

Meddelelser fra Veidirektøren.

No 6. Erfaringsrapporter, Afhandlinger m. v. trykkes paa denne Maade saa ofte, som dertil bliver Anledning. Sept. 1905.

Indhold: 1) Indberetning om trilleskinner.
2) Rapport om Vedligehold af Strømmen Bro.
3) Færge drift med motorbaad mellem Lillehammer og Vingnæs.

Indberetning

om

Trilleskinner

af

Amtsingeniør Saxegaard.

Enhver ingeniør eller arbejdsleder, som gennem længere tid har iagttaget den nærsagt brutale ødelæggelse af træmaterialier, der sker ved benyttelsen af *planker til trillebane*, vil have havt under overveielse botemidler herimod.

Der har været forsøgt forskjellige maader at beskytte plankerne paa mod altfor hurtig tilintetgjørelse, saasom jernbeslag i enderne, men saavidt vides har saadanne foranstaltninger ikke været synderlig hensigtsmæssige, ligesom deres nytte neppe har staaet i rimeligt forhold til omkostningerne.

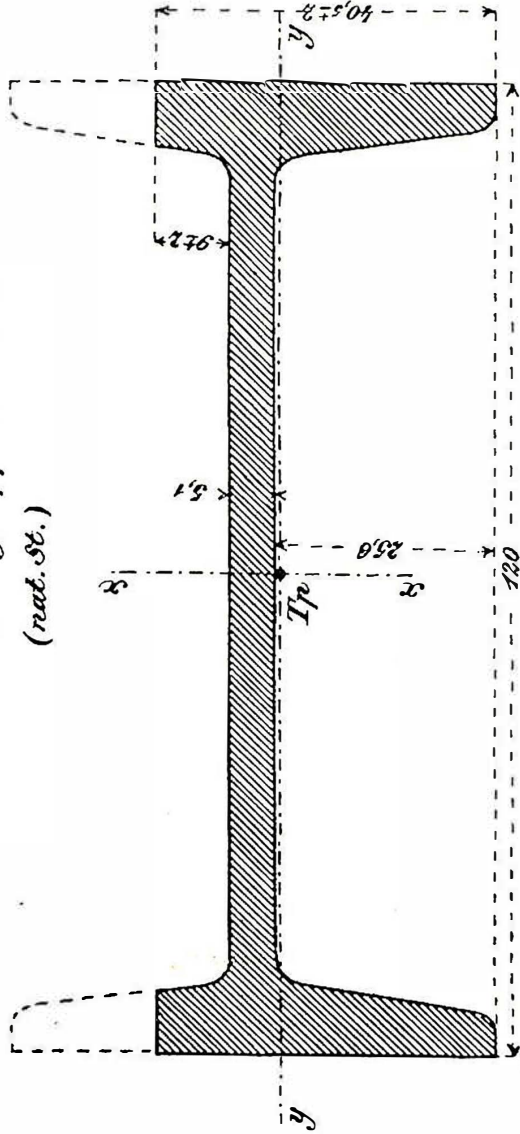
Det eneste rationelle maatte efter undertegnedes mening være at ombytte plankerne med skinner af jern (staal) — «*trilleskinner*».

I lærebøger og forelæsninger gives der undertiden anvisning paa benyttelse af almindelige *jernbaneskinner*, lagte paa siden, til trillebane. Dette system har ogsaa tildels været praktiseret, men har saavidt vides ingen synderlig udbredelse faaet. De almindelige jernbaneskinner er nemlig for tunge, og de lette decauilleskinner for svage; begge er iøvrigt uhenigtsmæssige for dette øiemed paa grund af høideforskjellen mellem skinnens hoved og fod (naar profilet indtager liggende stilling) samt fordi sporet bliver for trangt. En trillebaar, som jo føres frem i en praktisk talt labil ligevægtstilstand, vil nemlig have lettere for at vælte naar hjulet løber i et trangt spor, end naar det bevæger sig paa en friere afgrænset

Ad. Trilleskinner

Fig. 1 Skinneprofil

I N^o Pr. 12 min. med afskæmpede Flænses
(nat. St.)



Vægt p L.m. ca. 8,9 kg.

Modstandsmoment $W_y \sim 4,2$ (cm)

— " — $W_x \sim 40$ (— " —)

bane, hvor ligevægten til enhver tid kan opretholdes ved smaa forrykninger til siden.

Trilleskinner med et *specielt*, for oiemedet valset *profil* har saavidt vides ikke været benyttet. Ialfald finder man ikke i valseværkernes profilbøger antydning dertil. Undertegnede indgav for nogle aar siden en forestilling til veidirektøren om anskaffelse af et prøveparti trilleskinner af et særligt profil. Dette skulde bestaa af en i midten svagt nedsænket bane, 13 cm. bred, med smaa sidekanter og paa undersiden i midten et lavt, trapezformet skinnenhoved beregnet paa skinnernes anvendelse (i omvendt stilling) ogsaa til dobbelskinnet bane for almindelige traller og tipvogne. Der skeede fra veidirektøren henvendelse til flere valseværker, men ingen vilde paatage sig leverancen af saadanne skinner i et mindre parti paa grund af de store omkostninger ved nye valsers anskaffelse.

Til et *trilleskinneprofil* bør stilles den fordring, at det *samtidig skal kunne være tjenligt eller brugbart for almindelig toskinnets bane*, hvorved man undgaar at holde et særligt materiel (decauvilleskinner) for dette oiemed. Ved de allerfleste veianlæg bliver jo trillebaartransport overveiende benyttet; samtidig er det dog særdeles nyttigt og hensigtsmæssigt ved de forholdsvis sjeldnere forekommende, store massetransporter samt for stentransport at have jernbanemateriel til raadighed.

Med fastholden af det nævnte krav gjenoptog undertegnede iforfjor sine overveielser angaaende indførelsen af trilleskinner. Der anskaffedes 200 meter (40 stk. à 5 m.) af et I-profil 120 x 45 mm. med stiktykkelse 5,5 mm. De opstaaende sidekanter blev altsaa ca. 20 mm. høie. Dette viste sig at være til gene ved den uundgaelige trædning paa skinnen. Iøvrigt gav forsøget opmuntrende resultater. Senere forhandlede med flere valseværker om leverance af et I-profil med reducerede flensehøider paa den ene side, hvilket antoges muligens at kunne fremstilles ved en midlertidig, partiel udfyldning af sporene i den ene valse. Heller ikke herpaa kunde imidlertid valseværkerne inklade sig.

Efter flere forgjæves henvendelser om andre maader at modificere profilet paa og efterat der ved herværende værksted var anstillet forsøg med afklipping af flenserne, lykkedes det endelig at formaa et valseværk til at levere trilleskinner af almindelige *I-bjælker N. P. Nr. 12* med *afklippede flenser* paa den ene side, saaledes at de gjenstaaende kanter fik en høide af 9 mm. med en tolerance af ± 2 mm.

Vaaren 1904 anskaffedes til et statsveianlæg i Tromsø amt 1 000 meter af denne sort skinner gennem firmaet Dahl, Jørgensen & Co., Kristiania. Prisen beløb sig til kr. 12,30 pr. 100 kg. (netto vægt efter afklippingen) cif. Trondhjem. Denne pris svarer til kr. 9,80 pr. 100 kg. af det

Ad. Trilleshinner

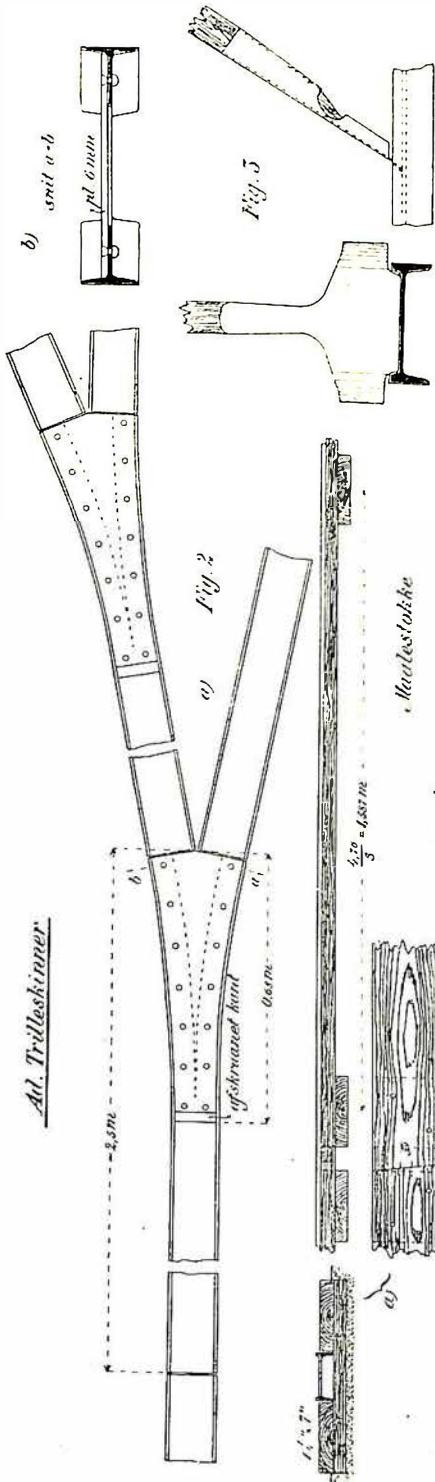
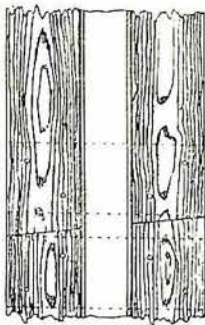


Fig. 4



Maletstake

Fig. 2^b, 3



oprindelige profil, naar de afklippede strimlers værdi sættes ud af betragtning. Vægten androg i middel til 8,9 kg. pr. meter. Leveret ved anlægget kostede skinnerne kr. 1,24 pr. l. m. Kunde man uden extraudgift erholde for omedet specielt valsede skinner af samme profil, vilde prisen antagelig blive omkring kr. 1,00 pr. l. m. iberegnet fragt m. v.

Profilet er i naturlig størrelse fremstillet i fig. 1. Dets modstandsmoment i liggende stilling (W_y) er ca. 4,2 (cm.) og bæreevnen ($s.W_y$) saaledes omtrent ligestor som en 2" \times 6" træplankes. Stillet paa høikant er profilets modstandsmoment (W_x) ca. 40. Tykkelsen af stilken (steg'et) kan om ønskes erholdes større, op til 10,1 mm. (N. P. Nr. 12 max.)

Vil man give profilets bane en svag konkav krumning, kan vistnok dette ske ved anlæggene ved hjælp af en ganske enkel skruepresse.

Efter de gunstige erfaringer, som er gjort angaaende brugen af trilleskinner, er der i vinter anskaffet yderligere 2 000 meter til statsveianlæg i Tromsø amt.

A. Trillebane.

Profilets bredde mellem kanterne er omtrent 10 cm. og bør neppe være mindre, kfr. hvad der ovenfor er anført derom. Nogen laskeforbindelse i skjøderne er uforuden. Der bør alene anbringes en plankestub med indskaarne spor for de undre flenser, en flad sten eller i mangel af andet en god torv under skinneenderne for at holde disse i lige høide.

Der er anvendt særskilte *forgreningsstykker* («sporvexler») til indskydning i banen, hvor denne skal dele sig (fig. 2). Hertil benyttes det oprindelige profil (med fuldhøie flenser). Skinnen spaltes efter midten i ca. 60 cm.s længde, og de to halvdele bøies ud fra hinanden, saaat afstanden mellem deres yderkanter i enden bliver 2 skinnebredder. Aabningen dækkes med en 6 mm.s plade, befæstet med forsænkede nagler. Forgreningsstykkernes længde bør helst ikke være under 2,50 m., ellers vipper de let.

Ved denne sort forgreninger er den ved plankebane saa almindelige «afsporing» ved overgangen fra et spor til et andet udelukket. Under tilfældig mangel af forgreningsstykker kan man hjælpe sig ved at lægge den udgrenede skinne i omvendt stilling ovenpaa den anden; det derved fremkomne «hop» paa ca. 2 cm. generer ikke synderlig. Paa lignende maade ordner man sig ved banens successive forlængelse indenfor skinnelængden.

Den normale skinnelængde er 5 m. Ved siden heraf bør man have en del halve skinnelængder til anvendelse i skjæring og paa tip.

Til skinnernes rensning for jord og smuds er forarbejdet en *skerabe* (fig. 3) afpasset efter profilet og forsynet med et langt skaft.

Paa myr- og anden *meget blød* planering bør der anordnes en *gangbane* i lighed med den i fig. 4 fremstillede. En saadan er iøvrigt ligesaa ønskelig eller nødvendig for trilleplanker som for skinner.

De hidtil gjorte *erfaringer* angaaende brug af disse skinner for trillebaartransport er som allerede nævnt i et og alt gunstige. Arbejderne foretrækker den langt fremfor planker. Det har ikke været forsømt at fremholde de mulige ulemper ved systemet, saaledes den noget større vægt end de her almindelig brugte $2\frac{1}{2}'' \times 6\frac{1}{2}''$ trilleplanker; men arbejderne har ikke tillagt dette betydning.

Fordelene ved trilleskinner i sammenligning med planker er i det væsentlige følgende:

1. Sideflenserne eller -kanterne betrygger mod afsporing; dette bliver fornemmelig af betydning paa ler- og myrplanering samt i alle tilfælde for uøvede trillere. Selv om underlaget paa den ene side svigter, saaat skinnen bliver liggende noget skjæv i tværretningen, glider dog ikke trillebaaren af.

Kanterne, hvis højde er 7—11 mm. er ikke generende ved trædning paa skinnen.

2. Banens modstand er betragtelig mindre end ved trilleplanker. Som følge heraf kan man med samme kraftydelse transportere større læs eller øge hastigheden. *En særlig betydning faar dette forhold i modstigninger.* Sættes banens modstand til 0.03 (= 1 : 33) for midtels slidte trilleplanker og til 0.01 (1 : 100) for kun maadelig renskrabede trilleskinner, sættes endvidere tapfriktionsmodstanden, reduceret til banen, $W = \frac{r_1}{r} \cdot \mu = \frac{1,2}{17,5} \cdot 0,1 = 0,007$ bliver den samlede modstand paa horisontal bane 0,037 for trilleplanker og 0,017 for trilleskinner.

Vil man paa grundlag heraf undersøge, *hvilke stigninger der byder samme totale modstand* ved planke- og skinnebane, bliver forholdet eksempelvis følgende:

1 : 100	paa planker	tilsvares	1 : 35	paa skinner
1 : 50	—«—		1 : 25	—«—
1 : 40	—«—		1 : 22	—«—
1 : 30	—«—		1 : 19	—«—
1 : 25	—«—		1 : 17	—«—
1 : 20	—«—		1 : 14	—«—

Her er altsaa ikke taget hensyn til den del af lasten, som bæres af trilleren, og til dennes egen vægt. Dette spiller dog liden rolle.

3. Den ubehagelige rystelse eller dirring i armene, som trilling paa slidte planker (med fremstaaende kvister) foranlediger, undgaaes helt ved brugen af trilleskinner.
4. Skinner ligger mere stødt paa planeringen end planker, idet undersidens flenser hindrer forskyvning. De er endvidere idethele lettere at holde rene end plankerne, ogsaa i frost, naar salt maa benyttes.
5. Trilleskinner bliver som regel i længden billigere i brug end planker, endogsaa uden hensyn til den forøgede værdi, som deres anvendelighed til almindelig toskinnen bane repræsenterer.

Sættes varigheden af en $2\frac{1}{2}'' \times 6\frac{1}{2}''$ trilleplanke, som ved vei-anlæggene i Tromsø amt koster ea. kr. 0,29 pr. l. m., til 2 aar og dens værdi ved udrangeringen til kr. 0,05 pr. l. m., — sættes endvidere prisen paa trilleskinner som ovenfor til kr. 1,24 pr. l. m. og værdien af de udrangerede skinner til kr. 0,25 pr. meter (ea. 0,04 pr. kg. reduceret vægt), saa vil med rentefod 4 $\frac{0}{10}$, nettoomkostningerne stille sig omtrent ens efter 10 aars forløb. Varigheden af skinnerne maatte altsaa være den 5-dobbelte. Utvilsomt kan man regne med en betydelig større varighed.

Værdien af de udrangerede skinner tør være sat lavt, i hvilken forbindelse bemærkes, at de kasserede skinner (hovedsagelig flenserne) meget godt vil kunne udsmedes og anvendes til forskellige beslag m. v.

En sammenligning med de billigere $2'' \times 6''$ planker vil antagelig give omtrent samme resultat, idet jo disse har en betydelig mindre varighed end $2\frac{1}{2}''$.

Selv der hvor træmaterialier falder adskillig billigere end i disse nordlige egne vil vistnok trilleskinnerne frembyde økonomisk fordel. Selvfølgelig kan derimod planker med lønsomhed anvendes ved af-sidesbeliggende anlæg, hvortil der er kostbar landtransport, men hvor træmaterialier faaes billig paa stedet.

Som en fordel ved trilleskinner kan endvidere nævnes, at de ikke kræver bredfælgede trillebaarhjul. Disse sidste kan altsaa uden hinder af hensynet til banen gøres smalere og lettere. De nu meget anvendte støbe-staalshjul bør forøvrigt neppe gøres smekrere.

En *ulempe* frembyder skinnerne derved, at trillebaaren maa holdes kraftig igjen paa stærkt faldende bane. Man kan dog let komme over dette ved at udstyre færre eller flere trillebaarer med en ganske enkel klodsbremse, haandterlig fra trillebaarmen.

Ad. Trilleskinner.

Fig. 6 b)

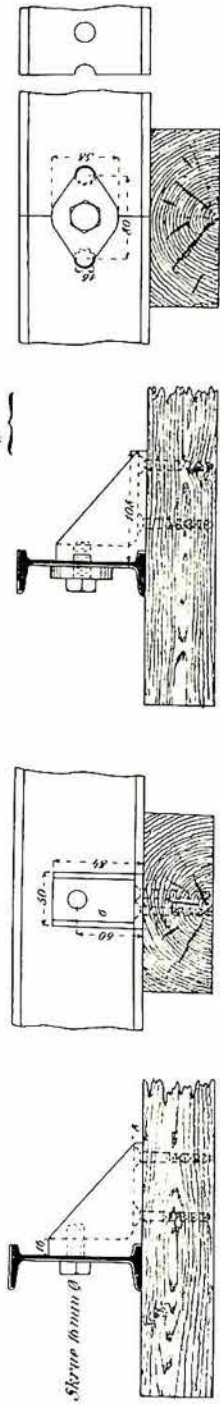


Fig. 6 c)

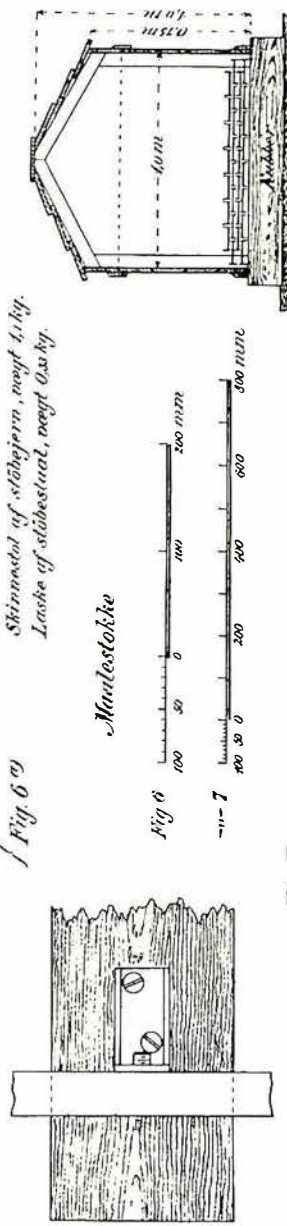
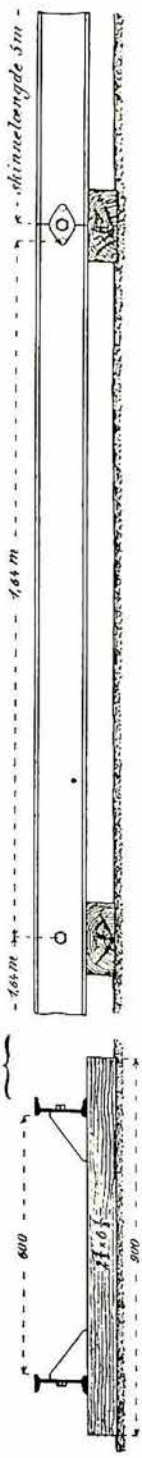


Fig. 7



I karver med radius ca. 50 m anvendes til indre skinnestroy specialle „kurmskinner“, som er 65 cm. kortere end normal længden (5 m). Kurver med større radius drannes ved indskydning af rette partier. Ved at benytte hvide skinnelængder med samme forkortelse kan radien bringes ned til ca. 25 m.

B. Toskinnet bane.

I fig. 5 side 4 er antydet en toskinnet bane af skinner, *lagte direkte paa jordplanering*, med sporvidde efter ønske. En saadan bane turde i mange tilfælde være fordelagtig, saaledes naar transporten foregaar med hest og almindelig vogn, da der isaafald vil kunne kjøres ganske store læs. Man kunde ogsaa paa saadan bane anvende almindelige (dog ikke fritløbende) tipvogne uden flenser paa hjulene og tohjulede stenbukke lig de sædvanlige pakhustraller, ligesom indførelse af *tohjulede haandvogne* («kipkarren») for større jordtransport turde vise sig hensigtsmæssig.

Til *skinnegang for almindeligt jernbanemateriel* egner trilleskinnerne sig ganske godt, naar de sættes paa hoikant og forsynes med tværforbindelser samt lasker. «Skinnehovedet» er vistnok noget smekrere end paa de sædvanlig benyttede decauvillesskinner, men saa kan trilleskinnerne til gjengjæld vendes op og ned efter behag og slides paa begge sider. Profilet har i denne stilling en betydelig bæreevne, saaat afstanden mellem understøttelserne kan være stor, op til $\frac{1}{3}$ af skinnelængden eller 1,67 m., herunder taget i betragtning de ved kjørselen optrædende sidetryk. Der er forøvrigt intet iveien for at anbringe understøttelser i mindre indbyrdes afstand.

Fig. 6 og 7 viser et system med *tværsviller af træ*, hvorpaa er paaskruet støbte skinnestole. *Sporvidden* er den almindelige for decauvillemateriel, nemlig 60 cm. Skinnen befæstes til stolen ved hjælp af en eneste skrue (uden mutter), gaaende gennem et hul i skinnens midte. Skjødningen foregaar ved en støbestaals laskeplade, forsynet med et hul i midten for befæstelsesskruen og tapper i enderne, der gaar ind i tilsvarende huller i skinnerne.

Som en hovedfordel ved dette system maa fremhæves, *at de løse smaadeles antal er reduceret til et minimum*. Udlægningen af skinnegangen gaar let og hurtig for sig. Naar skinnen løses, kan skrueerne (med laskepladen) gjenindsættes i skinnestolen, hvorved disse smaa dele ikke let tabes. Træsvillerne kan impregneres med carbolineum eller andet stof, hvorved varigheden øges. Man kan ogsaa benytte *jernsviller*, f. eks. af samme profil som trilleskinnerne, men isaafald maa skinnestolens konstruktion ændres noget.

Sviller, skinnestole, lasker og skrueer samt boring i skinner koster pr. l. m. skinnegang ca. kr. 1,30. Hullerne i skinnerne er ikke generende under disses benyttelse til trillebane.

Længdeforskjellen mellem ydre og indre skinnestreg i *kurver* udjevnes paa den maade, at der paa indre side anvendes specielle, kortere



skinner. Man behøver dog blot at holde f. eks. to sorter af saadanne «kurveskinner», beregnet paa radier af 50 og 25 meter, hvorved forkortelsen bliver ca. 6,3 cm. for sporvidde 60 cm. og skinnelængde i ydre streng henholdsvis 5 m. og 2,5 m. Kurver med større radius end 50 m. dannes ved indskydning af kortere eller længere rette partier («polygonale kurver»). Antallet n af rette skinner der i en kurve med radius r (større end 50 m.) maa indlægges mellem «kurveskinnerne» bestemmes tilnærmelsesvis efter formelen

$$n = 0,02 \cdot r \div 1.$$

For $r = 100$ m. bliver $n = 1$ (hveranden skinne «kurveskinne»), for $r = 250$ $n = 4$ o. s. v. Ved udlægningen tilsiger forresten stillingen af svillerne eller tværforbindelserne, naar «kurveskinner» maa indlægges.

I skarpe kurver benyttes halve skinnelængder (2,5 m.) med tilhørende «kurveskinner». Svilleafstanden bliver for saadanne halve længder ca. 1,25 m.

«Kurveskinnerne» mærkes iøinefaldende, f. eks. ved lidt afskraaning af de høieste flenser i enderne. De kan bestilles fra valseværket i de rigtige længder (4,937 m.) og bør holdes i forholdsvis rigeligt antal; derved er intet tabt, idet disse skinner kan passes sammen og benyttes i ret linie som de øvrige.

Sporvidden bør være saa rummelig, at ingen udvidelse af samme fornødiges i kurverne.

Da skinneprofilets høide i forbindelse med anvendelsen af træsviller gjør, at skinnegangens overkant bliver liggende noget høit over planeringen, og da de støbte skinnestole er udsat for odelæggelse, bør den i fig. 8 og 9 antydede konstruktion med *tværforbindelser af jern foretrakkes*. Disse sidste bestaar af et \square — jern (no. $\frac{90,5}{30}$ max.), der i enderne er saaledes tildannet, at flenserne er bortskaaret medens den gjenstaaende 12 mm. tykke stilk (steg) er boiet retvinklet opad og forsynet med snittet hul for befæstelsesskruen. Flensernes nedre hjørner støder mod skinnens kant nedentil; den opboiede stilk er udtyndet i ovre ende og naar op- under skinnehovedet.

Saadan skinnegang kan lægges direkte paa planeringen, naar denne er almindelig fast. Det gjør intet om den synker noget nedi, da jo skinnerne er høie; det har tværtom den fordel, at skinnegangen bliver liggende støt ligeoverfor horisontaltryk. Paa blod planering kan man lægge bordstubber el. lign. under skinnerne her og der, forsaavidt man ikke har de for omtalte gangbane-rammer; isaafald kan disse anbringes paa langs under tværforbindelserne.

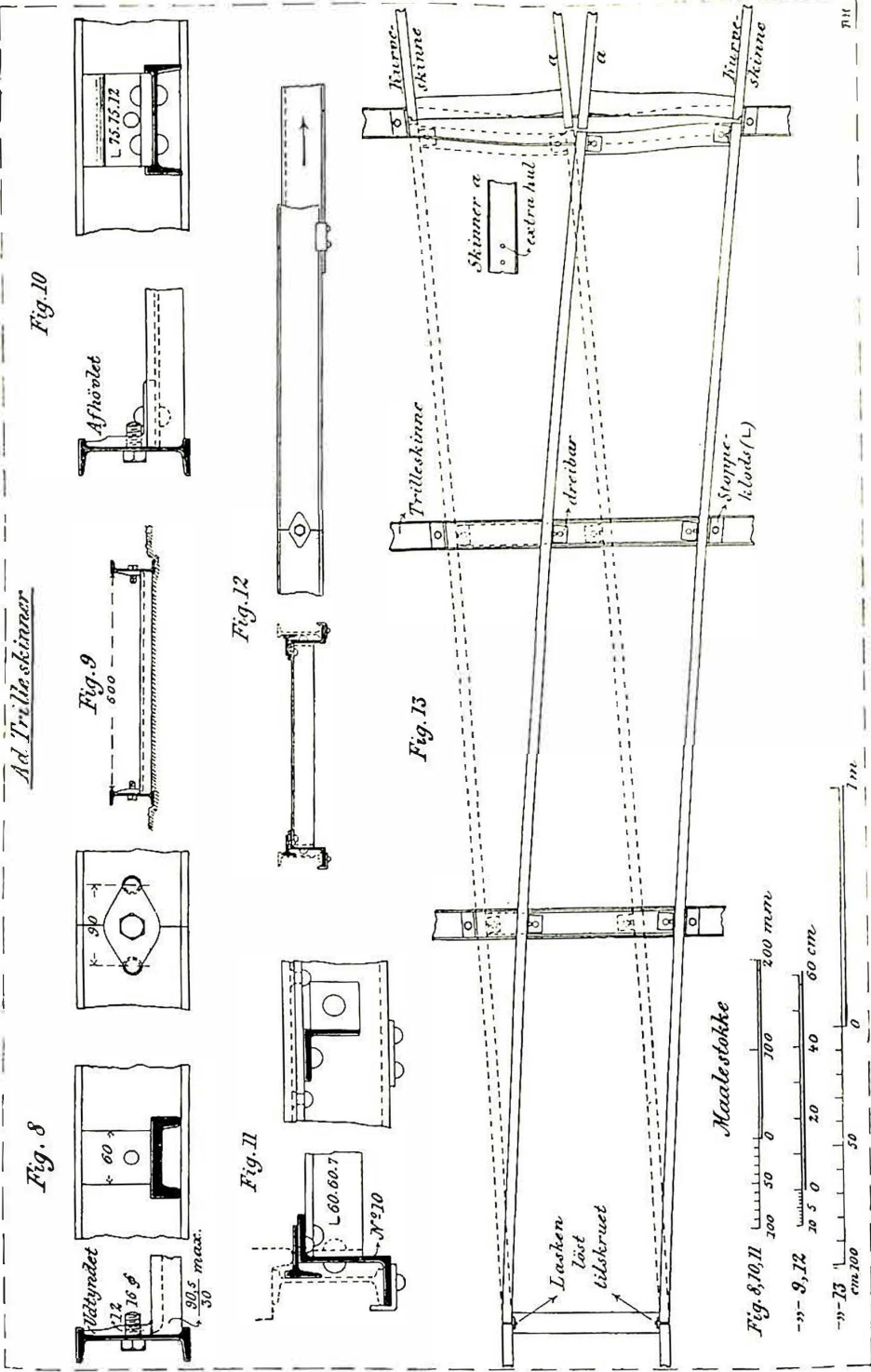
Skinnegang af dette system vil blive noget, men ikke særdeles meget kostbarere end det førstnævnte slags.

I fig. 10 er vist en anden konstruktion, som tør være omtrent lige god. Tværsvillen dannes her af et stykke trilleskinne.

Da støbestaalslasker tildels har let for at knække, bør *laskerne* antagelig helst presses eller paa anden maade forfærdiges af *smedejern*.

En befæstelse af skinnen i *skinnestol* (med to vanger) ved hjælp af *trækiler* har været under overveielse. Anordningen vilde byde paa den fordel, at man sparede endel boring i skinnerne, samt at specielle «kurveskinner» blev overflødige. Til gjengjæld nødvendiggjordes dog adskillig kostbarere skinnestole og en omstændeligere laskning, sidstnævnte fordi skjoden antagelig maatte blive «svævende». Desuden vilde de uvarige trækiler passe daarlig ind i systemet.

Skinnegangens successive forlængelse indenfor skinnelængden falder ikke fuldt saa bekvem som ved det sædvanlige decauvillemateriel, hvor man jo alene har at anbringe paa indre side af den opretstaaende skinne en saadan med profilet i liggende stilling; den sidste trækkes efterhaanden frem og understøtter hjulflenserne. Ved skinnegang af trilleskinner kan man maaske gjøre noget lignende, dog maa den liggende skinne isaafald understøttes med jord eller andet, saaat den kommer i passende høide.



Ved at anskaffe en særlig *sporramme*, vist i fig. 11 og 12, antages vanskeligheden iethvertfald løst. Tværforbindelserne i skinnegangen indsættes, efterhvert som rammen ved fremrykningen giver plads derfor. Forøvrigt klarer man sig langt ved midlertidig at paaskjøde halve skinnelængder.

Endelig er i fig. 13 vist en *sporvevel* af det almindelige enkle slags, hvorved et skinnepar forflyttes i den ene ende fra det ene spor helt over til det andet. Nogen mere fuldkommen anordning ansees upaakrævet for det her omhandlede materiel.

Ved samtlige konstruktioner staar skinneprofilet lodret. Der er dog selvfølgelig intet tilhinder for at give det en indover mod midten heldende stilling, forsaavidt dette kan ansees at være af nogen betydning.

Hvor trilleskinner er indført, vil de for plankebane brugelige, men noksaa tungvindte «stenbjørne» blive afløst af traller paa skinnegang. Det tør vise sig muligt at konstruere traller, ved hvilke paalæsningen falder bekvemmere end ved de nu sædvanlige.

C. Trilleskinners brugbarhed for andre øiemed m. v.

Da som ovenfor nævnt profilet paa høikant har en ganske betydelig bæreevne, omtrent dobbelt saa stor som en $2\frac{1}{2}'' \times 6\frac{1}{2}''$ planke paa kant, egner trilleskinnerne sig godt til *midlertidige smaabroer* o. lign. Over et foreløbig gjenstaaende stikrendeopkast kan saaledes hensigtsmæssig anbringes et skinnepar med fastskruede tværforbindelser (sviller), ovenpaa hvilke lægges 3 à 4 stk. trilleskinner paa fladsiden, hvorved man har gang- og trillebane. Med skruebolter kan skinnerne sammensættes til «tvillingbærere», ved hjælp af hvilke det er muligt at bygge ganske stærke *provisoriske lejørebroer* med indtil ca. 4,5 m. lysaabning, forsynede med dække af trilleskinner og et tyndt jordlag.

Paa lignende maade vil skinnerne kunne sammensættes til *stændere*, smaa *aag* m. v. Herved bliver det muligt at opføre mindre *murings-* og *transportstilladser*. Som led i saadanne konstruktioner vil ogsaa tværforbindelserne (svillerne) undertiden kunne anvendes. Til gulv paa *monteringsstilladser* kan ogsaa skinnerne benyttes, omend selvfølgelig ikke saa bekvemt som planker. Endogsaa til smaa *vandrender* kan trilleskinner bruges (med de høie flenser iveiret).

Skinnerne forbliver ubeskadigede ved at anvendes i de nævnte specielle øiemed. Det samme vil ikke være tilfældet med planker, der som oftest maa sammenføies med spiger, hvorved nogen beskadigelse og odelæggelse af materialet er uundgaelig.

Naar trilleskinner for længere tid ikke er i brug, bør de omhyggelig renskrabes og helst indsmøres med et saavidt muligt rustforhindrende stof samt derefter opbevares under tag eller laag. Paa tegningen, side 8 er vist en kasse til dette brug.

Trilleskinner med tilbehør vil kunne erholdes bestilt ved henvendelse til veidirektørkontoret.

Rapport
om
Vedligehold af Strømmen Bro
i Inderøen, Nordre Trondhjems amt
af
Amtsingeniør Munch

1. Broens planlæggelse og opførelse.

Fjordarmen «*Borgenfjorden*» staar i forbindelse med Trondhjemsfjorden ved en 200 m. bred strøm, der med en max. hastighed af ca. 3 m. pr. sec. løber mellem «Røren» og «Saxhaug» i Inderøen. Kun i strøm-vexlingen kan denne strøm passeres med færge. For den stadig ogende trafik efter hovedveien fra Salberg over til Inderøen blev derfor en saadan færgeforbindelse for tungvindt.

I forstaaelse heraf bevilgede Inderøen kommune i 1860 kr. 12 000,00 til en *bro over Strømmen* og opnaaede af amtskommunen et bidrag kr. 4 600,00.

Efter en af daværende amtsingeniør Chr. Bødtker udarbejdet plan blev i 1861 opført en mastebro paa pæleaag med samlet længde 178,8 m. hvoraf 10 m. til en vippebro. Broens bredde mellem rækværkene var 4,4 m., pæleaagenses antal 23 med et samlet pæleantal af 117 pæle.

Broen udførtes for det bevilgede beløb kr. 16 600,00.

2. Broens vedligehold.

I de 44 aar som broen har staaet, har den krævet i vedligehold kr. 51 015,51 eller omtrent 3 gange saameget som dens opførelse kostede.

Dette kostbare vedligehold skyldes for en væsentlig del, at broens 117 pæle i al denne tid har været udsat for *stadig odelæggelse af pælekrebs*.

I begyndelsen antog man at det var pælemark «sømark» som odelagde pælene, men nærmere undersøgelser viste, at det var de *smaa pælekrebs (Limnoria terebrans)*.

Allerede i 1868 havde disse skadedyr formaaet at odelægge alle skraapæle og amtet maatte bevilge ca. kr. 2 000,00 til denne første reparation.

Fra nu af begyndte de *stadige forsøg* med at *beskytte broen mod pælekrebsens angreb*.

Da en isgang i 1869 ødelagde flere af de ved krebsen svækkede aag og næsten alle pæle maatte udbyttes, forsøgte man at impregnere endel pæle med *kobbervitriol*, dog uden heldigt resultat.

Lignende hovedreparationer maatte foretages i 1872, 73 og 75, og da forsøgte *kulbrænding af pælene* med et lignende resultat.

Imidlertid havde man faaet erfaring for, at *broens pæleaag maatte fornyes hvert 6te eller 7de aar*, med saa store udgifter for amtskommunen, at man stod ligeoverfor spørgsmaalet om, enten at sloife broen og gjenoptage færgningen eller søge den ombygget med benyttelse af et byggemateriale, der var uangribeligt af pælekrebs.

Amtet henvendte sig derfor til veidirektøren, der lod projektet nærmere undersøge og i 1877 fremlagde følgende 3 forslag til ombygning:

Alt. I. Mastebro med granpæle	kostende kr. 30 100,00
« II. Træbro med fagværkspænd paa pæleaag af greenhart	« « 64 260,00
« III. Jernoverbygning paa skruepæle af jern	« « 105 180,00

Kjørebredden var for samtlige alternativer 2,5 m.

Overslagene var ledsaget af en motiveret fremstilling hvori bl. a. anførtes, at brospørgsmaalet ved Strømmen maatte regnes til de *vanskeligste i landet*. Ved valg af brodispositioner og materiale maatte der tages hensyn til 1) pælekrebsens ødelæggelser, 2) den store strømhastighed i begge retninger og den store vanddybde, 3) bundens løse beskaffenhed, 4) isgang baade udenfra (drivis fra Værdalselven) og indenfra (drivis fra Borgenfjorden) og 5) gennemløb for større fartøier.

Forinden der toges valg ligeoverfor de opstillede alternativer, ansaa veidirektøren det ønskeligt, at der blev *anstillet nærmere undersøgelser angaaende pælekrebs*. I de følgende aar foretoges derfor en række observationer med *nedsænkede prøvekasser* (nærmere omhandlet i mit foredrag paa landsteknikermødet 1904).¹ Forsøgene godtgjorde, at vore norske træmaterialier ikke er tilstrækkelig modstandsdygtige mod pælekrebs.

Imidlertid havde broens vedligehold stadig krævet store udbetalinger for amtskommunen, og da der i 1879 ialt var medgaaet en sum af kr. 22 849,67 eller *kr. 1 350,00 pr. aar*, henledede amtstinget paany veistyrets opmærksomhed paa sagen.

¹ Særtryk af foredraget tilstilles veivæsenets ingeniører samtidig med nærværende meddelelse.

I 1883 var broen atter meget svækket ved pælekrebs. Under en stormflod blev den saa stærkt ramponeret, at den maatte afstænges i 2 à 3 uger. Reparationen krævede da ca. kr. 5 000,00.

I 1884 bevilgede amtstinget, efter veidirektørens opfordring, kr. 40,00 til forsøg med *anbringelse af prøvepæle klædt med kloakrør* (omh. i mit foredrag).

Da aarene 1886—88 atter krævede store udgifter til broens vedligehold, henvendte amtet sig paany til veidirektøren.

Kaptein Klæstad afgav paa anmodning en fremstilling angaaende pælekrebsen og omhandlede i denne de til den tid anvendte beskyttelsesmetoder, samt henledede opmærksomheden paa, at *granpæle med barken* paa havde vist sig noksaa modstandsdygtige. Han anbefalede beskyttelse ved *impregnering med kreosot*.

Veidirektøren oversendte til amtet denne fremstilling tilligemed et 4de alternativ for broens ombygning forudsættende *jernbro paa stenpiller* anslaaet til kr. 97 324,00. Veidirektøren fandt imidlertid, at endelig bestemmelse om broens ombygning burde udstaa indtil der var indvundet — ved fortsatte forsøg — sikrere erfaringer angaaende træpæles beskyttelse mod pælekrebs og foreslog derfor, at amtet hertil stillede midler til disposition.

Efter forslag af amtsveimester Holst besluttede amtet at anmode om statsbevilgning til saadanne undersøgelser og i 1892 *opnaaedes en bevilgning af kr. 2 000,00* til dette oiemed. Forsøgene afsluttedes i 1902 med en dykkerundersøgelse af broen. Angaaende resultaterne henvises til mit foredrag om dette emne.

Ved de i 1890—93 foretagne reparationer blev der nedsat pæle beskyttede efter *Thams's methode*, samt pæle *impregnerede med kreosot* og *pæle med barken* paa. Ved alle senere reparationer har været anvendt *impregnerede Porsgrundspæle*.

Ialt har følgende metoder til beskyttelse mod pælekrebs været forsøgte ved Strømmen bro:

- 1) Pæle med barken paa.
- 2) « omgivne med kloakrør.
- 3) « — « monierrør.
- 4) « beklædt med jernblik.
- 5) « impregnerede med kobbervitriol.
- 6) « kulbrændte paa overfladen.
- 7) « oversmurte med tjære og cement.
- 8) « impregnerede med kreosot (Porsgrundspæle).
- 9) « beskyttede efter Thams's metode.

- 10) Pæle overstrøgne med karbolineum trane, udenpaa asfaltpap og lægter.

Af samtlige disse metoder har kun *impregnering med kreosot* (Porsgrundspæle) *vist sig helt ud holdbar*. Alle de øvrige har havt sine mangler, hvilket dog for en stor del maa tilskrives den stærke strøm og isgangen, der har ødelagt den ydre beskyttelse. I roligt vand vil ogsaa flere af de andre metoder vise sig effektive.

De summer, som amtet har udbetalt til reparationer, udbedringer og opsyn for denne bro, er for de første 43 aar skjønsmæssig fordelt saaledes:

	Brobane.	Pæleaag.	Overbyggn.	Opsyn.	Sum.
Sum 1861—1904	9 150,00	30 192,00	3 891,00	5 725,78	48 958,84
Gjennemsnitlig pr. aar . .	213,00	702,00	90,50	133,00	1 138,50

Hertil kommer en hovedreparation i 1904, der krævede ialt kr. 2 056,67.

3. Broens ombygning.

Broens *ombygning* forestaar nu. Den vedtagne plan forudsætter *overbygning af jernbjælker med chaussédække paa aag af Porsgrundspæle* i 13 spænd à 12,0 m., 2 à 5,0 m. og 2 vipper à 6,0 m. — tilsammen anslaaet til kr. 45 000,00. Et alternativ med jernoverbygning paa stenunderbygning var beregnet at kræve kr. 132 600,00. Brobredde for begge alt. 4,0 m.

De anstillede forsøg og undersøgelser har bragt saa sikre erfaringer for, at Porsgrundspæle formaar helt at modstaa pælekrebsens angreb, at man ikke har næret nogen betænkelighed ved at vælge det billigste alternativ.

Færgedrift med motorbaad
mellem
Lillehammer og Vingnæs.

Erfaringsresultater, indvundne fra motorbaaden «Fram» i tidsrummet fra 4de juni 1904—31te december 1904.

af
Amtsingeniør Aubert

Mellem Lillehammer og Vingnæs har Laugen (Mjøsen) en bredde af ca. 700 m. Den gamle trondhjemske hovedvei fører paa vestsiden af Mjøsen; men da der ved Vingnæs ikke er nogen broforbindelse mellem Lillehammer og dens forstad Vingnæs samt hovedveien paa vestsiden, har samfærdselen foregaaet ved overfærgning med almindelige baade og færger.

Ved kongelig resolution af 28de september 1850 fik eieren af Vingnæs gaard, *Torger Svensen Kraabøl*, tilladelse til indtil videre at besørge oversætningen mellem *Vingnæs og Lillehammer*,¹ medens Lillehammer by har besørget oversætningen *fra Lillehammer til Vingnæs*; men med hvilken ret har det — trods undersøgelser — ikke været muligt at faa rede paa.

Sundet begynder som regel at islægge i slutningen af november og ligger gjerne da til menis nogle faa dage. I slutningen af mars dannes i isen ved østre land en stromfure over den saakaldte Bergeveit, hvorover da maa bygges midlertidig bro, medens isen forøvrigt pleier at være nogenlunde sikker til omkring midten af april; men fra dette tidspunkt af bliver den daarlig med større og mindre stromfurer, hvilket i høi grad generer færdselen. Først i begyndelsen af mai pleier sundet at blive isfrit, saa oversætningen med baad *uhindret* kan finde sted. Paa grund af strøm- og vindforhold samt den varierende vandstand er oversætningen med almindelige baade og færger til enkelte tider vanskelig og kræver lang tid, hvorfor naturlig opstod det spørgsmaal, om man ikke forsøgsvis burde søge færgeforbindelse etableret med motorbaad; thi bro over sundet har det vistnok lange udsigter med.

Foranlediget ved en af undertegnede og et par andre under 10de oktober 1903 indsendt forestilling opnævnte Lillehammer formandskab den

¹ Dette personlige privilegium bortfaldt ved hans død.

8de december 1903 en komité med mig som formand for den videre udredning af færgeforholdene. Under 15de februar 1904 afgav denne komité sin betænkning, der gik ud paa, at Lillehammer kommune selv skulde overtage færgeforbindelsen og ved beslutning af 26de næstefter vedtog bystyret enstemmig komitéens forslag, der var saalydende:

- «1. Lillehammer by overtager den fremtidige færgedrift med motorbaad m. v. over sundet mellem Lillehammer og Vingnæs i det væsentlige overstemmende med forslag af 10de oktober 1903, afgivet af den komité, der har været nedsat for at tage færgespørgsmaalet under overveielse.
2. Kommunen udreder de med anskaffelse af motorbaaden m. v. nødvendige midler og bestrider de fremtidige driftsudgifter.
3. Faabergs og Lillehammers sparebankers tilbud om at yde de til indkjøb af motorbaaden m. v. nødvendige midler modtages med tak.
4. En komité paa 3 mand bliver at opnævne for at bringe foretagendet til udførelse — om muligt allerede anstundende vaar.

Denne komité vil derhos — sammen med den af Faaberg herherredsstyre opnævnte mand — have at udarbeide regulativ for driften, hvilket regulativ bliver at vedtage af bystyret.»

Som formand i denne komite skal jeg tillade mig at meddele resultaterne af de indvundne erfaringer, da disse antages at have adskillig interesse.

Hvad man først maatte afgjøre var *hvilken drivkraft* bør vælges. Efter nøie drøftelse, hvorunder var overveiet en flerhed af indkomne tilbud om leverance af motorbaad af de forskjelligste typer, bestemte man sig for en *benzinmotor*, da denne er renslig, tager liden plads, arbejder jevnt og roligt, samt er færdig til start naarsomhelst, hvilket i herværende tilfælde var et afgjørende moment.

Da der over sundet til sine tider foregaar ikke ubetydelig heste-, kreatur- og varetransport, fandt man, at færgningen burde foregaa paa den maade, at motorbaaden besørger passagererne, medens den tyngre trafik besørages ved færger, der tages paa slæb af motorbaaden. Da der endvidere kan være noksaa sterk vind med krap sjø, naar strøm og vind staar mod hinanden, maatte baaden ikke alene være en god sjøbaad men tillige have en sterk motor.

Paa Billedet paa omstaaende side er vist motorbaaden «Fram» ved flydebryggen paa Vingnæs. Den store og den lille færge ligger en paa hver side af bryggen.

Af de mange indkomne anbud bestemte man sig for at antage ingeniør



Waldemar Berghs for leverance af en motorbaad af system «Lozier», frit leveret paa jernbanevogn i Kristiania for en pris af kr. 2800,00 saaledes udstyret:

Baaden leveres efter godkjendt tegning 30 fod lang, 7 fod 6" bred, kravelbygget af $1\frac{1}{4}$ "s furuplanker med kjøl, stævner, spanter, dolbord og skvætgang forud samt fenderlist af eg. *Indredningen* bestaar af: bak for og agter, dørk, bænke langs siderne, galvaniseret rorbeslag med ror, jernbeslag under hele kjølen samt op forstavnen, to holgatler forud og to agter af galvaniseret jern, egetræs pullere med tverpinder af jern, en jernkrog i solid beslag agterud for bugsering, standerstang forud, galvaniseret jernhud ca. 18" bred for beskyttelse mod is.

Baaden er tre gange malet udvendig og to gange oljet indvendig.

Maskinen: en 5 h. k. «Lozier» motor med axel og propel med reverserbare vinger samt pakningsbox af fosforbrønce. Kobbertank, rummende 50 liter, anbringes under dæk forud med paafyltningsstuds indfældt i dækket, vakumsventil paa tanken, udtapningskran med rørledning til motoren, exhaustledning for lydløs exhaust under vandlinjen, rørledninger og reguleringskraner for kjølevand til motoren.

Inventar: 1 par aarer med rogafler, 1 baadshage, 2 landtauge, 1 lænsepumpe, oljekander og værktøi for maskinen.

Baaden blev bygget i Tønsberg og gik for egen motor i svært hav op til Kristiania paa $7\frac{1}{4}$ time. Her prøvekjørtes den den 18de mai; men

nu kom man underveir med, at den maatte have *certifikat*, naar den skulde benyttes i offentlig færgetrafik. Man henvendte sig da til direktøren for sjøfartskontoret, der meddelte, at tidligere andragender om at benytte benzinbaade i færgetrafik var *afslaaede*, hvorfor spørgsmaalet paanyt maatte forelægges departementet for handel, sjøfart og industri.

Efter adskillig forhandling og korrespondance blev tilsynskommisjonen for dampskibe under 31te mai af departementet bemyndiget at udfærdige *midlertidigt* certifikat gjældende til 1ste august 1904 paa følgende betingelser:

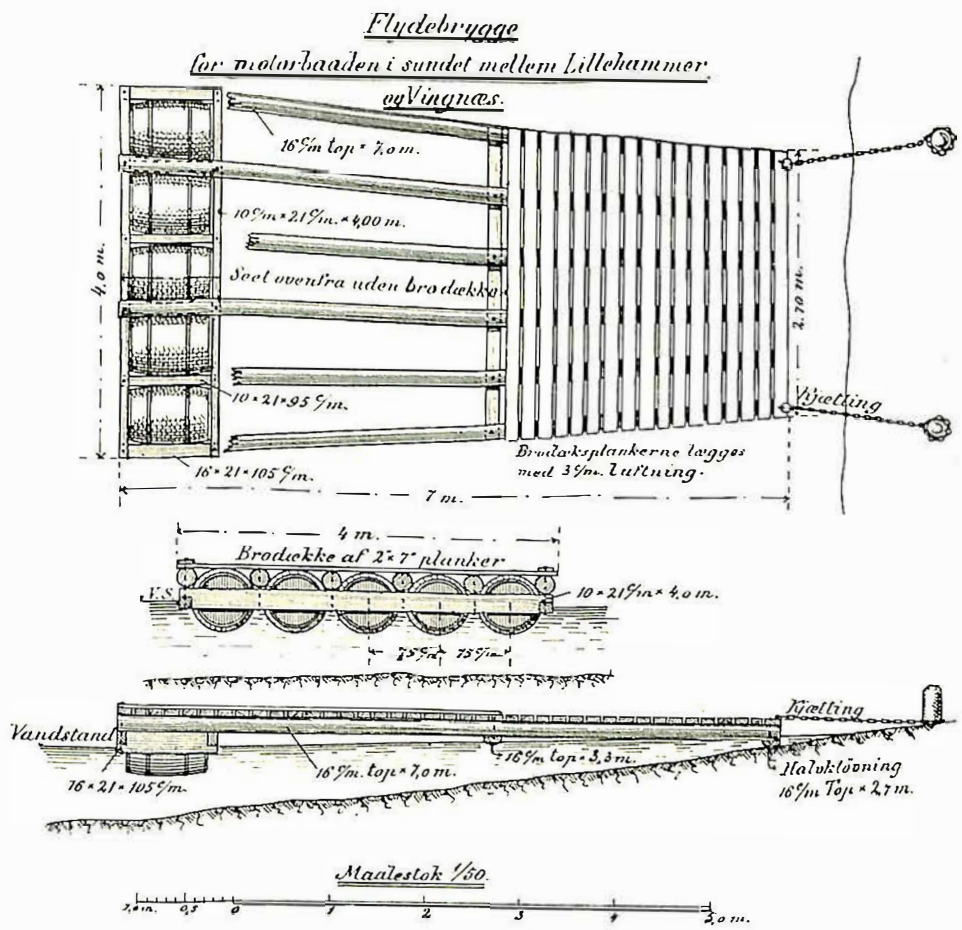
1. Gasolinbeholderen og røret fra denne saavel som dets forbindelse med kraner etc. maa være absolut tætte, forsvarlig forarbeidet og af bedste sort materialier.
2. Røret fra gasolinbeholderen til motoren bør være anbragt under og langs baadens æsing og ikke indkapsles. Hvis det ligger langs baadens bund, maa dørken over røret være tralleværk (ristværk). Borddørk kan foreløbig godkjendes, naar den forsynes med 2 cm.s huller, som indbyrdes har en afstand af 5 à 7½ cm., saaledes at der ikke kan samle sig gasolingas under dørken.
3. Indklædningen af gasolinbeholderen over saavelsom i agterkant af denne og døren i samme maa være forsynede med saa store aabninger, at der bliver absolut tilstrækkelig luffteirkulation rundt beholderen.
4. Livbelter — tilstrækkelig for det halve passagerantal — maa placeres saaledes, at de kan sees og er let tilgjængelige.
5. Fører af gasolinbaad maa for tilsynskommisjonen fremlægge vidnesbyrd fra troværdige og sagkyndige mænd om paalidelighed, fornøden praktisk indsigt og kjendskab til gasolinens egenskaber og motorens behandling.»

Senere er dette certifikat forlænget til 1ste juli 1906, idet der er under udarbeidelse *ny lov* for motorbaades anvendelse.

Certifikatet hjemler et passagerantal af 20.

Den 20de mai blev motorbaaden pr. jernbane sendt til Eidsvold, hvor den sattes paa vandet. Den 21de afgang den fra Eidsvold ud paa formiddagen for egen motor og ankom til Lillehammer om aftenen. Da vandstanden i Mjøsen er meget variabel og der ikke findes brygger beregnede herpaa, maatte der bygges flydebrygger, én paa hver side af sundet.

Hosstaaende tegning viser, hvorledes de er anordnede. De har vist sig praktiske. Til indkjøb af motorbaaden med udbedring af adkomstveie, flydebrygger m. v. var af Lillehammer og Faaberg sparebanker, samt Lillehammer brændevinssamlag ialt bevilget kr. 4 915,48.



Pr. 31te december 1904 er heraf medgaaet kr. 4 804,30, der fordeler sig paa følgende konti:

1. Indkjøb af motorbaaden med transport op til Lillehammer	kr. 2 992,95
2. Diverse anskaffelser til baaden, saasom: reservedele, lanterner, livbelter, solseil, accumulatorbatterier, benzinkaner etc.	« 756,63
3. Indkjøb af færger, baade med tilbehør, hestestalde, tag over motorbaaden, naar den gaar i vinterkvarter. . . .	« 457,61
4. Planering af adkomstvei, 2 flydebrygger med tilbehør, lygter o. s. v.	« 326,53
5. En benzinbod.	« 95,48
6. Nødvendige udbedringer ved kommunens sundstue, taxtavler etc.	« 48,82

7. Administration:

a. Komitéens reise til Kristiania	kr. 114,93	
b. Telegram, telefon og portoudlæg	« 11,35	
		kr. 126,28
	tilsammen	kr. 4 804,30

Følgende taxter er vedtagne for færgningen:

En firhjulet vogn med 2 heste	kr. 0,75
« —«— uden	« 0,50
« arbejdsvogn, kjærre, kariol eller slæde med hest	« 0,40
« —«— uden hest	« 0,30
« løs hest eller andet stort kreatur	« 0,25
Naar flere end en overføres for hvert overskydende	« 0,10
Et smaakreatur	« 0,10
Naar flere end et overføres for hvert overskydende	« 0,05
En reisende	« 0,10
Billetbøger à 25 stkr. pr. billet kr. 0,06	« 1,50
— à 50 —«— « 0,05	« 2,50
— à 100 —«— « 0,04	« 4,00
— à 500 —«— « 0,03	« 15,00
En velociped	« 0,10
« sæk mel	« 0,10
For den ordinære melketransport fra Vingnæs pr. dag	« 0,25

Stykgods efter overenskomst.

Skolebørn fra Vingnæs og Faaberg, der søger skole paa Lillehammer befordres frit, ligesaa postmanden. Reisende, der følge kjøretøier eller kreaturer, hvorfor betaling erlægges, nyde fri transport for sine egne personer.

Der har været ansat 2de færgemænd, begge oplærte i motorens brug. For færgemændene er udarbejdet instrux, hvoraf hidsættes:

«Aarlig aflønning for hver kr. 700,00, der udbetales med kr. 75,00 pr. maaned for maanederne mai—november og kr. 35,00 pr. maaned for december—april. Naar sundet er aabent og motorbaaden kan benyttes, skal den gaa i fast rute hver 1/2 time eller saa ofte, det maatte vise sig fornødent. Den første ordinære tur er kl. 6 morgen, den sidste kl. 10 aften. Efter dette klokkeslet om natten sker oversætningen kun efter aftale, eller naar den er absolut fornøden f. ex. expres efter læge eller jordemor . . .»

Da certifikatet modtoges, optog motorbaaden den 4de juni 1904 sin rute, der vedligeholdtes med enkelte afbrydelser paa grund af maskinskade

og havarier uafbrudt til den 25de november om aftenen, da driften maatte indstilles paa grund af ishindring.

Driftsregnskabet

for tidsrummet 4de juni 1904 til 31te december 1904 viser følgende resultat.

Sum Indtægt	Sum Udgift	Indtægten fordeler sig paa							
		Salg af		Gods- og melketrans- port	Diverse				
		enkelte billeter	billettefter						
kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.				
2 281,43	¹ 1 993,77	1 734,90	437,50	97,78	11,25				
Udgiften fordeler sig paa følgende poster:									
Benzin	Maskin- olje	Lampe- olje	Reparationer		Ordinære lønninger	Extra- hjælp	Nyanskaf- felser	Billetkjøb	Admini- stration
			Motor- baad	Færger og brygger					
kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
¹ 452,12	18,80	14,66	142,76	31,95	1 045,00	99,50	92,28	64,80	31,10

¹ Af den indkøbte benzin er i driftsaaret medgaaet 1860 liter. Der haves i behold benzin, olje, billetter og nyanskaffelser til et samlet beløb af kr. 153,77.

Paa grund af maskinskade og havarier har motorbaaden kun været i regulær drift 168 dage af de 174 dage mellem 4de juni og 25de november 1904.

Gjennemsnitlig er daglig udført 30 turer frem og tilbage, hvorfor, da sundet er 700 meter bredt, baaden daglig har tilbagelagt 42 km.

Til hver tur over sundet medgaar i gennemsnit 5 minutter, noget mindre under heldige strøm- og vindforhold, noget mere under uheldige do. og naar færge haves paa slæb. Motoren har saaledes daglig været i gang 5 timer.

Ialt er medgaaet 1860 liter benzin. Det daglige benzinformbrug har derfor andraget til $\frac{1860}{169} = 11$ liter, eller ca. 2,2 liter pr. time, hvilket er lidt gunstigere end motoren var kontraheret om, nemlig 2,5 liter pr. time = 0,5 liter pr. hestekrafttime.

Ialt er tilbagelagt $42 \times 168 = 7056$ km. Naar, hvad der haves i behold af benzin, olje, billetter og nyanskaffelser, tilsammen kr. 153,77, fratrækkes de bogførte driftsudgifter kr. 1993,77, udgjør de virkelige driftsudgifter kr. 1840,00. Naar der ikke tages hensyn til forrentning og amortisation, har omkostningerne pr. *trafikeret kilometer* derfor andraget til kr. $\frac{1840,00}{7056} = 26$ øre. Denne udgift pr. kilometer er adskillig større

end oprindelig opstillet for baadens drift, hvilket skriver sig fra, at man fra først af troede, at man skulde klare sig med *en* færgemand og nogen extrahjælp. Det viste sig imidlertid nødvendigt at have 2 færgemænd, da tjenesten for én færgemand, naar der skal færGES over et kortere sund, bliver for strid. Gaar derimod baaden *i længere rute er én færgemand tilstrækkelig*.

Efter de indvundne erfaringer kan der opstilles nogenlunde korrekte driftsbudgetter for en benzinbaad. Som eksempel anføres i det efterstaaende 2de saadanne under følgende forudsætning:

Exempel I: Motorbaaden benyttes for passagerer og melketransport i længere rute, saa kun *én* fører tiltrænges:

A. *Nødvendig kapital:*

1. Indkøb af en 5 h. k. benzinbaad	kr. 3 000,00
2. Diverse anskaffelser, reservedele, lanterner, livbelter, solseil o. s. v.	« 1 000,00
3. Bordskur for motorbaaden, hvis den gaar i vinterkvarter.	« 200,00
4. Benzinbod, brygger etc.	« 300,00

Sum nødvendig kapital kr. 4 500,00

B. *Aarlige udgifter:*

5 % renter af kr. 4 500,00.	kr. 225,00
10 % amortisation af kr. 4 500,00.	« 450,00

Sum aarlige udgifter kr. 675,00

C. *Maanedlige udgifter:*

1. Reparationer af motoren	kr. 20,00
2. Benzinforbrug — forudsat 6 timers daglig gang af motoren og $\frac{1}{2}$ liter pr. h. k.: $6 \text{ timer} \times 5 \text{ heste} \times 0,50 \text{ liter} \times 30 \text{ dage} = 450 \text{ liter} \text{ à kr. } 0,20$	« 90,00
3. Smørelse, olje, pudsegarn pr. dag ca. kr. 0,33	« 10,00
4. Løn til en baadfører	« 100,00
5. Administration og billetkøb	« 20,00

6. Upaaregnede udgifter og extrahjælp kr. 20,00

Sum maanedlige udgifter kr. 260,00

Skal kapitalen forrentes og amortiseres samt driften bære sig, maaden daglige indtægt blive som i efterstaaende tabel anført, hvor tillige er anført prisen pr. kilometer under forudsætning af, at baaden daglig tilbagelægger 50 km.

Antal driftsmaaneder	Udgift i kroner			Daglig indtægt i kroner, hvis driften skal bære sig	Pris pr. km. i ører, naar der daglig tilbagelægges 50 km.
	aarlige	maanedlige	sum		
1.	675	260	935	31,17	62
2.	675	520	1 195	19,92	40
3.	675	780	1 455	16,17	32
4.	675	1 040	1 715	14,29	29
5.	675	1 300	1 975	13,17	26
6.	675	1 560	2 235	12,42	25
7.	675	1 820	2 495	11,88	24
8.	675	2 080	2 755	11,48	23
9.	675	2 340	3 015	11,17	22
10.	675	2 600	3 275	10,92	22
11.	675	2 860	3 535	10,71	21
12.	675	3 120	3 795	10,54	21

Exempel II: Motorbaaden benyttes til passager-, gods- og melke-transport over et sund i kortere rute, hvor 2de forere tiltrænges:

A. *Nødvendig kapital:*

1. Indkjøb af en 5 h. k. benzinbaad kr. 3 000,00
2. —«— 2de færger for gods- og kreaturtransport à kr. 500,00 « 1 000,00
3. Diverse anskaffelser, reservedele, lanterner, livbelter, solseil etc. « 1 000,00
4. Bordskur for motorbaaden, hvis den gaar i vinterkvarter. « 200,00
5. Benzinbod, brygger etc. « 300,00

Sum nødvendig kapital kr. 5 500,00

B. Aarlige udgifter:

5 % renter af kr. 5 500,00.	kr.	275,00
10 % amortisation af kr. 5 500,00.	«	550,00
		825,00
Sum aarlige udgifter	kr.	825,00

C. Maanedlige udgifter:

1. Reparation af motorbaad og færges.	kr.	30,00
2. Benzinforbrug — forudsat 5 timers daglig gang af motoren med 1/2 liter pr. h. k.-time: 5 timer × 5 h. k. × 0,5 liter × 30 dage = 375 liter à 0,20.		75,00
3. Smørelse, olje, pudsegarn kr. 0,33 pr. dag	«	10,00
4. Løn til 2 baadførere à kr. 100,00.		200,00
5. Administration og billetter.	«	20,00
6. Upaaregnede udgifter og extrahjælp.	«	25,00

Sum maanedlige udgifter . . . kr. 360,00

Skal kapitalen forrentes og amortiseres samt driften bære sig, maa den daglige indtægt blive som efterstaaende tabel viser:

Antal driftsmaaneder	Udgift i kroner			Daglig indtægt i kroner, naar driften skal bære sig.	
	aarlige	maanedlige	sum	Pris pr.km. i ører, naar der daglig tilbagelægges 50 km.	
1.	825	360	1 185	39,50	79
2.	825	720	1 545	25,75	52
3.	825	1 080	1 905	21,16	42
4.	825	1 440	2 265	18,88	38
5.	825	1 800	2 625	17,50	35
6.	825	2 160	2 985	16,58	33
7.	825	2 520	3 345	15,93	32
8.	825	2 880	3 705	15,44	31
9.	825	3 240	4 065	15,06	30
10.	825	3 600	4 425	14,75	30
11.	825	3 960	4 785	14,50	29
12.	825	4 320	5 145	14,28	29

Det vil af disse eksempler og de her indvundne erfaringer fremgaa, at drift af benzinmotorbaade ikke er ganske billig. Som ved alle nye foretagender er der børnesygdomme, der maa overvindes, forinden alt fungerer tilfredsstillende. Fabrikationen af motorbaade befinder sig paa et raskt udviklingsstadium, daglig gjøres der forbedringer, og den tid tør ikke være fjern, da man ikke længere risikerer driftsforstyrrelser. Fortiden gjør man rettest i at regne med disse. Saa enkel som den her benyttede motor var, viste det sig dog, at den ikke var fuldkommen, og at man først gennem erfaring og nøiagtigt studium af dens luner lærte sig til at behandle den saaledes, at den fungerede *fuldt tilfredsstillende*. Det antages at have sin interesse at nævne nogle af de væsentligste faktorer, der betinger en regelmæssig drift:

1. *Føreren* af en motorbaad behøver ikke at være maskinuddannet; men han maa kjende motoren ud og ind, være inde i dens egenheder og selv kunne raade bod paa mindre mangler. Han maa derfor være intelligent, ordentlig, paapasselig og saapas maskinkyndig og nævenyttig, at han kan reparere mindre maskinskader.
2. *Tændningen* er benzinmotorernes svage punkt. Den sker nu som regel ved, at en elektrisk gnist slaar over mellem 2de tændspidser (stift og kontakt af platina). Baade disse og batterierne er kilde til driftsforstyrrelser. Som elektricitetskilde anvendes nu som regel:
 - a) Enten elektromagnetisk og elektrisk batteri i forening, eller
 - b) kun elektrisk batteri (tørelementer eller accumulatorbatterier).

Det første af disse systemer er at foretrække, naar baaden gaar i *længere* rute, da det i længden er det billigste og sikreste. Gaar derimod baaden i rute, der kun tager nogle faa minutter f. ex. som færgebaad over en elv, er kombination af elektromagnetiske og elektriske batterier ikke at anbefale; thi elektrisk batteri maa benyttes forat bringe det elektromagnetiske i virksomhed, først naar dette er i god gang udkobles det elektriske. Da det tager nogen tid, førend det elektromagnetiske batteri kommer i virksomhed, vil man i de korte ruter *væsentlig* kun komme til at benytte det elektriske batteri, og fordelen ved kombinationen ophører.

I *kortere* ruter, der kun varer nogle minutter, anvendes derfor alene elektriske batterier. Disse dannes enten af tørelementer eller de er accumulatorbatterier.

Batterier af tørelementer har den fejl, at naar den elektromotoriske kraft er opbrugt, kan de ikke omlades, men er kassable. De falder derfor forholdsvis kostbare i brug. Accumulatorbatterierne har den fordel, at de kan omlades; men hertil udfordres forholdsvis let adgang

til et elektricitetsværk. Omladningen er billig, og batterierne varer længe, naar de *behandles omhyggeligt*. Vistnok er der endel ulemper under stærk frost; men de kan som regel raades bod paa ved iagttagelse af endel forsigtighed — som god tildækning af batterierne, indsætning af disse i hus, naar de ikke benyttes o. s. v. Fremfor alt gjælder det, at batterierne altid er *kraftige nok*, da uregelmæssig tændning — eller hel forsagning — ofte kun kommer af for svag strøm. Forat undgaa driftsforstyrrelser bør altid reservebatterier have paa lager.

Tændstifterne. En flerhed af konstruktioner findes, alle roser de sig af at være sikre og uforgjængelige. Saavidt vides er dette dog langt fra tilfældet, og der skal ikke megen soddannelse til paa stiften, førend den elektriske gnist ikke slaar over, hvorfor tændstifterne bør holdes rene. Paa grund af den stærke hede, der frembringes ved den elektriske gnist, er derhos tændstiften udsat for opbrændning, ligesom loddemetallet let smelter. Erfaring synes at gaa i den retning, at den platina, der danner tændstift og kontaktplade, bør *klinke* fast istedetfor som nu almindelig kun at loddes. Tyndere platinastift end 2 mm. bør ikke benyttes.

Der bør nøie passes paa, at der ikke er overledning; thi er saadan tilstede, vil batterierne snart være udtømte, og man risikerer kortslutninger. Reservetændstifter bør altid have paa lager.

3. *Benzinen:* En motors jevne gang afhænger ikke mindst af, hvad slags benzin, der benyttes. Naar denne har en vægtfylde af 680—700 gr. er den mest passende for de nu almindelig forekommende motorer. Benzin af mindre vægtfylde end 680 gr. forflygtiger lettere end ønskeligt, tyngre end 700 gr. vil let sode. Den lettere benzin — f. ex. 680 gr. — anvendes om vinteren og i koldt og fugtigt veir; thi under disse forhold fordamper benzinen vanskelig let nok. Er det meget varmt, kan motoren funktionere noksaa godt, selv om benzinen har en vægtfylde af op til 720 gr.

Da benzinen ikke altid holder den vægtfylde, der forlanges, er det tilraadeligt at have en benzinprøver (aræometer) for selv at kunne kontrollere vægtfylden.

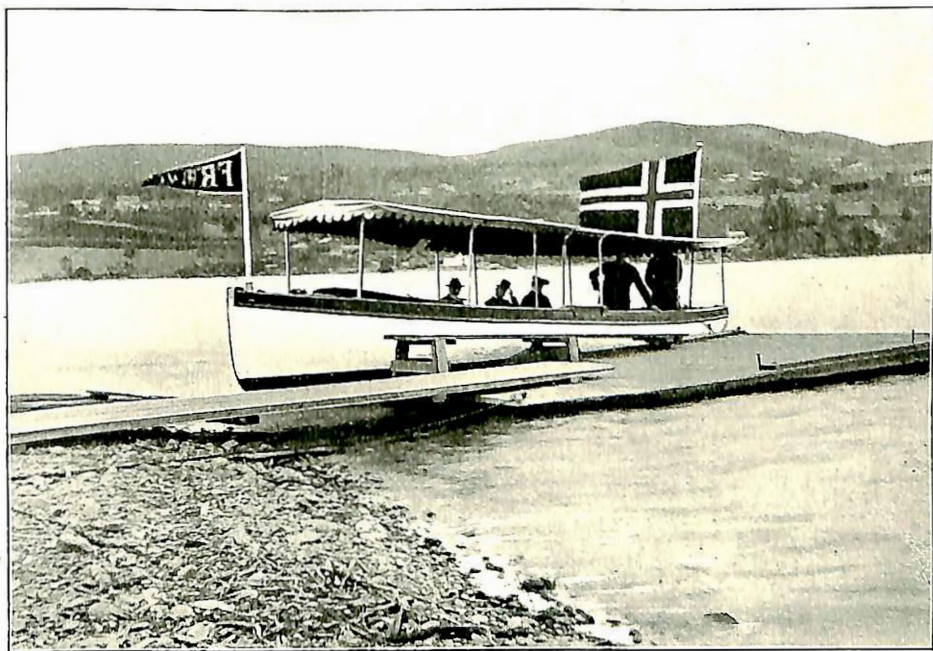
Man bør gjøre sig til regel, hvor god benzin man har, aldrig at fylde denne direkte af kanden paa tanken, men altid sile den gennem en lærredsklud. Denne simple foranstaltning vil spare en for tilfældige driftsforstyrrelser — som f. ex. at korkesmuler tilstopper rørledningen.

4. *Smørelse.* Forat motoren skal gaa jevnt, maa den smøres godt. En ny motor maa smøres hyppigere end en, der har slidt sig til.

Kun gode, passende smørelser bør benyttes. De er dyrere end de almindelige, men bør dog foretrækkes; thi en daarlig olie har flere slette egenskaber, hvoraf nævnes:

1. Den smører ikke.
2. Den forurener hele motoren, saa denne nægter at funktionere paa grund af smuds og sodansamling.
3. Paa grund af denne mangelfulde smurning kan motoren gaa varm, hvilket er en alvorlig historie.

Man bør derfor ved anskaffelse af de forskjellige sorter smørelse kun henvende sig til anseede, velrenomerede forretninger, der er at stole paa.



Motorbaadindustrien gjør stadig fremskridt, og baadene bliver bedre dag for dag, driftsforstyrrelserne sjeldnere. Det tør derfor neppe være tvil underkastet, at motorbaade paa grund af den lethed, hvormed de kan haandteres — selv af ikke maskinkyndige folk — i fortrinlig grad egnor sig som færge og transportbaade saavel over elve som paa mindre og større søer. Istedetfor flere steder, hvor trafikken er forholdsvis liden, at

bygge kostbare broer, bør det vistnok tages under overveielse — hvor forholdene forøvrigt tillader det — om ikke i stedet burde anvendes motorbaade med færger, eller motorfærger. Naar oplyses, at den til Lillehammer anskaffede lille motorbaad enkelte dage har formaaet at sætte over op til 800 passagerer og 50 heste, vil det forstaaes, at deres transportevne ikke er ganske ubetydelig. Under enhver omstændighed maa den her indførte nye færgeforbindelse betegnes som et stort fremskridt i forhold til de tidligere, primitive tilstande.