

R. Kristian Valthmann!

*Redaktörerna Mr. Anders Kihlberg
efter beviljningen.
28/10 27
S. K.*

MEDDELELSER FRA

NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 2

APRIL 1926



STAVANGER STAAL^{A/S}, OSLO

REPRÆSENTANT FOR
STAVANGER ELECTRO STAALVERK^{A/S}
JØRPELAND PR. STAVANGER



FINESTE KVALITETSSTAAL:
VERKTØISTAAL, DREIESTAAL, MEISELSTAAL,
KLINKEKOPSTAAL, NIKKELSTAAL, VANADIUMSTAAL,
KROMSTAAL, SYREFAST STAAL

REPUBLIC

Laste- og rutebiler



ØIVIND HOLTAN
OSLO



Jern, Staal og Anlægsredskap

Caldwells spader
Eneforhandler for Norge

J. H. Bjørklund
OSLO



JERN STÅL METALLER

RÅMETALLER & VALSEVERKSPRODUKTER

Vi er med på anbud og leverancer såvel fra lager som fra verk av alleslags materialer inden ovennævnte brancher. Står til stadighet i forbindelse med de største og betydeligste valseverker og leverandører og vil kunne arrangere ordreplaceringer til konkurrerende priser meget fordelagtig. Anbefaler os også for levering fra vore store kurante lagere til laveste dagspriser.

Forlang vore prisbøger!

P. SCHREINER SEN. & CO., OSLO

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 2

INDHOLD: Anvendelse av motorvogner paa jernbaner. — Utmuring av Orkla tunnel. — Utmuring av indre Sildvik tunnel, Ofotbanen. — Mindre meddelelser.

APRIL 1926

ANVENDELSE AV MOTORVOGNER PAA JERNBANER

Utdrag av rapport datert 19. september 1925 fra et av Hovedstyret for statsbanene nedsat utvalg¹⁾ «til undersøkelse av spørsmålet om muligheten av billigere utstyr for jernbaner saavel med hensyn til tracering som under- og overbygning under forutsætning av benyttelse av motorvogner.»

Indledning og historik.

I bestræbelsene for at forbedre vort lands kommunikasjoner er spørsmålet om bygning av jernbaner for motorvogner av ny datum, mens spørsmålet om at anvende motorvogner paa vore igangværende for dampdrift byggede jernbaner allerede har vært oppe i flere aar.

Krav om bedring av kommunikasjonene har i vort land som regel i første række vært søkt imøtekommet ved utbedring av gamle eller anlegg av nye *veier*. Vore veier har imidlertid like til de seneste aar vært bygget alene med hestetransport for øie og det er naturlig at saavel transportlængder som transportmængder ikke kunde anta særlig store dimensjoner før spørsmålet opstod om berettigelsen av bygning av en jernbane.

Det vil imidlertid være indlysende at den transportmængde som er for stor for en primitiv veitransport ikke i alle tilfælder vil naa op i det minimum som berettiger anlegg av en jernbane, og det er naturlig at man av denne grund som regel i for lang tid har maattet nøie sig med et ufuldkommet transportmiddel til skade for utviklingsdyktige interesser og distrikter.

Man kan med andre ord si at spranget fra vei til jernbane har vært for stort.

En mæktig forbedring i veienes effektivitet er opnaad gjennom den i de senere aar stedfundne sterke utvikling av automobiltrafikken. Automobilene præsterer saavel hvad angaar mængden av person- og godstrafik som transportlængder og hastighet en ydelse som ligger langt over hvad den primitive hestetransport kan overkomme, og veiene har derved faat en ny og større betydning som led i vore kommunikasjoner. Paa den anden side stiller denne stadig økende automobiltrafik krav til vore veiers tracé, byggemaate og vedlikehold som hittil kun i ringe grad er imøtekommet og som trækker betraktelig økede utgifter med sig, likesom det

spørsmaal fremdeles staar uløst hvordan automobilen i praksis kan overkomme vore vintres snevanskeligheter.

Imidlertid har automobiltrafikkens utvikling medført at det spørsmaal har trængt sig frem i vore dagers diskusjon vedk. jernbanebygningen, om hvorvidt ikke en utviklet og ordnet automobiltrafik vil kunne tilfredsstille behovet i tilfælder hvor anlegg av en jernbane hittil har vært anset som den naturlige løsning. Tanken har faat uttrykk hos den i 1920 nedsatte komité til revisjon av principene for vor jernbanebygning, likesom statsmyndighetene har tat saken om statsdrevne automobilruter op.

I 1923 anfører Stortingets jernbanekomité bl. a. at hvor automobildrift ved kommunikasjonslinjer av lokal natur ikke maatte ansees tilfredsstillende, bør der ogsaa drøftes spørsmålet om anvendelse av *lette baner i forbindelse med motorvogndrift*.

Jernbanekomiteen har saaledes her pekt paa lette baner for motorvogndrift — «motorvognbaner» — som et formodet fuldkomnere transportmiddel end automobilene og billigere, om end mindre fuldkommet, end almindelige jernbaner. Det vil bero paa forholdene hvorvidt automobiltrafikken vil kunne tilfredsstille behovet for nogen længere fremtid eller om den kun kommer til i et mere avgrænset tidsrum at ophjælpe trafikmulighetene og utvikle trafikken til det nivaa hvor anlegg av en jernbane for lettere eller tungere trafik tvinges frem som den næste eller siste løsning.

Er man nu kommet derhen at trafikkens størrelse og utviklingsmuligheter formenes at berettiger anlegg av en jernbane, saa staar man overfor spørsmålet om det nye anlægs utstyr. — —

Utvalget omtaler derefter kortelig utviklingen av det norske jernbanevæsen og den tidligere behandling av smaabanespørsmålet saavel her hjemme som i utlandet og fortsætter:

Helt siden midten av forrige aarhundrede har man i utlandet arbeidet med spørsmålet om at anvende *motorvogner paa almindelige jernbaner*. Spørsmålet er efterhvert fremkaldt av behovet for et billig og bekvemt

¹⁾ Utvalget bestod av overingeniørene Kr. Henriksen (formand), Ingv. Müller og O. Støren.

driftsmiddel for banestrækninger hvor trafikken har vært for liten til at almindelige lokomotivtog vilde lønne sig, eller hvor kravet paa hyppigere togforbindelser ikke med økonomisk berettigelse har kunnet imøtekommes ved de forholdsvis kostbare lokomotivtog. Som følge av konkurransen med automobiler og de under og efter verdenskrigen sterkt økede driftsutgifter, er interessen for motorvognene tiltat i høi grad i de siste aar. Saaledes anvender i Sverige over 30 privatbaner motorvogner av forskjellig art ved siden av damptogene.

I vort land har tanken vært at benytte motorvogner paa igangværende jernbaner for ved deres hjælp i tilslutning til de øvrige tog at formidle væsentlig reisetrafik og i mindre utstrækning ilgodstrafik. Man er imidlertid efter mange aars overveielse først i de sist forløpne aar kommet derhen at der er anskaffet motorvogner som er sat i forsøksdrift ved statsbanene.

Fra vort eget lands jernbanevesen har vi saaledes liten erfaring paa dette omraade, og det maa forøvrig understrekes at de anskaffede vogner trafikerer linjestrækninger som er bygget med almindelig damplokomotivdrift for øie.

Det spørsmaal som nu foreligger er hvorvidt der kan bygges billigere jernbaner alene for motorvogn drift, med andre ord hvorvidt der herigjennem kan etableres et tjenlig og hensiktsmessig mellemed eller eventuelt overgangstrin fra vei til almindelig damp- eller elektrisk dreven jernbane. Motorvognbaner skulde da tænkes at faa sin berettigelse i tilfælder hvor automobilenes ydeevne ikke længer med rimelighet strækker til, men hvor utgiftene til anlæg og drift av hvad vi i almindelighet forstaar ved en jernbane blir for store i forhold til den trafik som skal formidles.

Motorvogntyper.

Under arbeidet med spørsmålet om at anvende motorvogner for persontrafik paa almindelige jernbaner, har det i tidens løp utviklet sig flere typer av saadanne vogner som særlig karakteriseres ved arten av den anvendte drivkraft.

De hittil benyttede vogner kan inddeles i følgende 4 grupper:

- I. Dampmotorvogner.
- II. Akkumulatorvogner.
- III. Eksplosjons-motorvogner med elektrisk kraftoverføring (eksplosjons-elektriske motorvogner).
- IV. Eksplosjons-motorvogner med direkte kraftoverføring (eksplosjons-mekaniske motorvogner).

Man har her ikke medtat elektriske motorvogner med kontaktledning, da disse nærmest maa betraktes som gaende ind under elektrisk jernbanedrift og saaledes ligger utenfor det spørsmaal som her behandles. — —

Efter en indgaaende beskrivelse av de nævnte fire vogntyper ledsaget av tegninger, resumerer utvalget sin opfatning av de forskjellige typers fordeler og mangler saaledes:

Dampmotorvognene synes at være de minst fordelaktige av de foran nævnte motorvogngrupper. Større betjening, ubekvemmere manøvrering, røkplage, nødvendigheten av en vis tid til opfyring av kjelen og istandsætning av maskinen, avhengighet av rent og blødt vand for kjelen og driftsforstyrrende reparasjonsarbeider paa denne, er ulemper som i mere eller mindre grad hefter ved alle dampvogner i motsætning til de øvrige grupper av motorvogner.

Akkumulatorvognene har sin største fordel i en enkel og bekvem betjening, hvorhos de kan by den størst mulige komfort for det reisende publikum. Paa den anden side kan deres innskærkede aksjonsradius gjøre deres anvendelse begrenset. Den første betingelse for deres økonomiske berettigelse er at man har bekvem adgang til billig ladestrøm. Er denne betingelse tilstede og forholdene forøvrig gunstige med let tracé og korte kjøreavstander med hyppige stasjonsophold, vil disse vogner kunne vise sig fordelaktige. Forrentning og amortisasjon av den store anskaffelsesutgift for vogner og lade-stasjonsutstyr utgjør dog en væsentlig økning av driftsutgiftene (etter opgave fra Tyskland utgjør disse 20—45 % av de samlede driftsutgifter pr. vognkm.)

Eksplosjons-elektriske motorvogner er med hensyn til bekvem og enkel manøvrering en meget fuldkommen type. Brændstofutgiftene er relativt lave, særlig for de Diesel-elektriske vogner, hvor man benytter den billige raaolje som brændstof. Videre er aksjonsradien meget stor. Disse vogner har komplisert og forholdsvis tungt og kostbart maskinelt utstyr som fordrer en særkilt vel utdannet betjening. De har derhos høi egenvekt (ca. 500—800 kg pr. sitteplas). Endelig vil forrentning og amortisasjon av den høie anskaffelsesutgift — her som ved akkumulatorvognene — medføre en væsentlig forøkelse av driftsutgiftene (etter tyske opgaver 24—40 % økning av de samlede driftsutgifter pr. vognkm.)

Eksplosjons-mekaniske motorvogner har sin største fordel i et forholdsvis enkelt, let og billig maskinelt utstyr, som kan anbringes saaledes at man faar hele vognkassen med undtagelse av førerplassen disponibel for trafikbruk. Derved har det lyktes at bringe egenvekten ned til ca. 300—400 kg pr. sitteplas eller omkring det halve av hvad man har ved akkumulator- og eksplosjons-elektriske motorvogner. Sammenlignet med de tunge eksplosjons-elektriske vogner betyr denne vektbesparelse naturligvis en besparelse i brændstofforbruket som til dels helt vil kunne opveie merforbruket paa grund av motorens daarlige virkningsgrad ved eksplosjons-mekaniske motorvogner. Fig. 1 og 2.

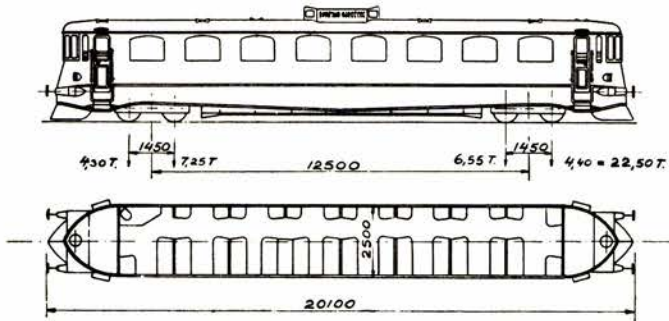


Fig. 1. Bensin-mekanisk motorvogn fra Deutsche Werke, Werft — Kiel, med en 160 HK — 6 cyl. — bensinmotor. Sporvidde 1,435 m. Maks. kjørehastighet 60 km pr. time. Egenvekt 22,5 ton. 61 sitteplasser, 14 staa-plasser. En vogn er anskaffet til Bergen og en til Trondhjem distrikt.

Som ulemper ved begge de sistnævnte vogntyper maa anføres at de ikke er helt fri for rystelser, støi og tildels ogsaa lukt fra eksplosjonsmotoren. Disse ulemper er dog ikke i almindelighet av nogen nævneværdig betydning.

De eksplosjons-mekaniske motorvogner er de hvorom interessen for tiden særlig synes at samle sig, og naar alt taes i betraktning — og da særlig muligheten av forbedring av kraftoverføringen — er utvalget av den opfatning at det i første række er disse motorvogner som har fremtiden for sig.

Sammenligning mellem motorvogn drift og lokomotiv drift.

Naar man undtar dampvogner, som tildels er beheftet med de samme ulemper som lokomotiver, om end i noget ringere grad, har motorvognene følgende fordeler fremfor lokomotivene:

1. De er billigere i drift.

Spesielt er personalutgiftene væsentlig mindre, idet vognen kan kjøres av 1 mand og trønger mindre pus. (I Haderslev regnes 1 pusser til 4 vogner, mens der i almindelighet regnes 1 pusser for hvert lokomotiv).

Personalets tid utnyttes bedre, idet tiden for istandgjøring og indsætning av vognene er væsentlig kortere end for lokomotivene.

Man undgaar utgifter til kul- og vandforsyning. De tilsvarende utgifter ved paafyldning av brændstof og efterfyldning av kjølevand ved eksplosjons-motorvognene er uvæsentlige.

2. Man har et bekvemere og mere elastisk driftsmiddel som lettere kan tilpasses trafikens behov, f. eks. ved kjørsel av hyppigere tog paa strækninger med svak trafikk.

3. De kan anordnes for manøvrering fra begge ender og behøver da ikke at vendes ved endestasjonen, hvorved der spares tid og likeledes utgifter til dreieskive.

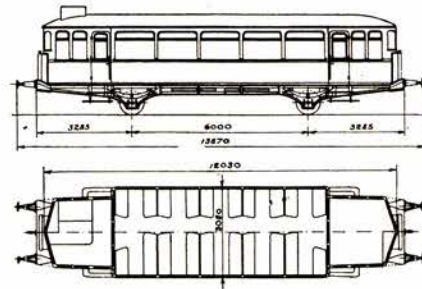


Fig. 2. Bensin-mekanisk motorvogn fra A. E. G., Berlin med en 75 HK — 6 cyl. — 4-takts bensolmotor med 950 omdr. pr. min. og 4 hastigheter for begge kjøreretninger. Mekanisk kraftoverføring til én hjulsats. Sporvidde 1,435 m. Maks. kjørehastighet 50 km pr. time. Egenvekt 16,93 ton. 50 sitteplasser, 20 staa-plasser. En vogn er anskaffet til Oslo distrikt.

4. Vognene er driftsfærdige til enhver tid og forbrøker intet brændstof under stilstand.

5. Man er kvit røkplagen og risikoen for ildsantænding ved gnistkastning.

6. Man har praktisk talt konstant periferikraft paa drivhjulene og kan derfor regne med høiere adhæsjonskoefficient (omtrent som ved elektriske lokomotiver).

7. Ved bruk av motorvogner spares utgifter til drift og vedlikehold av en passasjervogn av tilsvarende størrelse.

Som en mangel ved motorvogn driften maa anføres at den i hvert fald for tiden har sin sterke begrænsning. Paa grund av den begrænsede motorstørrelse kan man i almindelighet kun regne med forholdsvis smaa tog, og vognenes virkeomraade blir derfor innskærket til besørgelse av trafikken paa mindre sterkt trafikerte linjer, idet man her ser bort fra deres anvendelse paa linjer, bygget for lokomotiv drift.

Egenskaper ved motorvognene som betinger bygning av billigere baner.

Av særlig interesse er motorvognenes rent tekniske egenskaper, og om disse egenskaper tilsteder at baner som bygges med anvendelse av motorvogner for øie kan utstyres paa en maate som i teknisk henseende i væsentlig grad adskiller sig fra og blir billigere end den bygge-maate som man hittil har fundet hensiktsmessig for vore almindelige jernbaner.

Av foranstaaende avsnit om motorvogner vil det fremgaa at utvalget er blit staaende ved eksplosjons-mekaniske motorvogner som de der formenes særlig at ville samle interessen om sig, og utvalget har i henhold hertil i det følgende innskærket behandlingen av spørsmålet til alene at omfatte disse vogner.

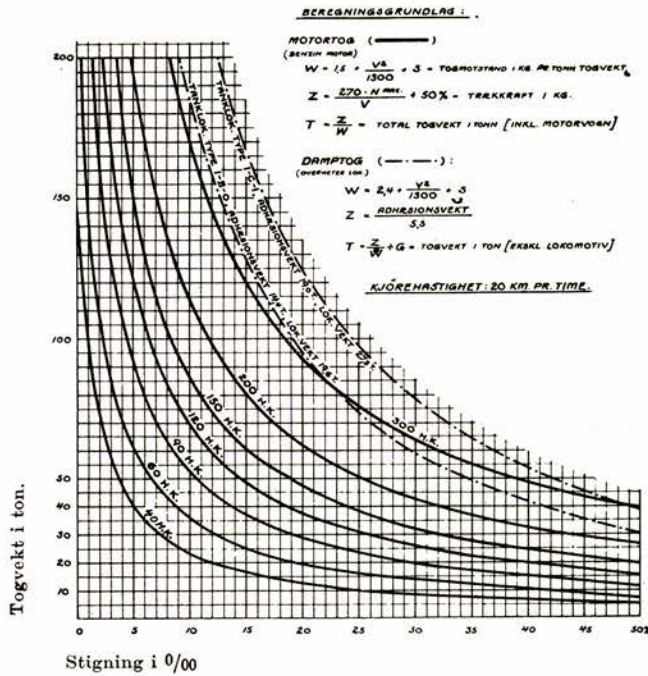
Betingelsen for at kunne bygge billige baner hertilands er i almindelighet at man kan anvende smaa kurveradii, sterke stigninger og smaa akseltryk, og dette

Grafisk oversikt «A»
MOTOR-PERSONTOG

(Ekspløsjons-motor med direkte kraftoverføring.)

Togvekt i stigninger.

(Til sammenligning er anført togvekt for 2 damplokomotiv-typer.)

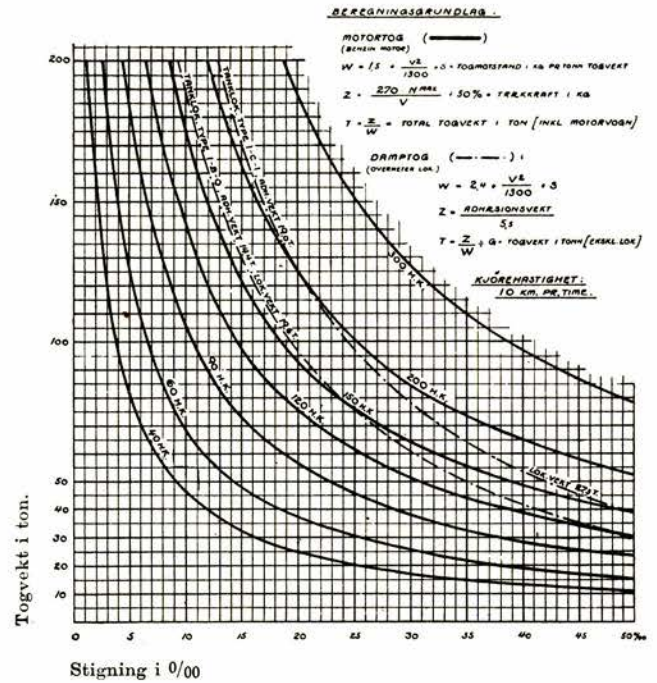


Grafisk oversikt «B»
MOTOR-GODSTOG

(Ekspløsjons-motor med direkte kraftoverføring.)

Togvekt i stigninger.

(Til sammenligning er anført togvekt for 2 damplokomotiv-typer.)



vil lettere kunne opnaes ved anvendelse av motorboggievogner end ved damplokomotiver, idet de førstnævnte kan anordnes med drift paa alle 4 aksler og derfor blir at sammenligne med et 8-koblet lokomotiv, hvis man skal ha samme trækraft uten at øke akseltrykkene.

Man kan saaledes i sin almindelighet si at motorvognene gaar lettere og smidigere i skarpe kurver og saaledes tilsteder anvendelse av mindre kurveradier end damplokomotivene, og da de først nævnte samtidig paa grund av den foranderlige utveksling mellem driftsmaskinen og drivhjulene har lettere for at overvinde sterke stigninger, vil baner for motorvognndrift i almindelighet kunne bygges billigere end baner for dampdrift.

I vedføjede grafiske oversikter A—E har man søkt at anskueliggjøre hvordan motorvognen stiller sig under forskjellige forhold og hvordan de arter sig sammenlignet med damplokomotiver.

Oversiktene A og B viser saaledes hvilke togvekter motorvognen med forskjellig motorstyrke vil kunne fremføre i forskjellige stigninger med henholdsvis 20 og 10 km kjørehastighet og til sammenligning er anført det samme for nærmere angitte damplokomotiver.

Oversiktene C og D viser sammenlignende opgaver over hestekræfter og trækraft for en 70 HK motorvogn og for et tilsvarende damplokomotiv under forskjellige forhold.

Endelig viser oversikt E beregnet kjørehastighet for motorvognen med forskjellig motorstørrelse og med forskjellig belastning under forskjellige stigningsforhold.

Angaaende bensin- og kulforbruk i stigninger har ogsaa utvalget anstillet endel beregninger.

Av oversiktene A og B vil det fremgaa at motorvognene til en viss grad er damplokomotivene overlegne i sterke stigninger, spesielt naar kjørehastigheten nedsættes, saa man faar anledning til at kjøre motorvognen paa «lavt gear» (med stor utveksling mellem motor og drivhjul). Eksempelvis vil saaledes en motorvogn med en 200 HK motor som i 20‰ stigning trækker samme togvekt (ca. 125 ton) som et tilsvarende damplokomotiv i 50‰ stigning kunne trække ca. 33% mere end det samme damplokomotiv (52 t. mot 39 t.) — i begge tilfælder med en hastighet av 10 km pr. time (kfr. oversikt B).

Forslag til utstyr m. v. for motorvognbaner.

Med hensyn til stigningsforholdene ved motorvognbaner antar utvalget at der ikke vil være noget til hinder for at anvende stigninger av optil 40‰, idet man paa den anden side antar at dette bør være maksimum, hvis ikke banens trafikevne skal nedsættes i for høi grad. Man har ved bedømmelsen herav ogsaa set hen til den mulighet at trafikken ved en motorvognbane kan utvik-



Arbeidslønnen

er den største utgift ved
Nyrydning.

Landbruksdynamit og Landbruks-Sikrit
er billige og gjør mange
mands arbeide.

Norsk Sprængstoffindustri

OSLO

Christiania Spigerverk

Etablert
1853

Fabrik  merke

Telegr.adr.:
Spigerverket, Oslo

NORSKE VARER

Spiker, Traadstift,
Skruer, Nagler, Muttere,
Stangjern, Jerntraad,
Spader, Grep, Skuffer

Stopskiver, Roer, Bølgeblikspiker,
Kramper, Spænder, Ringer, Nud,
Malmfat, Smijernsarmatur

.....

Galvanisering



Spader



Dogs

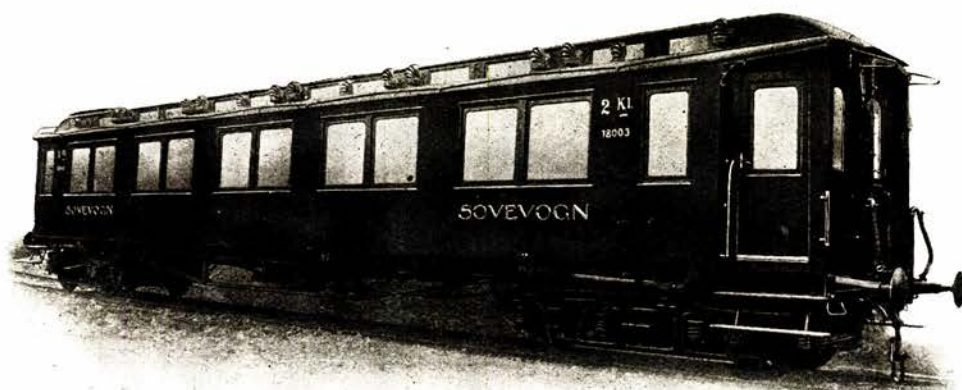


Skruer



Tirefonds

A/s SKABO JERNBANEVOGNFABRIK
SKØYEN PR. OSLO



VOGNER OG LOKOMOTIVER FOR ELEKTRISKE BANER
JERNBANEVOGNER OMNIBUS-KAROSSERIER
SMIGODS



SKF
RULLELAGER
I JERNBANEVOGNER
utelukker varmgang og øker derved drift-
sikkerheten, samtidig som omkostningerne
for togets trækraft reduceres ved kul-
besparelsen.

NORSK KULELAGER AKTIESELSKAP SKF
OSLO

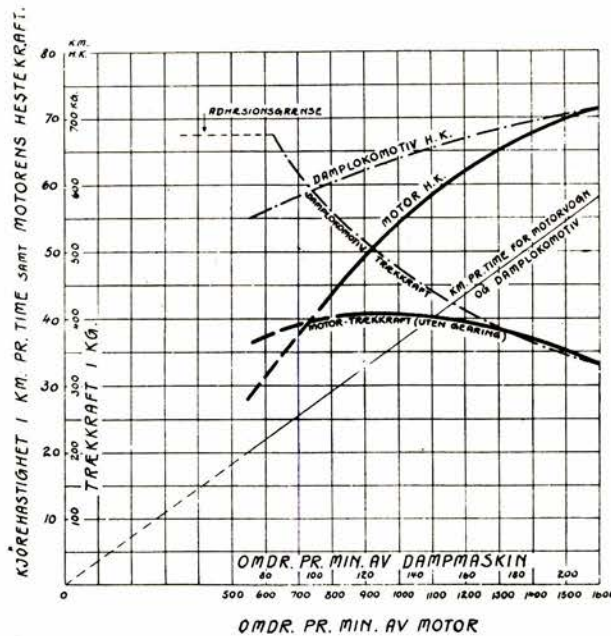
Grafisk oversikt «C».

MOTOR-TOG

(Ekspløsjons-motor med direkte kraftoverføring.)

Hestekraftkurve og trækraftkurve.

— Ved direkte gear (5:1). —



BEREGNINGSGRUNDLAG:

70 HK. MOTORVOGN (— — — —):
 4 CYL. - 4 TAKT BENZINMOTOR.
 MOTORENS H.K. KURVE ER OPÅTT AV
 FABRIKARTEIEN
 $Z = \frac{270 \cdot N}{V}$ - TRÆKKRAFT I KG.

70 HK. DAMPLOKOMOTIV (— · — · —):
 TVILLING-OVERHETER - 70 HK.
 DRIVHJULDIAM. 1445 MM - ADH VÆKT 3,7 TON
 LOKOMOTIVETS H.K. KURVE ER BESTEMT AV
 KJØLEVEDELSEN [N - P Hf]
 $Z = \frac{270 \cdot N}{V}$ - TOTALE TRÆKKRAFT I KG.

les utover hvad motorvognene med rimelighet kan overkomme og at spørsmåal kan opstaa om at gaa over til elektrisk utstyr av banen. Nævnte stigning 40‰ skulde i saa fald ligge indenfor hvad der for tiden ansees rimelig for elektrisk drevne sidebaner.

Ser man hen til damplokomotivene saa vil disses ydeevne utnyttes best naar linjen er tracert saaledes at motstanden blir jevnest mulig over den hele strækning. Under vore forhold med hyppig forekommende glatte skinner, snehindringer m. v. vil man dog som bekjendt ved en dampdreven bane ofte ha fordel av en utslakning i en længere sammenhengende stigning. Dette er i end høiere grad tilfældet ved ekspløsjonsmotorvogner, idet man over disse utslakninger faar anledning til at foreta gearing med derav følgende bedre utnyttelse av brændstoffet. Motorvognenes egenskaper gjør saaledes *anordning av saadanne utslakninger særlig ønskelig*. Paa kortere strækninger vil derhos motorvognene som foran nævnt ha lettere for at forsere en sterk stigning end et tilsvarende damplokomotiv.

Hvad angaar *kurveforholdene* ved en motorvognbane saa er det selvfølgelig her som ved baner for dampdrift saa at kurvemotstanden er omvendt proporsjonal med kurveradien. Motorvognene er imidlertid som foran nævnt ikke stive i samme grad som et almindelig damplokomotiv og kurvemotstanden gjør sig derfor ved motorvognene langt mindre gjældende end ved damplokomotivene, — herved bortset fra enkelte loko-

motivtyper (f. eks. Malettypen) som er konstruert med særlig henblik paa kjøring i skarpe kurver.

Selve motorvognene kan i heromhandlede henseende sidestilles med de øvrige 2- og 4-akslede vogner som skal kjøres over banen saaledes at hensynet til disse blir bestemmende for linjens kurvatur.

Der skulde saaledes for en motorvognbane ikke være noget til hinder for at anvende en minimumskurveradius av 80 m for bredt og 50 m for smalt spor, og ved tilslutningsspor paa stasjoner og til fabrikker m. v. skulde man endog kunne gaa ned til 20 m radius naar fornødent hensyn taes hertil ved vognenes konstruksjon.

Hvor der blir spørsmåal om i samtrafik at kjøre andre baners vognmateriel over motorvognbaner, blir der imidlertid selvsagt at ta hensyn hertil ved bestemmelsen av minste kurveradius, og man vil i saadane tilfælder formentlig neppe kunne gaa under 125 m for bredt og 100 m for smalt spor.

Det vil av foranstaaende fremgaa at man ved planlæggelse av motorvognbaner vil ha betydelig lettere for at *«følge terrænet»* end ved dampdrevene baner, et forhold som med hensyn til en banes anlægsomkostninger selvfølgelig er av største betydning i et land som vort. Motorvognbanene vil i saa henseende i sin almindelighet maatte forutsættes at by væsentlige fordeler, idet anlægsomkostningene ikke alene øver sin sterke øieblikkelige indflydelse, men tillike gjennom sin forrentning influerer paa banens økonomi under driften.

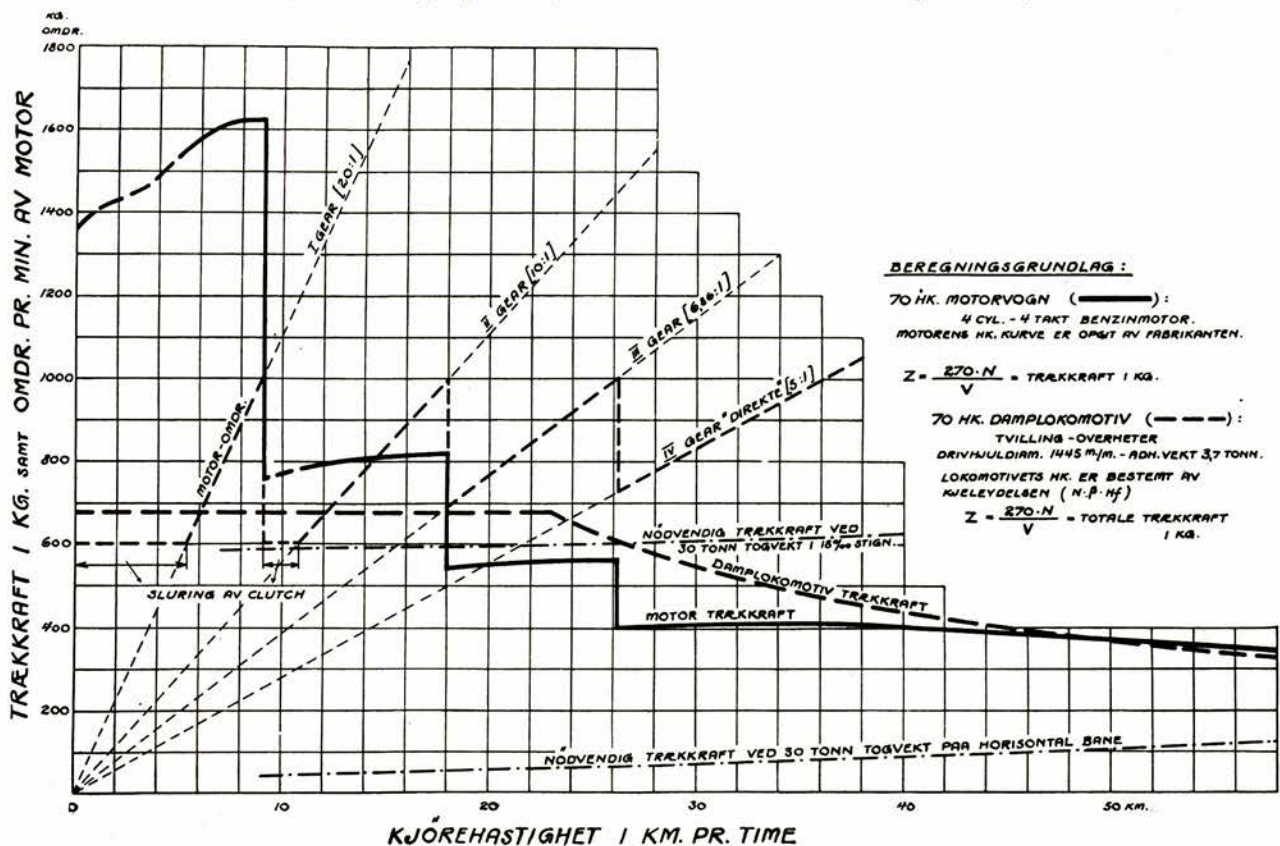
Grafisk oversikt «D».

MOTOR-TOG

(Ekspløsjons-motor med direkte kraftoverføring.)

Trækraftskurve ved igangsætning med gearing.

(Til sammenligning er anført trækraft for et tilsvarende damplokomotiv.)



Ser man videre hen til spørsmålet om motorvognbanenes utstyr med hensyn til ballastprofil og planeringsbredder, saa har utvalget ikke fundet særlige omstændigheter ved motorvognene som skulde berettige bestemmelser som avviker fra de for dampdrevne baner gjældende. Utvalget anbefaler derfor de for Norges statsbaner nu gjældende normalprofiler for baner av kl. III anvendt ogsaa for motorvognbaner, dog med en enkelt mindre forandring forsaavidt angaar planeringsbredden i fjeldskjæringer hvor for smalt spor bredden foreslaaes som for klasse II, 3,8 m. Man forutsætter nemlig at det for almindelige smalsporede baner bestemte «minste tversnit» (med bredde 3,8 m og høide 3,9 m) gjøres gjældende for motorvognbaner.

Hvad overbygningen angaar bemerkes at denne væsentlig bestemmes av materiellets hjultryk og av kjørehastigheten.

Av en sammenstilling av motorvogntyper fremgaar at der er anvendt forskjellige akseltryk. Utvalget antar at man med den utvikling for øie som motorvognbygningen hittil har undergaat bør regne med et maksimalt akseltryk av 7 ton. Ved en 4-akslet motorvogn med et saadant akseltryk skulde man opnaa til-

strækkelig adhæsjonsvekt for en motor paa op til 300 HK.

Kjørehastigheten forutsættes ikke at overskride 40 km pr. time.

Under disse forutsætninger antaes det for bredsporede motorvognbaner hensiktsmessig at anvende 25 kg.s skinner med 12 sviller pr. 10 m skinne i retlinje og passende tillæg i antal i kurver (indtil 15 stk. pr. 10 m skinne i de skarpeste kurver). Videre antaes de for baner av kl. III normerte svilledimensjoner passende, dog med en reduksjon av længden til 2,3 m. Paa denne skinnegang skulde der uten betænkelighet kunne overføres de vanlig cirkulerende vogner med almindelig lasteevne.

Ved smalt spor antaes en skinnvekt av 20 kg pr. 1. m. at være passende samt 12 sviller pr. 10 m, svilledimensjoner som for kl. III bestemt. Ved det forutsatte akseltryk av 7 ton skulde der opstaa en rimelig paa-kjending i skinnene.

En lettere overbygning end ovenfor nævnt vil neppe være anbefalelsesværdig, idet den økning i vedlikeholdsarbeidet, som vilde følge herav neppe vilde staa i rime-

Grubernes Sprængstoffabrikker ^{A/s}

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



Varsko her!

LYNIT

er det kraftigste og bedste sikkerhetsprængstof paa markedet. Anbefales til fjeldsprængning, stenkusning uten boring, jordsprængning, o. s. v.

WOLF & JANSON ^{A/s}, OSLO

Etabl. 1879

Enerepræsentanter for:

RÖHREN - VERBAND G.m.b.H., Düsseldorf:

Stål- og Smijernsrør op til 15" Ø.

MANNESMANNRÖHREN - WERKE, Düsseldorf:

Specialrør i Stål, Rørslanger m. v.

BOPP & REUTHER - MANNHEIM, WALDHOF:

Armatur og Vanmålere.

Telegr.adr.: „Wolfram“

Telef.: 12131

12421

10408

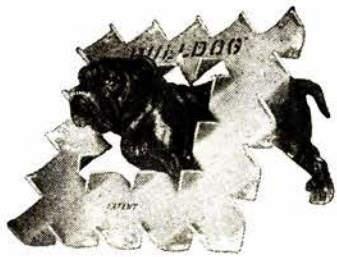
^{A/s} STAALAGENTUR, OSLO

Enerepræsentanter for:

„COLUMETA“, Luxemburg

Jern og Stål

bl. a. „Rothe Erde“ - jernspunnvegg



Ny Tømmermands- Lærebok gratis

med alle slags opplysninger om utførelse av moderne BULLDOG tømmerkonstruksjoner samt nyttige tabeller over bolter og stopskiver. BULLDOG staaletandplater er brukt i praktisk talt alle store trøbygverk hertilands i de sidste fem aar og titusener store og smaa bygninger er sammenføiet med BULLDOG, saasom laaver, lagerhus, broer, kaier, sagbruk, ledningsmaster o.s.v. BULLDOG sparer arbeide, materialer, tid og penger og er derfor blit verdens mest utbredte træforbinder. BULLDOG er norsk konstruksjon og norsk arbeide. Jernvarehandlerne har BULLDOG. Læreboken sendes gratis og franko ved omgaaende indsendelse av nedenstaaende seddel til enefabrikanten av BULLDOG: O. T h e o d o r s e n, Bygningsingeniør, Kirkegaten 8, Oslo. Tlf. 26127.

Navn _____

Adresse _____
(Skriv tydelig navn og adresse)

SIKA

tilsat mørtel og beton gir følgende egenskaper:

1. *Avbindingstiden* kan paa *forhaand* fastsettes fra *momentan* til normal avbinding.
2. Alle fastheter *øker* betraktelig.
3. Krypning under avbinding og hærning *bortfalder*.
4. Motstaar indtil *20 atm.* vandtryk.
5. Gjør det mulig at støpe og pusse i *rendende* vand og under sterkt vandtryk uten utvaskning av cementen.
6. Beskytter betonen mot skadelige indvirkninger av *sulfat-, gips-, kulsyre og humussyreholdigt* vand samt *sjøvand*.

Representant for Norge:

Ingeniør Harald Henschien,

M. N. I. F.

Oslo, Raadhusgt. 28.

Telefon 24736.

Utfører alleslags isolations- og tætningsarbeider for reparasjoner og nybyg.

Rausfoss

Ammunisjonsfabrikker



STAALSTØPEGODS

PLATER OG BOLT
AV
KOBBER OG MESSING

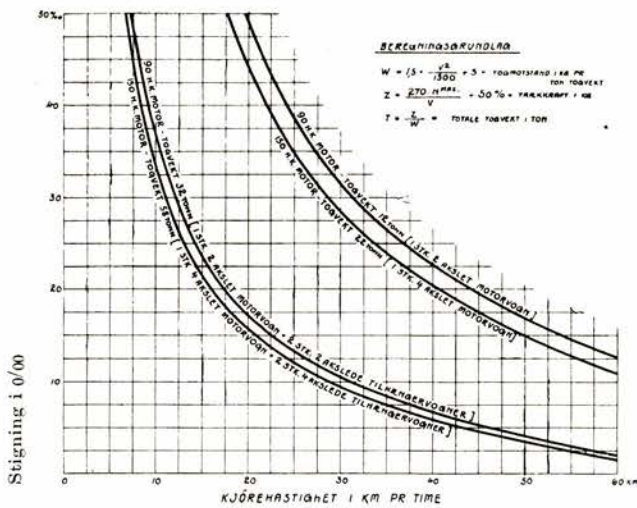
**Alf Bjercke &
FERNISSER**

Grafisk oversikt «E».

MOTOR-TOG

(Ekspløsjons-motor med direkte kraftoverføring.)

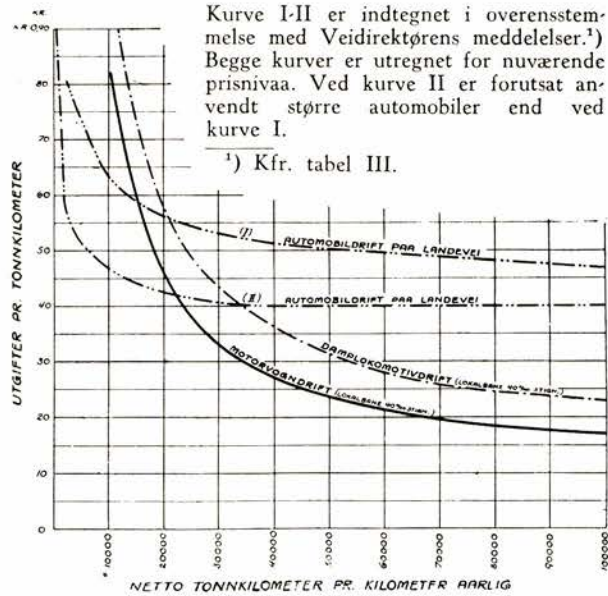
Kjørehastighet i stigninger.



Grafisk oversikt «G».

MOTOR-GODSTOG

Transportomkostninger ved godsbefordring.



lig forhold til de opnaaede øieblikkelige besparelser i anlægsomkostningene.

Hvad forøvrig angaar motorvognbanenes *utstyr i sin almindelighet* saa har man gaat ut fra at de under hensyntagen til at de maa forutsættes alene at komme til anvendelse som sidebaner og lokale baner av mindre fremtrædende betydning blir at utstyre paa enklest mulig maate saavel hvad angaar planering og masseutskifting som stasjonsutstyr, bygninger, platformer osv. og veikryssinger bør gjennomgaaende føre i plan over lin-

jen uten særskilt beovkning. Ved baner av denne karakter bør der ogsaa bli spørsmaal om sløfning av indhegning.

I hosstaaende tabel I er angit utvalgets forslag til tekniske bestemmelser for motorvognbaner for bredt og smalt spor samt til orientering en sammenstilling av de samme data for en del andre baner.

Som det vil sees har man i denne sammenstilling medtat saavel bredsporede som smalsporede baner. Angaaende *sporvidden* skal utvalget forøvrig bemerke at

Motorvognbane-utvalget 1925.

Tabel I. Tekniske data for banebygning.

	Enhet	Udvalgets forslag for motorvognbaner		Svensk kommissions forslag av 1910					N. S. B. kl. III		Ekebergbanen Sp. 1,435
		Sp. v. 1,435	Sp. v. 1,067	Sporvidde 1,435 m			Sporvidde 0,891		Sp. v. 1,435	Sp. v. 1,067	
				Type T 1	Type T 2 a	Type T 2 b	Type T 3	Type T 4			
Skinnevekt pr. m	Kg.	25	20	24,2	21,5	18,4	17,2	13	20-25	17,36-20,5	30
Svillelængde	M	2,3	1,8	2,4	2,4	2,2	1,5	1,5	2,3	1,8	2,4
Største stigning i ret linje	0/0	40	40	17	25	35	25	35	¹⁾ [22]	²⁾ 35,8	55,6
Minste kurveradius paa fri bane	M	80	50	300	200	200	200	120	180	90	80(50)
Planumsbredde i fylдинг	"	4,1	3,6	4,8	4,3	3,8	3,6	3,2	4,1	3,6	4,8
—»— i jordskjæring	"	4,4-6,5	4,0-6,0	7,3	6,7	6,2	6,0	5,6	4,4-6,5	4,0-6,0	7,2
—»— i fjeldskjæring	"	4,4	³⁾ 3,8	4,6	4,5	4,3	3,9	3,6	4,05	3,3	4,5
Skjæringsgrøft dybde	"	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
—»— bundbredde	"	0,3	0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ballastens kronbredde	"	2,7	2,3	3,0	2,8	2,5	2,0	1,8	2,7	2,3	3,0
—»— tykkelse	"	0,4	0,4	0,45	0,4	0,35	0,4	0,35	0,4	0,4	0,5
Største lok. akseltryk	Ton	7	7	10	10	8	7	5	—	—	8
Broene beregnet for akseltryk	"	12	12	18	14	12	12	9	—	—	—
Forutsat største kjørehastighet	Km/t.	40	40	50	40	30	40	30	—	—	18

¹⁾ Valdresbanen. ²⁾ Sulitjelmabanen. ³⁾ Som for kl. II.

der intet er til hinder for at bygge motorvogner for vort almindelige smale spor og endog med tilnærmet samme effektivitet som for bredt spor. Derimot er der saavidt bekjendt — paa en enkelt undtagelse nær — endnu ikke bygget egentlige motorvogner for mindre sporvidde end 0,891 m og en enkelt fabrikant (Deutsche Werke) har opgit ikke at ville bygge vogner for mindre sporvidde end 1,0 meter. Man antar dog at der rent konstruktivt set ikke skulde være noget til hinder for at bygge motorvogner ogsaa for mindre sporvidde end 0,891 m.

Det er en kjendsgjerning at planeringsbredden, som er direkte avhængig av sporvidden, øver en forholdsvis mindre indflydelse paa en banes anlægsudgifter. I almindelighet vil forskjellen i anlægsomkostningene ved bredt og smalt spor neppe overstige 10 %. Hos os er det i almindelighet tracéen (kurver og stigninger) som øver den væsentlige indflydelse. Uten særskilte beregninger av de enkelte projekter kan man selvsagt ikke angi helt paalidelige tal til belysning av dette forhold. Imidlertid har man ment at det kan ha sin interesse at hitsætte nedenstaaende oversikt som viser hvordan forholdet rent generelt set antaes at stille sig mellem hittil byggede banetyper i middels terræng.

Banetype	Mindste radius m	Anlægs kapital i procent av		
		Kl. I	Kl. II	Kl. III
Bredt spor kl. I	300	100		
» » » II	250	82	100	
» » » III	180	62	76	100
Smalt spor 1,067 m	180	58	71	97
» » 0,75 »	50	29	35	47

(Baner med 0,75 m sporvidde er medtat for at vise hvilken indflydelse kurveradien øver paa anlægsutgiftene). Utvalget har forøvrig tænkt sig at der i de videre drøftelser om anlæg av motorvognbaner i første række vil bli spørsmål om anvendelse av normalt (bredt) spor i tilknytning til vort øvrige jernbanenet. Imidlertid turde ogsaa det almindelige smale spor med 1,067 m sporvidde, særlig paa grund av den forutsatte mindre kurveradius faa sin berettigelse under specielle forhold. Derimot har utvalget i det efterfølgende set bort fra de mindre sporvidder. Vel er det saa at der intet væsentlig skulde være til hinder for at bygge motorvogner for sporvidder helt ned til 0,75 m, men da der ved saadanne baner ikke bør anvendes mindre kurveradier end for det almindelige smale spor (50 m) vil der neppe kunne gjøres regning paa at besparelsen ved disse mindre sporvidder vil staa i rimelig forhold til hvad banene taper i effektivitet.

Man har likeledes set bort fra det saakaldte «Railroad» system — vognparken løpende paa et let (decauville-) spor trukket av en traktor, hvis drivhjul gaar paa planeringen — som neppe egner sig under vore klimatiske forhold.

For motorvognbaner som for jernbaner forøvrig gjælder selvfølgelig at banens ydeevne og økonomi er i høi grad avhængig av banens tracé og at der ved valg av denne maa sees hen til saavel anlægs- som driftsomkostninger. Den tracé som gir sammenlagt de minste anlægsomkostninger og driftsomkostninger kapitalisert, vil fra et økonomisk synspunkt være den riktige.

Naar utvalget har faat i oppdrag at uttale sig om muligheten av billigere utstyr for jernbaner saavel med hensyn til tracering som under- og overbygning under forutsætning av benyttelse av motorvogner, vilde det vært av betydelig interesse ved et eller flere eksempler at kunne gjøre direkte sammenligning mellem projekter beregnet for dampdrift og motordrift og saaledes kunne belægge uttalelsen med tal. Hertil kræves imidlertid forarbeider og planbehandlinger med efterfølgende beregninger som utvalget ikke har hat anledning til at foreta.

Utvalget henviser herom til uttalelser av en i Sverige i sin tid nedsat kommisjon til utredning av spørsmålet om tekniske bestemmelser ved jernbaner, som bl. a. omfatter approksimativt beregnede anlægsomkostninger ved forskjellige banetyper (tabel II). Til grund for disse beregninger sees at foreligge nøiaktige undersøkelser i forskjellige deler av landet.

Utvalget uttaler herom at det bl. a. fremgaar at selve anlægsomkostningene ved underbygningen (planeringsarbeidene) i tungt terræng gjennomsnittlig utgjør ca. 50 % av de samlede anlægsomkostninger (eksklusive rullende materiel), mens de ved let terræng kun utgjør ca. 25 %. Men hvad der er særlig iøjnefaldende og forøvrig naturlig, er de forholdsvis store besparelser som oppnaaes i anlægsutgiftene ved de sterkere stigninger og skarpere kurver.

Det vil saaledes sees at saavel underbygningens kostende som de samlede anlægsutgifter (ekskl. rullende materiel) ved type T 2 b gjennomsnittlig er ca. 40 % mindre end ved type T 1.

Oversikten turde tillike gi en antydning av hvad omkostningene med den tids prisforhold og under lignende forhold forøvrig gjennomsnittlig vil andra til ved en motorvognbane med et teknisk utstyr som det av utvalget foran antydede, idet det av tabellene vil sees at forslaget til motorvognbane for bredt spor i alt væsentlig falder sammen med type T 2 b, naar der bortsees fra minste kurveradius, som av utvalget er sat til 80 m mot 200 m ved det svenske forslag for lokomotivbanen, hvilket vil kunne betinge en betydelig reduksjon i anlægsomkostningene.

Driftsberegninger.

Til belysning av spørsmålet om hvordan transportomkostningene stiller sig ved godstrafik paa billige lokabaner sammenlignet med automobildrift paa landevei,



Bruk cement fra

A/s Norsk Portland Cementkontor

„Like god som den norske“ heter det gjerne naar et andet merke skal fremhæves.

Kjøp den gode saa er De sikker, den er desuten norsk

OSCAR LARGE

INGENIØR

BYGNINGSTEKNISK KONSULENT

Ø. Slotsgate 15, Oslo

Telefon 23137

GRUNDBORINGER

for boliger, fabrikker, kaianlæg
o. lign.

Aluminium kabler Staal=Aluminium kabler

Det bedste og billigste ledningsmateriel

Anerkjendt av alle autoriteter

Vi projekterer og bygger komplette kraftledninger
Kurante dimensioner føres paa lager

Forlang priser og oplysninger

Aktieselskapet

Norsk Aluminium Company

Hovedkontor: HØYANGER

Sekretariat og Direktion: OSLO

Aluminium skal være
i generasjoner.

Akkurat som de gamle kobber-
kjeler.

Aluminium og aluminium kan være
to helt forskjellige ting. Den gode
aluminium er omtrent rent metall,
den dårlige aluminium er uren og
ofte blandet med mindreverdige
metaller.

Når husmøren kjøper en alumi-
niumvare hender det dessverre sær-
deles ofte at de ser på prisbilligheten
i første rekke. De undersøker ikke
alltid kvaliteten og ser ikke etter om
fabrikkens varemerke står påstempe-
let. At en aluminium kasserolle
eller kjele ser glimrende ut er ofte
nok for dem. Derfor har ogsaa man-
ge husmødre skuffelser av sitt alu-
miniumkjøp, for etter kort tids bruk
må en sådan mindreverdige vare bort-
kastes som ubrukelig.

Dertil kommer at man ikke alltid
kan være sikker på at ikke uren
aluminium inneholder skadelige le-

HØYANG

ALUMINIUM

HØYANG

geringer, som ødelegger maten og
endog kan være sundhetsfarlige.

Efter krigens slutt er det blitt
kastet store partier av dårlige og
tynne utenlandske aluminium-hus-
holdningsartikler på vårt hjemlige
marked til fortrensel for vår egen
industri. En virkelig god aluminium-
artikkel skal være laget av ren alu-
minium og av solid godstykkelse. Før
i tiden kjøpte man en kobberkjele
eller et kobberkar, som varte i gene-
rasjoner. En virkelig god vare alu-
minium skal være like så lenge. De
norske Høyanger-artikler er laget av
garantert rent aluminium. Fra fa-
brikken i Høyanger kommer den rå
aluminium i form av blokker ned til
fabrikkene i Holmestrand, hvor de
vales ut til speilblanke plater og av-
dette lages de forskjellige hushold-
ningsgjenstander. Ingen gjenstand
går ut fra fabrikkten uten at den på
det aller nøiaktigste er inspisert.
Den betryggelse som ligger i en så-
dan vare og gedigne utførelse bør
være norske husmødre sette pris på
og benytte i størst mulig utstrek-
ning.

NORSK

Dagbladet 6/2 1926.

T a b e l I I. Sammenstilling av approksimativt beregnede anslagsomkostninger for dels hovedbane av inlandsbanetype, dels bibaner av sekundær- eller tertiærbanetype med 1,435 og 0,891 m sporvidde

Hovedbane av inlandsbanetype		Med 1,435 m sporvidde						Med 0,891 m sporvidde											
		Type T 1 17'0"/00 R = 300		Type T 2 a 25'0"/00. R = 200		Type T 2 b 33'0"/00. R = 200		Type T 3 25'0"/00. R = 300		Type T 4 35'0"/00. R = 120									
Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.	Let terr.	Middel tungt terr.						
K.r. pr. km		K.r. pr. km		K.r. pr. km		K.r. pr. km		K.r. pr. km		K.r. pr. km		K.r. pr. km							
16 400	35 900	77 000	12 000	22 300	46 200	8 000	16 000	33 200	8 600	14 000	23 900	8 500	14 300	29 100	6 700	8 400	18 200		
6 400	7 000	13 400	4 000	5 500	8 500	3 500	4 200	6 000	3 400	3 700	4 700	4 400	4 400	5 100	3 200	3 300	4 800		
2 200	3 500	4 500	1 000	2 400	2 900	800	1 000	1 200	700	700	900	1 000	1 000	1 200	700	700	900		
20 300			13 800			12 680			10 060			9 560			7 420				
8 200			4 000			3 500			2 500			3 000			2 300				
1 050			1 000			1 000			—			1 000			—				
300	33 900	33 900	220	22 045	22 045	220	20 425	20 425	220	15 305	15 305	220	16 980	16 980	220	12 390	12 390		
1 900			1 300			1 300			600			1 300			550				
250			225			225			225			200			200				
1 900			1 500			1 500			1 700			1 700			1 700				
10 000	13 700	21 900	5 955			4 775	6 375	9 175	3 395	4 095	5 195	4 620	5 520	7 620	2 710	3 010	4 310		
Sum omkostninger ekskl. rull. matr. ²⁾		68 900	94 000	150 700	45 000	60 000	90 000	37 500	48 000	70 000	31 400	37 800	50 000	35 500	42 200	60 000	25 700	27 800	40 600

¹⁾ For større broer maa gjøres særlig tillæg.

²⁾ For hovedbanetype er administr. beregnet til ca. 17 %, for type T1, T2a og T3 til ca. 15 % og for type T2b og T4 til 12 % av foranstaaende omkostning.

³⁾ Omkostningene ved rullende matr. er saa beroende av hver banes længde og den trafik som kan paaregnes, at et visst beløp pr. km bane for hver enkelt type vanskelig kan angies.

er opstillet beregninger for forskjellige transportmængder (fra 10 000 til 100 000 netto tonkm pr. km bane pr. aar), beregnet saavel for motordrift som for dampdrift. Resultatene er optegnet grafisk paa oversikt G, hvorpaa tillike er indtegnet i 2 alternativer de tilsvarende kurver for automobildrift utregnet av Veidirektøren, idet der ved alt. 2 er forutsat anvendt større automobiler end ved alt. 1.

Man har samtidig foretat utregning av utgiften *pr. personkm* saavel for motordrift som for dampdrift paa lokalbaner.

Ved disse beregninger, hvorav slutresultatene er sammenstillet i tabel III, og som er helt generelle og naturligvis kun kan bli tilnærmede, er alle utgifter medtat, ogsaa forrentning og amortisasjon av anlæg og rullende materiel.

Tabel III. Utgifter i kr. paa lokalbaner med 40‰ maks. stigning.

		Netto ton gods pr. km bane pr. aar . . .	10 000	15 000	20 000	30 000	40 000	50 000	75 000	100 000	
Godstrafik med	motor-gods- vogntog	Utgifter ekskl. forrentning og amortisasjon: pr. netto tonkm	0,34	0,27	0,20	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	
		Utgifter inkl. forrentning og amortisasjon: pr. netto tonkm	0,82	0,60	0,45	0,33	0,27	0,24	0,19	0,17	
	damploko- motivtog	Utgifter ekskl. forrentning og amortisasjon: pr. netto tonkm	0,44	0,30	0,27	0,21	0,18	0,17	0,14	0,14	
		Utgifter inkl. forrentning og amortisasjon: pr. netto tonkm	1,07	0,72	0,59	0,43	0,37	0,31	0,25	0,23	
			<i>Personkm</i> pr. km bane pr. aar	17 500	26 300	32 800	50 300	65 600	83 100	122 500	164 000
	Persontrafik med	motor-person- vogntog	Utgifter ekskl. forrentning og amortisasjon: pr. personkm	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
Utgifter inkl. forrentning og amortisasjon: pr. personkm			0,32	0,24	0,19	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	
damploko- motivtog		Utgifter ekskl. forrentning og amortisasjon: pr. personkm	0,15	0,10	0,11	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	
		Utgifter inkl. forrentning og amortisasjon: pr. personkm	0,39	0,26	0,24	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	

Av oversikt G vil sees at automobilene er lokalbaner overlegne hvad transportomkostninger angaar naar det dreier sig om mindre transportmængder (indtil 20 000 til 30 000 netto tonkm pr. km aarlig). Ved større transportmængder viser oversikten det omvendte forhold. Her er da set bort fra mulige specielle forhold som kan begunstige automobildriften, f. eks. korte transportlængder, godset skal indsamles fra et spredt omraade osv. Paa den anden side maa det erindres at beregningen for lokalbaner er foretat for en maksimal stigning av 40‰, altsaa under et for denne meget ugunstig forhold i driftsøkonomisk henseende.

Utvalget vil uttrykkelig fremholde at de foretatte beregninger kun er tilnærmede, da man endnu ikke har tilstrækkelig erfaringstal fra motorvogndriften at støtte sig til, men man mener dog at resultatene gir et nogenlunde riktig billede av forholdene.

Konklusjon.

Utvalget vil sluttelig ha uttalt at man har behandlet denne sak under følelsen av at motorvogndriften endnu er under sterk utvikling. Rigtignok er som tidli-

gere nævnt motorvogner av forskjellige typer anvendt i utlandet helt siden midten av forrige aarhundrede, men det er at bemerke at den type som nu regnes at være den seirende, nemlig eksplosjons-mekaniske motorvogner, er av forholdsvis ny datum, og med den rivende utvikling for øie som eksplosjonsmotorteknikken har undergaaet i de seneste aar kan man ikke sies endnu paa langt nær at ha samlet uttømmende erfaring paa dette omraade, og utviklingen fortsætter fremdeles. Fra vore hjemlige forhold har vi meget liten erfaring, og det maa atter erindres at den erfaring som man i det hele tat har opnaad, foreligger fra drift paa baner som er bygget for andre transportmidler, mens der saavidt utvalget bekjendt ikke kan pekes paa noget anlæg som helt er bygget for motorvogndrift og med det specielle formaal at utnytte disse vogners egenskaper.

Motorvognene vil utvilsomt efterhvert tilkjæmpe sig en stadig bredere plas i jernbanetrafikken, og selv paa det utviklingstrin hvorpaa motorvogndriften nu staar, anser utvalget det ikke tvilsomt at der under visse forhold vil kunne bygges motorvogndrift med økonomisk fordel. Utvalget nærer saaledes ingen betænkelighet ved

E. FRIIS HANSEN

AGENT

EXPORT & IMPORT

TELEGRAMADRESSE: „FREEDOM OSLO“
ANDRESENS & BERGENS KREDITBANK A/S
TELEFON 22 505

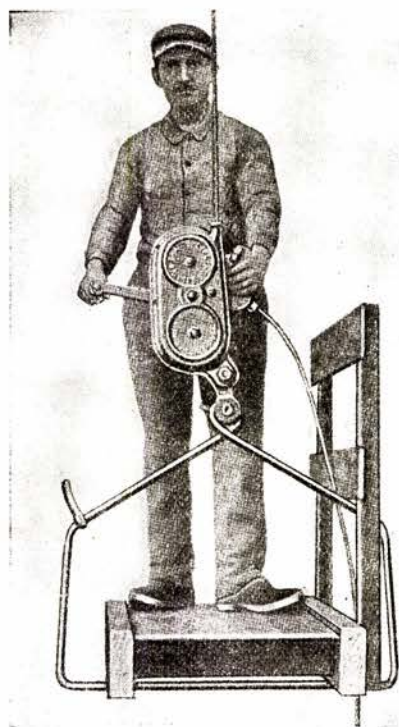
OSLO, Poststemplets datum.
Kirkegaten 14/16/18

NYT HEISEAPPARAT.

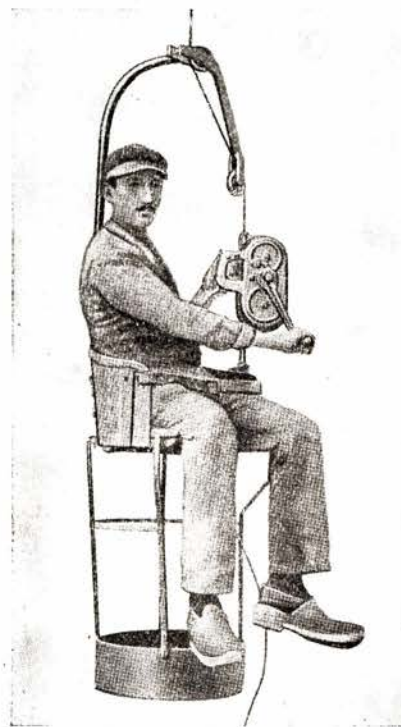
SELVLØFTER „GRATTE-CIEL“.

Praktisk verktøi for entreprenører, malere, murere, blikkenslagere, etc.

DE ved malerarbeide, reparations- eller pudsarbeide paa en *husfacade*, en *fabrikskorsten*, en *bro*, et *skib* eller lignende almindelig anvendte hængestilladser — «baadsmandsstolen» for én mand og en plankelem for to mand — manøvreres i almindelighet, op eller ned, den første med et, den anden med to par taugtaljer. Ved det for pudsarbeider paa ikke særlig høie bygverk almindelig benyttede «patentstillads» heises eller fires ogsaa selve stilladsgulvet med taugtaljer. Ved disse flerskaarne taljer blir taugverket langt, det er utsat for at beskadiges under transporten og bruken, det angripes av kalk og syrer, det slites og svækkes efterhaanden ogsaa ved raate, uten at man altid blir opmerksom paa skaden i tide. Tampe's fæste, som jo bør være sikkert, maa for den mindste bevægelse op eller ned løses forsigtig og atter fastgjøres omhyggelig. Ved et lidt høiere hus blir det for arbeideren altid meget at slæpe med sig, og manøvreringen av blokker og taugverk fra taket og ned paa bakken eller omvendt er forbundet med meget besvær.



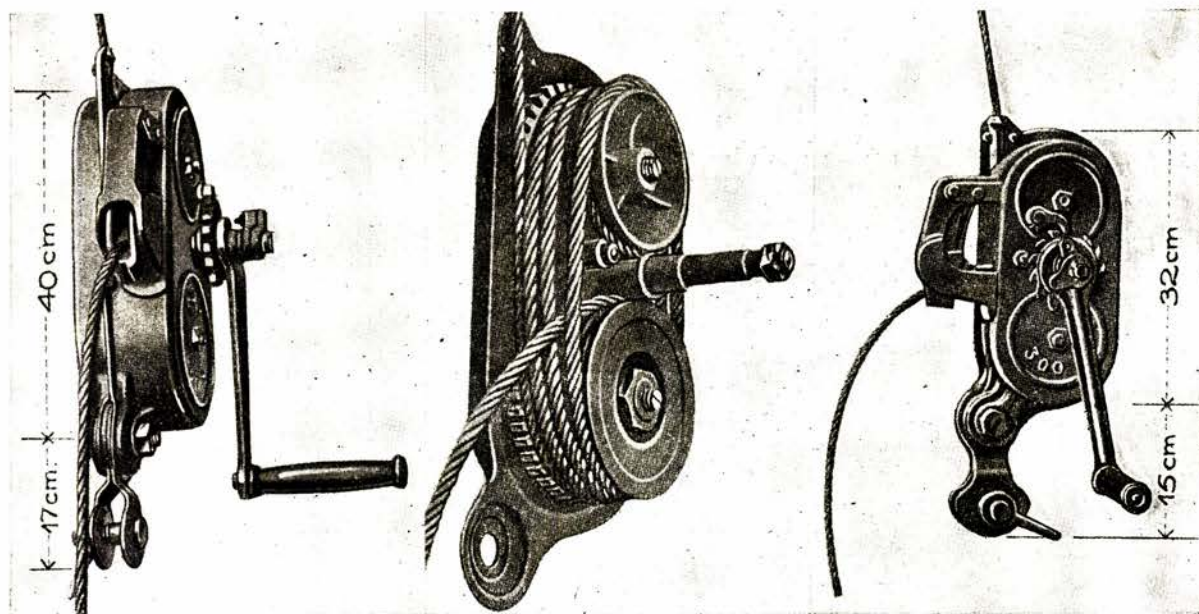
Selvløfter no. 1. For hængestillads.



Selvløfter no. 2. For gondol.

For at undgaa disse ulemper har et *fransk firma* konstruert og i ind- og utland faat *patent* paa den lille *vinneindretning* som ovenfor er illustrert i bruk. Den fabrikeres i to forskjellige størrelser, nr. 1. for 500 kg.'s belastning (2 mand med verktøi paa en plankelem),

og nr. 2. for 300 kg.'s belastning (en mand med gondol og verktøi), og har nu *gjennem fire aar* været uteksperimentert og nøie *prøvet*, saavel hvad valg av materiale, manøvrering som sikkerhet angaar.



Selvløfter no. 1. For hængestillads.
Bæreevne 500 kg.

Selvløfter no. 2. For gondol.
Bæreevne 300 kg.

Som det av hosstaaende illustrationer fremgaar, *rulles* bærekabelen, bedste sort staalwire (silkwire), op paa valser ikke alene under heisning, men ogsaa under firing, saaledes at ingen glidning (sluring) finder sted. Herved blir friktionen ubetydelig og kabelen faar stor varighet. Dens normale længde er 30 m. og den er i øvre ende forsynet med en solid krok. De bevægelige maskindele er solid indkapslet saa de ikke let kan beskadiges. Smøring (med olje) finder sted gjennom 3 smørehul og det er al den pas apparatet trænger. Det er forsynet med tre automatiske sikringer: En indvendig spærrehake, en utvendig spærrehjulbremse og haandtagklemmen hvorigjennem kabelen løper (sikkerhetshaandtaget). Spærrehjulbremsen virker i samme øieblik som sveiven slippes. Gondolen er indrettet saaledes at arbeideren efter behag kan sitte eller staa under sit arbeide og han er i begge tilfælde helt fri i sine bevægelser. Verktøiet faar ogsaa plads i gondolen.

Bruken, som er let og liketil, vil med tilstrækkelig tydelighet fremgaa av illustrationerne, hvorfor her kun skal henvises til vedheftede korte bruksanvisning.

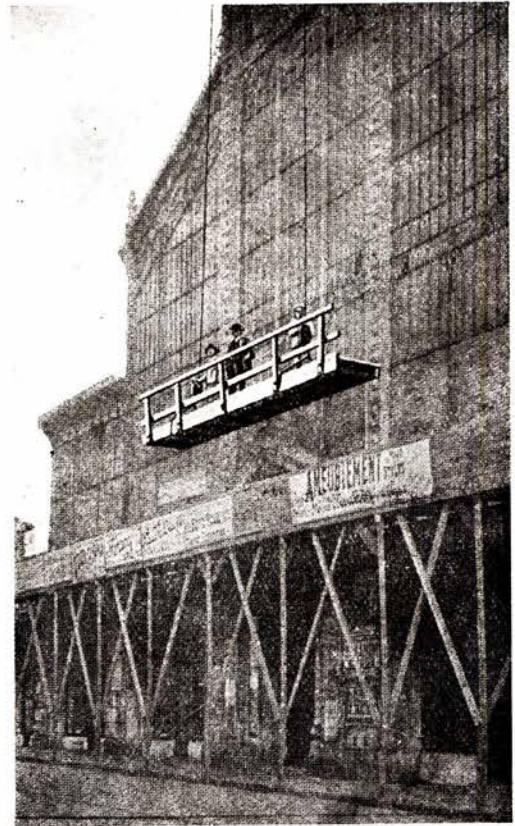
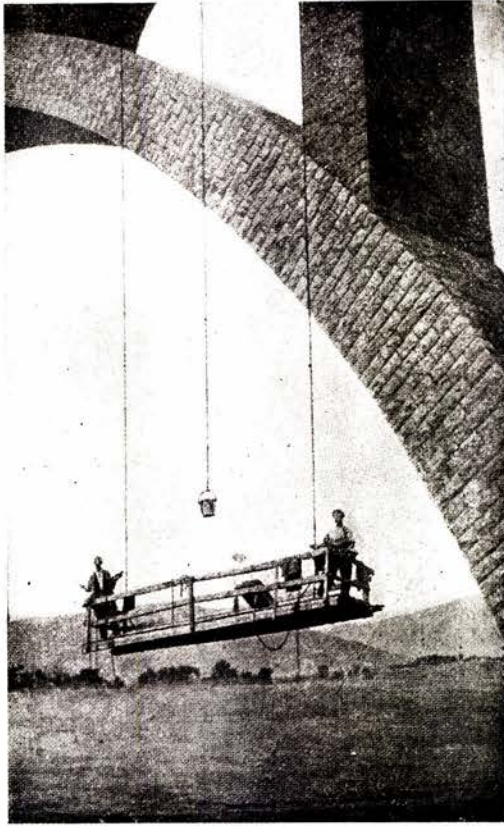
Den for apparaterne forutsatte maksimale belastning, 500 og 300 kg., findes stemplet paa kapselen. Kabelene har en diameter av ca. 11 mm. og 8 mm. med en brudbelastning av ca. 4400 kg. og 2700 kg. resp. for selvløfter nr. 1. og nr. 2. Hvert apparat blir omhyggelig prøvet før det sendes fra fabrikken.

Hensigtsmæssig anbragt kan «selvløfteren» ogsaa brukes som et almindelig heiseapparat og en mand løfte indtil resp. 500 eller 300 kg.

Selvløfter nr. 1. veier 30 kg. og nr. 2. 18 kg., incl. kabel. Gondolen veier 20 kg.

Prisen for selvløfter **nr. 1** incl. kabel (500 kg.'s belastning) er **kr. 260.—**, leveret f.o.b. Oslo.

Prisen for selvløfter **nr. 2** incl. kabel (300 kg.'s belastning) er **kr. 210.—**, leveret f.o.b. Oslo.



Originalgondolen, der er av jern, meget solid og helt uteksperimenteret, koster **kr. 110.—**, leveret f. o. b. Oslo.

I mange tilfælde vil man dog kunne greie sig med en enklere stol, som man selv kan forarbeide eventuelt i det væsentlige af træ.

BRUKSANVISNING FOR SELVLØFTEREN „GRATTE-CIEL“

Naar man skal op, dreies sveiven forover som viseren paa et ur. Naar man skal ned, dreies sveiven tilbage. Hvis man under nedfiringen merker en bremsning eller stans, maa *sveivningen ikke forceres*, men sveiven gives et let slag forover og sikkerhedshaandtaget klemmes godt til, hvorved sveiven frigjøres.

Spærrehjulshaken maa aldrig løftes op.

Sikkerhedshaandtaget maa ikke paa nogen maate stænges.

Lad kabelen altid henge normalt ned.

Akselenes lagere holdes godt smurt.

E. FRIIS HANSEN,
KIRKEGATEN 14/16/18, OSLO.

at anbefale at dette skridt taes allerede nu, idet den tracé som vælges paa grundlag av motorvognindustriens nuværende stilling, selvsagt vil bli fuldt tjenlig ogsaa for en videre utviklet motorvogn. Det er kun spørsmaal om man vil opnaa end større fordeler ved at avvente de forbedringer som der synes at være al grund til at imøtese i en ikke fjern fremtid.

Utvalget vil videre peke paa at man ved at tracére nye baner under hensyntagen til det nu sterkt aktuelle

spørsmaal om elektrisk drift tillike vil faa en tracé som passer for motorvognndrift, og det spørsmaal vil da trænge sig frem hvorvidt ikke forholdene gjør det hensiktsmessig som et overgangsstadium at trafikere en for elektrisk drift tracéert bane med motorvogner og utsætte med bygning av kontaktledning og anskaffelse av det kostbare elektriske rullende materiel indtil motorvognenes ydeevne er sprængt.

UTMURING AV ORKLA TUNNEL

Dovrebanen, ca. 101 km fra Trondhjem, 418 m o. h.

I det væsentlige efter en rapport avgit av avdelingsingeniør Sverre Møller den 7. novbr. 1918.

Orkla tunnel er 765 m lang. Bergarten er en meget haard og veirbestandig gabbro uten regelmæssig lagdeling. Fjeldet laa ved nordre indslag i dagen og dets beliggenhet ved søndre indslag blev let fastslaaet ved boringer.

Som længdeprofil pæl 4775—4870 (side 40) viser, var der efter hele terrængets bygning liten sandsynlighet for at fjeldet skulde forsvinde inde i tunnelen 25—30 m under det naturlige terræng. — Større fordypninger i fjeldmassen maatte dog formodes at ligge under myren pæl 4830—4840.

Ved foretatte boringer kom man imidlertid ikke længer ned i myren end maksimum 12 m. Grunden blev da saa fast og opfyldt med store blokker at boret stoppet og boringen maatte indstilles. Utenfor myren kom man ikke mere end 5 m ned. Jordlaget er en moræne. —

Tunneldrift.

Tunnelen blev drevet med haandboring fra begge ender. Der observertes intet usædvanlig før i september 1913, da der gik hul i taket ved stoffen i søndre ende, ca. pæl 4857, hvor endel vand og fin sand strømmet ind. Inddriften nordfra var da ved pæl 4813. Hullet dækkedes straks av en i massen liggende rullestenblok, og større ulemper blev derved forebygget. Aapningen blev derefter foreløbig avstemplet.

Der blev nu foretat boringer i tak og vægger fra «stoffen» og bakover, uten at det lykkedes at faa «gjennemslag», d. v. s. naa gjennom fjeldet til de løse masser.

Man gik saa frem med en *bundstoll* — *undersøkelsesstoll* — gjennom midten av profilet samt foretok boringer opover og til sidene efterhvert som stollen blev drevet frem. Paa grundlag av disse boringer blev saa stollen utvidet saa meget som man fandt forsvarlig av hensyn til det overliggende fjelds tykkelse.

Paa denne maate fik man en stoll med takhøide omtrent som «længdesnit pr. 5. november 1915» (se side

40) viser. Fjeldet skulde efter boringene indenfra ligge som den øverste strekede linje angir, hvor denne ikke falder sammen med den helt optrukne.

Da stollen hadde passert pæl 4852 opnaaddes ikke «gjennemslag» i prøvehullene og fra pæl 4851 blev saa tunnelen drevet videre med fuldt profil til gjennemslaget pæl 4838 vaaren 1915.

Utmuringen.

Efterat bundstollen var drevet gjennom det farlige parti, blev forskjellige alternativer for tunnelens endelige føring overveiet. Man blev staaende ved at bibeholde tunnelaksen saavel i horisontal som i vertikalplan og ta vanskelighetene ved en stimpling gjennom partiet med det løse, tildels flytende masser.

Der blev saa i mai 1915 utarbeidet et forslag til utmuring. Dette forutsatte 0,5 m hvælv paa hele strækningen og var forøvrig bygget paa det boringsprofil, som viste tilstrækkelig fjeld over partiet ved 4852. (Se tegn. side 40).

Fremgangsmaaten var i korthet følgende:

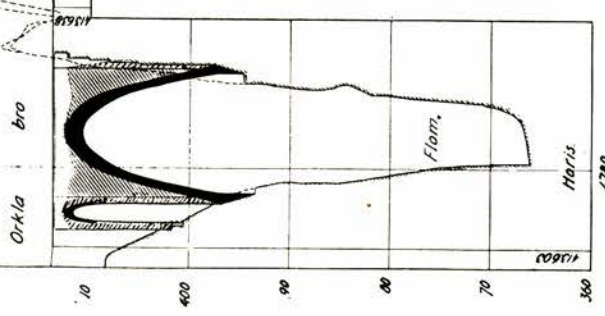
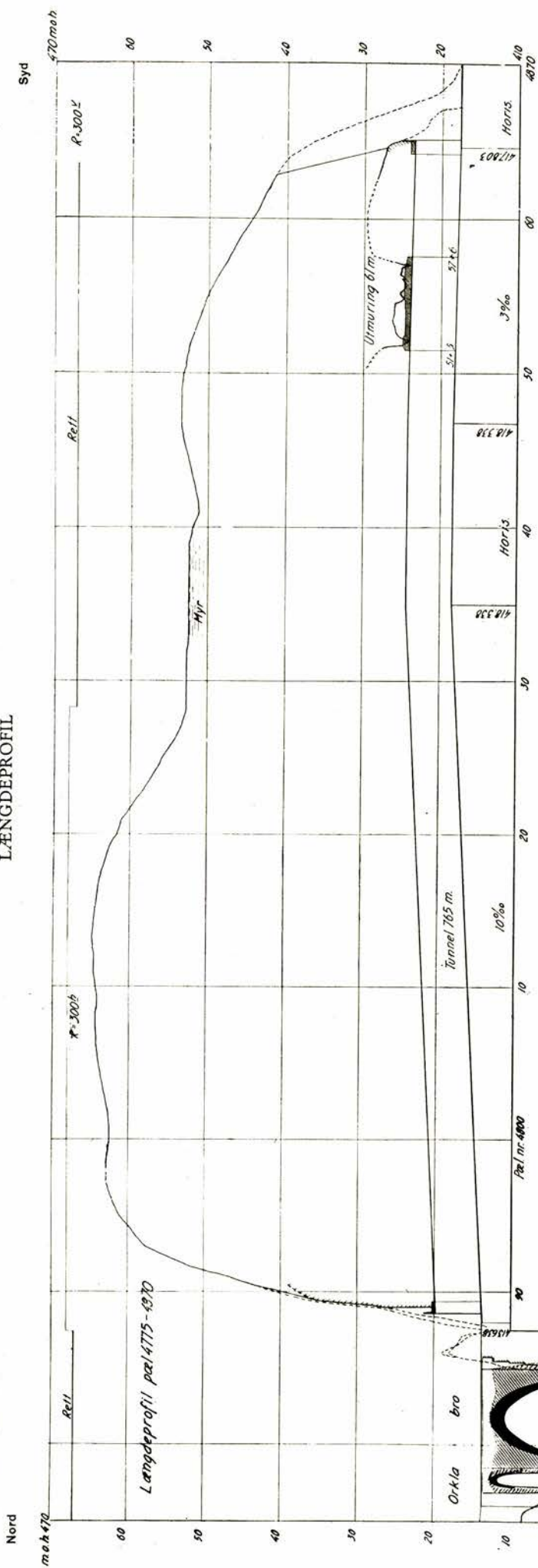
Fra pæl 4852 til pæl 4854 forutsattes utvidelse til fuldt profil med muring av vederlager og hvælv efterhvert som utvidelsen skred frem. Fra pæl 4854 og sydover forutsattes først utvidelse for vederlagene med efterfølgende muring av disse. Derefter takutvidelse med avstimpling og overhvælvning. For avstemplingens vedkommende var forutsat den almindelige metode i «svømmende berg» med stemplingsbukker i 0,60 m avstand og spunting fra stemplingsbukkene.

Arbeidet igangsattes efter denne plan og utvidelsen i taket paabegyndtes ved 4852. Da profilhøiden var naad gik der imidlertid hul i taket, hvor der efter boringene skulde være 2 m fjeld og der dannet sig i en fart en stor sandkegle helt op til taket.

Utvidelse i taket maatte derefter stoppes. En midlertidig stimpling blev anbragt og supplerende boringer efterhaanden foretat.

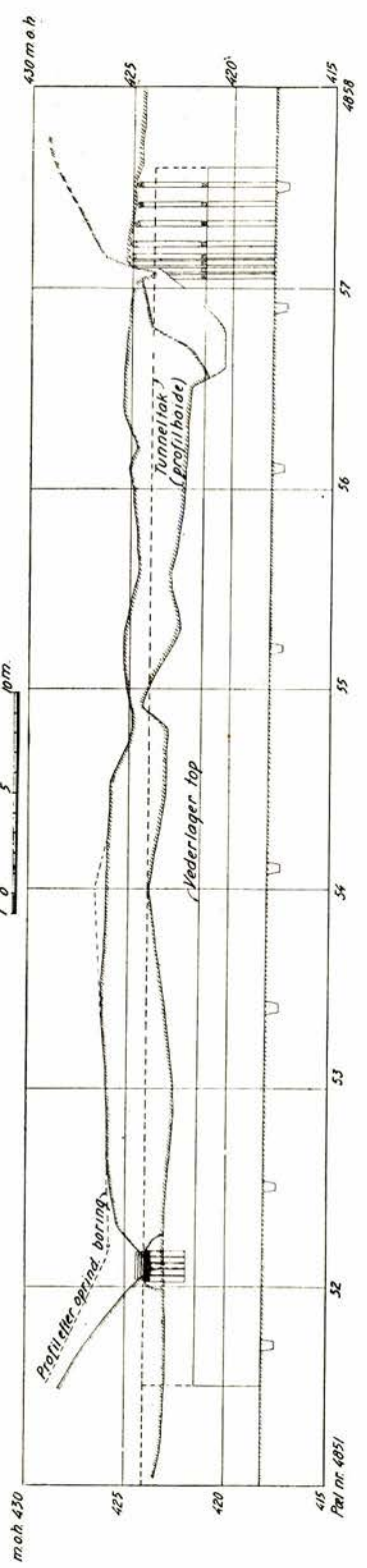
Orkla tunnel.

LÆNGDEPROFIL



Langdesnitt pr. 5 november 1915

ORKLA TUNNEL Utmuring.





ARMCO STIKRENDER

Kræver intet vedlikehold. Ødelægges ikke av frost. Knækker ikke i bløt grund. Kan flyttes.

Er utført av rent jern (max. 0,16 pct. forurensninger) og er derfor de mest rustmotstandsdygtige av eksisterende „metal culverts“.

Er mange gange lettere end beton og stener, og er derfor hurtigere og lettere å lægge — de trenger ikke reparasjon og er følgende billigere end disse.

PRØV DEM!

Western Pacific har nu over 23 000 m. i bruk.

Anmod om utferlige opplysninger hcs:

A/S G. HARTMANN
OSLO

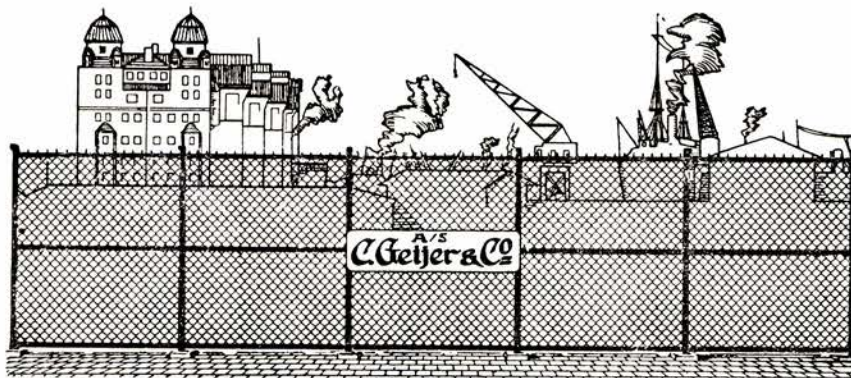
A/S C. GEIJER & CO.

STENERSGT. 9
OSLO

Telefon: 32035
30803, 33966
32837

GJERDER

for
Haver, Villaer,
Fabrikker,
SKOG
OG MARK



OPSTILLES

av de
dygtigste
Montører
Kun
GARANTERT
Arbeide

Vort vældige gjerde rundt Oslo havn 1924.

Herav hadde det 2½ meter høie *fletværksgjærde* som avbildet ovenfor en værdi av ca. 40 000 kr., mens *smijernsgitteret*, som staar ved Østbanestationen, hadde en værdi av ca. 60 000 kr. Det er det største gjærdearbeide som hittil er utført i landet.

De anerkjendte biler

DODGE
BROTHERS
GRAHAM
BROTHERS
MINERVA
RENAULT

føres stadig paa lager



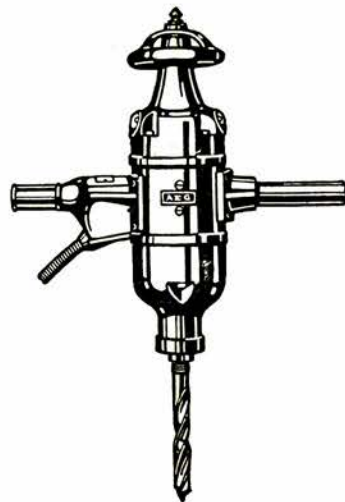
Eneforhandlere:

Aktieselskapet

AUTO
OSLO

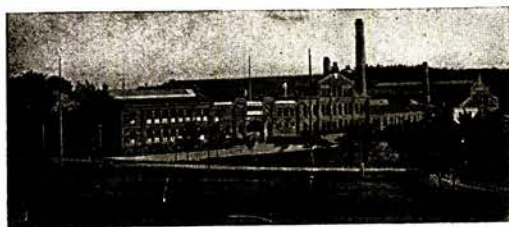
Utstillingslokale:
DRAMMENSVEIEN 2

AEG

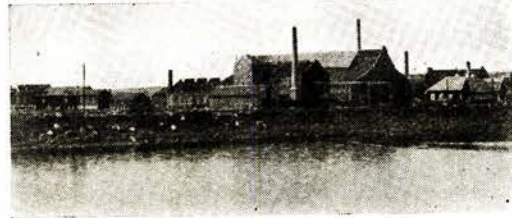


VERKTØIMASKINER

til meget fordelagtige priser fra
lager og fra fabrik.

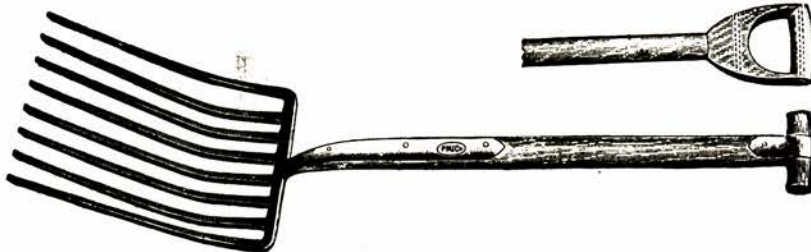


STØPEGODS



SMIGODS

A/S THUNES MEK. VERKSTED
A/S HAMAR JERNSTØBERI & MEK. VERKSTED
DAMP-, ELEKTR.- PRESLUFT- OG ILDLØSE
LOKOMOTIVER



Leveres fra lager!

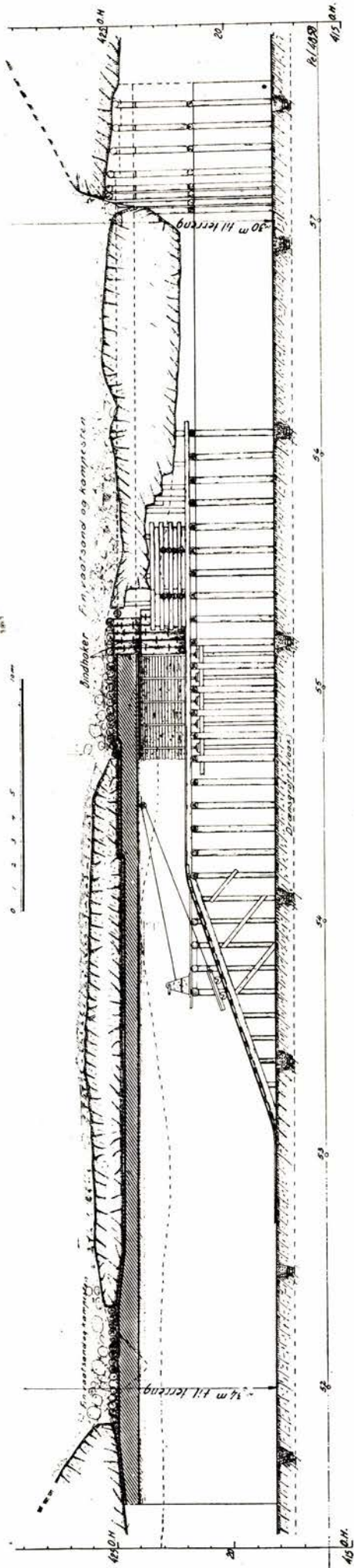
INGENIØRFORRETNINGEN ATLAS A/S - OSLO

PEMCO
PUKSTENSGREP

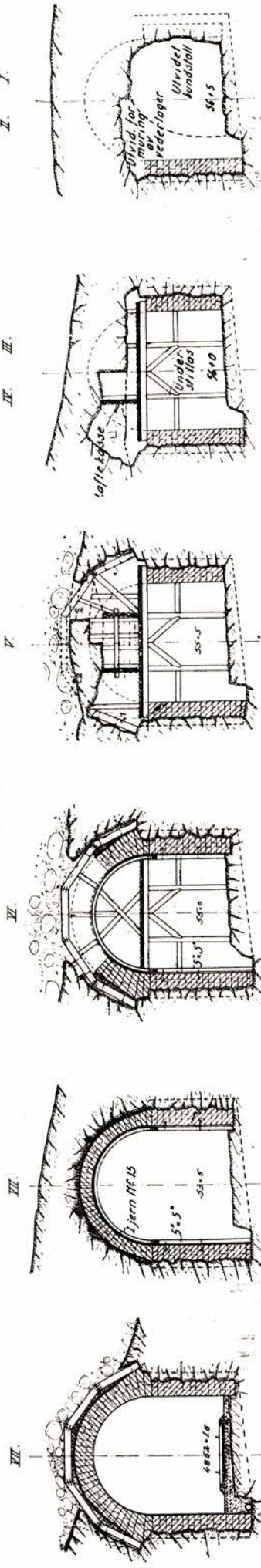
forhøier arbeidsydelsen og
nedsætter anskaffelsesom-
kostningerne ved sin hæn-
dige form og solide utførelse.

Orkla tunnel.
 Utmuring pæl 4851 + 5 — 4857 + 6.

LÆNGDESNIET GJENNEM UTMURINGEN



Tværsnit



Situation





Fig. 1. Stuffen av et avsnit som er under avkiling og stimpling. Rundstimpling og understillas sees ikke paa billedet. — Man ser tykkelsen av det gjenstaaende skal av fjeldet mellem utvidet bundstoll og de løse masser over. Paa begge sider er bundstemplene, som ikke sees paa billedet, anbragt et stykke fremover og avviklingen av fjeldet paa-gaar med smaa tørringer.

Disse borerer bekreftet at man ikke absolut kunde stole paa at boringsresultatene angav fjeldets tykkelse over stollen, idet massene over fjeldet indeholdt store rullestensblokker som laa direkte paa fjeldet, og det var ikke altid mulig at avgjøre naar boret gik fra fjeld og over i blokker. Man maatte saaledes være forberedt paa nye overraskelser og besluttet sig derfor til at anvende en fremgangsmaate over hele partiet som var brukbar i fjeld og paa ethvert punkt kunde tillempes for ur eller løse masser. Da det fremgik med sikkerhet av boringene at man hadde bra fjeld i ethvert fald op til kæmperhøide for det paatænkte hvælv, besluttet man først at ta utvidelse for vederlagerne og etterhaanden mure disse færdig over hele partiet. — Fjeldet var meget vandførende, hvorfor der trængtes skraagrøfter i væggene til opsamling av vandet som i tvergrøfter førtes hen til en hovedkloak paa tunnelens venstre side.

Vederlagerne murtes av den i tunnelen utsprængte sten i cementmørtel, uten regelmæssig forband. Nærmest fjeldet er muren tømur, saa vandet kan passere. Cementforbruket var $\frac{3}{4}$ foust. pr. m³, mørtelens blandingsforhold 1 : 4.

Da vederlagerne var færdigmuret, gik man igang med understillas og takutvidelser. Det viste sig herunder umulig at spunte i massen paa grund av de forekommende rullestensblokker, og efter endel forsøk blev man staaende ved den nedenfor nærmere beskrevne metode som senere blev befulgt under hele utmuringsarbeidet.

Med støtte i de færdige vederlager opførtes der et understillas med tæt gulv av tømmer, saa sterkt at det kunde taale støtene av nedskudte eller nedstyrtende masser, samt tryk fra stimpling. Takutvidelsen blev derefter tat trinvis saavel i længde som tverretning.

Tegn. side 41 tversnit I og II viser henholdsvis profilet av den utvidede bundstoll og situasjonen efter at vederlagerne var færdigmuret, tversnit III det færdige understillas og tversnit IV paabegyndt utvidelse for hvælv. — Man foretok ogsaa nu efterhvert supplerende borerer i taket og indrettet arbeidet videre fremdrift efter boringsresultatene. Forøvrig viste erfaring snart om man kunde paaregne at faa fuldt profil for utmuringen uten at risikere at slaa hul i taket, idet det øverste lag (ca. $\frac{1}{2}$ m) av fjeldet var meget løst og fliset. Hvor der maatte befryktes gjennembrud blev utvidelsen helt fra kæmper tat saa rummelig at der var plas for stimpling — rundstimpling av 10' tømmer kant i kant bak og over hvælv. Ellers blev utvidelsen ikke tat større end nødvendig for selve hvælv, avstanden mellem stimplingsbukkene variertes efter fjeldets fasthet, og stimplingen blev da siden fjernet efterhvert som hvælv murtes færdig. Paa profil IV er vist den ene væg av en laftekasse. Denne tømredes op indunder fjeldet efterhvert som utvidelsen skred frem. Hensikten med den var baade at danne understøttelse for det gjenstaaende fjeldskal — at overføre trykket fra dette til understillaset — og at begrænse det rum som kunde fylde av nedstyrtende masser til et minimum,



Fig. 2. Tverrvæg i laftekasse. Øverst tilvenstre paa billedet sees 3 st. av stempel 2 med paasatte 3-kant lækter.

O. J. DAHL $\frac{A}{S}$

KRONPRINSENS GATE 9

TELEFON 15312

TELEGRAMADRESSE: LUFTBREMSE

Enerepræsentanter for:

KNORR-BREMSE $\frac{A}{G}$, Berlin-Lichtenberg

Kunze-Knorr automatiske bremses for gods-, person- og hurtigtog. Bedste nuværende jernbane universalbremse. Indført som standard i Tyskland, Sverige etc.

Knorr lokomotiv-forvarmere, lokomotiv-fødepumper, stempler, fjærer, automatiske jernbanekoblinger.

SUNBEAM ELECTRIC MANUFACTURING Co., Evansville, Indiana

Lokomotivbelysning. Levert over $\frac{1}{4}$ tusen til Norges Statsbaner. Prompte levering fra lager. Alle reservedele føres paa lager. Bedste lokomotivbelysning for norske forhold. Største sikkerhet. Bedste sporbelysning.

JOSEPH VÖGELE, Mannheim

Gelenk-dreieskiver, pensler.

H. MAIHAK, $\frac{A}{G}$, Hamburg

Indikatorer og maaleapparater av enhver art. Bedste præcisionsarbeide.

FOUCHÉ
SVEISEBRÆNDER
VELOX
SKJÆREBRÆNDER

*Har De forsøkt vort
ifyldningsgods og
vore broncestæn-
ger for støpejern?*

NORSK
SURSTOF & VANDSTOFFABRIK A/S
OSLO — BERGEN — TRONDHJEM

TH. BULL

RAADHUSGATEN 9 · OSLO

Lager av:

MATERIALER - REKVISITA
VERKTØI

Hærdeartikler
fra mit hus

KASENIT LTD., LONDON:

KASENIT NR. 1 for sæthårdning.
KASENIT NR. 2 for sæthårdning.
KASENIT NR. 4 for kassehårdning.
KASENIT NR. 5 for kassehårdning. Hur-
tigvirkende. Kan brukes om og om igjen.
ANTI-CEMENTITE for lokalhårdning.
„VELO-LAVA“ for hardning, glødning og
anløpning av staaL.
NICKEL-CHROME digler og kasser for
høie temperaturer.
HÆRDEOVNE og PYROMETRE

A/s Trækonstruktion
Entreprenørforretning
Byggearbeider
i
Beton
Jernbeton
Træ



Overgangsbro av jernbeton
for Norges Statsbaner
ved Tangen

Meddelelser fra

NORGES STATSBANER

utgitt ved **Teknisk ukeblad**

vil utkomme med 6 hefter pr. aar.

Annonseprisene er følgende:

	Pr. gang netto	Pr. aar netto
$\frac{1}{1}$ side 165 × 250 mm	kr. 80,00	kr. 480,00
$\frac{1}{2}$ " 165 × 122 "	" 40,00	" 240,00
$\frac{1}{4}$ " 165 × 59 "	" 20,00	" 120,00
eller 80 × 122 "	" 20,00	" 120,00

Alle annonser blir plasert mot tekst.

Abonnementspris utenfor statsbanenes
funksjonærer kr. 10,00 pr. aar.

TEKNISK UKEBLAD

Akersgaten 7, Oslo - Telefon 23 465

hvis der gik hul i taket. — Før kassens anden væg var færdig maatte den første selvsagt provisorisk avstives; men for det meste gik man frem samtidig ved begge kæmpere med det første trin i utvidelse og stemping og førte samtidig op begge laftekassens vægger samt bygget ind tværvægger med et par meters afstand.

Saasnt det i tversnit IV viste trin i utvidelsen var færdig, anbragtes de i tversnit V med 1 betegnede bundstempeler, som, hvor det var mulig, fastboltedes til gjenstaaende fjeld bak stempelingen. Gjenstaaende fjeld i taket blev nu avkilt med smaa «tørringer» til minst mulig tykkelse. Opnaadde man paa den maate at faa ind stempelstokker, 2 paa begge sider uten at komme væsentlig op i det oplfisede øverste fjeldlag, kunde man næsten altid faa ind den siste stempel 3 uten at faa gjennembrud i taket. — Maatte man igjennem eller over fjeldskallet blev der, først paa den ene, derefter paa den anden side av profilet, slaat en række smaa «engelskmænd» for at frembringe den aapning som stempel 2 skulde utfylde og denne stempelstok, som var færdig tilskaaret, blev saa hurtigst mulig sat paa plas efter skuddet. — Hullene saavel for «tørringer» som «engelskmænd» blev ladet med $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ dynamitpatron. Tilslut fjernedes paa samme maate fjeldet for rigelen 3. Samtidig med skytningen fulgte gjerne et lite ras av sand og vand, saa der dannedes et hulrum i massen over fjeldet. Stokken var paa forhaand tilskaaret, og det gjaldt at anbringe den før hulrummet lukkedes. Aapninger paa siden mellem stemping og fjeld, se længde-



Fig. 3. Et utmurt avsnit og et tilstøtende under avstemping. I øvre venstre hjørne sees endel av den færdige forskalling som hviler paa en lærebue av jern — længere borte væggen av en laftekasse.

Det avsnit som er under behandling er avstemplet mot understillaset hvor det ikke bæres av laftekassen. Aapninger i taket er lukket med tømmer m. v.



Fig. 4. Lærebuer for hvælvsbygning opsat. Man ser laftekassene opsat — længere bakover — under det parti som derefter skal fjernes og understemples. Et hul i taket er provisorisk lukket med tømmer. Bakfor venstre laftevæg — men vanskelig synlig paa billedet — er der allerede tat utvidelse for stempel 1.

snittet, tilstoppedes saavidt gjørlig med trærverk, faskiner og sækker, derefter gik man atter paa med næste stempingsstok 2. — Der var gjerne paa forhaand opsat en række av stemplene 1, hvor fjeldet ikke helt forsvandt ved vederlagerne.

Ved den omhyggelige underbygning og avstemping lykkedes det at utvide fjeldet til man hadde et skal paa ned til 15 cm tykkelse igjen over sig, der hvor næste stempingsstok skulde ind. Naar en stempel var paa plas blev den straks fastklamret til nærmeste færdige rundstemping og naar rigelen 3 — tversnit V — var anbragt, blev mellemrummet mellom stempelingene lukket med trekantede lækter for at holde vand og sand ute.

Saasnt et avsnit paa høist 3 meters længde var færdig avstemplet, førtes hvælmuren efter. Paa enkelte steder hvor trykket økedes voldsomt blev kun 1,5 m længde avstemplet før muringen begyndte.

Hvælmuringen.

Før muring igangsattes blev laftekassen, under det avsnit som skulde mures, revet og flyttet fremover. Rundstempelingen blev beslaat med lækter og pap paa undersiden — for at holde vandet helt væk fra cementen — og forskalingsbuene reist. Hvælv murtes i cementmørtel av særlig utkilt sten — granit — tilkjørt fra Toset stenbrud — 7 km fra tunnelen. For tildannelsen



Fig. 5. Hvalvet mures.

av stenen var der foreskrevet en største størrelse av $45 \times 25 \times 20$ cm, saa ingen sten veide mere end 60 kg. Stenen blev derved let at haandtere under muringen. Forøvrig var det tilatt at variere stenens form inden rimelige grænser. Stenen kom paa kr. 25,00 pr. m³ fremkjørt til tunnelen.

Efterhvert som hvalvet murtes op, avdækkedes med en fet cementmørtel, hvorpaa anbragtes plater av dure-skopap paa samme maate som en almindelig skifertækning. Da denne avdækningsmaate viste sig ikke at holde tæt, særlig i hvalvtoppen, forsøktes asfaltpap i ruller, som førtes frem i tunnelens længderetning efterhvert som hvalvet murtes færdig. Dette viste sig bedre end platene. Ovenpaa avdækningen pakkedes singels nærmest pappen, derpaa puksten ind mot stemplingen. Dispositionene paa arbejdsstedet forøvrig fremgaar uten videre av situasjonen nederst paa tegning side 41 og længdesnittet gennem utmuringen.

Det sier sig selv at arbeidet med utvidelse og avstempling ikke var ganske farefrit, særlig naar stemplene 2 og 3 skulde anbringes, likesom det stadige sig av sandblandet vand var meget generende for arbeiderne. Ved den foretatte inndeling med laftekasser paa overstillaset viste det sig imidlertid at man kunde arbeide sikkert utenfor de avsnit hvor taket skulde aapnes. — Arbeiderne blev forøvrig utstyrt med flere sæt gode oljehyrrer, hvorav altid et sæt hang færdig i en opvarmet spisebarakke utenfor tunnelmunningen. — Der indtraf intet væsentlig uheld under arbeidet og ingen kom alvorlig tilskade likesaalitt som der indtraf noget alvorlig sygdomsforfald. Flere av arbeiderne deltok ogsaa uten avbrytelse i arbeidet fra dets begyndelse til dets avslutning. De fleste var tunnelfolk, men ingen av de egentlige arbeidere hadde nogen erfaring i utmuring. Dette var derimot tilfælde med en for anledningen ansat overbas, som dog aldrig hadde arbeidet med utmuring under tilsva-

rende forhold som i Orkla tunnel. Det gunstige resultat maa for en væsentlig del tilskrives denne mands energi og aldrig sviktende paapasselighet.

Arbeidsstyrken var almindeligvis 8—10 mand. En kort tid lykkedes det at faa 16 mand i arbeide, men forøvrig led man den hele tid under mangel paa arbeidskraft. Utmuringsarbeidet trak derfor ut og avsluttedes først i mars 1917. Der anvendtes saavel akkord- som dagarbeide. Utvidelse for vederlagerne med grøftesprængning og muring var bortsat paa akkord, mens det meste av stempling og hvalvmuring gik paa dagarbeide. Fortjenesten laa mellem kr. 0,85 pr. time i 1915 til kr. 1,65 pr. time for den avsluttende akkord i 1917. Overbasens løn blev holdt helt utenfor akkordene.

Fremdriften for stempling og overhvalvning gjennom de værste partier steg efterhaanden fra 1 cm pr. mand pr. dag til 1,85 cm pr. mand pr. dag paa dagarbeide. De 3 siste maaneder 2,22 cm pr. mand pr. dag paa akkord.

Cementforbruket, iberegnet avdækningen, var:

For 0,5 m hvalv 5,5 foust. pr. l. m, 1,2 foust. pr. m².
 For 0,6 m hvalv 6 foust. pr. l. m, 1,0 foust. pr. m².
 For 0,8—0,9 m hvalv 8 foust. pr. l. m, 1,0 foust. pr. m².
 Mørtelens blandingsforhold var 1 : 3.

Til stemplingsarbeidet medgik ialt ca. 7300 l. m tømmer, hvorav ca. 1450 l. m indmurtes bak hvalvet.

Utmuringens kostende vil fremgaa av nedenstaaende sammenstilling, hvor tiloversblevne materialer er regnet realisert.¹⁾

¹⁾ Ved realisasjon av materialer er regnet følgende:

Tømmer, ubeskadiget, tildels grovt, 90 m ³	kr. 2273,73
Jern (bolter og bindhaker) 500 kg à 0,40	» 200,00
Skrapptømmer og ved	» 200,00
	<hr/>
	Kr. 2673,73



Fig. 6. Færdig 0,5 m. hvalv. Fra dette punkt stiger hvalvtykkelsen mot et parti hvor fjeldet blir borte og som følger maa rundstemples.

Den første serie rundstempling maa fjernes før overhvalvingen.



INGERSOLL-RAND CO.

Luftkompressorer og svillepakkemaskiner

Indhent Offerte

anbefales
ved repræsentanterne
for Norge:

Indhent Offerte

Maskin $\frac{A}{S}$ K. Lund & Co.

Telefon Centralbord 29875 (4 linjer)

OSLO

Telegrafadresse: ISOLATION

Scania-Vabis

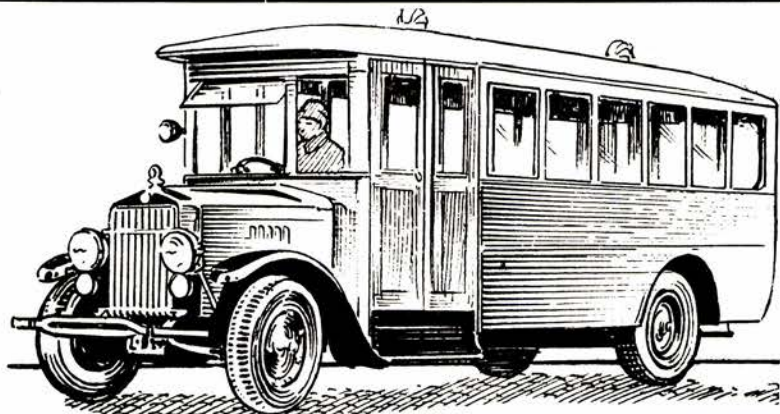
RUTEBILER
LASTEBILER

*Leverandør til Statsbanerne
og Statens bilruter*

ENEFORHANDLERE:

HOFSTADS
Automobilforretning A/S

OSLO



WILLIAM NAGEL - OSLO

anbefaler fra lager:

„Keystone Grease“ i alle konsistenser for: Fettkopper — kulelagere — ring-smøringslagere — elektriske lokomotivers drivhjulsbokse — gearkasser — luftkompressorer og luftverktøi.

„Hapalynol“ impregneringsmiddel for pressenninger.

A/s DAHL JØRGENSEN & CO.

Telefoner: 23 217 - 25 408 - 24 805

OSLO

Telegramadr.: DAHLJØRG

LANDETS ÆLDSTE OG STØRSTE STAALBJELKEFORRETNING

Anbefaler for levering fra lager og fra verk
Staalbjelker, Kanalstaal, Parallellflangede Differ-
dinger-Greybjelker, Vinkelstaal, T-staal, Plater etc.
Spundvægger, System Larsen

CHR. ADAMSEN

MASKINFORRETNING

KONGENS GATE 13

Specialitet:

JERNBANEREKVISITA,
MASKINER, APPARATER ETC.



VULKAN

OSLO

Broer, Jernkonstruktions
for bygninger, dammer, sluser, kraner etc.

Maskin- Kjel- og Platearbeider
Jernstøpegods.

Støpejernskjelen „ØKONOM III“

Schwencke & Co's Eff.

OSLO
Etabl. 1858

Alle sorter

Tretjære, Kultjære, Bek, As-
falt, Tjæreoljer, Drev etc.

Særlig anbefales:

Norsk tretjære Øtas og Neta
Schwenckes:

BITUMENLAK for jern
KARBOLINEUM
TAKLAK

Raffinert kultjære, Kreosotolje

Egne fabrikker ved

OSLO, ELVERUM og RASTA

Sammenstilling.

Utvivelse av tunnelprofilen med avstempling og utkjøring av nedraste masser, 61 m kr.	42 961,62
Vederlagsmur 340 m ² à ca. 28,20	» 9 592,54
Hvælv 398 m ² à ca. 60,06	» 24 112,33
Drænsgrøfter i veggene samt tvergrøfter	» 1 000,61
Avdækning 610 m ² à ca. 6,18	» 3 769,04
Singels og stenspaking	» 978,00
Diverse takundersøkelser, spisebarakker, oljeklær etc.	» 2 958,86
61 m à 1400 kr.	85 400,00

Som overbas var antat nuværende baneformand i Trondhjem distrikt *Raffel Stjernen*. Anlægsavdelingen ledes av avdelingsingeniør — nuværende baneinspektør i Hamar distrikt *Sv. Møller*. Anlæggets overingeniør var *Hoelfeldt-Lund*.

Hovedstyret gav uttrykk for sin erkjendtlighet for vel utført arbeide i en særskilt skrivelse til de funksjonærer og arbeidere som hadde bidrad til det heldige resultat.

UTMURING AV INDRE SILDVIK TUNNEL, OFOTBANEN

Efter utførelsen av de sprængningsarbeider — utvidelse av profilen og sprængningen av de nisjer — som har vært nødvendige av hensyn til elektriseringen, viste fjeldet sig i et tunnelparti paa 50 meters længde at være av saa usolid beskaffenhet at man for at sikre togenes gang saa sig nødsaget til at gaa til utforing av partiet. Tunnelen var dertil meget vaat.

Man bestemte sig for til denne utforing at benytte en konstruksjon som vist paa fig. 1, med paaføring av mørtelen ved hjælp av en cementkanon, idet denne utfø-

relsesmaate antokes at ha følgende fordeler: Betydelig mindre sprængningsarbeide for at skaffe plas for utforingen, enkel og billig forskaling samt let adgang til bortledning av vand. — Arbeidet utførtes i 1923.

Konstruksjonen bestaar i vederlagsmur, av brudsten i kalkblandet cementmørtel ført op til ca. 1 m under vederlagsfugen, resten av betongstøp i blanding 1 : 4 : 5, hvori er faststøpt hvælvets 1 toms rundtjernsbuer, der danner armeringen ved siden av tveravstivning av ½" rundtjernstænger og jernnetverk.

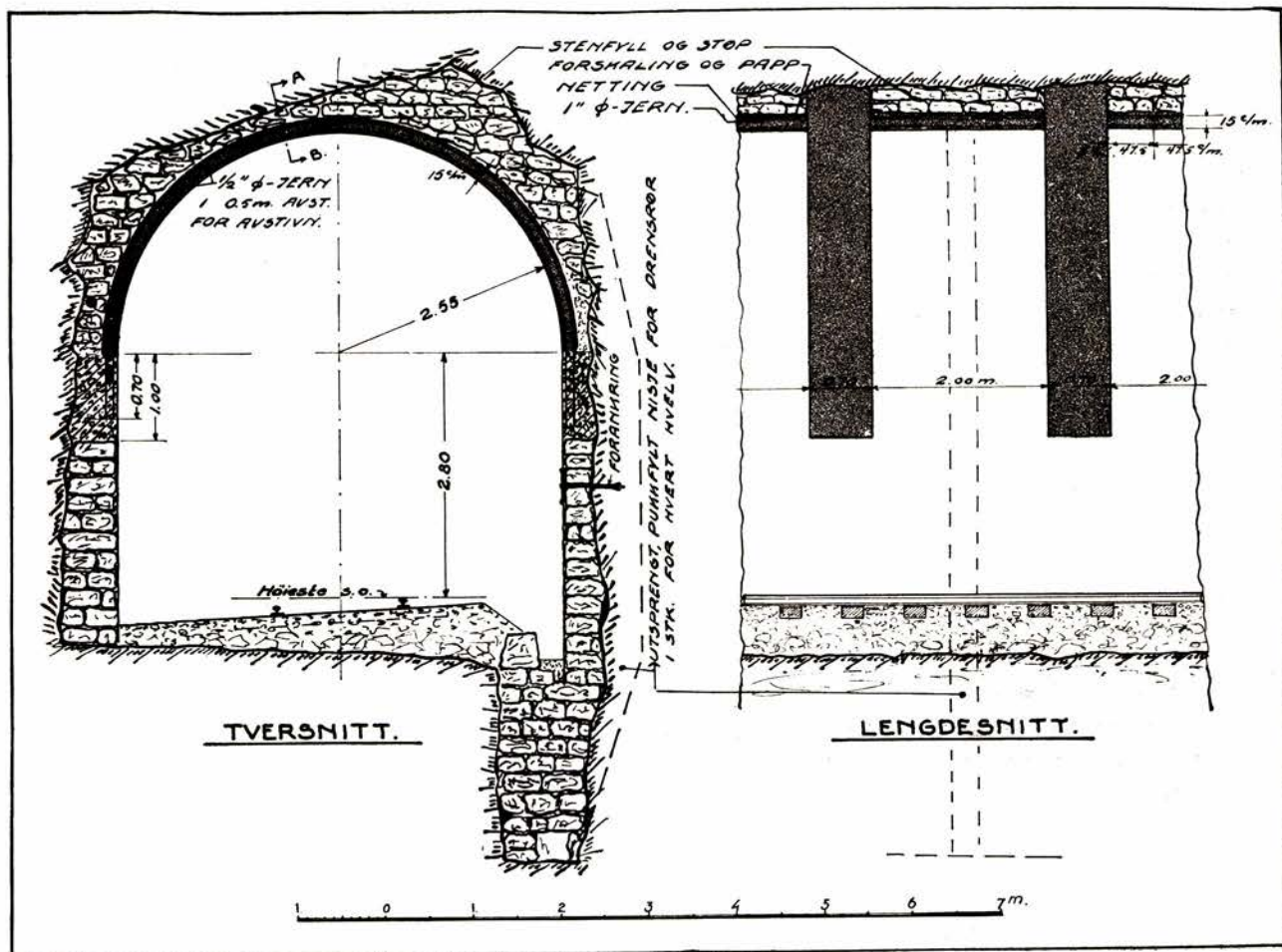


Fig. 1.

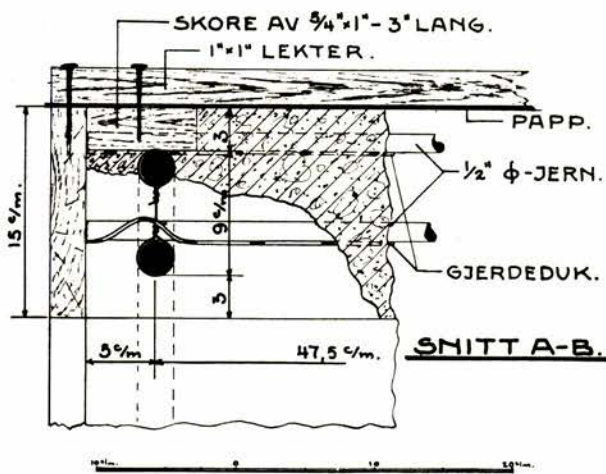


Fig. 2.

Der er 2 saadanne jernbuer i samme vertikalplan, en paa hvælvets indside og en paa hvælvets utside med en fri afstand av 40 mm med et 30 mm tykt mørtellag utenom hver. Hvelvtykkelsen blir saaledes 150 mm. Avstanden mellem hvert buepar i hvelvets længderetning er 475 mm. Til disse buer — baade den indre og den ytre — f stes netting av 3 mm traadtykkelse og 50 mm maskestørrelse. Nettingen holdes stram ved de 1/2" rundtjernst nger, som anbringes med 500 mm.s avstand i hvelvets l ngderetning.

I hvelvets l ngderetning utføres ikke utforingen sammenhængende, men i «baand» paa 2 meters længde med ca. 700 mm mellemrum. Dette er gjort for at lette bakmuringen. Forskallingen f stes til jernbuene og bestaar mot fjeldet av sterk takpap holdt i avstand ved og f stet til lækter og paa sidene av hvert «baand» av tynde bordbuer saa brede som hvelvtykkelsen. Se fig. 2.

For avledning av vandet blev der sprængt en dr nsgr ft paa tunnelens vandside 3 m dyp under S. O. Denne grøft optar vand fra tunnelsidene og fra tunneltaket, idet der bak hvelvet anbringes dr nsr r for hvert hvelvbaand. Disse r r føres omhyllt av ren puksten ned langs tunnelsidene i utsparinger bak vederlagsmuren til bunden av dr nsgr ften. Efterat de 1" rundtjernst nger var opsat og fastst pt fæstedes nettingen til buene, de 1/2" rundtjernst nger anbragtes paa plas og saa forskallingen, hvorefter f yldingen av jernskelettet med mørtel ved hjælp av cementkanon kunde foregaa. Man begynte ved vederlagene og avanserte, efterhvert som den riktige hvelvtykkelse var naad, mot hvelvets top. «Guniten» blir saa at si pisket ind i jernskelettet. Ved den stadige bevægelse av straaalen frem og tilbake over hvelvbaandet blir mørtelen særlig godt bearbejdet, saa dens kvalitet maa antaes at overgaa den paa almindelig maate blandede m rtels kvalitet, særlig hvad t theten angaar. Hulrummet mellem hvelvet og tunneltaket er utfylt med brudsten i cementmørtel. Ogsaa vederlags-

murverket er spr jdet med cementmørtel, saa det hele faar et ensartet utseende.

Cementspr iten fordrer t r sand (4 % fuktighetsgrad). Under forholdene der nord maatte sanden derfor tørres. Efter tørringen blev den harpet. Den saaledes tørrede og harpede sand blev lagret i et skur med tæt tak. Cement og sand blandedes tørt i forholdet 1 : 4. Blandingen kastedes paany gjennom en sandharpe med 5 mm maskestørrelse. Et kvantum av den færdigt tørrede blanding, stort nok for et skift, anbragtes derpaa i en lukket vogn. I samme lukkede vogn er cementkanonen anbragt. Denne er av type «N—1» og drives fra en 10" x 10" ER.—1 kompressor, der igjen drives av en 45—50 HK Grei-motor fra A/S Gulowsen, Oslo.')

Slangen for «Guniten»-materialet har 1 1/4" diam.

» » trykluft har 1 1/4" diam.

» » trykvand » 1/2" »

Mundstykket ved rot » 1 3/8" »

Mundstykkets spis har 1" regulerbar til 3/4" diam.

Den t rrede mørtel fyldes i cementspr iten og drives fra denne gjennom m rtelslangen til mundstykket, hvor den tørre m rtelstraale blandes med en vandstraale fra en trykvandsledning eller trykvandspumpe (her anvend-

1) Det hele anlæg, som tidligere hadde maattet anskafes i et andet  iemed, er med undtagelse av selve cementkanonen, der var en tidligere brukt, levert gjennom firmaet K. Lund & Co., Oslo, og kostet ca. kr. 60 000, hvorav kr. 20 000 falder paa motoren, kr. 10 000 paa kompressoren og kr. 5600 paa cementkanonen. Dette var krigskonjunkturpriser. Firmaet opplyser paa foranledning at et for  iemedet fuldt tjenlig transportabelt kompressor-anlæg med driftsmotor, luftkjel, vandtank og cementkanon med i vrig fornødent utstyr nu vil kunne leveres for rundt 25   30 000 kr. Hertil kommer eventuelt utgifter til vognunderstel for transport paa skinnegang.



Fig. 3.

tes trykvandsledning). Mørtelen (guniten) faar da en konsistens nærmest som støpemørtel. Blir den for vaat, saa den faar tilbøielighet til at rende av, kan vandkranen, som er anbragt paa mundstykket, stænges, saa kun tørmørtel piskes ind. Sprøitemanden lærer dog snart at regulere vandtilførselen gjennom nævnte kran, saa den

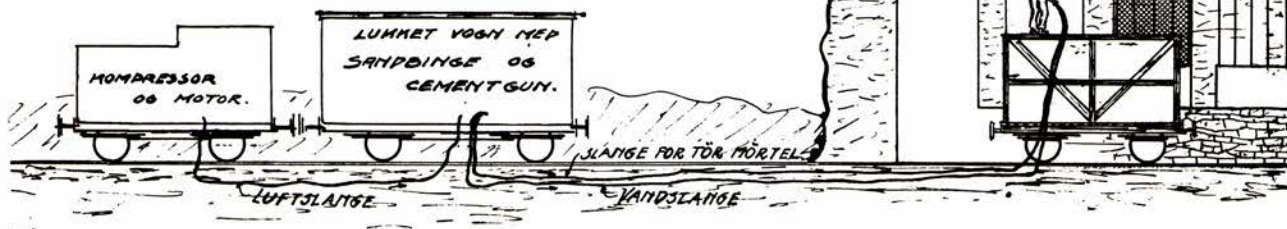


Fig. 4.

passe vaate konsistens erholdes. Mørtelstraalen maa ha et tryk paa 4 à 5 atmosfærer, vandstraalen et tryk paa 6—7 atmosfærer.

Fig. 3 viser nettingen paasat, fig. 4 anordningen paa arbeidsplassen og fig. 5 det færdige hvælv.

Omkostningene stiller sig saaledes:

Sprængning for hvælv og vederlagsmur, 50 m ³ à kr. 50	kr. 2 500
Vederlagsmure, 132 m ³ à kr. 60	» 7 920
Hvælv, 400 m ³ à kr. 74,30 ²⁾	» 29 720
Avskrivning for bruk av maskinanlægget ca. 20 % av 29 720 avr.	» 5 960
<hr/> Sum kr. 46 000	

²⁾ Denne enhetspris fordeler sig saaledes:

Arbeidsløn.

Sandtørk, armering, forskalling, paasprøitning av «Gunite» (støpning)

Materialer.

Jern, 40 kg à 0,60	» 24,00	»	»
Cement, 0,6 tønner à 20,00	» 12,00	»	»
Sand, 1,8 hl à 1,00	» 1,80	»	»
Netting, 1 m ² à 6,50	» 6,50	»	»
Bakmur	» 10,00	»	»

Totalt pr. m² av hele tunneltaket, de 70 cm's mellemrum medregnet, kr. 74,30

Transporten fra og til arbeidstedet blev ordnet paa den maate at siste aftentog satte vognene paa plas. Hertil medgik 8 à 10 minutter hver dag uten at der er opført specielle beløp herfor. Det blev ialfald ikke av nogen videre betydning i dette tilfælde.

Omhandlede arbeide kunde alene uføres om natten mellem siste aftentog og første morgentog, et tidsrum paa ca. 7 timer den gang. Fortjenesten for dette arbeide var kr. 2,72 pr. time.

Til sammenligning anføres *overslag* av 4. juli 1922 for betonghvælv:

Sprængning av hvælv og motlagsmur, 141 m ³ à kr. 50	kr. 7 050
Støpning av hvælv og bakmur, 235 m ³ à kr. 100	» 23 500
Bakmur og drænering	sum » 10 000
Stillas	» » 8 000
<hr/> Sum kr. 48 550	

Hertil kommer ens for begge alternativer:

Dræneringsgrøften, 50 m à kr. 100	kr. 5 000
—»— 26 m à kr. 75	» 1 950
Avløpstunnel, 75 m à kr. 175	» 13 125
<hr/> Sum kr. 20 075	

Man har i de siste dager (begyndelsen av mars) besiktiget hvælv, og dette, som nu har næsten 3 vintrer paa sig, viser ingen forandring, men ser fremdeles ut som nyt. Noget vand i mellemrummene mellem de enkelte hvælvlameller er det omtrent ikke, da dette forsvinder i dræneringen bak hvælv og videre i den store bundgrøft, saa frosten ingen skadelig virkning har øvet paa det støpte hvælv.

Arbeidet er ledet av inspektør, ingeniør B. Holmer, der ogsaa ved siden av distriktschef Chr. Mathisen har meddelt foranstaaende data.



Fig. 5.

MINDRE MEDDELELSER

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

Det væsentligste indhold: Nr. 1, 1926: Sneskjermer. — Fjernelse av græskanter. — Om bruk av veihøvler og veiskraper. — Regler for sneplogkjørsel. — Vinterbilkjøring iaar. — Særbestemmelser om motorvognkjøring.

Nr. 2, 1926: Om planlæggeise og igangssettelse av statens forsøksbilruter. — Rutebiler med 6 hjul.

Nr. 3, 1926: Litt om omnibusschassier for 10-20 passasjerer. — Rutebilholdeplasser i Tønsberg. — Oversikt over rutebiltrafikken i Vestfold fylke. — Trafiksikkerheten paa veiene. — Sveriges veiadministrasjon. — Forhøielse av bilavgiftene i Tyskland. — Antal arbeidere pr. 1. februar 1926. — Særbestemmelser om motorvognkjørsel. —

NORDISK JÄRNBANETIDSKRIFT

3dje og 4de hefter for iaar har følgende indhold: Statsjärnvägarnas museum i Finland. — Telefon och telegraf vid den elektrifierade järnvägslinjen Stockholm—Göteborg. — Några anteckningar angående ackumulator- och motorvagnar i Tyskland, februar 1926. — Meddelelser angående Järnvägsmannaselskapets arbetssektioner i Danmark og Norge.

N. I. F.s BETONGKOMITÉ

Paa grund av de mange tilfælder av daarlig betong her tillands har N. I. F. nedsat en komité, som vil foreta studier og søke at komme til klarhet i dette viktige spørsmål. Komiteens medlemmer: Prof. E. F. Halvorsen, Oslo, formand, ing. Chr. F. Grøner, Oslo, direktør Bjørnstad, Trondhem, overing. Berdal, Askim. Sekretær ing. Kristen Friis.

Komiteen søker nu staten, kommunene og de kommunale private kraftverker samt industrielle bedrifter om bidrag til sit arbeide. Det er at haabe at der tiltrods for de daarlige tider vil kunne skaffes midler til dette viktige og høist paakrævede foretagende, der er av saa stor økonomisk betydning for landet.

NYT HEISEAPPARAT

«Gratte-ciel» — en fransk opfindelse, som nylig er bragt i handelen her hjemme, synes at være meget praktisk for hængestillaser f. eks. under revisjon og vedlikehold (maling) av større jernbanebroer, spesielt disses høje jernpillarer. Iøvrig henvises til en nærmere beskrivelse, der medfølger bladet som bilag.

RETTELSE

Under trykning av 1ste hefte indløp fra overingeniøren for Dovrebanen underretning om at tre utgiftsposter ved disposisjoner efter rapportenes avgivelse i 1918

hadde undergaaet nogen forandring. Disse kom med under «Sammenstilling av masser, arbeidstimer og omkostninger m. v.», men ikke under «Rekapitulasjon», side 27, 1ste spalte. For jernrækverk skal staa kr. 1955,57, for vandavledning kr. 298,31 og for stillas kr. 71 524,40, hvorved slutsummen blir kr. 267 905,52 —



STATSBANENES VINTERPLAKAT

som har gjort lykke overalt hvor den er utstillet i utlandet. — Den er bemerket, omtalt og efterspurvt. — Plakaten, som er laget efter original av tegneren Th. M. Davidsen og trykt hos A. Wørner, blev utgit i et oplag av 15 000 med tekst paa norsk (3000), tysk (4000), engelsk (7000) og fransk (1000).

Den blev ikke alene distribuert til reisebyraaer og jernbaneselskaper i Europa, men ogsaa utenfor, f. eks. i Sydafrika og Japan m. v.

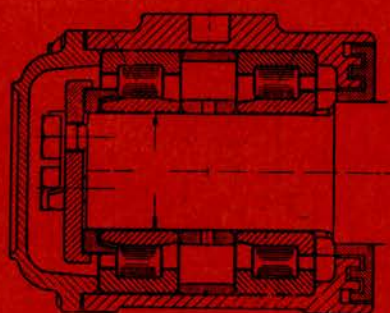
UTGIT VED TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. aar. — Annonsepris: 1/4 side kr. 80,00, 1/2 side kr. 40,00, 1/4 side kr. 20,00.

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

F & S

RULLE- og KULELAGERE



*Komplette Akselkasser
for Jernbaner og Sporveier*

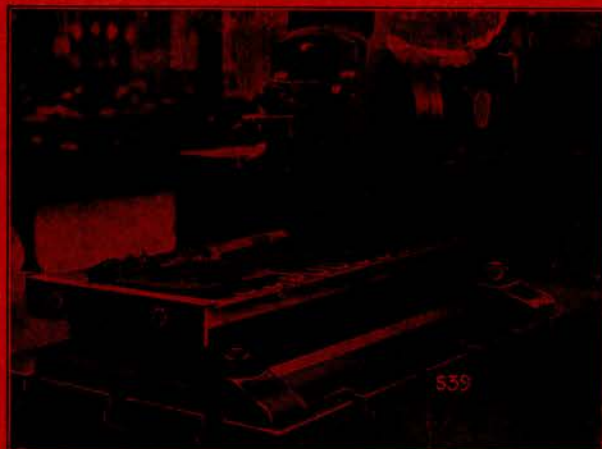
KOLBERG CASPARY & CO.
INGENIØRER
OSLO

METALOXYD A/S

KONGENSGT. 4 — OSLO

Telegr.adr.: Metaloxyd

Telefon 20 565



LØFTEMAGNETER, MAGNETSEPARATORER,
MAGNETMASKINER, MAGNETCHUCKS,
MAGNETKØBLINGER, SPONKUTTERE
ETC. ETC.

*Alle sorter tilhørende omformeraggregater
og reservedele*

Indhent nærmere oplysninger og prisoppgaver

C. M. MATHIESEN & Co.

MØLLERGATEN 9 - OSLO

Telegr.adr.:
„Rørlageret“

RØRHANDEL EN GROS



Leverandører til landets største industrielle anlæg

Ameri-
kanske
Smijerns **RØR** for
damp
og vand

Støpejerns

Mufferør, Flangerør og Ribberør

Kobberrør, Messingrør, Blyrør,
Pumper og Slanger

Armatur, Kraner og Ventiler av enhver art

*Alt for Sanitær- og Varme-Anlæg, Badekar, Vandklosetter, Servanter, Vasker,
Opvasker, Radiatorer*

Kun første classes varer - Rimelige priser - Hurtig omhyggelig expedition.



RAMBUK OG DERRICKKRAN
SKANSEN BROEN, TRONDHEIM

PAY & BRINCK
MASKINFORR. OG MEK. VERKSTED
OSLO

SPECIALITET
ANLÆGS- OG TRANSPORTMATERIEL

Gustaf Aspelin
OSLO

Leverandør til Jernbanen av:

**Jern — Staal
Plater**

Anlægsmateriel for:

**Jernbanebygning
Bygningsartikler
m. m.**

**KLICHÉER FOR
INDUSTRIELLE
ANNONCER**

KRA-KLICHÉANSTALT
CHR. AUGUSTSGT. 14

SKINNER

VIKESPOR

TIPPVOGNER

HJULGANGER

LAGERE



OG ALSLAGS MATERIEL FOR
JERNBANEANLÆG
LEVERES FRA LAGER

SIGURD STAVE
KONGENSGATE 10
OSLO