde.

Jernb.eksped. Eugen *Skjefstad*, Dc.kont., er konst. som fullmektig sammesteds.

Førstefullm. Albert *Johansen*, Oslo, er ansatt som materialforvalter.

Stm. Anton *Hagen*, Skreia, er ansatt som stm. ved Reinsvoll.

Stm. Fr. Hindrum, Aspedammen, er ansatt som stm. ved Slitu.

Avd.ingeniør R. *Goffeng*, Kongsvinger, som efter søknad blev meddelt avskjed, fortsetter i sin tidligere stilling.

Stm. A. *Andersen*, Kjelsås, gikk av med pensjon 10. aug. 1940.

Fullm. Gullbrand *Larsen*, Oslo Ø., gikk av med pensjon 30. mai 1940.

Ass. ingeniør Harry F. *Haraldsen*, Dc.kont., er konst. som avd.ingeniør sammesteds.

Stm. Hjalmar *Pettersen*, Mysen, gikk av med pensjon fra 1. juni 1940.

Stm. Alf *Halvorsen*, Sørumsand, gikk av med pensjon fra 1. juli 1940.

Stm. Peder *Bakke*, Hauer seter, går av med pensjon fra 15. sept. 1940.

Stm. Hjalmar *Strøm*, Våler, går av med pensjon fra 1. sept. 1940.

Verksmester Johan A. *Karlsrud*, Oslo Ø., gikk av med pensjon fra 21. juli 1940.

Førstefullm. A. C. *Arnestad*, Lillestrøm, gikk av med pensjon fra 1. aug. 1940.

Drammen distrikt.

Understm. Peder P. *Fusdal*, Oslo V., er ansatt som stm. sammesteds.

Jernb.eksped. Peder *Thorsby*, Dc.kont., er konst. som fullmektig.

Jernb.eksped. Einar *Halvorsen*, Oslo V., er konst. som fullmektig.

Avd.ingeniør Fr. *Holmboe*, Nordlandsb.anl., er konst. som inspektør.

Stm. Brynjulf *Tvedten*, Lier, avgår med pensjon fra 1. sept. 1940.

Stm. A. *Enersen*, Larvik, gikk av med pensjon fra 6. aug. 1940.

Stm. O. Bråthu, Nordagutu, avgår med pensjon fra 1. sept. 1940.

Verksm. Jørgen *Kirkeide*, Drm., avgår med pensjon fra 1. sept. 1940.

Fullm. O. M. *Sukkestad*, Hønefoss, er konst. som førstefullmektig.

Baneinspektør Lauritz *Haasted*, Drm., gikk av med pensjon fra 15. mai 1940.

Fullm. Johan Alb. *Guttormsen*, Kongsberg, gikk av med pensjon fra 1. aug. 1940.

Avd.ingeniør *Winsvold*, Drm., fung. som baneinspektør ved Brevik—Tinnoset og Nordagutu—Lunde.

Hamar distrikt.

Stm. Ingv. *Olsen*, Hannestad, er ansatt som stm. ved Ottestad.

Stm. Helge *Østbye*, Dombås, er ansatt som stm. ved Moelv.

Trondheim distrikt.

Stm. Ltz. *Lybæk*, Levanger, avgår med pensjon fra 1. sept. 1940.

Telegrafm. E. O. *Myhre* gikk av med pensjon fra 1. aug. 1940.

Trafikkinsp. E. *Ellefsen*, Kr.sand, tjenstgjør inntil videre

Bergen distrikt.

Førstefullm. Einar *Larsen*, Reisekont. Oslo Ø., er ansatt som stm. ved Finse.

Stm. N. *Westengen*, Borre, er ansatt som stm. ved Evanger.

Verksm. Theodor *Moe*, Oslo, er konst. som lokomotivmester.

Kristiansand distrikt.

Jernb.eksp. A. A. *Robstad*, Kr.sand, er ansatt som stm. ved Hægeland.

Stm. H. *Hølgeland*, Hægeland, gikk av med pensjon fra 25. juli 1940.

Jernbaneanleggene.

Avd.ingeniør Edv. N. *Willumsen*, Sørlandsb. Ø., gikk av med pensjon fra 1. juli 1940.

LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 3.)

808. Bemerkelsesverdig fremskritt ved jernbetong. Av R. *Kuhn* i «Bautechn.» 1937, h. 55, s. 738, 2 fig. om franskmannen *Freyssinets metode* av 1936, som består i at armeringsstålet gis en varig meget høi spenning på forhånd inntil $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ av strekkgrensen, hvorved strekksonen i betongen får trykkspenning, som hindrer sprekk(riss)dannelser og gir større trykkvernsnitt med øket bæreevne. Betongen blir sterkt vibrert; satt under et trykk av over 100 atm. for utpressing av overflødig vann og oppvarmet til 100° for å påskynne herdningen. Derved opnåes at betong av god portland-cement efter $\frac{1}{2}$ time er så herdet, at den kan opta den høie forspenning i armeringen. Metoden synes dog nokså vidløftig i de opgitte eksempler.

809. Stykkgodstrafikken ved de engelske jernbaner av *Werneke* i «Archiv f. Eisenb.w.» 1937, h. 6, s. 1535. De engelske jernbaner har alltid og særlig i de senere år lagt an på å fremme stykkgodstrafikken og finner derved å ha opnådd gode resultater i konkurransen med lastebilene og gjenvunnet tidligere tapt trafikk, særlig på de midlere avstander til ca. 90 km, p. gr. av større hurtighet og sikkerhet.

810. En ny skinnebefestigelse med spennbøile adskilt fra svillebefestigelsen så man ikke må bore i (svekke) tresviller. Av overing. E. *Müller* i «Zement» 1937, h. 51, s. 835, 3 fig.

811. Televanskelighetene i Hedmark fylke våren 1937 av overing. Thor *Olsen* i «Meddel. fra Veidirektøren» 1937, nr. 12, s. 199, 3 fig.

812. Teleforhold på myrlendte veistrekninger i Michigan, U. S. A., av ingeniør Harold N. *Brunvand* i «Meddelelser fra Veidirektøren» 1937, nr. 11, s. 183, 10 fig. Amerikanske stabiliseringsmetoder siden 1925 består i stabilisering av grunnen ved masseutskifting for moderne, permanente veidekker.

813. Utforming av broer, av G. Schaper i «Bautechnik» 1938, h. 2, s. 25, 7 fig. Eksempler på vellykkede anordninger.

814. Regnetabell for trykkvannsledninger, dykere o. l. av Weisz i «Gesundh.-Ing.» 1937, h. 44, 2 fig. til forenkling av regnearbeidet.

815. Den første elektromotor av lettmetall blev fremvist på et møte av Elektroindustriens forretningsgruppe i Berlin i 1937. Kapsel, lagerskjold og spennbolter bestod av magnesium- og aluminiumlegeringer. På grunn av magnesiumlegeringers bedre varmeledningsevne i forhold til jern, kunde viklingene og platene gjøres lettere så den fremviste 6 hk motor uten remskive bare veiet 39 kg eller 8,9 kg pr. kW. Den er derfor særlig godt egnet til bl. a. motorvogner og faller heller ikke dyrere enn de vanlige motorer på grunn av det lettere arbeid med disse legeringer. Efter «Schw. Bzt.» 1937 (bd. 110) nr. 26, annonseside 6.

816. Fornyelsesfondene ved de sveitsiske jernbaner, av bokholder Ed. Rüfenacht i Archiv f. Eisenb.w. 1938, h. 1, s. 1, omfatter: Avskrivningene, grunnlaget for bestemmelse herom og størrelsen av de årlige avskrivninger. Den balansemessige opfatning av avskrivning, fornyelsesfond og den tekn. side herav.

817. Dieselbusser, av driftsb. Kuhlman i N. J. T. 1937, h. 12, s. 354 med 3 tabel. Prøver med Frichs og Burmeister & Wains dieselmotorer og sammenligning med dampdrift.

818. Devitenskapelige grunnlag for teorien om setning av leirlag, av dr. ing. G. Heinrich, Wien, i «Wasserkr. u. Wasserwirtsch.» 1938, h. 1/2, side 5.

819. Elektrosveis ved jernbaneoverbygning, av H. Koch, Wien, i «Elektroschw.» 1938, h. 1, s. 10, 5 fig. Det påvises at sporvekselkryss bare kan repareres tilfredsstillende når det skadede material fjernes og nytt pålegges og at dette arbeid, som bare kan gjøres i verksted med elektrosveising, er fordelaktigere, tross optagning og transport, enn bruk av andre sveisemåter på stedet.

820. Dimensjonering av øie i strekkankere, av Reg. baurat Niebuhr i «Bautechnik» 1938, h. 6, s. 70, 1 fig. Tidligere undersøkelser av Herbst og Mathar gir meget varierende forholdstall: for sidestykkene 0,55—0,79 d og i toppen 0,68—1,08 d. Forskjellig eftersom vekslende eller rolig belastning. Efter nye erfaringer bør sidestykkene gjøres 0,6 av ankertverrsnittet og toppen 0,72 av samme tverrsnitt. Skråningsovergangen fra anker til øie bør være 1:4,5. Uthamring fra ankerdiam. D til $\frac{2}{3}$ D ved øiet. Boltdiam. forutsatt 25 mm.

821. Bæreevne av tykke rundjern forankret i betongkloss, av G. Grüning i «Bauing.» 1937, nr. 31/32, s. 467, 14 fig. 2 tab. Store forsøk viser at 60 mm rundjern bare kan forankres sikkert i betong i forbindelse med jernbetongens konstr. elementer. Bare hakene uten heftspenning er tilstrekkelig forankring.

822. Compound express lok. ved N. S. B. i «Locomotiv», London, 1937, nr. 544, s. 374, 2 fig. Hurtigtogslok., 100 km maks.fart med 1530 mm drivhjuls-

diam. Høifjellsmaskine for store stigninger tillater ikke å nå topphastighet.

823. Lette stålvogner ved Schw. B.baner i «Z. V. M. E. V.» 1937, nr. 48, s. 866, 6 fig. Hittil letteste européiske H.t.-vogn 28 t (2. kl.) og 27 t (3. kl.) som gir en vekt pr. sitteplass resp. 583 kg og 337 kg mot ellers alm. 1100 og 550 kg. Midtgang og innstign. på midten gjennom brede dobl.dører.

824. Apparat til måling og optegning av loddrette- og sidebevegelser av skinner under belastning av lok., av M. Baucelin i «Rev. gen. Chem. de Fer» 1937, nr. 6, s. 353, 3 fig. Opgaver over bevegelsens størrelse og svingningstall ved utførte målinger.

825. Maskin til prøving av jernbanespor, særlig kurvenes forskriftsmessige utførelse og tilstand, av M. Lanos og M. Leguille i «Rev. gen. Chem. de Fer» 1937, nr. 6, s. 331, 9 fig. Maskinens konstruksjon og dens automatiske måleapparater. På franske baner er hittil kontrollert ca. 3600 km spor.

826. Beskyttelse av tremaster (etc.) ved forkuling med sveisbrenner i «Z. f. Schweiz-techn.» 1937, h. 7. (Se også «Der Bautenschutz» 1938, h. 2, s. 24 — «Beton u. E.», h. 3.) Tømmeret forkulles først utenpå med acetylenurstoffbrenner og derpå med en spissbrenner påsprøites kreosot eller tjære med komprim. surstoff. Inntrengningsdybden skal være tilfredsstillende. Gode erfaringer i Australia. Treets levetid blir da 36 år, mens behandlingen bare tar ca. 3 min. og er billig samt kan utføres på lagerplassen.

827. Sprekkfrie, vanntette dekker på terrasser og flate tak, av M. Groskopf i «Der Bautenschutz» 1938, h. 2, s. 21, 1 fig. (Bilag til Beton u. E., h. 3.) Opnåes med s.k. Ultraplano-konstruksjon av M. Groskopfs patent. Belegget skilles elastisk fra konstruksjonen ved s.k. Migromatter. Beskrivelse, feltinndeling. Dekkplater på 2,5 cm betong med utvidelseslister under fugene. Dette på 2 å 3 lag bitumenpapp varmt påklebet på 5 cm betong. Herunder 2 cm Migro-matte direkte på betongkonstruksjonen.

828. Dynamisk undersøkelse av byggegrunn, av A. Ramspeck i «Bautechn.» 1938, h. 7, s. 85. Bestemmelse av egensvingninger i grunnen; forplantningshast. av elast. bølger i grunnen; virkning av grunnens lagdeling på de elast. bølgers amplitude; praktiske anvendelser.

829. Diesellokomotiver med stor ydeevne, av Boettcher og Reutter i «Organ» 1938, h. 4, s. 63, 11 fig og 2 plansjer. Historisk oversikt over diesellok.utvikling, særlig de forskjellige overføringsmåter. Bygging av de nyeste diesellok. ved tyske riksbaner og valg av konstruksjonsdeler. Beskrivelse av bygging og resultater av prøvekjøring samt erfaringer for lignende lok. Fremtidsutsikter for diesellok. med stor ydeevne. Valg av motor, hydraulisk virkningsgrad ca. 82 %, mekanisk ca. 90 %.

830. Nye franske diesellokomotiver, av Boettcher i «Organ» 1938, s. 77, 4 fig. Ved innføring av oppladningsmetoden er motorvekten redusert med 20 % ved samme hk. Videre bedre spyling (trykk) og kjøling av de varmeste deler (cylinderlåk) hvorved lengre levetid

for disse deler. Eks. på forhold mellom hk, togvekt, stigning og hastighet. MAN-motor. — På Paris—Nizza maks.kjørehast. 130—140 km/t. med togvekt 450 t. Motor 4000 hk; 2 motorer à 12 cylindre dobbelakslet, stående. Varierende omdr. 400—700/min., elektr. overføring. Også diesellok. med direkte drift, se s. 79.

831. Jernbanevogners gang i kurver, bemerkninger av overing. F. *Legein*, belgisk jernb., i «Intern. Eisenb. Kongr.-Ver.» 1938, nr. 1, s. 1, 25 fig. En utvidelse av den av H. *Uebelacker* i 1903 opstilte teori for praktisk bruk (jfr. *Organ* d. F. d. E. w.) samt en almindeliggjørelse av den av *Hermann* senere angitte metode til umiddelbar bestemmelse av friksjonspunktet ved vogner som ikke produserer trekraft. Undersøkelsen er foretatt under visse forutsetninger og omhandler friksjonsmiddelpunktet og bestemmelsen av dette.

832. Bygningsmessig utforming av spor i kurver for store kjørehastigheter av prof. F. *Corini*, Genua, i «Intern. Eisenb. Kongr. Ver.» 1938, nr. 1, s. 42, 8 fig. I 3 tidl. avsnitt (se samme tidskr. 1936, h. 4, s. 389) er behandlet sporets forhold i rettlinje. Her behandles de ekstra påkjenninger skinnene utsettes for av de rullende vogner i kurver. Henvisninger til tidl. forfattere herom. Bestemmelse av største skinnelengde i kurver. Betingelser for stabiliteten av det skjøtfriske spor i kurver. Kurven betraktes som innspennet ved K. P. Forskyvning mellom sville og spor foreslås ophevet fullt tilstrekkelig ved anbringelse av kryssdiagonaler over 3 og 3 sviller, hvorved sporet går over til å virke som en bjelke med triangelfagverk.

833. Noen friksjonsfenomener ved jordtrykk av prof. Carl *Forsell* i Tekn. Tidskr. (svensk) 1938, h. 2 (Väg- & Vattenb.) s. 13, 12 fig. Friksjon mellom rullesten av granitt; trykk fra stabel av cylindriske rør; glideflate i steinfylling; tillempeing av Kötters jordtrykteori (konstr.); fra Colomb til Poncelet's grafiske metode.

834. Jernbanemateriell — lok., motorvogn og vogner — på den internasjonale utstilling i Paris 1937 av dipl.ing. H. *Jessen* og dr. ing. *Raab* i «Organ» 1938, h. 2, s. 19, 59 fig. og 3 plancher. Damplok., elektr. lok., motorlok., motorvogner, personvogner, godsvogner — konstruksjon og innredning.

835. Virkningen på støttemurs stabilitet ved mekanisk tetning av bakfyllen av dr. ing. Paul *Müller* i «Bautechnik» 1938, h. 9, s. 115, 6 fig. Trykket av en komprimert bakfyll lar sig ikke beregne. Det kan bare sies at det må ligge mellom det aktive jordtrykk og den passive jordmotstand. Forskjellen mellom disse er stor. Komprimert jord gir større jordtrykk selv bortsett fra den større spec. vekt. Under alm. forhold kan iallfall det aktive jordtrykk fordobles. Trykkretningen blir også mer horisontal og dermed ugunstigere for muren. Friksjonsvinkelen mellom bakfyll og mur bør derfor skjønsmessig velges bare $\frac{3}{4}$ til $\frac{2}{3}$ av vanlig. Det større jordtrykk medfører at

diagrammet for trykket på grunnen avviker mer fra rektangel form. Av de 3 bevegelser i fundamentfugen: setning, horisontalforskyvning og dreining om et punkt nedenfor denne fuge, har sistnevnte den største innflytelse på murens stabilitet.

836. Kjemisk forsterkning og tetning av grunn etter Joosten's metode, av dr. A. *Karsten* i «Int. Eisenb. Kongr.-Ver.» 1938, nr. 1, s. 53, 3 fig. særlig i sand under grunnvannstand. To kjemiske oppløsninger presset gjennom sprøiterør med pumper inn i undergrunnen gjør god virkning så dette problem nu kan ansees løst i almindelighet. Skjemategning for fremgangsmåten. Brukt ved undergrunnsbane i London.

837. Forholdet mellom vogner og spor, av dr. Arthur N. *Talbot* i «Int. Eisenb. Kongr.-Ver.» 1938, nr. 1, s. 57, 5 fig. En omtale av lok. og vogners virkning på overbygningens byggemåte. Nedbøining av skinner og stivheten av skinneunderstøttelsen. Verdien av tunge skinner. Løpeflatens jevnhet. Gjennomgående skinnesveising, i U. S. A. op til 2,4 km. Kurvers virkning på skinnene og det rullende materiell. Lokomotivens motveker. Sidesvingninger. Det rullende materiells forhold.

SÆRTRYKK

Fig. 2 artikler i «Meddelelser fra N. S. B.» nr. 3 — 1940 er utkommet i særtrykk:

1. Silikoseundersøkelse av jernbaneanleggenes tunnelarbeidere.

2. Om jordartene og deres betydning i geoteknikken av statsbanenes geolog, ingeniør A. L. *Rosenlund*.

Nr. 1 er utsendt bl. a. til alle de silikoseundersøkte tunnelarbeidere for å gi disse en oversikt over resultatet av undersøkelsen og mere forståelse av dens betydning både personlig og nasjonaløkonomisk.

Nr. 2 er holdt som foredrag for N. I. F. Trøndelag avdeling og gir en meget grei oversikt over dette spørsmål både for praktiserende ingeniører, teknisk studerende og andre interesserte.

Særtrykket er utgitt vesentlig av hensyn til studerende ved Norges Tekniske Høgskole og andre tekniske skoler. Det er tilsalgs i redaksjonen for «Meddelelsene», adr. Oslo Ø. stasjon 4. etg. for 50 øre pr. eksemplar + event. porto, når betalingen sendes samtidig med bestillingen, om ønskes i norske 10—20 øres frimerker.

Samtidig omerindres også, at det etter «Meddelelsenes» nr. 2 — 1940 utgitte særtrykk om «Svevende trepelers bæreevne i leire» av avd.ingeniør Sv. *Skaven Haug* fremdeles er tilsalgs fra redaksjonen for 50 øre pr. eksemplar + event. porto så langt oplaget rekker. Betaling + porto bes sendt samtidig med bestillingen.

Red.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Oslo Østbanestasjon, 4. etasje, tlf. 26880 nr. 294.

Utgitt av Teknisk Ukeblad, Oslo.

Abonnementspris: kr. 10.00 pr. år — Annonsepris: $\frac{1}{2}$ side kr. 80.00, $\frac{1}{4}$ side kr. 40.00, $\frac{1}{8}$ side kr. 20.00. Ekspedisjon: Kronprinsensgt. 17. Telefoner: 20093, 23465

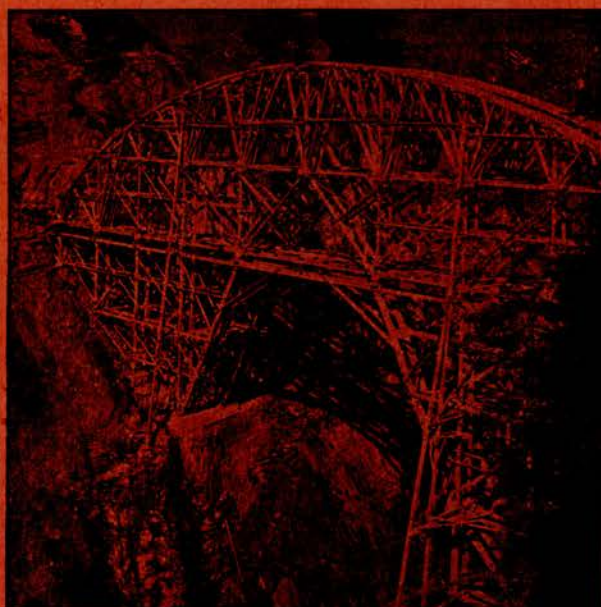


NEBB

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

NORSK ARBEIDE

AKTIESELSKAPET
NORSK ELEKTRISK & BROWN BOVERI
OSLO



BROSTILLAS **HÖLLBRÜCKE in SCHRÖCKEN** ØSTERRIKE

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

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

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



TELF. 73302 - 70037

MALMØGT. 1, OSLO

Fabrikk for norsk installasjonsmateriell

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE

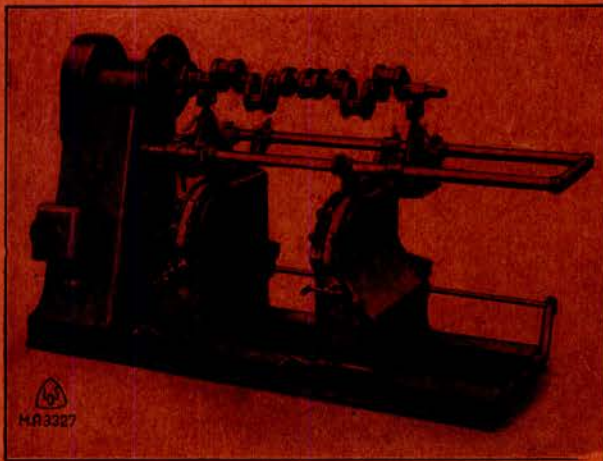
Rausfoss
Ammunisjonsfabrikker



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing



M.03227

LOSENHAUSENWERK ^{A/G}
Düsseldorf

UTBALANSERINGSMASKINER

for roterende maskindeler

Enerepresentanter:

WOLF, JANSON & SKAVLAN ^{A/S}, OSLO



Mot sopp og råte i hus og skute.

ANTIPARASIT - T

Eldste norske kobberimpregneringsmiddel.

Anerkjent av autoriteter, og prisbelønnet.

Handelsvaren kontrolleres *stadig* av Prof. Printz som mykologisk sakkyndig.

Forlang garanti for originalvare!

WILLIAM NAGEL ^{A/S} - Oslo

BEDRE
BROER
MED
STÅLBJELKER
FRA

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



Atlas Diesel
TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG

FRA LAGER



Sigurd Stave
Kongensgt. 111 Oslo