

Gjennem hele Sandsvær gaar Laagen ganske sakte og er overalt meget bred — ca 100 m —. Endvidere er den gjennemgaaende noksaa dyp, likesom bunden er daarlig, da man først i 4—5 m under denne støter paa solidere byggegrund. Desuten maatte broen av hensyn til største flom ligge noksaa høit og anbringelse av pillarer i elven vilde derfor koste for meget.

Man var derfor klar over at hengebrossystemet her maatte være det rette. Etter at spørsmålet træbrodække kontra jernbetongdække var utredet saavel med hensyn til anlæg som senere vedlikehold, gik herredsstyret enstemmig med paa at vælge alternativet jernbetongdække med 2,6 m kjørebredde. Spændvidden er 100 m. Dette alternativ var efter arbeids- og materialpriser av 1921 beregnet til kr 200 000,—.

En beslutning om at bygge broen efter dette alternativ blev fattet av herredsstyret allerede i 1918, men utførelsen blev utsat i paavente av bedre tider. Imidlertid blev disse forværret og det er vel tvilsomt om anlegget var blit paa-begyndt endnu, hvis ikke en omsiggrípene arbeidsledighet i distriktet saa at si tvang kommunen til at sætte nye arbeider igang. Der blev i den anledning igangsatt stonpukning, stensætning av bygdeveiene m. v., og tilslut saa kommunen ingen anden utvei end at igangsætte arbeidet med Komnes bro og tilstøtende vei — ogsaa som nødsarbeide.

Denne beslutning blev fattet av herredsstyret vaaren 1921 og i henhold hertil blev anlegget igangsatt utpaa sommeren samme aar efter ovennævnte arbeidsoverslag. Det var væsentlig fabrikkarbeidere fra Vittingfos som maatte skaffes beskjeftigelse, og da disse ikke hadde nogen

holdene meget rimelig pris, idet hest og mand ikke tjente mere end ca kr 1,25 pr time. For muring av front- og sidemur kr 25,— pr m³ med en fortjeneste av ca kr 1,50—1,70 pr time. De tre øverste skift av landkarrene blev lagt i cement, ellers tømmer. For muring av kegler og vingemur kr 15,— pr m³ med omtrent samme fortjeneste som ved muring av front- og sidemur. (Se forøvrig sammenstillingen bakerst.) Muringen av landkarrene, kegler samt vingemur var ikke ferdig før omkring nytaar 1923. Imidlertid var man tidligere paa aaret gaaet igang med støpningen av forankringsklossene samt monteringen av stagne. Da stagene ikke kunde skaffes i hele længder blev de skjøtet paa midten ved muffer. Stagene blev montert paa træbukker og isolert for indstøpningen med Eagle bitumen og stric. Stagene blev oppvarmet lidt for paasmøringen, hvorpaa strien blev viklet rundt og denne atter smurt med bek. Dette blev gjentatt endnu en gang saaledes at der ialt blev anvendt 3 paasmøringer av bek og 2 omviklinger av stric. Isolasjonen blev ført op over planum omtrent til opgjængningen.

Monteringsstillaset. Bundpælene til monteringsstillaset blev nedrammet fra isen den første vinter. Monteringsstillaset var oprindelig kun beregnet paa støpningen av monierplaten, men det viste sig at man ogsaa hadde god bruk for dette under monteringen. Det er derfor vistnok at anbefale at man ogsaa ved hengebroer av denne type bygger et lettere monteringsstillas, hvis det som i nærværende tilfælde kan gjøres med rimelige omkostninger. Der er her i fylket senere montert en lignende bro som Komnes uten fast stillas, men det viste sig at der medgik ganske meget til hængestillas og at det var for-

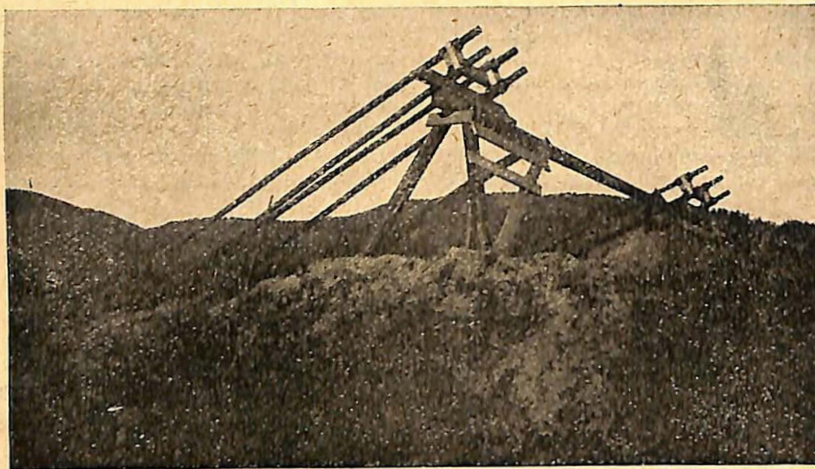


Fig. 2. Stag.

øvelse i anlægsarbeider kunde de ikke benyttes til andet end utplaneringen av den store veifylling fra hovedveien ut mot elven. Denne veifylling som er ca 300 m lang og gjennomsnittlig ca 3,0 m høi indeholder ca 6 500 m³ fyldmasse.

Muringen av landkarrene blev paabegyndt sommeren 1922 paa begge sider. I flere akkorder maatte man senere indta nødsarbeidere under en kyndig formand. Stenbruddet laa ca 5 km fra brostedet og der blev betalt følgende priser: For utvinding kr 15,— pr m³ med en fortjeneste av ca kr 1,50—1,60 pr time. For fremkjøring (etter indhentet anbud) kr 10,— pr m³ — en efter for-

bundet med adskillig vanskelighet at faa anbragt de tunge langbjelker paa plass, likesom broen stadig befaant sig i svingende bevægelse under monteringen. Der blev endvidere bygget lænse, og den 1. februar 1923 var saavel monteringsstillas som broens underbygning ferdig.

Overbygningen. Broens overbygning er konstruert ved veidirektørkontoret. Den er beregnet for en mobillast for kablene = 250 kg/m² inklusive sne. Hjultryk = 2 ton. Vognvekt = 6 ton hvorav 4 ton paa bakakselen og 2 ton paa for-

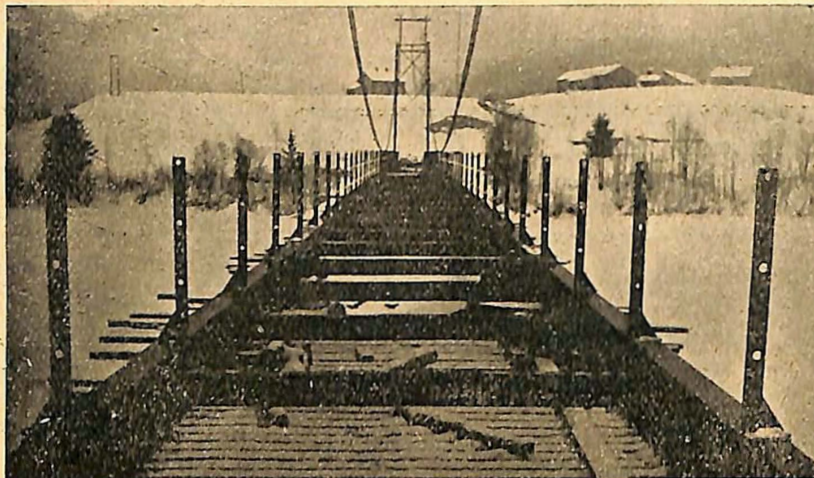


Fig. 5. Broen horisontalt utlagt.

ankret til begge sider. Opheisningen foregik ved hjælp av 2. patenttaljer som var fæstet til øverste transversal i bukken. Taarnet var da godt avbalansert og let bevægelig, og efter at det var heist op saa høit at det kunde skyves over i vertikalstilling blev det styrt saavel i foten som i

midten av broen, idet man hertil benyttet en bevægelig monteringsplattform som fig. 7 viser. Efterat samtlige hængestænger var anbragt blev broen løftet til de foreskrevne overhøider. Den hadde da en overhøide paa midten = 78 cm for helt spændingsløs kabel. Denne pil vil imidler-



Fig. 6. Stillas med broen horisontalt utlagt.

toppen til den endelige finstilling var foretat.

Til taarnet var allerede paa forhaand fastskruet heiseanordningen for kablene som sees av fig. 8. En saadan heiseanordning blev anbragt paa begge taarn og efter at taarnene var opheist blev kablene opheist. Denne opheisning foregik samtidig ved begge taarn for en og samme kabel. Derefter foregik monteringen av hængestængerne. Disse blev monteret fra taarnene mot

tid av egenvekten reduseres med ca 50 cm. Kabelpillarene blev nu faststøpt i foten for spændingsløs vertikalstilling. Efter at kablene var oplagt, efter utmaalte merker blev pillartoppen tvunget 65 mm ut av lod (ind mot land) paa øst-siden og 63 mm paa vestsiden for spændingsløs kabel og 0°. Pillaren er forutsat igjen at bli vertikal under egenvektbelastningen og 0°. En justering overensstemmende hermed blev derfor

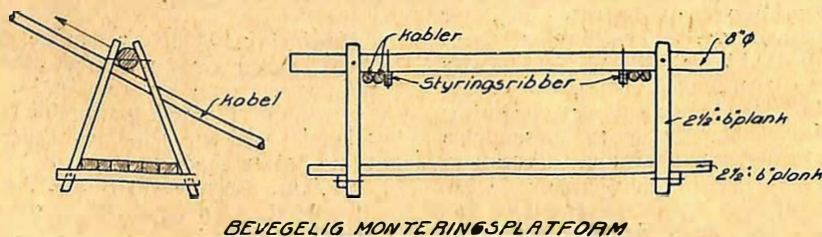


Fig. 7.

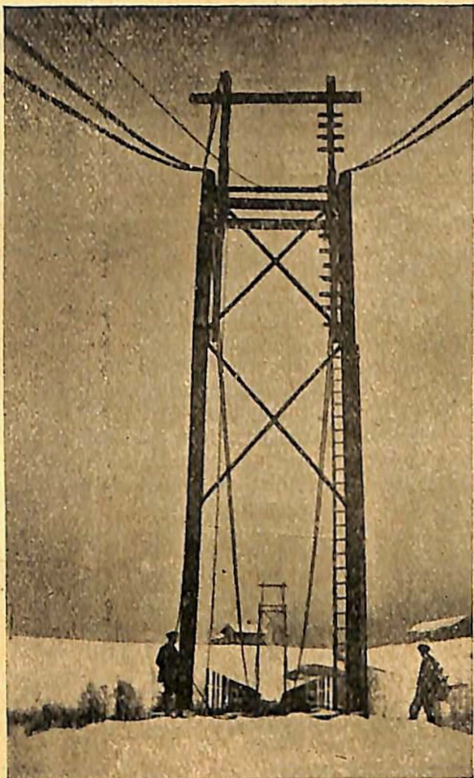
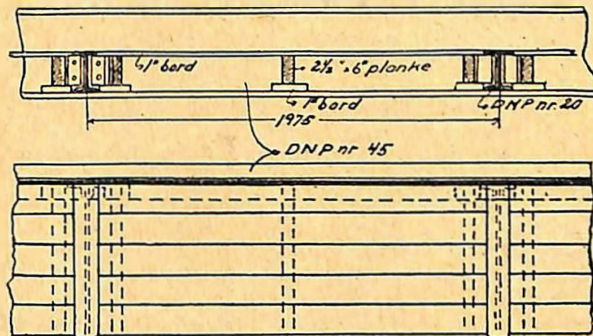


Fig. 8. Taarn med opheisningsanordning for kabler.

foretat i forankringspunktene samt i samtlige hængestænger. Monteringen blev færdig sidst i april 1923.

Monierdækket. Umiddelbart derefter paabegyndtes forskalningsarbeidet, bøining og nedlægning av jernnettet samt stopningen av monierplaten. Forskalningen var meget enkel, idet den kun blev oplagt paa langbærenes flenser som fig. 9 viser. Fig. 10 viser armeringen som blev utlagt i hele sin længde for stopningen paabegyndtes. Stopningen av brodækket blev paabegyndt i begyndelsen av mai 1923, og der støptes 8 felter à 2 m = 16 l. m pr dag. Det er her at

bemærke, at der kun støptes 4 felter à 2 m = 8 m ad gangen adskilt ved et aapentstaaende felt à 2 m hvor alle længdearmeringsstænger var skjøtet. Efter 6 ukers hærkning gjenstøptes de aapentstaaende felter. Denne forsiktighetsforanstaltning er foreskrevet væsentlig av hensyn til brodækkets *svinding* under hærkningen. Der er da regnet med at *svindingen* for det meste er ophørt efter fuldendt hærkning av de først støpte



Forskaling.

Fig. 9.

partier i løpet av 6 uker og at den *svinding* som optrær siden er forholdsvis liten. Desuten faar man litt tryk i platen — til motvirkning av litt *eftersvinding* — derved at bjælkene — efter endt hærkning av ogsaa de sist gjenstøpte fuger alt-saa 1 à 2 uker efter siste fugestopning — endelig sænkes fra sin milertidig opskrudde stilling ved at kubbelagerne fjernes (altsaa ved den paaregnede sænkning ca 0,5 m). Efter monierdækkets færdigstopning er der alt-saa ingen fuger paa den 100 m lange monierplate, og længdearmeringen blir ved platens hjælp helt kontinuerlig sammenhengende fra landkar til landkar. Blandingsforholdet var 1 : 2½ og der medgik ca 1¼ tønde pr 1 m bro. Sanden var god og med noget blandet kornstørrelse.

Bituminøst dæklag. I begyndelsen av juli 1923 blev slitedækket paabegyndt. Til dette blev anvendt *tarveicement* efter *penetrasjonsmetoden* samt *stampning*. Tarveicementen blev behandlet omtrent som for Tarvia X i «Meddelelser fra veidirektøren» nr. 37. Arbeidet blev utført paa følgende maate:

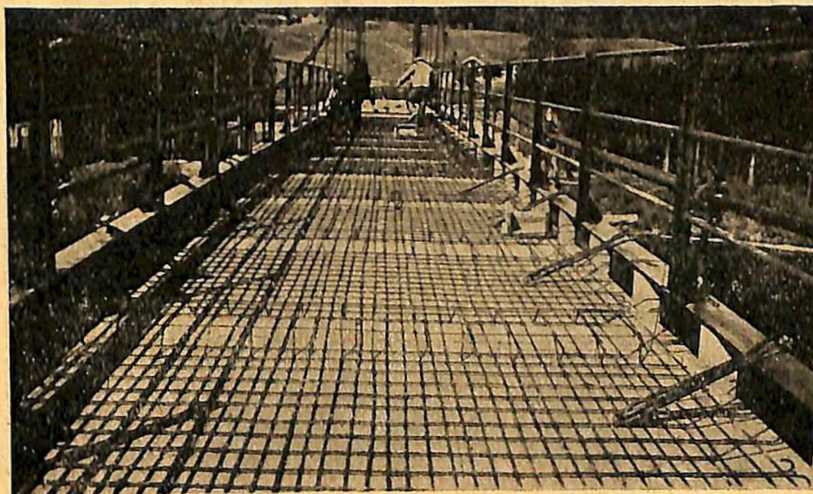


Fig. 10. Armeringen.

1. Tarveicementen oppvarmes til mindst 95° C, men ikke over 135° C.

2. Monierplaten overstrykes med tarveicement, ca 1 liter pr m².

3. Første lag puksten (1½") paaføres umiddelbart derefter i en tykkelse av 3 cm paa sidene og 6 cm paa midten.

4. Puklaget stemples fuldstændig sammen saa overflaten blir jevn og faar den foreskrevne runding. Denne stampning skal gaa haand i haand med overstrykingen av platen og paalægningen av pukken, idet man kun tar 5 m ad gangen og gjør færdig som foran beskrevet mens massen er varm.

5. I denne form gjøres brodækket færdig i i hele broens længde.

6. Overflaten av dette lag feies derpaa rent og fri for smuds.

7. Derefter paaføres 1ste tarvialag i en mængde av 5½ liter pr m². Opvarmning som foran beskrevet under punkt 1 og jevn spredning paa overflaten som da maa være fuldstændig tør.

8. Andet lag puksten (½") paaføres umiddelbart efter og paafyldningen av tarveicement mens denne er varm i en tykkelse av 1 cm saavel paa midten som paa sidene av brobanen.

9. Dette lag stemples og kiles fuldstændig sammen saa det utfylder mellemrummene i det undre lag og saaledes at overflaten blir fuldstændig fast.

10. Nr. 7, 8 og 9 maa som ved første lag gaa haand i haand 5 m ad gangen og gjøres færdig i hele broens længde.

11. Brobanen feies derpaa paany fri for smuds og mulige løse stenpartikler.

12. Derpaa paaføres andet tarvialag i en mængde av 2½ liter pr m² med ophetning som før og spredes jevnt paa overflaten.

13. Overflaten dækkes derpaa med et ganske tyndt lag skarp grus.

14. Derefter stemples hele brobanen.

15. Brodækkets tykkelse skal efter endt stampning være 7 cm paa midten og 4 cm paa sidene.

16. Stamperne varmes og fuktes med petroleum.

Overensstemmende hermed blev brodæksarbeidet utført. Tarveicementen blev paaført brobanen ved hjælp av 2 kander, den ene med ca 15

cm bred aapning, den anden med ca 1,5 cm rund aapning til efterfyldning paa de partier som eventuelt blev tilbake efter første spredning. Til stampning auvendes 2 stamper med 25 × 25 cm flate og ca 1,30 m langt haandtak, der var fæstet til platen ved ot i alle retninger dreibart led, hvorved man opnaadde at faa stampet lodret paa brodækket.

Stamperne var utført av støpejern med haandtak av rør.

Material- og arbeidspriser ved den anvendte fremgangsmaate stiller sig omtrent saaledes:

Tarveicement 2 576 kg à kr 29,50 pr	
100 kg	kr 759,92
Jernbanefrakt av samme	» 163,52
Puk og singel ca 15 m ² à kr 15,00	» 225,00
Grus (fra grustak i nærheten)	» 15,00
Arbeidsutgifter — heri indbefattet forberedelse til arbeidets igangsættelse, rydning efter arbeidets avslutning samt transport av tarveicement fra Vittingfos til brostedet	» 594,75
Vedhugning samt diverse	» 41,81
	<hr/>
	Sum kr 1 800,00

eller 1 800 : 238 = ca kr 7,56 pr m² efter en betaling av kr 1,25 pr time + familietillæg.

Denne enkeltpris pr m² kan fordeles saaledes:

Tarveicement	kr 3,19 pr m ²
Jernbanefrakt og transport	» 0,82 —
Puk, singel og grus	» 1,00 —
Arbeidsutgifter (alt iberegnet)	» 2,55 —

Færdig dække kr 7,56 pr m²

Man var under dette brodæksarbeide særdeles heldig med veiret som var tørt og varmt, hvilket hadde stor betydning for arbeidets utførelse.

Der auvendes følgende mandskap:

1 mand til at passe tjærekjelen og fyre, 1 mand til at hente ved og tjærestof, 2 mand til spredning av puk og tjærestof, 2 mand til at hente Puk, svingel og grus, 2 mand til at stampe dækket. Tilsammen 8 mand, hvorav forøvrig ingen hadde nogen øvelse i denslags arbeider. Formentlig hadde 7 mand vært nok, da

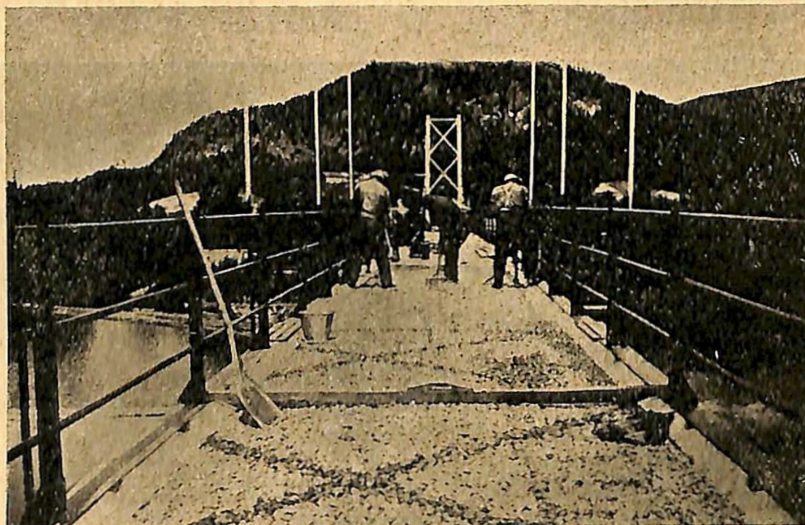


Fig. 11. Paastrykning av platen og første puklag samt «mal».

vedkommende som hentet vand og tjære hadde god tid og kunde være med ved puktransporten. Den benyttede tjærekjel var altfor liten, hvilket voldte adskillig ærgrelse og forsinkelse av arbeidet. Tarveicementen var nemlig om morgenen saa haard at den kunde hugges istykker og bringes i kjelen. Utpaa dagen (i varmen) blev den derimot saa seig og klæbrig at den var vanskelig at haandtere. Til et saadant arbeide bør derfor tjærekjelen være saa stor at man kan sætte hele tonden i kjelen med en gang efter at den eue

ste sig at begge taarn hadde en svak hældning mot land.

Maling. Broens langbærere blev for forskallingen og stopningen paa indersiden og oventil malt over 2 ganger med Briggs solusjon (et slags tjærestof). Der medgik hertil ca 35 kg å kr 1,40 + frakt. Til den øvrige maling (1 strøk monje og 2 dækstrøk) medgik ca 130 kg blyhvitt, 50 kg blymonje og 50 liter linolje (brækfarver hadde man fra før). Ialt kom malingen paa ca kr 60,— pr ton (materialer og arbeidsutgifter) med en

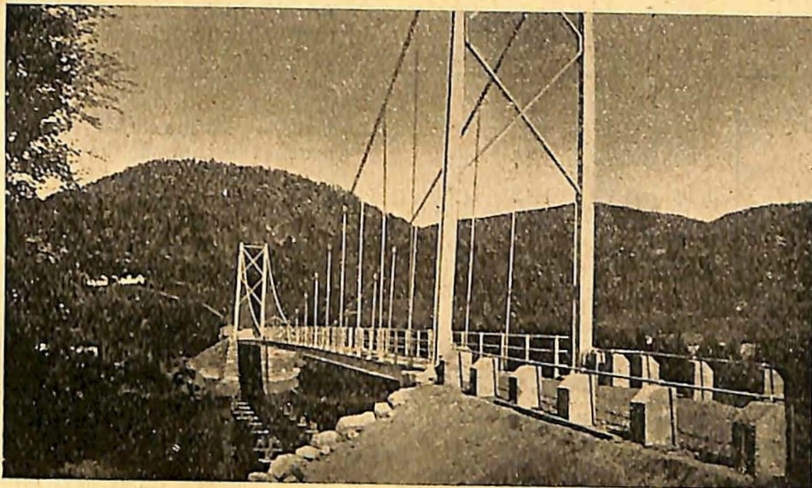


Fig. 12. Den færdige bro.

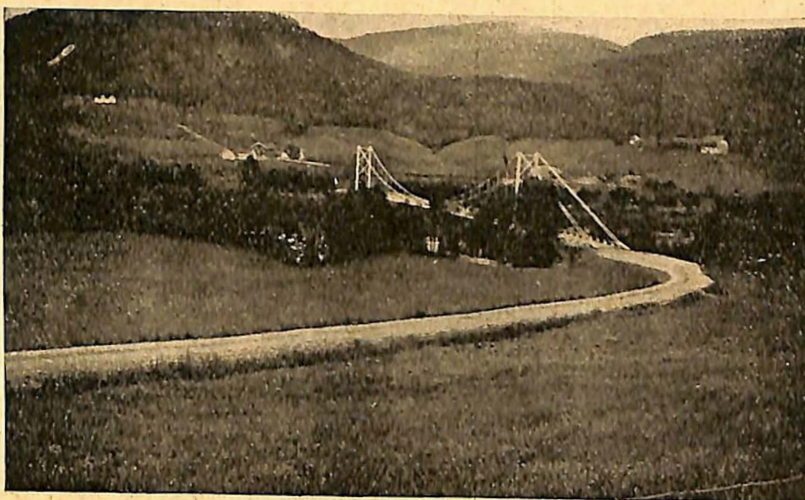


Fig. 13. Broen med tilstøtende vei.

hund i tonden er fjernet. Med denne forbedring og øvede folk skulde man kunne utføre et saadant dække som ved Komnes bro for ca kr 6,70 pr m². Under dette beløp er det vel — med foran anførte materialpris — vanskelig at komme.

Kubbelagerne fjernes og broen justeres. Efter at brodæksarbeidet omkring midten av juli 1923 var fuldført, blev broen sänket, idet kubbelagerne blev fjernet (kfr. foran). Efter denne sänkning viste der sig uvæsentlige uoverensstemmelser i de teoretiske overhøider som broen skulde ha. Der blev imidlertid foretat en etterjustering i samtlige hængestænger, hvorved de noiaktige overhøider blev indsiktet i hvert punkt. Likesaa blev jerntaarnenes hældning indsiktet og det vi-

fortjeneste av ca kr 1,80 pr time.

Den 1. august 1923 blev broen aapnet for trafik. De resterende etterarbeider paa tilstøtende vei blev fuldført, monteringsstillaset revet og omkring 1. oktober blev arbeidet avsluttet efter at ha paagaat i vel 2 aar. Broanlægget er endnu ikke regnskapsmessig avsluttet, men der har hitil medgaat kr 172 423,91 netto.

Det arbeide som nu gjenstaar er avpudsning av skraaninger samt saaning og eventuelt beplantning av disse. Dette arbeide vil imidlertid kunne utføres for den resterende redskapsbeholdnings værdi, saa man tilnærmet kan betrakte foranstaaende beløp som anlæggets samlede netto kostende. Fordelingen av dette beløp paa de for-

skjellige konti vil fremgaa av sammenstillingen tilslut.

Da arbeidsoverslaget av 1921 lød paa kr 200 000,— vil der altsaa bli en besparelse paa ca kr 27 600,—. Denne besparelse skyldes at man fik jernet billigere end antat, samt for en væsentlig del synkningen av arbeidslønningene. I nedenstaaende tabel vil sees en midlere fortjeneste under aplægstiden.

Midlere timefortjeneste:

	Folk.		Hest og mand.	
	Akk.	Dagl.	Akk.	Dagl.
I aaret 1921	1 39	1 44	—	2 34
I — 1922	1 41	1 30	1 63	1 41
I — 1923	1 15	1 31	1 42	1 50
I middel under hele anlægstiden	1 38	1 31	1 43	1 47

Broen er bygget som bygdeveisbro med $\frac{1}{4}$ fylkesbidrag, og man har ogsaa gjort regning paa $\frac{1}{2}$ statsbidrag, men dette beløp er foreløbig utlagt av distriktet. Broen maa i det hele tates til de forventninger man stillet til den. Den tar sig godt ut i terrenget, er enkel og let, men samtidig meget stiv. Hvis man skal kritisere noget, saa er det kjørebredden. Den burde ha vært minst $\frac{1}{2}$ meter større, men distriktet fandt dengang — av hensyn til omkostningene — ikke at kunne strække sig lenger.

Broen er nylig inspisert efter at ha vært trafikert snart et aar. Monierplaten blev nøie undersøkt, og der var ikke spor av antydning til riss eller sprækker. Brodækket har ogsaa holdt sig meget godt og fast. Efter den forholdsvis korte erfaring man endnu har om denne bro, maa man imidlertid forutsætte med hensyn til brodækket at den anvendte fremgangsmaate har virket tilfredsstillende. Hvorvidt penetrasjon (bitumings makadam) er at foretrække for bituminøst betong tør jeg ikke uttale mig om, men derimot anser jeg — i ethvert fald for et brodække — stampning like saa god, enklere og billigere end valsning, idet det jo skal en særdeles tung valse til at kunne utføre tilsvarende arbeide som vore haandstampere.

Man har, som foran nævnt, for tiden under arbeide en lignende hengebro som Komnes, nem-

lig over Ekernsundet i Fiskum. Den er 10 m kortere, men forevrig bygget nøiaktig efter samme system. Forskjellen er kun at Ekernsund bro bygges uten fast stillas, hvorved saavel monteringen som brodæksarbeidet blir vanskeligere. Ved en eventuel senere indberetning om denne vil man ogsaa komme tilbake til monierplaten og brodækket for Komnes bro forsaavidt som man inden den tid har høstet nye erfaringer herom.

*

Prøvebelastning blev utført 10. juli 1924.

Broens nedbøininger og svingninger blev observert under følgende forhold.

1. Folk — 12 mand — i sakte, hurtig og springmarsj.
2. Folk — 12 mand — forsøker i takt at sætte broen i svingende bevægelse.
 - a) med standplass paa $\frac{1}{4}$ spv.
 - b) med standplass paa $\frac{1}{2}$ spv. (midten).
3. Hest med arbeidskjerre
 - a) i hurtig trav,
 - b) i langsomt trav,
 - c) i sakte trav.
4. Lastebil
 - a) uten last kjørt i fuld fart over broen,
 - b) fulldlastet med sakte fart.

Lastebilen hadde følgende vekt:

Tom 4100 kg, hvorav ca 1640 kg paa bakakslen og ca 2460 paa forakslen. Fulldlastet 7100 kg, hvorav 4000 kg paa bakakslen og 3100 kg paa forakslen, d. v. s. det hjultryk som broen er beregnet for. Lasten — 3000 kg — bestod av grus med sp.v. 1,6.

Forsøk 1 og 3 bevirket kun ubetydelige svingninger og nedbøininger, nemlig henholdsvis 2 cm nedbøining for hurtig marsj og 3 cm nedbøining for langsomt trav.

Forsøk 2 ga de største svingninger nemlig 2a) $+ \div 2$ cm. (Sum = 4 cm.) + opbøining, \div nedbøining og 2b) $+ \div 3$ cm (Sum = 5 cm.) + opbøining, \div nedbøining.

Forsøk 4 ga de største nedbøininger

nemlig 4a) $\div 8$ cm.
og 4b) $\div 12$ cm.

Disse nedbøininger er noget mindre end de efter beregningen ventede. I sideretningen opstod ingen merkbare bevægelser. Broen følte under prøvebelastningen paafaldende stø, naar hensyn tas til den enkle og litet stive konstruksjon; rimeligvis maa dette væsentlig tilskrives det forholdsvis tunge jernbetongdække.

Sammenstilling av arbeidsomkostninger ved Komnes bro.

(Beløpene er delvis avrundet).

Konto I. Underbygning.		kr.	kr.	kr.
a. Fundamentering.				
Fundamentgravning	350 m ³	3,00	1 050,00	
Fundamentsprængning	10 »	20,00	200,00	
Pæler indkjøp 54 stk =	270 l m	2,00	540,00	
Pæleramning	200 »	10,00	2 000,00	
Betongfundament	42 m ³	50,00	2 100,00	
Stenfyld rundt fundamentene	ca. 100 »	20,00	2 000,00	
Vandlansning m v			200,00	
Sæmaaking, ishugning samt diverse			500,00	
Utstikningsarbeider.			200,00	

Sum a. Fundamentering

Overføres 8 790,00

	kr.	kr.	kr.	kr.
b. Muring m v.				
Front- og sidemur:				
Utvinning ... 260 m ³ à kr 15,00 =	kr 3 900,00			
Frømkjøring 260 » » » 10,00 =	» 2 600,00			
Muring 221 » » » 25,00 =	» 5 525,00			
Færdig mur	221 m ²	54,41	12 025,00	
Kegle- og vingemur:				
Utvinning ... 140 m ³ à kr 15,00 =	kr 2 100,00			
Frømkjøring 140 » » » 10,00 =	» 1 400,00			
Muring 115 » » » 15,00 =	» 1 725,00			
Færdig mur	115 m ²	45,43	5 225,00	
Bakfyld	150 »	10,00	1 500,00	
Tilstøtende fyldning	ca 300 »	3,00	900,00	
Sum b. Muring m v.			19 650,00	
c. Forankringer.				
Gruvning	1 275 m ³	2,16	2 755,00	
Jernbetong	66 »	85,00	5 610,00	
Sten- og jordfyldning	ca 60 ton	4,00	240,00	
Stag, plater m v.	» 8 »	510,00	4 080,00	
Montering av disse samt frakt			500,00	
Isolasjon			200,00	
Drænering, jordstampning m v			500,00	
Sum c. Forankringer			13 885,00	
Sum			42 525,00	
Indkommet ved salg av sprængstof			1 045,50	
Upaaregnede arbeider samt diverse 8 pct av			41 279,50	
a + b + c			3 281,58	
Sum Konto I. Underbygning				44 561,08
Konto II. Overbygning.				
Avstivningsbjelker, hængestænger, tverbærere, rækverk, lagere og diverse..... ca 35 ton				
Kabelpillarer	» 9,5 »	510,00	22 741,15	
Kabler'	» 10,2 »	1 022,61		
Kabelhoder	» 0,5 »			
Montering			10 942,00	
Monierplaten:			6 000,00	39 683,15
Bolter	ca 1 400 kg	kr 370,00		
Forarbeidelse av disse	»	322,00		
Muttere	»	265,00		
Armeringsjern	»	940,00		
Grus	ca 40 m ³ à kr 3,00	» 120,00		
Cement	125 tdr	» 2 062,50		
Forskalingbord 2 200 l m 1" x 5"	»	616,00		
Forskaling, bøining av jern, stopning samt diverse spiker, pap m v				
		» 5 728,40		
Færdig plate	271 m ²	38,46	10 423,90	10 423,90
eller kr 109,60 pr l m bro.				
Rivning av forskaling m v				200,00
Brodækket: se spesifikasjon pag 15.	238 m ²	7,56	1 800,00	1 800,00
eller kr 18,17 pr l m bro.				
Maling	55,5 ton	60,00		3 330,00
Sum			55 437,05	
Indkommet ved salg av stillasmateriel			500,00	
Rest			54 937,05	
Frakt, justering, oplægning av materialer samt diverse og upaaregnet			ca 10,1 pct	5 590,78
Sum Konto II. Overbygning				60 527,23
Konto III. Tilstøtende vei.				
Fyldning	6 500 m ³	3,50	22 750,00	
Stikrender, avkjørsler m v			1 000,00	
Veldække, stenlag, puk og grus	520 l m	17,45	9 075,80	
Restarbeider			2 000,00	
(NB. Det samme beløp er fort til fradrag paa Konto V).				
Sum Konto III. Tilstøtende vei				34 825,80
			Overføres	139 914,11

	kr.	kr.	kr.
Konto IV. Stillas og l�nseser.			
Monteringsstillas m v (indkj�p)	5 800,00		
Opsætning av samme	ca. 7 000,00		
L�nsesmateriel (indkj�p)	700,00		
Arbeidsutgifter	306,16		
		13 806,16	
Indkommet ved salg av lænse- og stillasmaterialer		1 502,00	
Sum Konto IV. Stillas og l�nseser			12 304,16
Konto V. Material og redskap.			
Hertil er medgaat (brutto)		12 065,63	
Indkommet ved salg	170,00		
Resterende redskapsbeholdnings slutningsv�rdi (kfr konto III)	2 000,00	2 170,00	
Rest		9 895,63	
: ca 12 pct av I + III =	9 526,00		
og ca 1 pct av II (÷ overbygning) + IV	369,63		
Sum konto V. Material og redskap			9 895,63
Konto VI. Arbeiderforpleining.			
Hertil er medgaat (brutto)		1 157,00	
Tilbakebetalt præmie fra R. F. A.		24,00	
: 1 pct av I + II (÷ overbygning) + III + IV		Rest 1 133,00	
Sum konto VI. Arbeiderforpleining.			1 133,00
Konto VII. Opsyn og regnskap.			
Hertil er medgaat kr 8 976,41 + rest kr 200,00 =			9 176,41
: ca 5,6 pct av alt.			
Sum arbeidsomkostninger (netto)			172 423,91

AUTOSTRADA I ITALIEN.

EN PRIVAT AUTOMOBILVEI UNDER BYGNING.

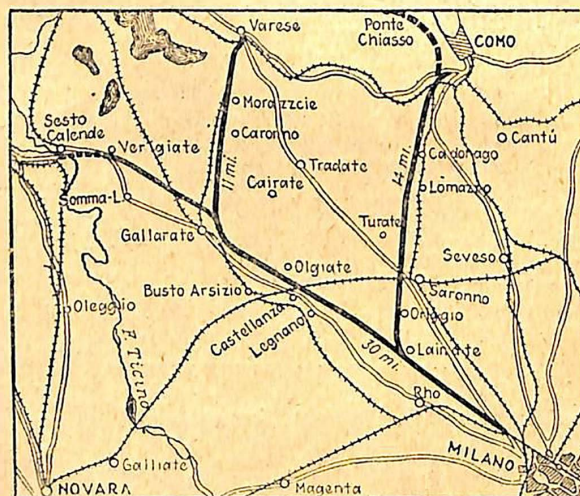
Fra Milano bygges for tiden en privat automobilvei i retning mot Schweiz' grænse. Hovedlinjen gaar til en by Sesto Calende, en gren til Varese og en til Como ved Comosjoen. Hovedlinjen fører til veien over Simplon, Comolinjen skal senere fortsættes til Chiasso ved den schweiziske grænse. Dette private veisystem vil saaledes bli led i et vældig internasjonalt net. Veiene følger ikke de eksisterende veier, men gis hel ny beliggenhet. Sterkeste stigning er 3 pct. = 1 : 33; kurveradius er ca 400 m. Hovedlinjens bredde er ca 10 m kjørebane samt 2 m skuldre paa hver side. De to sidelinjer har 8 m kjørebredde med skuldre. Veien krysser 9 jernbaner, 10 offentlige veier samt 50 elver og kanaler, desuten utallige mindre veier. Alle disse baner og veier m. v. passerer i over- eller undergang. Den hele vei utføres efter amerikansk metode og med amerikansk maskineri efterat specielt studium er foretat i Amerika.

Planeringsmassene er betydelige. Veid kket utføres av betong, som dækkes med en tj rekomposisjon, idet veien forlanges at v re jevn, varig, ugjennetr ngelig for vand og fullständig sterk til at bære bilene. Desuten praktisk talt st vfri og selvdrenerende.

Veien vil passere 1500 private eiendomsbesiddere, og en speciel kommisjonær er  pnevnt av regjeringen for at ordne med dem.

Bygningen paabegyndtes 26. mars 1923. Det hele veisystem faar en længde av 88 km. Som nevnt bygges veien privat av et selskap «Autostrade Co., Ltd.» med en kapital av ca 4 millioner dollar. Regjeringen deltar ikke med penger, men har stillet en viss garanti for en periode av

50 aar. Italian Touring Club og Milanos automobilklub stiller ogsaa endel garanti.



Omkostningene ved bygningen er beregnet at være ca 10 millioner kroner, hvilket gir ca 110 kroner pr m. Tallene er  msat efter amerikanske dollar efter pari kurs. Vil man ha summen i nuværende norske kroner, blir tallene saaledes dobbelt saa store. Antagelig er dog sammenligning med norske pengeforhold vanskelig at gjøre, da prisnivaaet i Italien ikke kjendes.

Veien skal bare brukes av motorvogner, og kun gummihjul blir tillatt. Der vil bli krævet

avgift enkeltvis eller aarsavgift. Den gode vei regnes at ville bringe kjoreutgiftene saa sterkt ned at baade Autostrade-selskapet og de enkelte kjorende skal opnaa fordeler. Selskapets inntækt av kjoringen er beregnet at bli ca 1 000 000 kroner, desuten paaregnes inntækt av avertissementer langs veien ca 170 000 kroner.

Til vedlikehold, ingeniørtilsyn, renter og amortisasjon av laante midler regnes at ville medgaa ca 760 000 kroner. Der ventes saaledes en aarlig nettoinntækt av ca 570 000 kroner.

Der forutsættes en skarp trafikkontrol. Reparasjonsverksteder, telefonstasjoner, god oppmerkning samt belysning om natten er forutsat.

Besparelsen i kjorentgifter er eksempelvis anslaaet saaledes.

For en 35 HK vogn for 100 km:

Paa almindelig vei:

26 liter benzin à 3,20 Lire 83,20 Lire
Ringer 895 × 135 L. 3 370 paa 6000 km 56,00 —

Lire 139,20

Paa Autostrada:

18 liter benzin à 3,20 Lire 57,60 Lire
Ringer L. 3 370 paa 11 999 km 30,60 —
Fortjeneste 51,00 —

Lire 139,20

For en 10—15 HK vogn for 100 km:

Paa almindelig vei:

15 liter benzin à 3,20 Lire 48,00 Lire
Ringer 765 × 105 L. 1 600 paa 6 000 km 27,00 —

Lire 75,00

Paa Autostrada:

9 liter benzin à 3,20 Lire 28,80 Lire
Ringer 1600 Lire paa 10 000 km 16,00 —
Fortjeneste 30,20 —

Lire 75,00

Tallene er her angit i Lire, liter og kilometer. Ialfald vil den procentvise fortjeneste let kunne sees. Fortjenesten ved hurtigere og ved sikrere kjoring kan ikke sees omhandlet.

Nærværende er tat efter «Engineering News-Record» og skrevet av professor Sheply for American Trade Press.

Ved A. Baalsrud.

PÆLEKREBSANGREP PAA KREOSOTERTE PÆLER, STRØMMENS BRO, INDERØY.

Av avdelingsingeniør B. Lassen.

Helt siden bygning av den første bro i 1861 har som bekjendt pælekrebsens angrep paa Strømmen bro paa Inderøy paafor det offentlige store vedlikeholdsutgifter og brotilsynet meget besvær. Herom tillater jeg mig at henvise til «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 6. Rapport om vedlikeholdet av Strømmen bro av amtsingeniør Munch. Av denne rapport fremgaar, at broens ubeskyttede trappæleaa erfaringsmessig maatte fornyes hvert 6. eller 7. aar paa grund av krebsens intense angrep. 40 cm tykke pæler er blit fortæret paa 5—6 aar.

For at søke botemidler til at hindre eller ihvertfald dæmpe denne betydelige ødelæggelse, gik man allerede i 1864 i gang med at utsætte beskyttede prøvepæler. I 1892 blev forsøkene utvidet og avsluttet i 1902 med dykkerundersøkelse. Der blev drevet forsøk med forskjellige træsarter. Norsk gran og norsk furu viste sig særlig let angripelig og blev hurtig ødelagt. Gran synes lettere angripelig end furu.

Av amtsingeniør Munchs ovennævnte rapport 1904 tillater jeg mig at referere:

«Ved de i 1890—93 foretagne reparasjoner blev der nedsat pæle beskyttede efter Thams metode, samt pæle impregnerte med kreosot og pæle med barken paa. Ved alle senere reparasjoner har vært anvendt impregnerte Porsgrundspæle.

Ialt har følgende metoder til beskyttelse mot pælekrebs vært forsøkt ved Strømmen bro:

- 1) Pæle med barken paa.
- 2) » omgivne med kloakrør.
- 3) » — » » monierrør.
- 4) » beklædt med jernblik.
- 5) » impregnerte med kobbervitriol.

- 6) » kulbrændte paa overflaten.
- 7) » oversmurt med tjære og cement.
- 8) » impregnerte med kreosot (Porsgrundspæle).
- 9) » beskyttet efter Thams metode.
- 10) » overstrøgne med karbolineum traner, utenpaa asfalter og lægter.

Av samtlige disse metoder har kun impregnering med kreosot (Porsgrundspæle) vist sig helt at holdbar. Alle de øvrige har hat sine mangler, hvilket dog for en stor del maa tilskrives den sterke strøm og isgangen, der har ødelagt den ydre beskyttelse. I rolig vand vil ogsaa flere av de andre metoder vise sig effektive.»

Paa grundlag av erfaring fra disse forsøk blev broen i 1907 helt ombygget paa pæleaa av kreosoterte furupæler. Der var bestilt pæler fra fabrikkens i Porsgrund, men da denne blev ødelagt ved brand maatte bestillingen annulleres. Impregneringen blev da utført paa Hovedbanens anstalt paa Lillestrøm, hvor det paa forhaand torrede pæletømmer efter vakuumbehandling tilsattes kreosotolje, efterhvert under tryk og oppvarming uten etterfølgende vakuum for at træet skulde beholde mest mulig av den optagne olje.

Impregneringens utførelse er beskrevet i en ved Veidirektorkontoret utarbeidet rapport, dattert 1. november 1906, hvorav jeg tillater mig at anføre:

«Impregneringen omfattet ialt 4 kokninger og foregik efter metoden med fuld optagelse av kreosotolje. Fabrikkens i Porsgrund hadde oplyst:

1. Tømmeret maa være tørt.
2. Vakuum opprettholdes (ved fornyet pumping) ½ à 1 time efter omstændighetene, hvorved

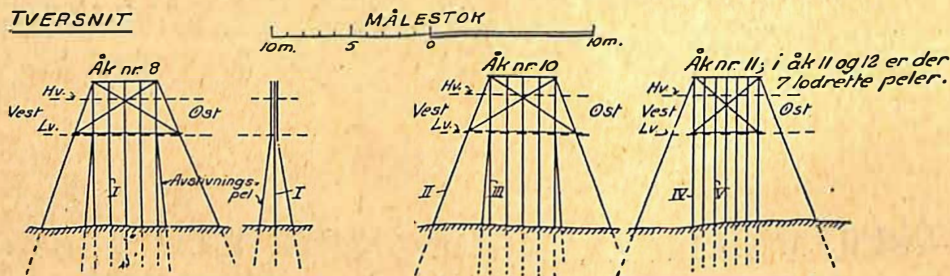
ogsaa mulig fuktighet som endnu maatte findes i træet vilde suges ut.

3. Kokningen skal vare tilstrækkelig længe indtil træet er fuldstændig mættet. I Porsgrund benyttedes herunder sjelden mere end 4 à 5 atm. overtryk.

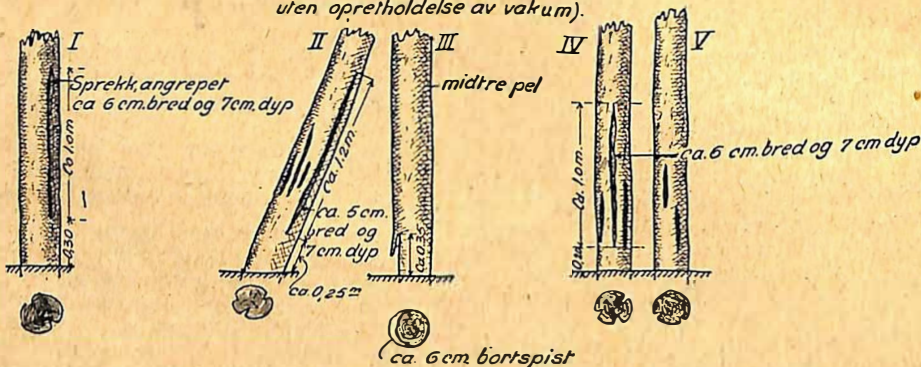
Disse betingelser blev impregneringsanstalten paa forhaand gjort opmerksom paa, men dette blev overseet, saaledes at impregneringen av de to første partier blev utført paa samme maate som for almindelig sleepers (uten opretholdelse av vakuum) bare med den forskjel at kokningen

impregnerte skal syntes jevnere mættet med olje. I prøven av 4. kokning var saavel yte som maln helt mættet med olje som formentlig fra pælens topflate ogsaa var presset ind i malmen. Samtlige prøver syntes saaledes at vise betydningen av at vakuumen blev opretholdt tilstrækkelig længe. At ogsaa impregneringen ved de to første kokninger med forholdsvis kortvarigere vakuum blev saavidt tilfredsstillende skyldes antagelig meget den omstændighet, at kokningen varte meget længe. Den benyttede olje var kjøpt av beholdningen fra Porsgrundsfabrikken. Den blev

AD DYKKERUNDERSØKELSE VED STRØMMEN BRO NORD TRØNDELAG.
UTFØRT I JULI 1920



Besigtigelse 1920 viste 5 beskadigede pæler, mens 140 pæler var helt uskadt. (Alle pælene er nedsatt i 1907, mens nogle av dem blev mindre effektivt impregnert, uten opretholdelse av vakum).



fortsattes forholdsvis længere, fordi tømmeret var av sværere dimensjoner. Ved 3. kokning blev der imot vakuum (0,35 atmosfærer) opretholdt og fornyet ved pumpning ialt ½ time. Ved 4. kokning som omfattet 43 pæler, blev vakuum pumpet helt ned til 0,28 atmosfærer, derpaa opretholdt og fornyet ialt 1 time. Ved denne siste kokning blev endvidere trykket under kokningen presset noget høiere op (til ca 5 atmosfærer) likesom der pumpedes baade oftere og længere end under de tre første kokninger.

Ved maaling i oljetanken fandtes der til 4. kokning at være medgaat ca 5,7 kg olje pr kubikfot træ, hvilket motsvarer ca 180 kg pr m³. For 3. kokning medgik vistnok adskillig mindre olje og for 1. og 2. kokning betydelig mindre. Ved avskaarne prøvestykker (avskaaret 20 cm fra pælens topende) av pælene viste det sig at ved 1. og 2. kokning var oljen trængt ind ca 3 cm. En prøve av 3. kokning viste ca 4 cm hvorhos det

analysert av statskemiker Schmelk med følgende resultat:

Spec. vekt ved 15°: 1,067. I patronlut opløselige stoffer: ca 10 pct.

Destilasjonsforsøk %.					
Under	125°.	125°/150°.	150°/225°.	285,000°.	300° E.
	1	0	40	88.	26.

Den formand som i 1907 og 1908 deltok i arbeidet med broens ombygning fra først til sist, specielt som pæleformand opplyser, at der var stor forskjel paa pælene. Enkelte var svarte og fete, andre var tørre og mere gulaktige i veden. Han uttaler at de feteste var merket i roten med røde streker; men disse merker kom væk under pælespissens tilhugning og pælene blev anvendt om hverandre saaledes som de passet efter længdene. I 1907 blev ogsaa nedsatt 36 skraa avstivningspæler. Disse pæler var hugget forsommeren 1907 og

blev impregneret særskilt paa Lillestrømmen i november samme aar med et oljeforbruk av ca 155 kg pr m².

Efter 13 aars forlop blev broens samtlige pæler underkastet en systematisk undersøkelse ved hjælp av dykker fra 22. til 30. juni 1920. Paa grund av strømforholdene (maks. strømhastighet mellem 3—4 m pr sek) kunde dykkerne bare være nede ca 1 time ved hvert strømskifte (flo og fjære med midlere forskjel i vandstand ca 2,70 m). Pælene viste sig at være helt ovengrodd med tang og skjæl. I hvert enkelt pæleaaak blev kun en enkelt pæl skrapet i hele sin længde, da skrapning av alle pæler fra bunden og op til middelvandstand (ca 7 m) vilde kræve for lang tid og koste for meget i forhold til de disponible penge-midler. Derimot blev alle pæler renskrapet fra bunden og 2 meter opover, idet erfaring fra de tidligere undersøkelser hadde vist, at det sterkeste pælekrebsangrep laa ca 1,0 m over bunden (ca 5 m under lavvand).

Undersøkelsen i 1920 viste at av broens 145 pæler nedsat i 1907 var 140 uskadt mens 5 var angrepet av pælekrebs. Disse 5 pæler var alle angrepet i zonen fra bunden og 1,50 m op (6,0—4,5 m under lavvand) altsaa netop i den dybde, hvor de tidligere forsøk hadde konstatert det sterkeste krebsangrep. En av de beskadigede pæler (III paa hosstaaende skisse) var angrepet like ved bunden. Her var bortspist et parti i pælens hele bredde, 35 cm høit og indtil ca 6 cm dybde. Som skissen viser angripes pælen videre opover indenfor det ca 4 cm tykke impregnerede ytre skal, som krebsen utvilsomt har liten appetit paa. De 4 øvrige pæler viste langsgaaende angrepne revner eller sprækker av indtil 1,25 m længde, optil 6 cm bredde og indtil 7 cm dybde. Sprækkene som var temmelig ensartet for alle pæler, strakte sig mellem 0,25 og 1,50 m hoide over bunden. Se skissene I, II, IV og V.

Som for omhandlet var ikke alt pæletømmer like godt impregneret, særlig fordi der for halvparten av pælernes vedkommende ikke var opretholdt vakuum for oljeindpressingen. Ved gjennomgaaelse og prøveboring i pæleaaakene 25. mars iaar, under assistanse av pæleformanden fra 1907, viste det sig at enkelte pæler var saa fete, at kreosotoljen piblet ut langs boret under boringen, mens andre derimot var kreosotfattige; der kom bare vanddraaper sivende ut. Som regel kunde man se forskjellen utenpaa pælene, idet de fete var mørkere av farve og bar belæg av utsvedet kreosot.

Til nærmere orientering om mængden av tilstedeværende kreosotolje er uttalt borekjerner fra angrepne og nangrepne pæler. De mørke partier i endene av borekjernen viste mængden av kreosotolje. For de angrepne pælers vedkommende fremgik det at særlig paa den ene side var der lite olje. Det viste sig at alle de 5 pæler, som ved dykkerundersøkelsen i 1920 var angrepet, var *kreosotfattige*. Som nævnt viste 4 av de beskadigede pæler temmelig ensartet langsgaaende revner. Disse antas oprindelig at ha vært svindsprækker, hvori krebsen omsider har faat fæste, idet impregneringen har vært for svak til at holde dyrene helt borte. Saavidt man ved dykkerundersøkelsen i 1920 kunde se, hadde de angrepne sprækker ikke utvidelser indover i pælens uimpregnerede kjerneved; sprækkene spisset av indover. Det er sandsynlig at hele yten langs sprækken har mottat impregnering og at sprækkenes bund ind mot kjerneveden maa ha faat et kreosotbelæg.

Som nævnt maa tømmeret for impregnering

efter den i dette tilfælde anvendte metode være saa tort som mulig. Under tarring vil formentlig alt tommer slaa svindsprækker og man skulde anta at disse sprækker vilde befordre og lette oljens indtrængen i yten. Det viser sig at de kreosoterte pæler ved Strømmen bro er sprukket som tommer i almindelighet over vandstanden, mens de under vand viste rent ubetydelig sprækdannelser.

I 1892 blev der ved broen som prøvepæler nedrammet 5 kreosoterte «Porsgrundspæler» fra firmaet A/S Franklin Baker & Co. Efter overingeniør Munchs foredrag paa 3. norske landsmote for teknik i 1904 var disse pæler 11 m lange og indsat med ca 140 kg olje pr m², altsaa ca 40 kg mindre end benyttet for den fjerdedel av pælene (4. kokning) som blev bedst impregneret paa Lillestrøm i 1906. Disse 5 prøvepæler fra 1892 blev ved broens ombygning i 1907 optrukket sammen med endel andre kreosoterte «Porsgrundspæler», nedrammet de nærmeste aar efter 1892. Da de stod meget fast i den tette sandbund, brak de alle av nede ved bunden under optrækningen. De blev derfor kun anvendt som isbryterpaaforinger og avstivningspæler. De nævnte 5 specielle prøvepæler anvendtes som avstivningspæler i den nye brospæleaaak nr 4 og 5 fra nordre bred.

Den for omtalte pæleformand oplyser om alle disse «Porsgrundspæler» at de i 1907 saa ut som helt friske, var helt uangrepet av pælekrebs og kreosotoljen formelig rendte av dem, tiltrods for at de dengang hadde staat optil 15 aar i den sterke strøm og stadig skiftende vandstand. Ved dykkerundersøkelsen i 1920 viste disse pæler sig fremdeles at være *uungrepne av pælekrebs*. Et meget smukt resultat efter 28 aars forlop paa et brosted hvor krebsen som nævnt paa 5—6 aar har opspist ubeskyttede pæler av 40 cm diameter.

Angaaende nødvendig kvantum kreosotolje for impregnering av trærverk som skal utsættes for pælekrebsangrep kan anføres fra overingeniør Munchs foredrag i 1904: «Bethel anbefaler 150—160 kg pr m², men da dette kvantum paa øen Texel i Holland har vist sig lite, anbefaler Forestier 300 l pr m² og mener sig sikker.» Dykkerundersøkelsen ved Strømmen bro i 1920 viser imidlertid det glædeige resultat at «Porsgrundspæler» (impregnering med 140 kg kreosotolje pr m²) i 28 aar helt har motstaat pælekrebsens angrep og at pælene idag efter 32 aars ophold i sterkt strøm-mende vand er saa kreosotfete at oljen pibler ut, naar man borer i dem.

Undersøkelsen av de i 1907 nedsatte pæler som blev impregneret paa Lillestrøm viser følgende resultat:

1. Av ialt 145 pæler er efter 13 aars forlop 5 angrepet, mens 140 ikke bærer merke av pælekrebsangrep.
2. De 5 angrepne pæler horer utvilsomt til den del av pælene som kun blev impregneret som almindelige sleepers (for omtalt 1. og 2. kokning) uten *opretholdelse* av vakuum. Disse pæler synes saaledes ikke tilstrækkelig kreosotholdige til i længere tid at holde krebsen borte.
3. De øvrige pæler (hvoriblandt ogsaa de efterbestilte 36 avstivningspæler) som var impregneret efter samme princip som Porsgrundspælene (opretholdelse av vakuum og sterkt tryk) er fremdeles sterkt kreosotholdige.

Erfaring fra andre land viser at kreosoterte pæler i længden ikke helt motstaar pælekrebsens angrep, men at disse pæler holder god stand og yder seig motstand. Saavel i England som i Holland er der fundet pælekrebs i kreosotert tømmer. Fra Leith Harbour f. eks. hævdes at kreosotert

tømmer neppe kan holde sig mere end i 20 aar der.

De nu gjennem menneskealdre foretagne prøver og forsøk ved Strømmen bro synes at ha ført til meget gode resultater. Mens man nu praktisk talt kan trodse pælekrebse, var man omkring 1875 nær ved at fortvile over dette lille frygtelige ødeland, og overveiet endog spørsmålet om helt at sløife denne viktige broforbindelse og gaa tilbake til den gamle besværlige færgning over den brede og særdeles sterke strøm som til sine tider, specielt under isgang er umulig at trafikere med robaat og færg, og som i tidenes løp har krævet flere menneskeliv.

Undersøkelsene bør imidlertid ikke betraktes som avsluttet. Pælene bør med passende mellomrum fremdeles dykkerundersøkes, næste gang samtidig med utskiftningen av de 5 angrepne pæler. De kreosoterte pæler ved Strømmen bro er av ca 9" top og av længde 8 til 13 m.

Da det av ovenstaaende rapport fremgaar at

mængden av indpressel kreosotolje maa antaes at være av største betydning for motstandsevnen hos tømmer, som staar i strømmende vand, skulde herav kunne slutes, at den saakaldte Røpingmetode ikke passer for tømmer som staar i vand. Røping- eller sparemetoden gaar ut paa impregnering med mere eller mindre begrenset optagelse av olje, idet tømmeret *efter* indpresningen av olje i celler og cellevægger atter utsættes for at faa trukket ut igjen (spare) en væsentlig del av oljen, idet denne del ifølge Røpingpatentet skulde være overflødig, naar blot cellevæggene under impregneringen var blitt gjennomtrængt av olje.

Endvidere fremgaar det altsaa, at opretholdelse av vakuum $\frac{1}{2}$ à 1 time før oljeindpresningen vistnok maa tillægges stor betydning, idet *efter* nævnte behandling ca 140 l olje pr m³ har vist sig tilstrækkelig for tømmerets holdbarhet mot pælekrebse og oljens forbliven i træet *efter* 32 aars ophold i sterkt strømmende vand.

Veidirektørkontoret 25. juni 1924.

VINTERBILKJØRING I SVERIGE

Av avdelingsingeniør A. Stampé.

Paa veistrekingen Råda—Sysleback, 105 km har det svenske potsvæsen siden juli 1923 holdt igang en søgnedaglig kombinert post- og personrute med 2 stk 36 HK 1 ton Scania Vabis special busschassiser og tilhænger. Bilene som har 8 hastigheter forover og 2 revers, er utstyrt med almindelig luftgummi 5" paa forhjul og 7" paa bakhjul. Desuten hører der til hver bil et av verkemester Nyberg konstruert vinterutstyr. Naar dette skal brukes, blir luftringene paa bakhjulene erstattet med 5" dobbelte Goodrich Semi Pneumatiske ringer som gaar paa et endeløst kanvasbelte. Dette belte løper over et par lederuller foran og et par bakenfor hjulene. Der er en speciel anordning hvorved man let kan faa drift ogsaa paa lederullene for kjøring i særlig tungt føre, likesom beltene kan strammes ved hjælp av lederullene. Ovennævnte veistreking er almindelig grusvei hvorav de nederste ca 60 km var færdig omlagt da ruten blev aapnet i 1923. Paa denne strækning er veibredden ca 4,5 m, mens den øvre ca 45 km lange strækning er gammel vei med ca 2,5 til 3 m bredde. Hele veistrekingen og da særlig de øverste 69 km som ligger

strækning som ligger paa østsiden av elven. Ved mit besøk var der betydelig issvul paa 31 forskjellige steder hvorav paa 10 steder over 1 m tykkelse.

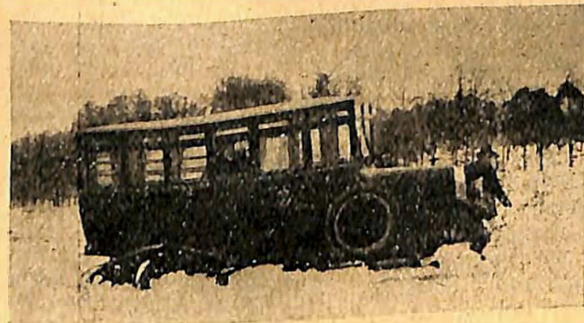


Fig. 2.

Jeg fulgte med postbilen den 12. og 14. april og da blev der paa grund av at tæleløsningen var begyndt brukt belter paa den nedre ca 36 km lange strækning av veien som ligger paa vestsiden av elven. Dette blev gjort bare for at beskytte veien, idet det var lettere at kjøre uten belter. Paa den øvrige strækning hadde hjulene begyndt at skjære gjennem issvullen saa meget at det vilde vært umulig at kjøre med belter, da disse sikkert vilde blitt helt ødelagt paa en tur. Paa den nedre strækning hvor der kjørt med belter og hvor veien var temmelig flat, opnaades med ca 1 tons belastning en gjennomsnittshastighet av 16 km i timen med en maksimumshastighet paa flat og helt fast vei av ca 30 km. Bensinforbruket var paa denne strækning 0,55 liter pr km. Begge chauffører meddelte at bensinforbruket paa al slags føre blev omtrent det dobbelte med belter av hvad det var uten belter naar bilen var montert med luftgummi. Verkemester Nyberg var ogsaa enig i at bensinforbruket steg betydelig naar belter blev paasat uanset hvorledes veiene var. Paa den øvre strækning hvor der blev brukt luftringer blev gjennomsnittshastigheten ca 17 km pr time paa grund av at man paa de tildels lange strækninger med is-

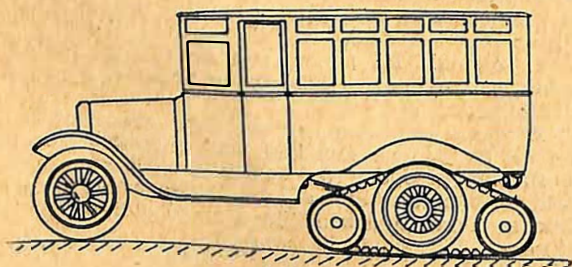


Fig. 1.

paa østsiden av Klarelv er meget daarlig drønet. I den forløpne vinter har ruten været kjørt med almindelig luftgummi paa bilene og desuten tilhengerslæder for posten, uten at man har været hindret synderlig av sneen tiltrods for at der bare er utført almindelig brøitning med Teienploger saa snedækket paa veien har vært ca $\frac{1}{2}$ m. De største vanskeligheter i vinter og vaaren utover har bestaaet i sterk issvul paa den vei-

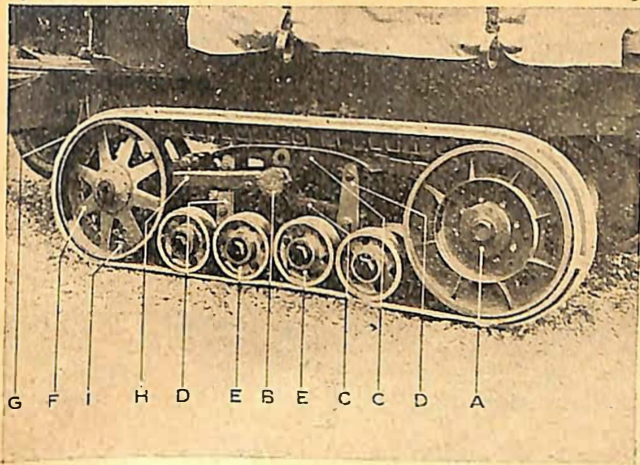


Fig. 3.

svul delvis maatte kjøre paa laveste gear eller ca 2 à 3 km i timen, mens farten var helt oppe i ca 35 km pr time hvor veien var nogenlunde bra. Da der ikke var sne paa hele ruten fik jeg ikke anledning til at se hvorledes Nybergs belteanordning virket under snevanskeligheter,

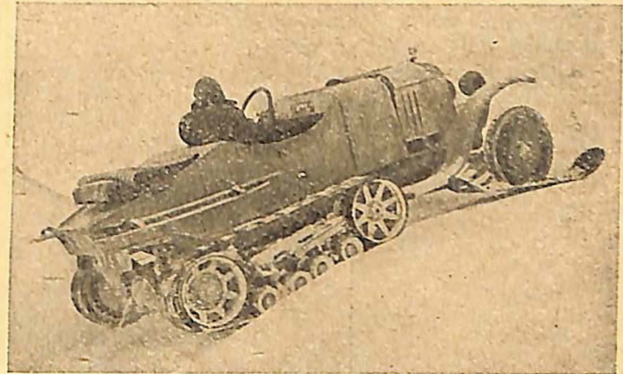


Fig. 4.

strækkelig tryk av hjulene paa beltene da der ikke er større friksjonsflate end det stykke hvor hjulet hviler paa beltet.

De i ruten i Värmland brukte belter bestod bare av kanvas uten gummi og da saavel drivhjul som lederuller var betydelig smalere end bel-

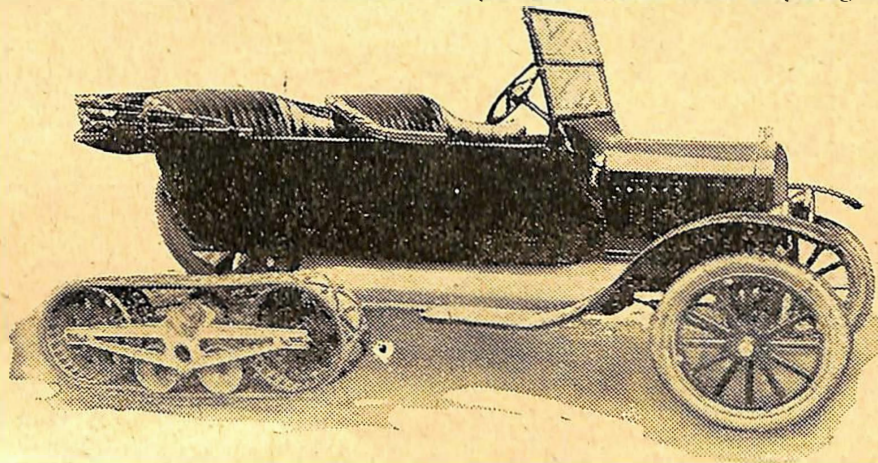


Fig. 5.

men efter det jeg saa paa opblotte veier bærer den oisensynlig ikke saa godt oppe som f eks Citroen eller Bendtsens konstruktion, idet det meste av trykket paa beltene kommer midt under hjulene og man først faar nyttiggjort beltenes bæreevne naar disse er trykket et stykke ned i underlaget. Riktignok er lederullene stilbare i høideretning, men de maa staa i en viss høide over drivhjulenes underkant for at opnaa til-

tene fik man ikke fuld nytte av beltebredden likesom beltene fik sterk boiningspaakjending i tverretning, beltene blev derved utsat for sterk slitasje. Hr Nyberg oplyste at dette bare var forsøksbelter og at beltene nu utføres med tykt gummielæg saa de blir stive og hele bredden blir effektiv bæreflate. Jeg antar at baade Citroen og Bendtsens system foruten at ha bedre bæreevne ogsaa gaar noget lettere paa los vei

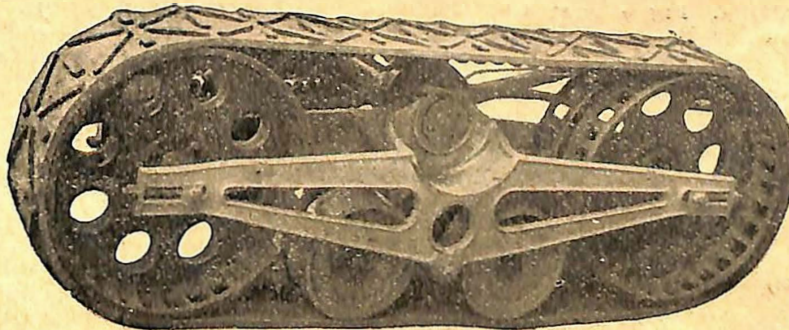


Fig. 6.

end Nybergs utstyr, mens dette er det enkleste og kræver minst forandring av bilen likesom det antagelig går lettere paa fast veibane. Desuten bevarer dette system hele bilens oprindelige fjæringsevne, mens begge de andre systemer har mindre god fjæring.

Med hensyn til en bils forandring fra normalt sommerutstyr til vinterbil med nævnte tre systemer saa kræver det svenske system forholdsvis kort tid, da bakhjulene bibeholdes som drivhjul,

Ved anvendelse av dette system fjernes bare bakhjulene og endel av stigbrettet samt bakhjulene hvorefter belteanordningen fig 6 monteres direkte paa bakakslen. Fig. 7 viser bilen i sne uten forutgaaende brøitning. Forhjulene er forsynt med meier.

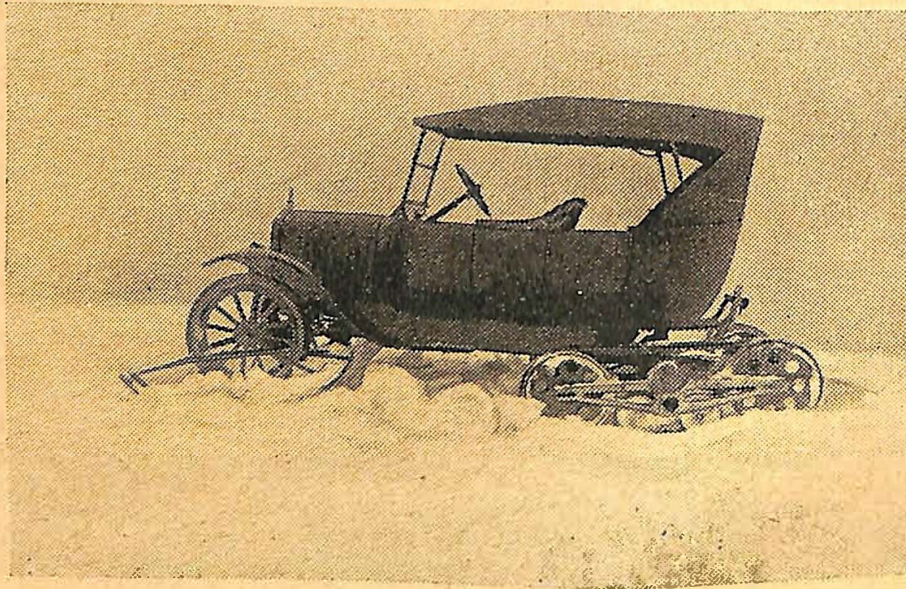


Fig. 7.

mens ingeniør Bendtsens system kræver noget længere tid da bakhjulene demonters og erstattes med kjedehjul. For begge disse systemer kan imidlertid forandringen ske i løpet av nogen timer, mens Citroën-systemet kræver adskillig tid, da hele kardangen maa utskiftes.

Beltebil-systemer. Der hitsattes endel bilder av de 3 forannævnte beltesystemer. Fig 1 viser det svenske postvæsens system hvor bilens bakhjul forsynt med kompakt gummi ruller paa det endeløse belte. Fig 2 viser samme bil under prøvekjøring paa Ladugårdsgårde ved Stockholm i sne uten forutgaaende brøitning. Fig 3 viser Citroën beltesystem. Naar dette skal paamonteres bilen, maa denne forsynes med helt anden kardang end den vanlige bil. Denne kardang har 6 utvekslinger forover og gir bilen en betydelig lavere gearing end normalt. Fig 4 viser sistnevnte bil under kjøring paa vinterføre uten forutgaaende snerydning. Fig 5 viser en Ford-bli utstyrt med ingeniør Bendtsens beltesystem.

PERSONALIA,

Ingeniør Einar Aarskog er ansat som avdelingsingeniør av klasse B ved Veidirektorkontoret fra 1. juli 1924.

Ingeniør Harald Hofseth er ansat som avdelingsingeniør av klasse B ved veiadministrasjonen i Finmark fylke fra 1. juli 1924.

Som assistentingeniører ved veiadministrasjonen i Opland fylke er ansat ingeniørene Herman Stendahl og Erling Bakke.

Som assistent av klasse I ved Veidirektorkontoret er ansat Bjarne Høydahl fra 1. juli 1924.

John Røv er ansat som opsynsmand ved veiadministrasjonen i Møre fylke.

Frk. Alfhild Hofgaard er ansat som kontorist av klasse II ved Vestfold veikontor.

UTGIT AV TEKNISK UKEBLAD, KRISTIANIA.

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

1/4 side kr. 20,00.

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