

*Aunar E. Petersen*

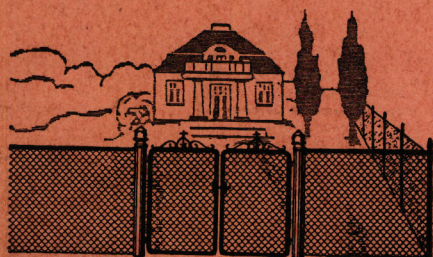
MEDDELELSER FRA

# NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 5



DESEMBER 1931



*Fra egen fabrikk leveres:*

Villagjerder  
Skog- og markgjerder  
Fabrikkgjerder

## A/s C. GEIJER & CO.

STENERSGATEN 9, OSLO

*Fra lager og fra verk:*

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

*Vårt firmas 60-årige renommé byr den høieste garanti.*



## BLUE LABEL TØRELEMENTER

ER

BEDST OG BILLIGST

*Standard Electric* A/s

OSLO



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

Ekstra kraftig — Lave priser



**Jern, Stål og**  
**Anleøgsredskap**

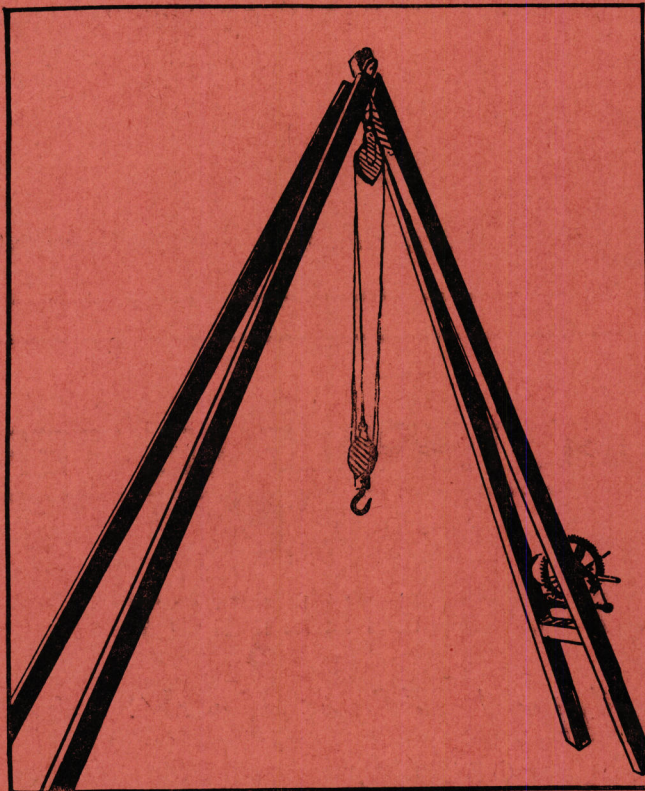
**Caldwells spader**  
Eneforhandler for Norge

**J. H. Bjørklund**

Telefon  
12400

**OSLO**  
STENERSGT. 16

Telefon  
15400



Våre

## **Stubbebrytere**

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

Norsk arbeide.

Levering fra lager.

**MASKIN <sup>A</sup>/<sub>S</sub> K. LUND & CO.**

OSLO

Telegr.adr. ISOLATION

Telef. 29875

# MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

HEFTE NR. 5

INNHold: Elektrisk lys på Fokstua stasjon. — Snerydning. — Allsidig anvendelse av Derrikkranen ved broarbeider. — Telespørsmålet - Telefri linje. — Nogen ord om østlandets makrellforsyning. — Automobilimporten i 1929. — Fra nordisk jernbanetidskrift.

DESEMB. 1931

## ELEKTRISK LYS PÅ FOKSTUA STASJON

Fra Statsbanenes *elektrotekniske kontor* med supplement av baneinspektør *Rabstad*.

Under Dovrebanens bygning blev der i Foksa elv for Fokstua stasjons vannforsyning bygget en dam i ca. 1100 m avstand fra jernbanestasjonen. Ved bygningen av dammen blev hensyn tatt til mulig anlegg av en mindre kraftstasjon ved elven nedenfor fjellstuen for dennes og jernbanens behov.

Fra dammen blev på den øverste del av vannledningen ned mot jernbanestasjonen lagt 18" trerør med avgrening ved det punkt hvor kraftstasjonen tenktes lagt. Nedenfor avgreningen blev vannledningen innsnevret til 6". Denne ledning går helt frem til vannstenderkummen med en avgrening nogen meter foran jernbanesporene. 18" ledningen er ca. 480 m lang, 6" ledningen ca. 600 m lang.

Av forskjellige grunner blev den ovenfor nevnte kraftstasjon i Foksa opgitt og man blev stående ved et mindre anlegg med kraftstasjon på selve stasjonstomten like ved avgreningen foran jernbanesporene. Da det for dette lille anlegg gjaldt å anskaffe et maskineri, som på den ene side krevet minst mulig pass og tilsyn (der has ikke teknisk kyndig personale på stasjonen) og på den annen side muliggjorde at lysspenningen kunne holdes mest mulig konstant ved veksellende belastning, bestemte man sig for anskaffelse av et såkaldt konstantspenningsaggregat.

Aggregatet består av en vertikal fristråleturbin (Pelton-turbin) i støpejernskappe med 3 håndregulerbare nåledyser og anordnet for direkte påbygget konstantspennings-generator. Turbinen er beregnet for en netto fallhøide av ca. 26 m og ca. 34 liter/sek.

Generatoren er på 4 kW, 230 V, 1000 omdr. ved 1/1 last utført med 2 lagere og forlenget aksel for anbringelse av hjulet på turbinen og for direkte sammenbygning med denne.

Generatorens apparattavle er påmontert: 1 Voltmeter med Ohmskala og vender, 1 Ampèremeter, 1 topolet bryter med sikringer, 1 jerntrådslampe, 1 forkoblingsmotstand og 1 dobbelt regulermotstand.

Generatoren som er en seriemaskin med hjelpepoler og compoundvikling er dessuten forsynt med en hjelpevikling (shunt) som er koblet i en Wheatstonesk bro til maskinens klemmer.

Ved normalbelastning ( $\frac{1}{1}$  last) er strømmen i hjelpeviklingen 0. Synker belastningen vil der i hjelpeviklingen gå en strøm, hvorved hovedfeltet forsterkes. Stiger belast-

ningen svekkes hovedfeltet. Denne strømfordeling i broen opnåes ved hjelp av 2 jernmotstander, hvis Ohmske motstand forandres sterkt med spenningen.

Anlegget har vært i drift i et års tid og arbeider tilfredsstillende. Det leverer kraft til belysning av stasjonsbygningen, tomten og vokterboligene.

Fra baneinspektør *Rabstad*, der har projektert kraftanlegget og ledet utførelsen av samme har vi etter anmodning mottatt en del ytterligere opplysninger samt nogen tegninger som viser anordningen i sine hovedtrekk.

### *Beregning av påregnelig kraftydelse.*

Ved en såvidt lang og trang ledning som den her foreliggende, spiller rørfriksjonstapet en dominerende rolle og beregningen av påregnelig kraftydelse faller derfor noget anderledes enn ved vannfallsutbygning i almindelighet.

Elvens minimalvannføring blev av anlegget i sin tid målt til 0,045 m<sup>3</sup>/sek. Ved fritt utløp på kote 950,90 (midte Pelton-turbin, se oversiktsprofilet fig. 1) kan vannledningen også føre denne vannmengde, men da går hele trykkehøider med til å overvinne rørfriksjonen og kraftydelsen blir omtrent = 0. Ved mindre vannføring får man mindre rørfriksjonstap — altså større netto fallhøide — og oppgaven blir å finne den vannføring, som gir størst mulig verdi av produktet vann-



Kraftstasjonen.

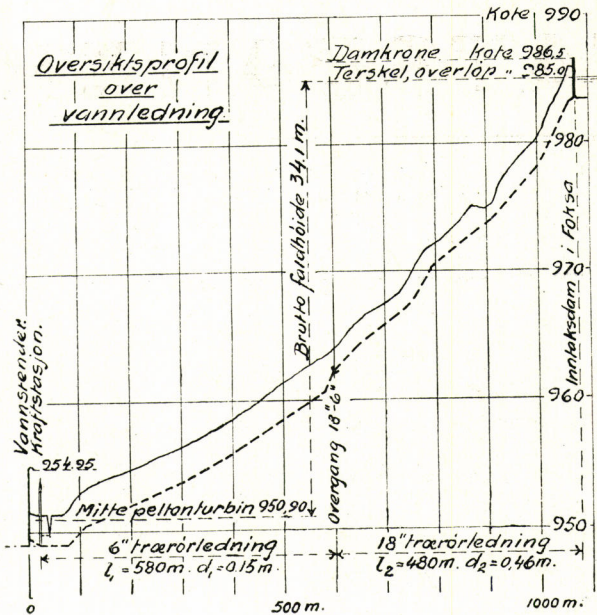


Fig. 1.

mengde  $\times$  netto fallhøide. Beregningen blir en maksimumsoppgave.

Som grunnlag for beregningen av rørfriksjonstapet blev Scobey's formel benyttet, idet denne er utledet på basis av eksperimenter med trerør. Denne formel lyder:

$$h_f = 0,885 \frac{v^{1,8}}{d^{1,17}}$$

hvori  $h_f$  er falltapet i meter pr. 1000 meter rørlengde,  $v$  er hastigheten i røret i meter pr. sekund og  $d$  er rørdiameteren i meter.

Man har således i nærværende tilfelle (se oversiktsprofilen fig. 1.):

$$\text{Falltap i 580 m 6" ledning } h_{f_1} = 0,885 \frac{v_1^{1,8}}{d_1^{1,17}} \cdot \frac{580}{1000}$$

$$\text{Falltap i 480 m 18" ledning } h_{f_2} = 0,885 \frac{v_2^{1,8}}{d_2^{1,17}} \cdot \frac{580}{1000}$$

Man kan få  $v_2$  uttrykt ved  $v_1$ , idet  $v_2 = \frac{d_1^2}{d_2^2} \cdot v_1$ , og formelen for  $h_{f_2}$  går over til

$$h_{f_2} = 0,885 \frac{d_1^{3,6}}{d_2^{3,6}} \frac{v_1^{1,8}}{d_2^{1,17}} \cdot 0,480$$

Samlet falltap  $h_{f_2} + h_{f_1} =$

$$\begin{aligned} &= 0,885 v_1^{1,8} \left( \frac{d_1^{3,6}}{d_2^{3,6}} \cdot \frac{0,480}{d_2^{1,17}} + \frac{0,580}{d_1^{1,17}} \right) \\ &= 0,885 v_1^{1,8} \left( \frac{0,15^{3,6}}{0,46^{3,6}} \cdot \frac{0,480}{0,46^{1,17}} + \frac{0,580}{0,15^{1,17}} \right) \end{aligned}$$

hvilket utregnet gir  $h_{f_2} + h_{f_1} = 4,7431 v_1^{1,8}$ .

Netto fallhøide  $h_n$  blir således

$$h_n = H - (h_{f_2} + h_{f_1}) = 34,1 - 4,7431 v_1^{1,8}$$

$$\text{Vannføring } q = \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot v_1 = 0,017 v_1$$

$$\text{Hestekraft HK} = \frac{1000 \cdot q \cdot h_n}{75} =$$

$$= \frac{1000 \cdot 0,017 v_1 (34,1 - 4,7431 v_1^{1,8})}{75} = 7,73 v_1 - 1,075 v_1^{2,8}$$

Ved å derivere dette uttrykk med hensyn på  $v_1$  og sette den deriverte = 0, finnes den hastighet  $v_1$  som gir  $HK_{\text{maks}}$ :

$$\frac{d HK}{d v_1} = 7,73 - 2,8 \cdot 1,075 v_1^{1,8} = 0$$

$$7,73 - 3,01 v_1^{1,8} = 0$$

$$v_1^{1,8} = 2,568$$

$$v_1 = \sqrt[1,8]{2,568} = 1,688 \text{ m/sek.}$$

Samlet falltap blir med denne hastighet

$$h_{f_2} + h_{f_1} = 4,7431 \cdot 2,568 = 12,2 \text{ m}$$

netto fallhøide  $h_n = 34,1 - 12,2 = 21,9 \text{ m.}$

Vannføring  $q = 0,017 \cdot 1,688 = 0,029 \text{ m}^3/\text{sek.}$  og

$$HK_{\text{maks}} = \frac{1000 \cdot q \cdot h_n}{75} = \frac{1000 \cdot 0,029 \cdot 21,9}{75} = 8,5$$

Regnes 60% som virkningsgrad for omsetningen av vannstrålens energi til elektrisk energi, altså for aggregatet i sin helhet, fåes effektivt:

$$8,5 \cdot 0,60 \cdot 0,736 = \underline{3,75 \text{ kW}}$$

Der blev anskaffet et aggregat, der med 0,034 m<sup>3</sup>/sek. vannforbruk og 26 m netto fallhøide var garantert å yde 4 kW. Som det sees, svarer ikke dette tall for vannforbruket til det som efter ovenstående beregning skulde yde maksimal hestekraft, men av hensyn til prisen måtte man holde sig til aggregater av seriefabrikasjon og noget mere passende var ikke offerert. Med en vannføring av 0,034 m<sup>3</sup>/sek., blir falltapet efter den foran benyttede formel 16,5 m. og netto fallhøide således kun 34,1 - 16,5 = 17,6 m mot forlangt 26 m. Beregningsmessig skulde aggregatet når der regnes med 0,034 m<sup>3</sup>/sek. vannmengde, 17,6 m netto fallhøide og 60% total virkningsgrad, kunne yde ca. 3,5 kW. Det viste sig ved prøvekjøringen at man ikke kom fullt op i denne ydelse, hvilket heller ikke var å vente da trerørene ikke er fri for lekkasjer og materialavlagringer. Ved forskjellige anordninger oppe i inntaksdammen kan man med forholdsvis små omkostninger øke fallhøiden noget og derved komme litt høiere i kraftydelse.

Situasjon ved kraftstasjon.

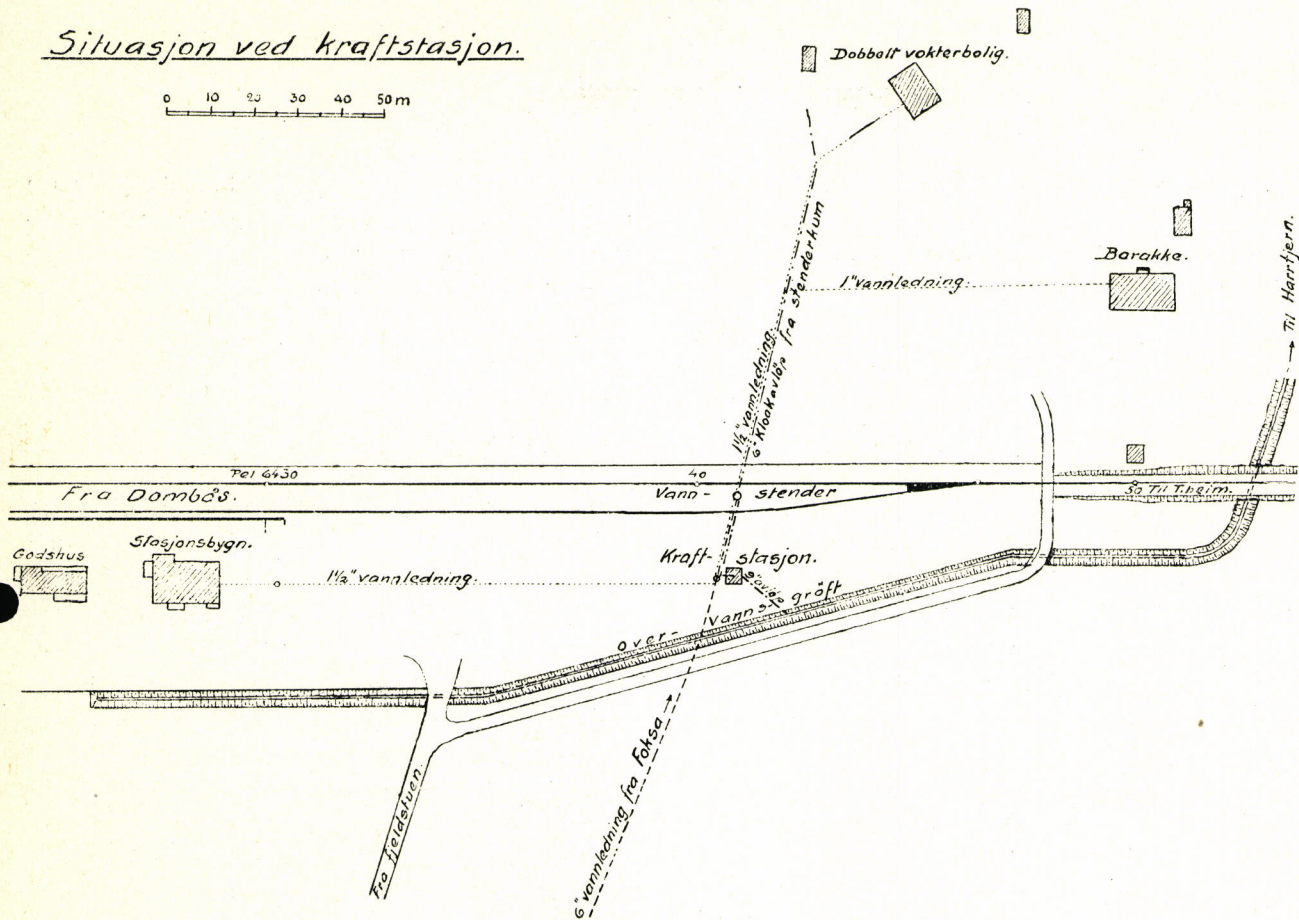


Fig 2

Kraftstasjon.

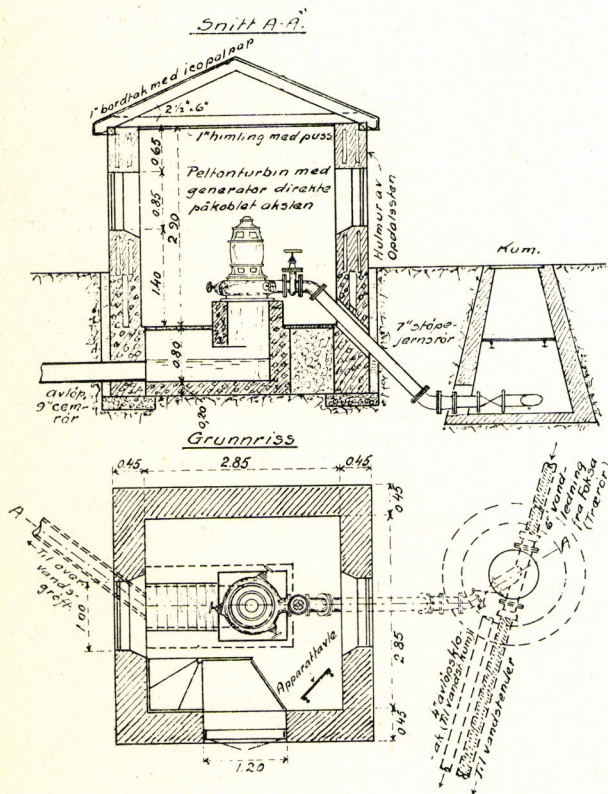


Fig. 3.

Kraftstasjonen.

Anordningen fremgår av tegningene (fig. 2 og 3). Bygningens grunnmur er støpt i betong 1 : 3 : 5 og veggene er murt av Opdalssten med 2 hulrum. Vegger og himling er innvendig pusset med murpuss, der senere skal hvitmales med Conservado. Vinduene er av smjern og er forsynt med dobbelt glass. Taket er dekket med icopalskifer på 1" rupanel. Maskinfundamentene er støpt i betong 1 : 2 : 4.

Avgreningsledningen er 6" og 7" støpejerns flenserør, og avløpet skjer gjennom en ca. 14 m lang 9" rørledning av cementrør frem til nærmeste overvannsgroft. Denne groft fører ut på Fokstumyren, hvor vannet av sig selv har funnet avløp ned til Harrtjern uten noget større grøftningsarbeide. Overvannsgroften er blitt dekket med gamle sviller til et stykke nedenfor jernbanelinjen.

Kraftstasjonen, inklusiv avgreningsledning fra hovedledningen med kum samt avløp, har kostet ca. 8000 kr. — heri innbefattet aggregatet ferdigmontert. Dette er levert av A. E. G. og kostet kr. 3750 fritt levert Fokstua. Ledninger og lysmontasje er ikke innbefattet i ovenanførte sum.

Under lokomotivfylling fra vannstenderen må aggregatet stoppes. Dette forhold volder for tiden ingen nevneverdig ulempe, da vanntagning kun skjer en gang i døgnet og da om formiddagen (nordgående godstog).

## SNERYDNING

*Erferinger fra forsøksdrift ved Statens automobilruter 1925—1931.*

Av driftsbestyrer, ing. Helge Sandberg.

Denne avhandling er delt i følgende avsnitt:

I. Snerydningens oppgave. II.<sup>1)</sup> Klimatiske betingelser for nedbør og sne. III.<sup>1)</sup> Sneens egenskaper. IV. Plogmateriellets utvikling og V. Resymé.

### I. Snerydningens oppgave.

I nærværende avhandling fremlegges resultatet av studier og forsøk gjennom 6 vintre ved Statens Automobilrute i Selbu, som antas å ha almen interesse fordi de klimatiske forhold her dekker en skala som strekker sig fra havets overflate til 500 m o. h. — altså de klimatiske forhold man stort sett må regne med for rutebiltrafikk i Norge, når man undtar de ennå ikke forsøkte vinterruter over høifjellsdefileene.

Med de naturlige betingelser og forutsetninger for hånden har det ligget nær å anse det som en hovedoppgave å bringe klarhet over snebroitningsproblemene, og å anse den tilfredsstillende løsning av dem som nøkkelen til bilkommunikasjonsproblemet for våre avsides bygder, og derfor av stor økonomisk betydning.

Man har oppfattet oppgaven slik, at snerydning med bil med minst mulig energispill skal bidra til å skape den trafikkstandard som må forlanges av bilen når den skal erstatte eller komplettere eldre og prøvede kommunikasjonsmidler. Kan man ikke løse denne oppgave på en økonomisk forsvarlig måte, vil næringsdrivende ikke i lengden bli tjent med det, man må med andre ord forlange, at en bilrute skal kunne opprettholdes uten driftsstans og ufrivillige innskrenkninger også i vinterhalvåret.

Snerydningens oppgave er dog ikke alene å skaffe til stede gode betingelser for kontinuerlig biltrafikk i vinterhalvåret, den må legges slik an, at den ikke alene vedlikeholder, men forbedrer betingelsene for gammel hevdvunnen trafikk, den slags trafikk som våre landeveier oprinnelig var bygd for og som fremdeles vil bestå i en overskuelig fremtid, til tross for at biltrafikken i og for sig har forverret betingelsen for dens beståen. En refleks av den uvilje som det sist nevnte forhold har skapt, er uten tvil falt på snerydningsarbeidet med bil, idet dette, ved siden av å forminske fortjenesten ved lass-

kjøring og sneplogkjøring med hest, hittil med nogen grunn er beskyldt for å ødelegge sledeføret på sådanne veistreknin- ger hvor det aldri har vært særlig gode betingelser for slede- føre — nemlig på veistreknin- ger som ligger på lavt nivå, har høie vintertemperaturer, lite snefall og er utsatt for vind, hvorved sne- og ispartikler som stadig graves og hvirvles op av bilhjulene, gripes av vinden og føres bort fra veilegemet.

### II. Klimatiske betingelser for nedbør og sne.

Grunnbetingelsen for at snerydning med bil skal kunne utføres slik at alle parter blir tilfreds, er at man har nok nedbør i form av sne. Forståelse av de stedlige meteorologiske forhold vil således spille inn og blir medbestemmende ved planmessig gjennomførelse av snerydning. En orientering om de meteorologiske betingelser for dannelse av nedbør og sne vil derfor i denne forbindelse være av interesse.

#### 1. Atmosfærisk bevegelse.

Samtlige atmosfæriske forandringer skyldes direkte eller indirekte solens stråleenergi som må passere gjennom atmosfæren før den når jorden. Atmosfæren oppvarmes kun av solstrålene når den inneholder vanddamp og støvpartikler, derfor ser man, at den forholdsvis tørre og støvfrie luft på høie fjell (ca. 3500 m) oppvarmes bare ubetydelig, mens selve solbestrålingen der kan skade huden og bringe vann i en svertet glassbeholder til å koke.

Ifølge Boyles lov må luft utvide sig når den stiger fra havoverflaten til høiereliggende nivå hvor lufttrykket er mindre. Det arbeide som utføres ved denne prosess — utvidelse på tross av tyngdekraften — sluker nødvendigvis varme, og temperaturen synker. Når omvendt kald luft fra høiere lag føres nedover mot havoverflaten av en nedadgående luftstrøm, vil trykket på den stige og volumet forminskes. Det arbeide som utføres ved denne prosess av tyngdekraften, omsettes i varme, og temperaturen stiger (dynamisk oppvarmning). Av observasjoner foretatt i forskjellige høider på jordoverflaten fremgår at temperaturen faller 1 grad C for hver 150 m stigning, henholdsvis stiger 1 grad for hver 150 m fall mot havoverflaten. Som følge av dette finnes der alltid på jordens overflate en høide hvor lufttemperaturen er 0 grad C, uansett hvor megen solvarme der passerer gjennom atmosfæren, og uansett hvor høi temperaturen er ved havets overflate. Sne som faller ovenfor denne høide, smelter ikke før 0 grad nivået atter bølgjer opover. Den grense ovenfor hvilken temperaturen alltid er lavere enn 0 grad C, benevnes snegrensen. Den ligger ved havoverflaten i de arktiske strøk, 1500 m o. h. i Norge ved 62 n. br., 2750 m i Sveits ved 42 n. br., og 4900 m ved ekvator. Etter dette kan man hvor som helst regne sig til det nivå hvor tempe-

<sup>1)</sup> Litteratur benyttet til avsnitt II og III:

W. G. Kendrew: The Climates of The Continents. (Oxford, 1922.)

H. R. Mill: The Realm of Nature (An Outline of Physiography). (John Murray 1924.)

Olaf Devik: Thermische und Dynamische Bedingungen der Eisbildung in Wasserläufen. (Geofys. Publ. Vol. IX Nr. 1. 1930.)

H. W. Ahlman og A. Tveten: Recrystallization of Snow and Firn. (Geografiska Annaler 1923 H. 1.)

aturen ligger omkring null, ved å multiplisere stedets temperatur med 150 og addere eller subtrahere produktet til eller fra stedets høide over havet i meter. Dette har praktisk betydning også for snerydning, idet den sne som har en temperatur omkring 0 grad C, er av særlig vanskelig beskaffenhet for sneplogene.

## 2. Betingelsene for kondensasjon og nedbør.

Den tunge luft ved havoverflaten er mettet med vanndamp og støvpartikler som i løpet av dagen absorberer solvarme og avgir sin varme til luften. Da jordens spesifikke varme bare er en fjerdedel av vannets, stiger jordens temperatur fire ganger så meget som vannets for den samme varmemengde. Om dagen oppvarmes derfor den luften som ligger over jorden, i langt høiere grad enn luften over vannet, stiger til værs og suger med sig den mettede havluft som derved føres inn over landet, oppvarmes, stiger og avkjøles under duggpunktet, hvorved kondensasjon inntreer i form av skodde, skyer, regn eller sne. Kondensasjonen frigjør atter varme og minsker temperaturfallet. På den annen side inntreer etter solnedgang varmeutstråling fra jorden, hvorved jorden og luften over denne avkjøles mere enn luften over vannet, og det omvendte kretsløp begynner i atmosfæren (landbris i motsetning til sjøbris). Det foregår således i atmosfæren stadige utjevningsprosesser både m. h. t. lufttrykk, temperatur og fuktighet.

3. Dugg og rim danner sig kun i klare netter når temperaturen på grunn av intens varmeutstråling faller under duggpunktet og alle frittstående gjenstander bedekkes med dugg eller iskrystaller. Både dugg og rimdannelse frigjør atter varme og minsker temperaturfallet. Det er dog bevist, at så vel dugg som rim langt mere trekker fuktighet fra plantenes og jordens utånding enn fra luften. Det har således lite eller intet med nedbør å gjøre.

4. Kondensasjon og støv. Såvidt man vet kan vanndamp i naturen bare kondensere sig på solide gjenstander eller støvpartikler. I luft som er fri for støv, er vanndamp blitt avkjølt langt under duggpunktet uten å kondensere sig, men tilføres støvblandet luft blir hver støvpartikkel øieblikkelig en kjerne for kondensasjonsdannelse, hvad enten kondensasjonen skjer i form av skodde, tåke, skyer, regn eller sne. Er støvpartiklene meget tallrike, får hver partikkel bare en tynn hinne av vann og holdes svevende i luften i lengre tid. På denne måte dannes skodde og tåke.

5. Skyer består av isnåler eller skodde som ligger mer eller mindre høit, de benevnes efter deres høider *cirrus* (9000 m o. h.), *makrell* 5000, *cumulus* (1250—5000), *nimbus* (1600) og *stratus* (under 800 m o. h.). Av disse frembringer de tre sistnevnte nedbør. Cumuluskyene er malende blitt betegnet som „den storartet utskårne kapitél på en usynlig søile av varmluft”.

6. Regn dannes som oftest i skyer hvis øverste lag er mindre ladet med støvpartikler enn de lavere. De forholdsvis

få støvpartikler i de øverste lag får derfor et tykkere lag av vann på sig, faller hurtig og samler underveis til sig mere vann i de lavere lag av skyen og undslipper til sist fra skyen som store vannråper.

7. Sne dannes når vanndamp kondenseres ved en temperatur som ligger under frysepunktet, men ellers under samme forhold som ovenfor beskrevet. Den faller i form av snefnugg som dannes av sammenfiltrede snekrystaller.

## III. Sneens egenskaper.

Snepartikler danner meget varierende, men symmetriske former av stor skjønnhet, idet de oftest er sammensatt i stjerneform av iskrystallspyd som stråler ut under en vinkel av 60 eller 30 grader. Enkelte snekrystaller er formet som flate hexagonale istallerkener, men hvordan enn hoved-

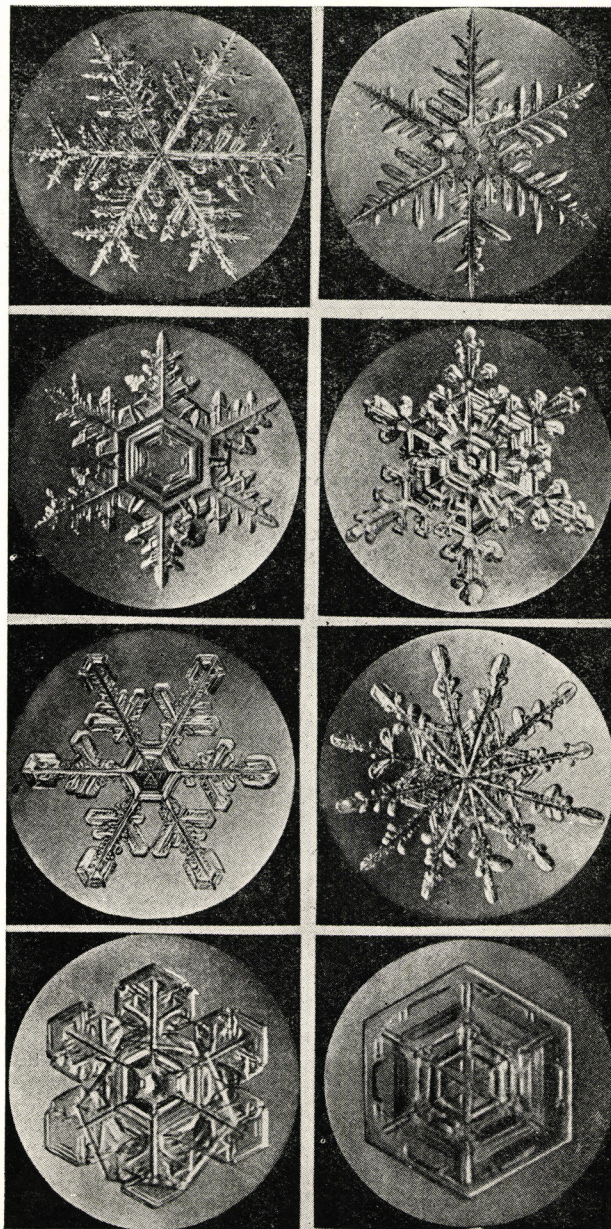


Fig. 1. Snekrystaller.

formen er, så finner man ved næriere studium, at 60 gradersvinkelen går igjen selv i de minste bregneformede detaljer i krystallmønsteret. Snekrystallenes virkelige farve er blålig eller grønnlig som stål-is, men sneens „hvite farve” fremkommer ved lysbrytning (refleksjon og refraksjon) mellom krystallene. I snekrystallene finnes ifølge Norden-skjöld ofte små „isflasker” som inneholder ufrosset vann, hvilket atter inneholder en liten luftblære. Mellom snepartiklene ligger alltid innesluttet meget luft, og dette forårsaker at et snelag blir en dårlig varmeleder som forhindrer telens nedtrengen i jorden idet det hindrer både varmeutstråling og varmeledning. Et talende eksempel herpå er målinger utført av Woeikoff i januar 1893 ved St. Petersburg gjennom et lag av løs sne ca. 50 cm dypt. Temperaturen på sneens overflate målt  $\div 39,4^{\circ}$  C, men på jorden samme sted under snelaget målt temperatur  $\div 2,8^{\circ}$  C. På en nærliggende mark hvor der ikke var noget snelag, målt temperaturen samtidig  $\div 35^{\circ}$  C.

I et foredrag i T. P. F. 25. april 1929, „Snebrøitingens Problemer”, fremsatte jeg som min mening, at den „Isbro” som jeg mener er nødvendig på veien, som et fast og jevnt underlag for snerydning, er av betydning også av den grunn, at den isolerer veidekket mot dyp tele. Hvad varmeutstråling angår, er nemlig både is og sne uigjennemtregelig, idet varmeomsetningen ved ut- og innstråling kun finner sted i et meget tynt overflateskikt. Anderledes stiller det sig med et islags varmeledningsevne. Den relative varmestrøm gjennom et isdekk er i første rekke avhengig av isdekkets tykkelse, dernæst av vindhastigheten, men kun i ringe grad av lufttemperaturen og skydekket. Man kan derfor tilnærmet regne varmestrommen gjennom is som en funksjon av istykkelsen og vindhastigheten. Når islaget bedekkes med sne, kan termisk likevekt opnåes, og får snelaget en bestemt tilvekst i forhold til isens tykkelse, må varmetilførselen nedenfra gi et overskudd, og isdekket begynner å smelte nedenfra (etter Devik).

Når man sammenligner varmeledningsevnen av homogen is med sne av sp. v. 0,1, finner man at sneen bare har  $\frac{1}{75}$  av isens varmeledningsevne. For sne av sp. v. 0,25 blir forholdet  $\frac{1}{12}$ . Jo større sneens eller isens luftinnhold er, desto mindre blir således dens varmeledningsevne. Ved homogen is av 10 cm tykkelse blir den relative varmestrøm nedsatt til halvparten av hvad den vilde være med istykkelse = 0 (etter Devik).

Av ovenstående fremgår med tydelighet at „is-broen” i alle tilfelle har en isolerende evne, og denne blir større jo mer porøs isen er, og når islaget dessuten periodevis er dekket av et mer eller mindre tynt snelag, kan termisk likevekt opnåes. De virkelige forhold vedrørende isbroens isolasjon mot tele torde være av interesse å få nærmere undersøkt videnskapelig.

Ved Selburuten har man særlig iaktatt sne under forskjellige klimatiske forhold, og på grunnlag av disse iakttagelser har man konstruert og bygd snerydningsmateriell.

Under innvirkning av temperatur, fuktighet og atmosfæriske bevegelser varierer sneen i spesifikk vekt — som regel øker den i vekt, men den kan også bli lettere (f. eks. i tørr luft har man iaktatt at sneen blir luftig, så å si „etes op”). Et forhold ved sneen, tilsynelatende uavhengig av disse faktorer, er at den ved å utsettes for trykk øker i sp. v. Ved meget hårdt trykk går nysne over til is.

Efter amerikanske målinger er sneens og isens spesifikke vekt:

Nysne, efter innhold av fuktighet.....	0,08—0,192
Sne som er fuktig av regn .....	0,24
Hagl- og sneblanding .....	0,50
Sne helt gjennomtrukket av regn .....	0,80
Is .....	0,88—0,92

Efter målinger av Ahlman i Jotunheimen 1922:

Kornet sne (firn), svarer antagelig til gammel fonnensne: sp. v. 0,52—0,65.

Efter målinger av T. Okada (Hokkaido) gjennom et 55 cm tykt snedekke, ved en middagstemperatur  $\div 3,77^{\circ}$  C og nattetemperatur  $\div 22,65^{\circ}$  C, klarvær:

I dybde .....	5	15	25	35	45	55	cm
Sp. v. ....	0,159	0,240	0,267	0,306	0,361	0,380	

Som man ser varierer sneens sp. v. omtrent som ederdun og porøs is.

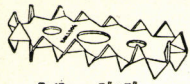
Friksjonsforholdene mellom sneen og plogmateriellet er av betydelig interesse for snerydning. På dette område har man bare praktiske erfaringer å holde sig til, nogen uttømmende videnskapelig forklaring på de forskjellige fenomener som gjør sig gjeldende, har man ikke.

Sneens spesifikke vekt, fuktighetsgrad og krystallisasjonsforhold, sneens og plogmateriellets art og innbyrdes temperaturer og plogmateriellets konstruksjon er visstnok faktorer som har betydning for friksjonsforholdene. I hvilken utstrekning disse og andre faktorer spiller inn, vet man dog ikke.

Nysneens friksjonsforhold er forskjellige eftersom den faller under en kulde- eller en tøværperiode (vinter og vår). Som regel er nysneen lett å behandle når den er kald og tørr, idet den da har et så stort luftinnhold, at den følger og blander sig med luftstrømmen langs plogvingene. Meget fuktig nysne og sne som helt er mett med regnvann, som skal vekkryddes ved lufttemperaturer over 0 grad C er vanskeligere idet den, når den er gjennemtregt av vann gjerne vil „lime sig fast” til ploget slik, at der må danne sig glideflater i selve snemassen forat sneen skal kunne føres ut. Er den fuktige snes temperatur omkring 0 grad C og ploget har lavere temperatur, fryser snelagets underste vannskikt fast til ploget og snesørpe opdemmes foran den, „kaldvelføre”. Dette er det vanskeligste forhold man har, og opphører kun når plogmateriellets temperatur utjevnes opover. Er fuktig sne av temperatur omkring 0 grad C overlatt av et lag kald, tørr sne, hvilket ofte hender om våren, vil sneen under rydning rulle sig sammen med den

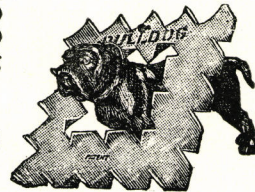


# Nyhet: Ovale BULLDOG 7x13 cm.



7x13 cm - 3"x5"

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



**Ingeniør O. THEODORSEN, Oslo**

Telefon 26127. Telegramadresse: „DOGBULL“. Kirkegaten 8

Rausoss  
Ammunisjonsfabrikker



## STAALSTØPEGODS

PLATER OG BOLT

av kobber og messing



**Høie fyllinger eller lave - hvilke som helst fordringer der stilles. CALCO-ARMCO korrugerte stikkrenner vil bevise sin overlegenhet.**

Disse sammenføibare stikkrenner har den mest omfattende anvendelse for drenering. Bøielighet og varighet som er bevist av deres 25 års ydelsesrekord, gjør dem økonomiske.

Vi vil med glede skaffe alle opplysninger og forøvrig assistere i Deres dreneringsproblemer.



A/s

**G. HARTMANN**

OSLO



# Grubernes Sprængstoffabrikker A/S

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



*Varsko her!*

Plastisk

## LYNIT-B

er det kraftigste og  
beste sikkerhets-  
sprengstoff på markedet.

Tildelt gullmedalje ved  
Trøndelagsutstillingen 1930

*Kjøp kun norske varer. Kjøp fra*

*Stavanger Staal*

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

Massivt med Vanadium. Hult med glatt og rundt hull.

**Knusekuler** i spesialkvaliteter.

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

Leveres fra verk og lager og fra de største jernvarehandlere.

Forlang våre spesialkataloger

**STAVANGER ELECTRO-STAAVERK A/S**

Jørpeland, Stavanger

**A/S STAVANGER STAAL**

Rådhusgaten 6, Oslo

våte sne ytterst. Disse tunge „snekjerringer” må løftes og føres ut av ploget.

Haglblandet og kornet sne og nylig deponert fonn sne står i en klasse for sig. Den er av temperatur under 0 grad C og er lett å rydde under alle forhold med ploger som kjører med forholdsvis stor fart.

Fonn sne har dog den eiendommelige egenskap at den etter få timers forløp øker betydelig i spesifikk vekt og etterhånden blir meget hård. Hvad grunnen til dette er vet man ikke. Jeg har tenkt mig, at fonn sne — som jo fremkommer ved at allerede avleiret, kold nysne hvirvles op av sterk vind, føres med denne ofte lange strekninger delvis gjennom luften, delvis langs marken — før den igjen avleires, har mistet sin opprinnelig luftige krystallform ved avslipping, derved blir finkornig og at den dessuten ved den voldsomme sammenhvirvling og avslipping er blitt dynamisk oppvarmet, hvorved snekornene etterhånden smelter sammen. Ahlman fremfører som sin mening, stadfestet ved A. Tvetens eksperimenter foretatt i Jotunheimen på firn over breis, at sneens omdannelse til firn (kornsne) hovedsakelig skyldes sublimasjon p. g. a. de forskjellige vanndamptrykk på forskjellige former og størrelser av krystaller. Vanndamptrykket er omvendt proporsjonalt med krystalloverflaten. Hvis likevektsforholdet forstyrres ved en forandring av temperaturen, oppstår der en forvandling av vanndamp fra små til store krystaller og fra krystallinske agglomerater til større konglomerater og is — og en sublimasjon kommer i stand. Under denne prosess vokser de store krystaller på de små krystallers bekostning. Den varme som frigjøres under sublimasjonsprosessen, smelter krystallene sammen, kornstørrelsen vokser og ved tilstedeværelsen av islag blir disse tykkere eftersom prosessen skrider frem, d. v. s. sne omkrystalliseres til kornsne, kornsne til is.

Hård fonn sne har vanskelige friksjonsforhold. Da den ikke lar sig komprimere vesentlig, må den brytes i stykker opover, hvor motstanden er minst og føres ut i flak eller klumper. (Enhver sneplog som er konstruert slik at den søker å tvinge sneen ut til siden uten først å løfte den, vil klemme sig fast i gammel fonn sne eller følge den minste motstandslinje og „flyte”.)

Det er almindelig kjent at sne som er meget kold, gir dårlig føre — „kaldgjærføre”. Sådanne sneforhold fremkommer ved lengre kuldeperioder fra  $\div 12$  C og nedover, i både råkold og tørr luft. Skiløpere vet hvor forskjellige friksjonsforhold de forskjellige tresorter gir i sådan sne og søker å avhjelpe forholdet ved sin smurningsteknikk. Det er kjent at usmurte bjerk- eller furuski glir forholdsvis bedre på slik sne, jern eller stålskodd meier derimot ikke. Nansen har fremsatt den tanke at materialer med liten varmeledningsevne glir best. Muligens er forholdet mer komplisert; man vet iallfall intet bestemt herom. Forholdet har ingen særlig betydning for snerydning, da denne faller bort under lange kuldeperioder uten nedbør.

Under meget lave temperaturer og lufttrykk sies sneen

å få et utseende og en konsistens som potetmel, og under direkte solbestråling antas den under disse forhold, på stille dager å kunne smelte på overflaten, selv om temperaturen i skyggen er  $\div 40$  C (Hedin). Vi må anta at der i sne foregår fysiske prosesser som man ikke kjenner.

#### IV. Plogmateriellets utvikling.

Da Selburuten blev åpnet for drift, var den på forhånd ved Veidirektørens forføining forsynt med det beste snerydningsmateriell som på det tidspunkt var tilgjengelig i Norge, nemlig 2 Teienploger med Akres utstyr, 1 isplog, 1 liten forplog av jern og 1 liten bakplog av jern, de siste bygd av Øveråsen, Gjøvik. Til fremdrift av ploget hadde man 2 gamle lastebiler og 1 F. W. D. bil. Senere leide man en F. W. D. bil av Sør-Trøndelag Veivesen. I 1926 anskaffedes atter 1 forplog og en stor bakplog, i 1927 atter 1 forplog, alt fra Øveråsen.

Først sommeren 1928 begynte man på grunnlag av innvunne erfaringer å bygge eget snerydningsmateriell, idet man før den tid kun hadde hatt anledning til å forsterke og påbygge det gamle materiell. Imidlertid var også bilutstyret komplettert og modernisert så man ved inntredelsen av vintersesongen 1928—29 stod rustet til å prøve det nye snerydningsmateriell som etterhånden blev bygd ved rutens verksted fra 1928 til 1930.

##### 1. Det eldre plogmateriell.

Teienplogene og bakplogene. Teienplogen er kjent over hele landet og nogen nærmere beskrivelse er unødvendig. Den benyttes overalt hovedsakelig til snerydning for hestetrafikk, hvortil den også best egner sig og er i og for sig en sinnrik og enkel konstruksjon. For universell snerydning for både heste- og biltrafikk egner den sig i likhet med andre bakploger ikke så godt, idet den i dype driver av fonn sne enten klemmer sig fast eller skyter i været med snuten — flyter. I likhet med andre bakploger vil den også med den ensidige påkjenning i kurver

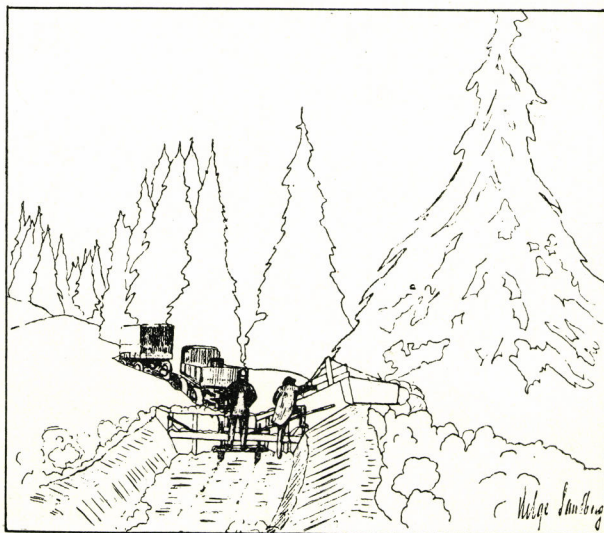


Fig. 2. Teienplog trekkes i tandem av to F. W. D.-biler over Selbuskogen 16. mars 1926.

ikke få full evne til å rømme sneen på kurvens ene side. Bilens trekk på en bakplog er jo heller ikke tangentielt til kurven, så bilens trekkeevne blir dårlig utnyttet og påkjenningen skadelig for bilen. For almindelige sneforhold og kurveforhold skaffer Teienplogen en utmerket veibane, men den presser sneen adskillig sammen før den gripes av plogskjæret og løftes. Har man fjellveggen på den ene side av veien vil kjørebane erfaringsmessig etter hvert snefall etterhånden tvinges utover og man må i stor utstrekning benytte sneskufning for å rette på forholdet.

På grunn av sin vekt og konstruksjon må Teienplogen kjøres langsomt. Kjører man så hurtig som ønskelig kunne være vil den slenge inn på stabber m. v. til fare for betjeningen.

Hvad som avgjort kan anføres mot bakploger, uansett disses mere eller mindre fullkomne konstruksjon, er den optredende exhaustfare fra bilen og at de ikke kan kjøres over snebare veistrekninger.

*Forplogene.* Enhver snerydning for biltrafikk må være basert på bruk av forplog, idet dens oppgave først og fremst er å rydde vekk tilstrekkelig sne til at bilens forhjul får styring og drivhjulene får godt tak på veibanen.

Selburutens eldre forploger er av det vel kjente Øveråsens fabrikat. Erfaringene herfra godtgjør at disse forploger gir sneen en rullende bevegelse. Alt etter farten føres sneen ut etter mer eller mindre steile, skrueformede linjer fra det tidspunkt den gripes av plogskjæret til den forlater plogvingen, hvorefter den på grunn av denne impuls fortsetter den rullende bevegelse i fri luft. En følge av dette forhold

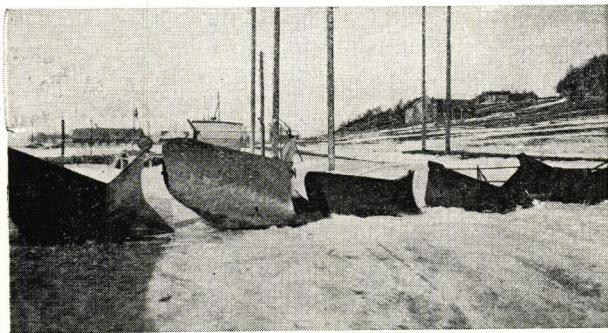


Fig. 3. Forplogenes utvikling.



Fig. 4. Forplogenes utvikling.

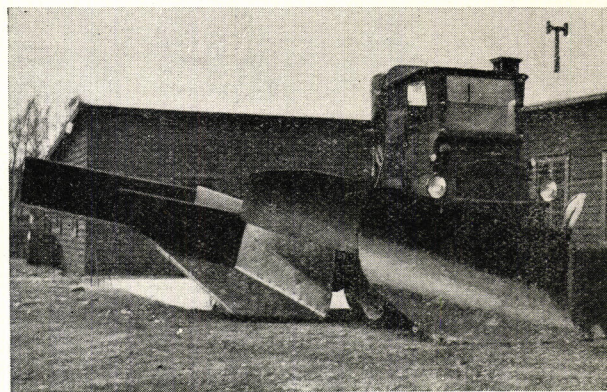


Fig. 5. Forplog til hård sne.

blir at sneen på et tidlig tidspunkt kan gripes av vind og kastes inn på billykter og frontglass. Den steile utføring bevirker at plogen „kaster” løs sne meget tilfredsstillende når man kjører i forholdsvis stille vær. Er sneen hård, hindres den steile utføring av den sterkt utbuede og brede øvre begrensning av plogvingen og sneen vil komprimeres og ha tendens til å løfte plogens snute. Det er vår erfaring at disse eldre forploger må belastes for å holde snuten nede i hård sne.

## 2. Det nye plogmateriell.

*Ny forplog til hård sne.* Under de klimatiske forhold man har ved Selburuten, temmelig svære snefall midtvinters, med avvekslende tørrluft og råkold luft, lave temperaturer, hyppige og langvarige vinterstormer av sydøst og øst, mens veiens hovedretning er nord-syd, har fonnens vært en særlig ulempe. Ploger særlig tjenlige til vekkrydning av hård sne har ikke vært å opdrive. I de 3 første vintre hadde man derfor uforholdsmessig store utlegg til sneskufning på partier som var særlig utsatt for snedrev. Det var av denne grunn maktpåliggende å bygge en forplog som egnet sig for hård sne, og dette blev gjort ved rutens verksted sommeren 1928.

Plogen blev konstruert efter det prinsipp at plogskjærets horisontalprojeksjon må være tilstrekkelig stor til å hindre at plogen flyter, samtidig som dets vertikallprojeksjon sett fra siden blir tilstrekkelig liten til at man i kurver ikke får vesentlig hindrende sidetrykk. Plogvingene i forbindelse med skjæret er konstruert slik at den hårde sne brytes og fritt skal kunne føres opover og utover til siden i den retning hvor motstanden er minst, så at sneen ikke unødig komprimeres under utføringen. Plogskjærets avstand fra veiplanet kan reguleres på en enkel, stabil og formålstjenlig måte, så at veiens snedekke kan reguleres.

Plogen har svaret til formålet. Ruten har i de siste 3 vintre ikke hatt utgifter til sneskufning i motsetning til 4700 kroner utgift i de 3 første vintre, skjønt man den siste vinter har hatt to voldsomme snestormer med vanskelige fonndannelser. Denne besparelse må dog også for en stor del tilskrives forbedring av det øvrige snerydningsutstyr.

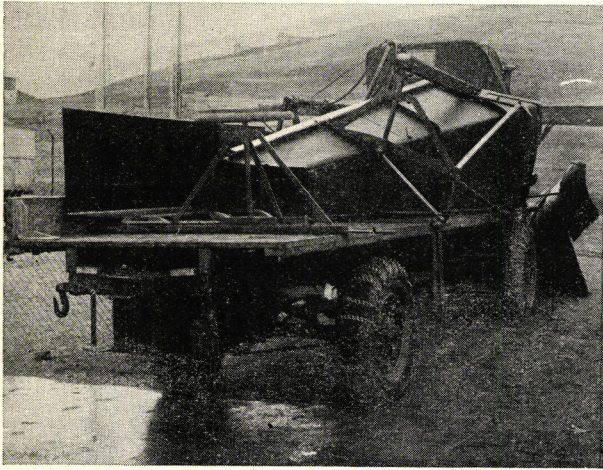


Fig. 6. Ny sideplog opslått.

*Ny sideplog.* Erfaringene med rutens bakploger var exhaustfare, unødig stor betjening og unødig kraftspill uten å opnå rasjonell snerydning under alle sneforhold. Hertil kom den ulempe at bakploger *ikke kan kjøres over veipartier hvor der intet snelag er uten å ødelegge veien eller plogen, og derfor ikke er tilstrekkelig mobile.*

For å bøte på disse ulemper bygde man sommeren 1929 en sideplog til en av rutens F. W. D. biler. Ved planleggelsen av en sideplog som skulde avhjelpe bakplogenes mangler, satte man sig følgende konstruktive mål:

*Mobilitet*, som oppnåddes ved å gjøre sideplogen svingbar i forbindelse med bilen, slik at bilen med opslått sideplog kunde opbevares i garasjen og være klar til utrykning på kort varsel. Ved dette arrangement oppnådde man også å kunne kjøre bilen med plog til et hvilket som helst sted på veien som trengte rydning *over* lengre veistrekninger hvor veien er snebar. Plogens aksjonsradius blir derved lik bilens aksjonsradius. (Sideploger som *ikke* kan medtas på bilen og ofte må etterlates på veien, har ikke denne mobilitet). —

*Hensiktsmessig fordeling av påkjenninger* mellom bil og plog uavhengig av veibanen oppnåddes ved at vertikalkrefter fra snebelastninger vesentlig optas av en regulerbar mei, som

sammen med plogen kan bevege sig i vertikal retning, uavhengig av bilen, og at de optredende horisontalkrefter overføres til bilen. Ved en sådan fordeling oppnår man at bilgummien avlastes for ekstrapåkjenning fra vertikalkrefter under snerydning. For å sikre en jevn gang avstemples bilens fjærer. — *Løftning av sneen* langs et skråplan inntil den er kommet så høit, at den blir lett å føre ut til siden over stabber, rekkverk m. v. ved hjelp av rømmevinger.

Denne sideplogkonstruksjon har vist sig å være så hensiktsmessig og betryggende, sammenlignet med bakploger, at man sommeren 1930 gikk til påbygning av en lignende sideplog på den annen av rutens F. W. D. biler, og helt har forlatt bakplogene. Etter erfaringer med disse sideploger, særlig i den siste vinter da man har hatt hyppige og store snefall, lave temperaturer og store fonndannelser, skaffer de en fullkommen veibane med full bredde i de skarpeste kurver. De har også vist sig sterke nok til brytning og rømning av hård fonnsne og frosne snebarmer, hvor man tidligere kun var henvist til snemåkning.

Sideplogen kjøres som regel med forplog (for hård sne) på bilen. Da F. W. D. bilen har hul foraksel som muligens ikke er sterk nok til å ta en så stor ekstrapåkjenning, er forplogen koblet til bilens ramme, og for å hindre, at der oppstår ujevn veibane ved at fjæring overføres til forplogen, er bilens forfjærer avstemplet. Denne forplog kan om ønskes forsynes med et vingskjær av Øveråsens patent som brukes i nysne til *ensidig* brøiting, d. v. s. føring av snemassen tvers over veien inntil den gripes (løftes) av sideplogen og føres ut *i en* operasjon. Dette er arbeidsbesparende, idet man undgår snemåkning der hvor det kun er plass for utføring av sneen på veiens ene side.

Sideplogene er også blitt forsøkt om våren, i sneløsningen, når veien har dype hjulspor hvis glatte kanter består av restene av isbroen. Under sådanne forhold egner den sig ikke så godt — i likhet med alt annet snerydningsmaterieell — da bilens bevegelsesfrihet hindres av denne art hjulspor, som kun kan fjernes ved naturlig avsmeltning eller med isharv og veiskrape.

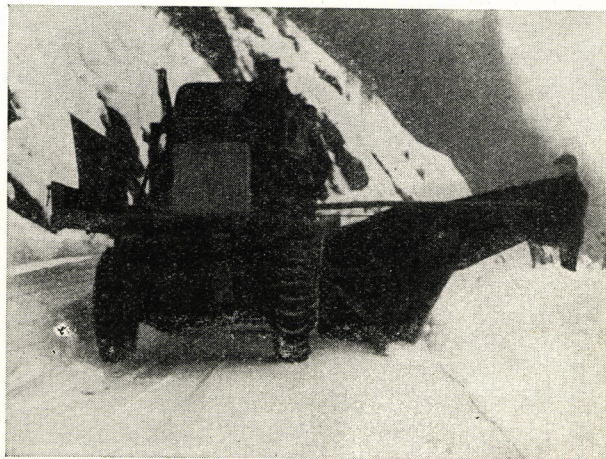


Fig. 7. og 8. Ensidig brøiting med nytt utstyr.

Man kan anføre mot sideploger, at de utsetter bilen for en stor eksentrisk påkjenning fra de op tredende horisontalkrefter, at de derfor kun egner sig for en kraftig biltype med stor tyngde og trekraft og tillike betinger at bilen blir stående i sommerhalvåret. For Selburuten har dette riktignok vært tilfelle, men kun av den grunn, at man hadde stående 2 F. W. D. biler som oprinnelig også var forutsatt benyttet til almindelig godstrafikk. Disse biler har vært uundværlige til fremdrift av plogmaterie ll, men viste sig for kostbare i drift i sammenligning med konkurrerende godsbiler.

Efter de erfaringer man nu har fra alle landets kanter, må man forsone sig med den tanke, at man ikke kan gjennomføre snerydning for bildrift under tilsvarende klimatiske forhold som her, uten å ha til rådighet biler med sterk konstruksjon, stor tyngde og trekraft. Hvilken biltype som best egner sig hertil, vet man ennå ikke, men man vil selvsagt sikre sig det beste driftsresultat hvis en sådan biltype også med fordel kan brukes i almindelig godstrafikk. Med de store restriksjoner man f. t. har m. h. t. tillatt akseltrykk er forholdet meget komplisert. Derfor vilde det være av stor interesse under snerydning å forsøke en biltype som forener styrke, tyngde og trekraft med forholdsvis lite akseltrykk, nemlig 6-hjulede biler av den tyngre type. Er denne type konkurransedyktig såvel til almindelig trafikk som til snerydning, er målet nådd.



Fig. 9. Kant-rømning med sideplog.

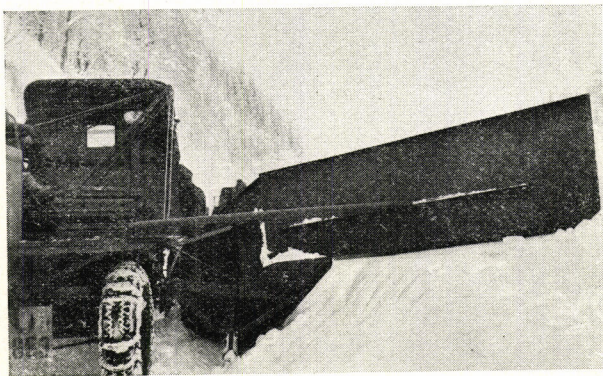


Fig. 10. Kant-rømning med sideplog.

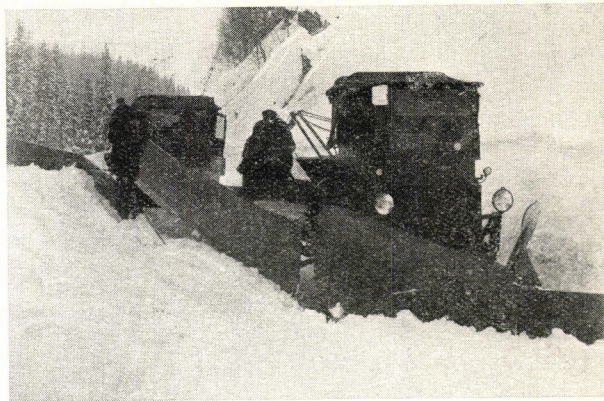


Fig. 11. Ensidig rømning i full veibredde med to ploger.

Jeg vil intet ha sagt om hvorvidt det tyngre snerydningsmaterie ll som er bygd ved Selburuten, vil greie snerydning for bildrift under ugunstigere forhold enn man har hatt her i de forløpne 6 vintre. Under tilsvarende forhold som her vil det dog greie rasjonell snerydning for biltrafikk billigere og bedre enn noget annet materie ll jeg kjenner.

Selburutens tyngre materie ll er bygd til F.W. D. bil med akselavstand 3,9 m, men der er intet i veien for å tilpasse det for en annen biltype. Sideplogen er slik montert, at den kan avmonteres i en håndvending — det er forsåvidt intet til hinder for å bruke bilen til almindelig godstrafikk. Forplog for hård sne kan kjøres med en hvilken som helst bil, av solid konstruksjon.

*Forplog til rutebil.* Sommeren 1930 bygdes også en forplog til bruk under almindelig rutetra fikk. Ved konstruksjonen av denne plog satte man sig følgende mål:

1. *Løftning av sneen efter et skråplan* i tilstrekkelig høide før den føres ut, hvorved man opnår mindre motstand mot utføring og derfor mindre komprimering av sneen, samt retlinjet utføring av sneen.

2. *At minst mulig sne føres over plogvingen.*

3. *Lydlos gang.*

4. *En praktisk anordning ved heving og senkning av plogskjæret* ved hvilken samtidig opnåes stabilitet både i lengde og tverretning, samt en lett vint manøvrering av plogen under til- og frakobling, uten at plogskjæret under nogen omstendighet ødelegger veibanen for hestetra fikk.

5. *En praktisk kobling til bilen.* Ved konstruksjon av sneploger må man søke å forstå den prosess som foregår når en plog føres gjennom sne. Den populære forestilling om at sneen kastes bakover slår ikke til, man må huske at sneen oprinnelig ligger stille, før plogen med mer eller mindre fart føres mot og under den. Den relative bevegelse mellom en plog i fart forover og sne som føres ut av den, gir riktignok den illusjon at sneen kastes bakover, men det virkelige forhold er at sneen føres til siden, og mer eller mindre forover, i forhold til friksjonen mellom sne og plog, og i forhold til de mer eller mindre steile utføringlinjer snepartiklene beskriver på plogvingen. Et forhold som

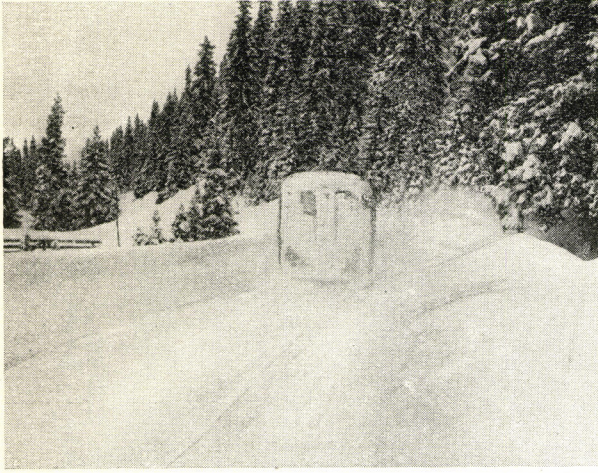


Fig. 12. Dragsugets virkning.

heller ikke er viet tilstrekkelig oppmerksomhet, er den virkning som dragsuget fra bilen øver på sneen som føres ut fra plogen. Når en bil er i fart dannes der bak bilen et luftortynnet rum som bevirker, at der stadig styrter en luftstrøm til fra alle sider og danner lufthvirvler. Sne som hvirvles op av bilhjulene, vil av dragsuget føres op bak bilen og dekke dennes bakside. Dragsugets innflytelse på sneens utføring fra plogen er avhengig av plogvingens lengde, konstruksjon, av plogvinkelen, bilkarosseriets form og hastigheten. I et hvert tilfelle har dragsuget tendens til å suge sneen tilbake inn mot veien.

Disse forhold har man søkt å ta hensyn til ved konstruksjon av denne forplog, og etter de grundige prøver den er blitt underkastet vinteren 1930—31, under alle slags sne og føreforhold, synes den å oppfylle de mål man har satt sig på en tilfredsstillende måte, og er hensiktsmessig i enhver henseende. Den går uten vanskelighet gjennom 60 cm tykt lag av fonnensne og skaffer en enestående jevn veibane. Ved forsering går den gjennom et 95 cm tykt lag hård onnsne uten å ha tendens til å flyte.

### V. Resymé.

Jeg skal i korthet meddele den fremgangsmåte for sne-rydning som benyttes ved Selburuten.

Tidlig om høsten opstaker man veien for å markere den i sneføike, likeså opsettes sneskjermmer. Både stakene og skjermene fryser senere fast.

Optrer snefall i den vanskelige senhøstperiode som bevirker avvekslende frosne og optøende hjulspor, lar man sneen bli liggende på veien forat hjulsporene kan fylle sig og forat der kan danne sig en isbro som ved avhøvling blir et fast og jevnt underlag for den egentlige snerydning når vinteren inntreder med langvarig frost og snefall. Det er, som ovenfor begrunnet, av viktighet at denne isbro får danne sig, også av den grunn, at den isolerer veien mot dyp tele. Ved sløifning av utidig plogkjøring kan man således skaffe en betingelse tilstede for dannelse av isbro. Etter at isbroen har dannet sig må man holde den i en viss tykkelse ved

avhøvling av „kuven” i midten og „kladden” som danner sig under bilhjulene i kram nysne. Nogen pilhøide på veiens tverrprofil har man ikke tilstrebt på vinterføre — en jevn, horisontal og hård isbro på rettlinjier men med overhøide i kurver, skaffer den første betingelse for kontinuerlig rutedrift. Isbroen må sikre en trygg bane i så stor bredde at all møtende trafikk kan komme forbi. For å skaffe oppkjørt isbro også til høire og venstre for veiens midtparti, bruker man her forploger med *symmetrisk* plogskjær til rømning av forholdsvis lette snefall, „Kantømning med forplog”. Ved bruk av forploger, hvis plogskjær er bredere til høire enn til venstre, kommer man ikke synderlig utenfor veiens midtparti med bilhjulene og opnår ikke å danne bred isbro.

Under eller etter dannelsen av isbro fyller man ved plogkjøring veigrøftene med sne. Blir denne sne liggende, er dette av stor betydning, idet den isolerer mot dannelse av issvull og gradvis overisning av veien og beskytter veilegemet, grøfter og stikkrenner, henholdsvis mot dyp tele og overisning.

Ved plogkjøring etter flere snefall dannes der „snebarmer” på begge sider. Avstanden mellom disse snebarmer må holdes i full veibredde uansett hvilke sneforhold man får i vinterens løp. Tillot man, etter et større snefall etterfulgt av tøvær og frost, snebarmene å fryse før de blir rømmet ut, hadde man i de 3 første driftsår intet materiell som kunne greie å rømme frosne snebarmer i full bredde, før tøvær atter inntrådte. Det fordres fremdeles erfaring og påpasselighet for å holde full veibredde, og selv om man nu har materiell som greier påkjenningen ved å rømme frosne snebarmer har man gjort sig til regel ikke å utsette materiellet for sådan påkjennig uten av tvingende nødvendighet, eller uten som eksperiment.

Ved studium av værvarslene, som nu er lett tilgjengelige gjennom radio, og ved tilpasning av dem på stedlige forhold, har man som regel vært istand til å forutsi hvilke nedbørsforhold og hvad slags sne man får på de forskjellige parseller av veien.

Er snestorm i anmarsj fordrer den særskilte disposisjoner

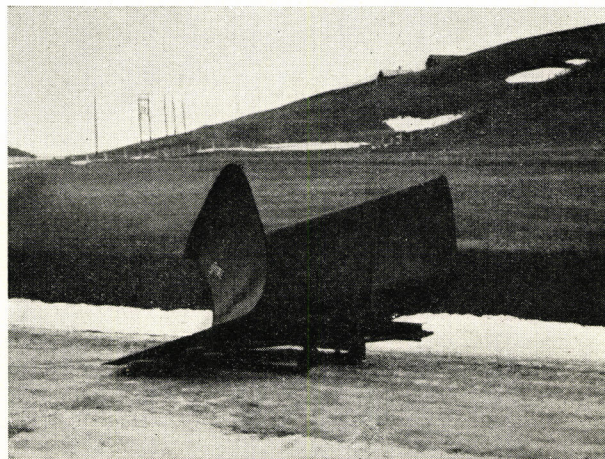


Fig. 13. Selburutens nye ruteforplog.



Fig. 14. Kantrømning med ny ruteforplog.

idet den nødvendiggjør kontinuerlig og utrettelig plogkjøring så lenge den varer, idet person- og godsroute jo skal gå sine bestemte turer uten forsinkelser. For slike tilfelle har man opøvd reservechauffører.

Men selv om man har det riktige personell og materiell for hånden, må man anta at rutedrift under snestorm som varer i lengre tid, i sin almindelighet ikke kan gjennomføres. Det forhold, at snedrevet kan være så tykt at chaufførene ikke kan se, er nemlig et uløst problem og vil antagelig stille sig hindrende for regelmessig rutedrift over høifjellsdefileer om vinteren, uansett om man bruker beltebi eller sikter på almindelig biltrafikk.

Den vanskeligste tid for sn rydning er våren, når man får snefall på opbløtt vei som er i en tilstand av teleløsning. Hertil har man antet snerydningsmateriell som egner sig, idet bilens bevegelsesfrihet hindres av de dype og glatte hjulspor. Under sådanne forhold kan man dog med fordel benytte veiskrape.

Det er lyktes Selburuten å gjennomføre en ubrutt vinterdrift i de forløpne 6 vintre, skjønt påkjenningen i de 3 første vintre var på grensen av hvad personale og materiell kunde tåle. At løsningen av denne oppgave har medført vesentlige forbedringer i snerydningsteknikken fremgår av vedfødte tabell. (Side 93.)

Som man ser har anskaffelsen av det nye snerydningsutstyr bevirket en betraktelig nedgang i driftsutgiftene til vintervedlikehold (snerydning) hvordan man enn ser på forholdet og dette til tross for at den siste vinter 1930/31 —

var den hardeste snevinter man har hatt under forsøksdriften. — Man ser også, at rutens utgifter til snemåkning helt er bortfalt siden det nye utstyr blev anskaffet.

Om Selburutens nye sneploger, hitsettes følgende vekt-opp-gaver m. v.:

#### Tyngre utstyr:

##### 1. Forplog for hård sne.

Total vekt .....	322 kg
hertil vekt av utstyr for ensidig snerydning (system	
Överåsen) .....	73 „
	-----
	Ialt 395 kg

Medgåtte arbeidstimer til bygning = 300.



„Full fart.“



## Selburutens utgifter til snerydning.

År	Regnskapsm. utgifter Kr.	Herav til sneskufning leiet av ruten Kr.	Herav til leie av F. W. D. bil Kr.	Herav til amort. av snerydningsbiler Kr.	Herav til bygning av nytt plogutst. Kr.	Netto kontante driftsutgifter Kr.	Vei km	Bil km inkl. forplog	Netto driftsutg. pr. km vei Kr.	Netto driftsutg. pr. bilkm Kr.	Anm.
1925/26	9 371,93	2 873,30	—	—	—	9 371,93	40	4310	234,30	2,40	Middels snevinter
1926/27	10 339,99	838,40	2 400,00	—	—	10 339,99	40	3132	258,50	3,30	Middels snevinter
1927/28	6 836,07	998,40	—	—	300,00	6 536,07	40	3396	163,40	1,93	Middels snevinter
1928/29	3 743,23	—	—	1 200,00	600,00	1 943,23	40	2716	48,50	0,72	Under midd. snevinter
1929/30	2 478,00	—	—	1 200,00	900,00	378,00	40	674	9,46	0,62	Meget lett snevinter
1930/31	ca. 4 500,00	—	—	1 200,00	1 974,00	1 326,00	40	5102	33,00	0,26	Over midd. snevinter

## 2. Sideplog.

Vekt av sideplog med mei og avstivning	274 kg
—, — store rømmevinge	81 „
—, — lille —, —	54 „
—, — ratt, tannstang med tilbehør	85 „
—, — heisekran —, —	81 „
—, — befestigelse og avstivninger på bil	100 „
	<u>Ialt 675 kg</u>

Medgåtte arbeidstimer til bygning = 400.

## Lettere utstyr:

Forplog for rutebil, standard type.

Totalvekt ..... 292 kg.

Medgåtte arbeidstimer til bygning = 212.

Arbeidstegninger for det tyngre utstyr (forplog for hård sne og sideplog) er overlatt Veidirektøren.

Forplog for rutebil, standard type med koblinger fabrikeres nu av A/S Strømmens Værksted, Strømmen st.

## ALLSIDIG ANVENDELSE AV DERRIKKRANEN VED BROARBEIDER

Av assistentingeniør Eyvind Rian.

Namsos—Grongbanen krysser *Meosen elv* ved dennes utløp i Namsen 7,5 km fra Namsos. Bunnen består av faste lag sand og grus. Middelvannstanden ligger på kote + 0,2 og lavvannstanden på kote ÷ 2. Vannhøyden veksler med flo og fjære. Den omstendighet at høivannstanden i Meosen elv i almindelighet inntreffer et døgn tidligere enn i Namsen bevirker at strømhastigheten kan bli stor. I elven fløtes meget tømmer som blir soppet ved Meosen lense ovenfor brostedet og slept forbi dette.

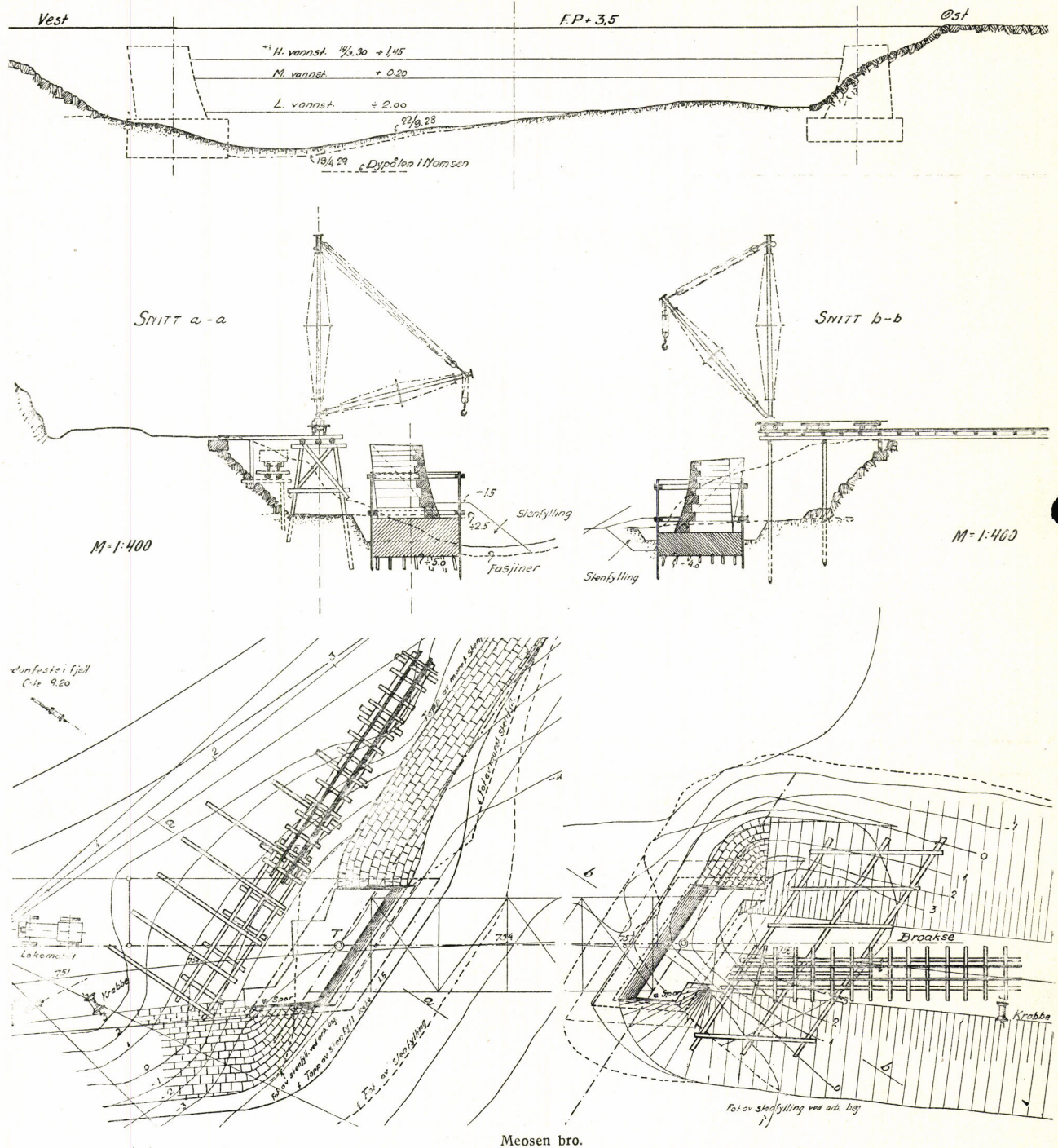
Oprinnelig var det her projektet et 30 m spenn og sten fra tidlig igangsatte planeringsarbeider i fjell blev tippet ut bak de forutsatte landkar. Etter erfaringer fra den store flom 10. oktober 1925, blev imidlertid spennvidden forøket til 45 m, så man innen det egentlige fundamenteringsarbeide kunde komme i gang, måtte fjerne en del av disse masser.

Ved *vestre landkar* blev dette arbeide påbegynt i midten av september 1928 med montering av en 3 tonn derrickkran på traller på skinnegang. (Se beskrivelse av „Flytbar svingkran” i dette blads nr. 5, 1929). Denne blev først lagt på den utfylte stentipp i ca. 8 m lengde, et stykke til venstre for broaksen og parallelt landkarets frontlinje. Etter at så

meget av stenmassene som man kunde nå fra denne kranstilling var fjernet, måtte skinnegangen forlenges til i flukt med søndre ende av landkaret og oplegges på peleåk. Ramningen av pelene for disse blev utført med et damp-ramlodd hengende i derrickkranen. Avstanden fra midt av skinnegang til forkant av fundament var ca. 9,5 m.

Ferdig med fjernelsen av stenmassene begynte mudringen, hvortil bruktes en Pristman single — chain grab nr. 2 ophengt i derrickkranen. Hukanordningen blev fjernet, da man trengte kranens fulle arbeidshøide for å kunne tippe i vaggene, der gikk på en høitliggende ca. 15 m lang skinnegang. Massen blev tippet i Namsen. Vaggene tok ca. 1½ m<sup>3</sup> eller 3 fulle grabber. Der mudredes ned til kote ÷ 5. Den siste meteren blev utmudret efter at spuntveggen var nedslått.

For den umiddelbart følgende spunting blev der på land forarbeidet (7" × 9") spuntrammer med avstivninger. De to rammer blev lagt oppå h'nannen fløtet ut på plass og foreløbig fastholdt med tau. I hjørnene i dertil uttappede åpninger mellom ytre og indre tang nedrammedes med damphammer, Union nr. 4, ophengt i derrickkranen de 7



Meosen bro.

meter lange spesielt forarbeidede hjørnestolper. Den nedre spuntramme festedes ved lavvannstand til disse, hvorefter den øvre blev heist op med derrickkranen og fastskrudd i hjørnestolperne, og de nødvendige forberedelser for selve spuntingen var hermed ferdig. Spuntplankene, som var 6-7 meter lange,  $10 \times 16 \text{ cm} + \text{not}$  nedrammedes med Union damphammer nr. 4 ophengt i derrickkranen, idet man begynte ved hjørnene og spuntet mot midten, hvor så kileplanker blev anbragt. For å få god styring på plankene, anbragtes ovenpå disse en med jernblikkplater beslått jomfru av tre, som hadde et så stort tverrsnitt at der kunde nedrammes inntil 5 planker samtidig. Almindeligst blev 2-3 planker rammet sammen. Mens et sett planker

var under nedramning, blev et nytt sett ferdigkilt, så damphammeren stadig kunde holdes i virksomhet. Ved arbeidets avslutning før jul 1928 var spuntingen ved vestre landkar ferdig.

Til nedramning av de 12 m lange fundamentpeler bruktes en ved herværende avdeling konstruert rambukk, som kunde stilles skrått i alle retninger, og en ca. 2,5 tonn damphammer Union nr. 2. Til opheisning av loddet bruktes derrickkranens vinsj og motor, idet dronningen blev demontert og heisewiren ført over ledeskiven på kongens forside, videre gjennom en ledeskive ved rambukkens fot og så til blokkene i rambukkens topp. Til opheisning av pelene benyttedes et stubbetryterspill anbragt nede på ram-

# Aluminium kabler Stål-Aluminium kabler

Det beste og billigste ledningsmateriell

*Anerkjent av alle autoriteter*

Vi projekterer og bygger komplette kraftledninger  
Kurante dimensjoner føres på lager

*Forlang priser og opplysninger*

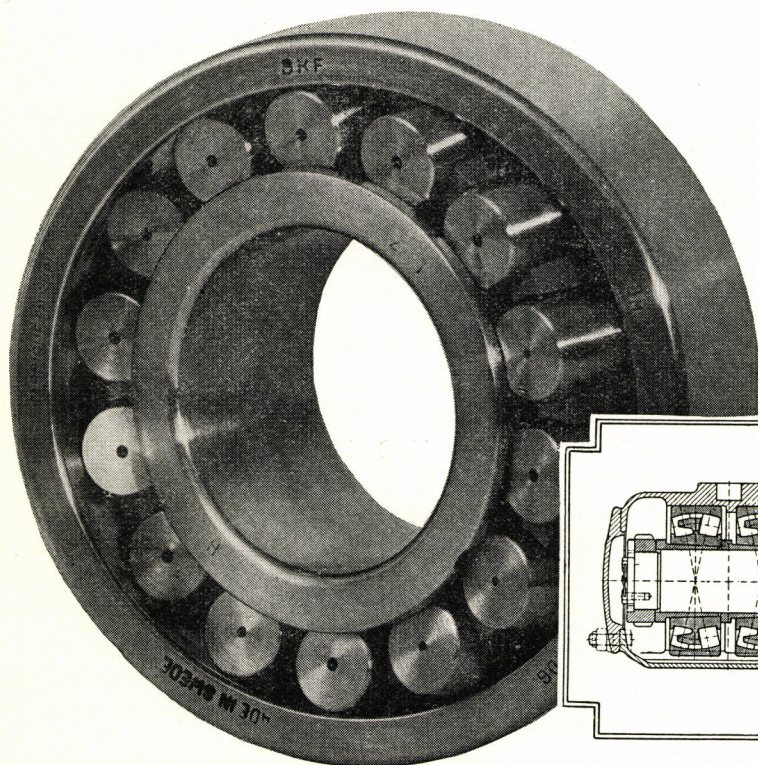
Aktieselskapet

## Norsk Aluminium Company

Hovedkontor: HØYANGER

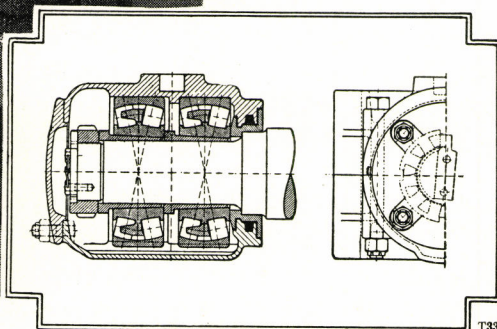
Sekretariat og Direksjon: OSLO

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



## **SKF** Rullelager

For tunge belastninger er det sfæriske **SKF** rullelageret det rette lager



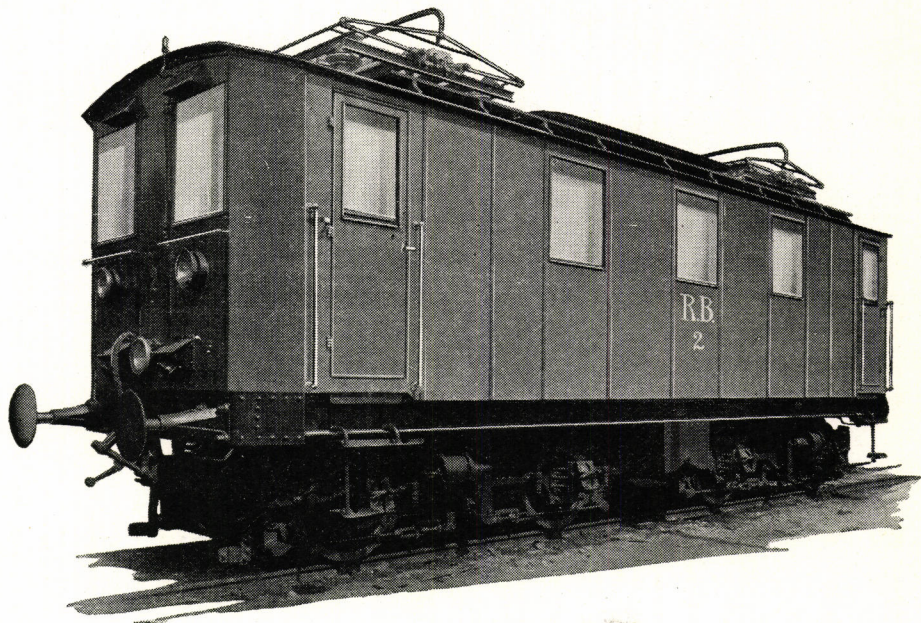
T3387

**NORSK KULELAGER AKTIESELSKAP SKF OSLO**

# A/S SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864



JERNBANEVOGNER, MOTORVOGNER, LOKOMOTIVER FOR ELEKTRISKE BANER, KAROSSERIER  
Spesialitet: Sporvogner og Forstadsbanemateriell. „Materiellet skaper trafikken“

## Den norske ingeniørforenings forskrifter Jernbetonkonstruksjoner og Betonkonstruksjoner

Pris heftet kr. 3.00 + porto.

Fåes i Teknisk ukeblads ekspedisjon, Akersgaten 7<sup>IV</sup>, Oslo.

TRANSPORTABLE, ELEKTROPNEUMATISKE

### ***klinke-, meisle- og boreanlegg***

uten kompressor, for monteringsarbeider, mindre verksteder etc.  
fra lager i forskjellige typer. Flere anlegg i drift her i landet.

*Spesialverktøi for stenboring.*

**Ingeniørforretningen ATLAS** A/S

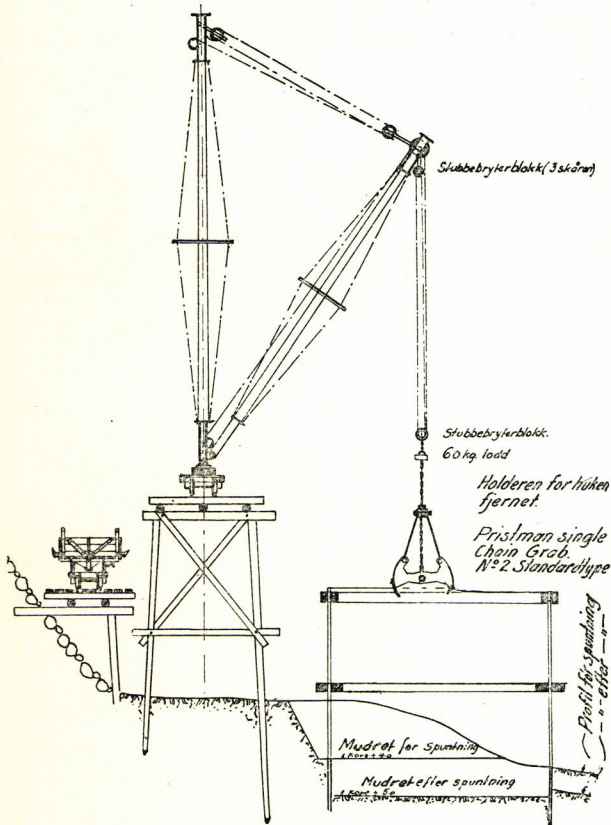
STORTINGSGATEN 4, OSLO

bukkens bakovergående innbyrdes forbundne strevere. Rambukken flyttedes fra pel til pel ved hjelp av stubbe-bryterspill montert utvendig på midten av spuntveggens kortsider.

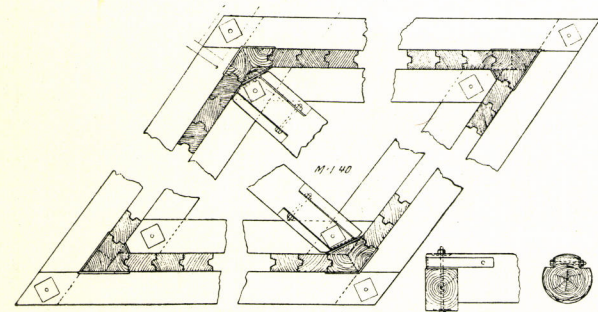
Til støpningen av betongfundamentene, som blev utført under vann, anvendtes en ca.  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> støpekasse forsynt med bunnluker. Kassen var ophengt i derrickkranen og måtte fires langsomt idet den passerte vannoverflaten, da man ellers risikerte utvaskning av cement.

Både den ferdighugne mursten til front og sider, som fremtransportertes på prammer, og bruddsten til den indre del av murverket, som kom fra en nærliggende fjellskjæring, blev tatt av derrickkranen og lagt på plass. Sten til ledemur og kegle likeså.

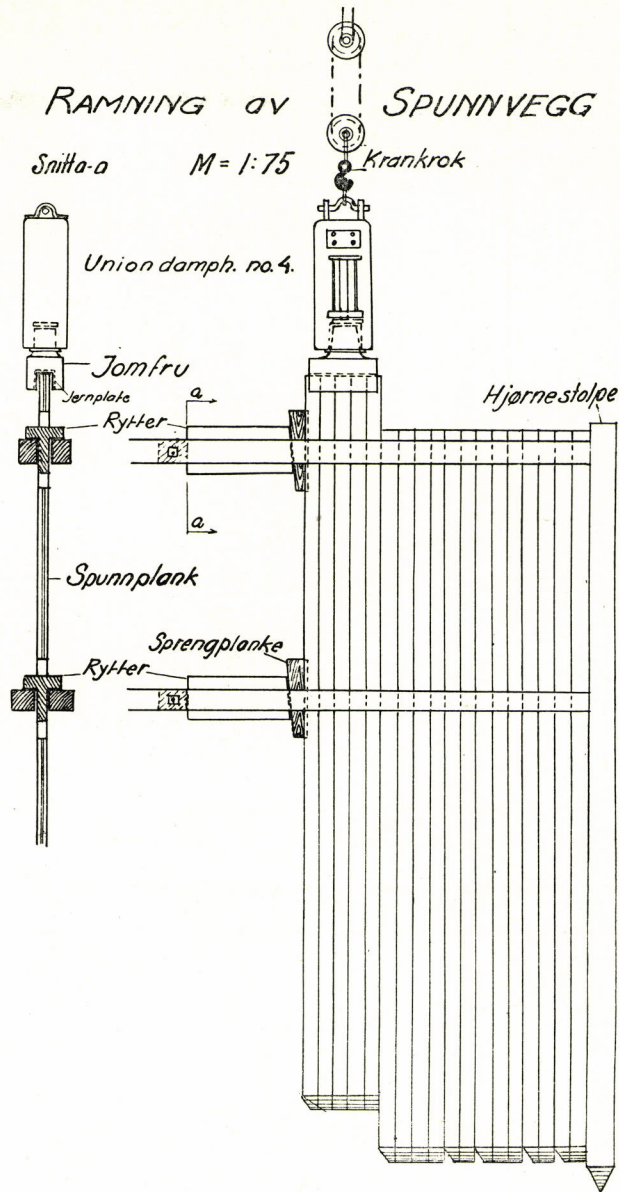
I motsetning til vestre landkar, hvor der foruten selve landkaret blev murt en ca. 30 m lang ledemur, skulde der ved østre landkar bare mures almindelige stenkjegler, og av den grunn var det mulig å nå over hele arbeidsfeltet når



Mudring. M: 1:200.



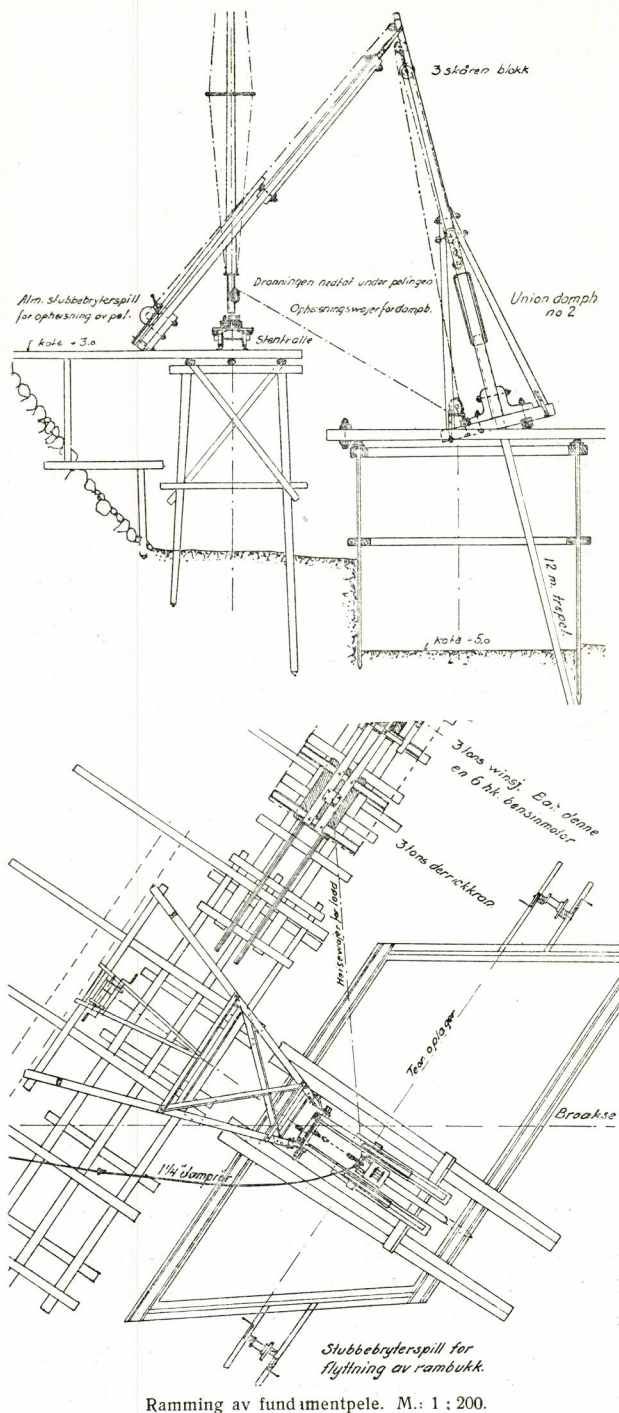
Detaljer av spunrammer.



derrickkranen på skinnegangen kunde flyttes parallell broaksen. Skinnegangen blev derfor lagt oppå stenfyllingen 2 meter til høire for broaksen parallell denne, og foreløbig så langt frem mot landkaret som tilrådelig under hensyntagen til den nødvendige fjernelse av den på landkarets plass utfylte sten, ca. 14 meter fra teoretisk oplager. Ca. 500 m<sup>3</sup> sten blev heist op og for senere anvendelse til murverket lagt i oplag på høire side av tippen innenfor kranens rekkevidde. For denne stenflytning betaltes en akkordpris av kr. 3,00 pr. m<sup>3</sup>.

Nu blev den minste damphammer ophengt i derrickkranen og første peleåk i kran-, betongblander- og rambukkstillas bygd. Skinnegangen blev så forlenget, og kranen flyttedes 6 meter mot landkaret, hvorefter mudredes til cote ÷ 3,0. Derefter blev resten av stillaset opsatt, skinnegangen ytterligere forlenget og kranen flyttet frem til den ytterste stilling.

Spuntveggene utførtes på samme måte som ved vestre landkar, og var ferdig i midten av august, hvorefter der mudredes til cote ÷ 4,0 (fundamentbunn) inne i spuntveggen.



Ramming av fundamentpele. M.: 1 : 200.

Derrickkranen blev nu flyttet tilbake for å gi plass for rambukkens bakovergående strevere. Ramningen av fundamentpelene blev ferdig i slutten av september, hvorefter kranen atter flyttedes frem, betongblander med motor blev montert og støpningen av fundamentplaten foregikk fra 30. sept. til 2. okt. Derefter utførtes muringen på samme måte som ved vestre landkar.

Sluttelig hitsettes en oppgave over de til de forskjellige arbeider medgåtte *arbeidstimer*:

I alt *opmudredes* ved begge landkar 365 m<sup>3</sup>. Til selve mudringsarbeidet medgikk 1226 arbeidstimer, krankjøriere og tippmannskap heri iberegnet. Dette utgjør ca. 3,4 timer pr. m<sup>3</sup>.

Tilsammen ved begge landkar *spuntedes* 451 m<sup>2</sup>, hvorav ca. 140 m<sup>2</sup> står i fast grunn og ca. 40 m<sup>2</sup> i opørte masser. Til selve arbeidet med nedramming av hjørnestolpene og spuntplankene medgikk 1842 arbeidstimer, krankjøriere og lokomobilpasser heri innbefattet. Dette utgjør ca. 4,1 timer pr. m<sup>2</sup>. I timene inngår tid medgått til hvesning, oppstilling og kiling av planker. Med andre ord er timene regnet fra hjørnestolpenes nedramming blev påbegynt til spuntveggene var ferdigrammet. Altså ikke tildannelse av hjørnestolpene og rammene, samt rammenes anbringelse.

I alt *nedrammedes* 161 stk. 12 meter pelar. Til selve arbeidet med nedrammingen medgikk 1901 arbeidstimer, krankjøriere og lokomobilpasser heri iberegnet. Dette utgjør ca. 1 time pr. 1 m. I timene inngår likeledes flytning og regulering av rambukk, pelehvesning og opheising av pelar. Derimot inngår ikke den første opsetning av flytningsanordninger, montering av rambukk samt demontering av derrickkranens dronning.

Der *støptes* ialt 268 m<sup>3</sup> betong. Til selve støpningen medgikk 1457 arbeidstimer mann og til fremkjøring av pukken 58 arbeidstimer hest og mann (regnes lik 116 manntimer), tilsammen 1573 arbeidstimer, krankjøriere og betongblanderkjørere heri iberegnet. Dette utgjør ca. 5,4 timer pr. m<sup>3</sup> ekskl. og ca. 5,9 timer inkl. fremtransport av pukken.

Ved vestre landkar er det medgått følgende antall arbeidstimer til *opsetning* og *flytning* av derrickkran, samt dennes forandrede utstyr for peling:

	Hertil medgått	
	Timer	Timer
Opsatt 6 bardunfester (herav 3 fjellfester, 2 på stenfylling og 1 i Namsen) .....	190	
Montert flyttbar derrickkran med vinsj og motor .....	271	
Tilsammen .....	461	
Flyttet kranen 4 ganger (40, 40, 42 og 36 timer) .....	158	
Demontering av dronning og omlegning av heiseviren for bruk av derrickkranens vinsj og motor under pelingen, samt montering av dronningen etter endt arbeide .....	32	
	Sum vestre landkar	651
Demontering av kran, vinsj og motor etter endt arbeide .....	88	
Ved østre landkar blev der opsatt 5 bardunfester (herav 2 fester i fjell, 2 fester i Namsen og 1 feste på stenfylling) .....	175	
Montert flyttbar derrickkran med vinsj og motor .....	289	
Tilsammen .....	464	
Flyttet kranen 4 ganger (28, 28, 30 og 28 timer) .....	114	
Demontering av dronning og omlegning av heiseviren for bruk av derrickkranens vinsj og motor under pelingen, samt montering av dronningen etter endt arbeide .....	14	
	Sum østre landkar	592

\*

*Løsenet er:*

## Norske varer

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

## Spitsbergenkull

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



## Armeringsjern

Alle dimensjoner og lengder.  
Kapping og bøining etter tegning.  
Nøyaktig merkning, rask effektivisering.

### Vi lagrer behovet av

Differdinger, Greybjelker  
Stålbjelker, Kanalstål

Alle profiler og lengder.

Plater, Vinkelstål

Rundt-, Firkant-, T-stål

Universalstål m. m.

NB.! Pene rette stenger. NB.!

*Lave priser    Hurtig levering*

**A/S DAHL, JØRGENSEN & CO.**

Landets eldste og største stålbjelkeforretning

Tlf. 23217 - 24805 - 25408

## A/S Strømmens Værksted

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

**Jernbanevognfabrikk - Elektrostålverk**

**Automobilfabrikk**

*Spesialitet: Motorvogner, lettvektskonstruksjoner*

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

Tilsalgs i  
**Teknisk ukeblads ekspedisjon**

Akersgaten 7<sup>IV</sup>, Oslo  
Telefon 23465

**REDSKAPSLÆRE** for anleggsarbeidere og linjefolk

Utarbeidet for Norges Statsbaner av overingeniør R. BROCH

Pris kr. 2.50 + porto

---

Den norske ingeniørforenings forskrifter

**JERNBETONKONSTRUKTIONER OG  
BETONKONSTRUKTIONER**

Pris kr. 3.00 + porto

---

**BETONGFREMSTILLING**

av ingeniør KRISTEN FRIIS

Pris kr. 1.00 + porto

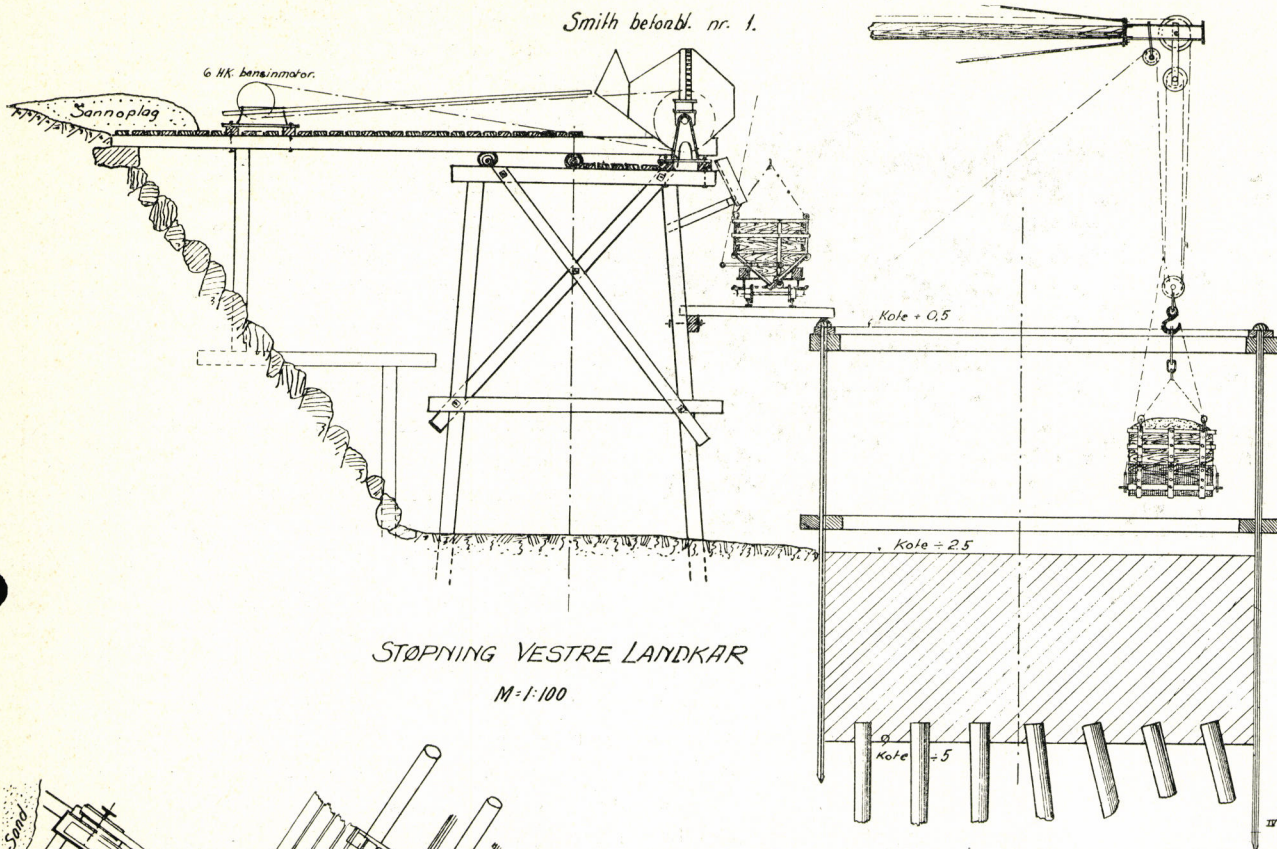
---

**DEN FØRSTE  
UNDERGRUNNSBANE I OSLO**

Pris kr. 2.00 + porto

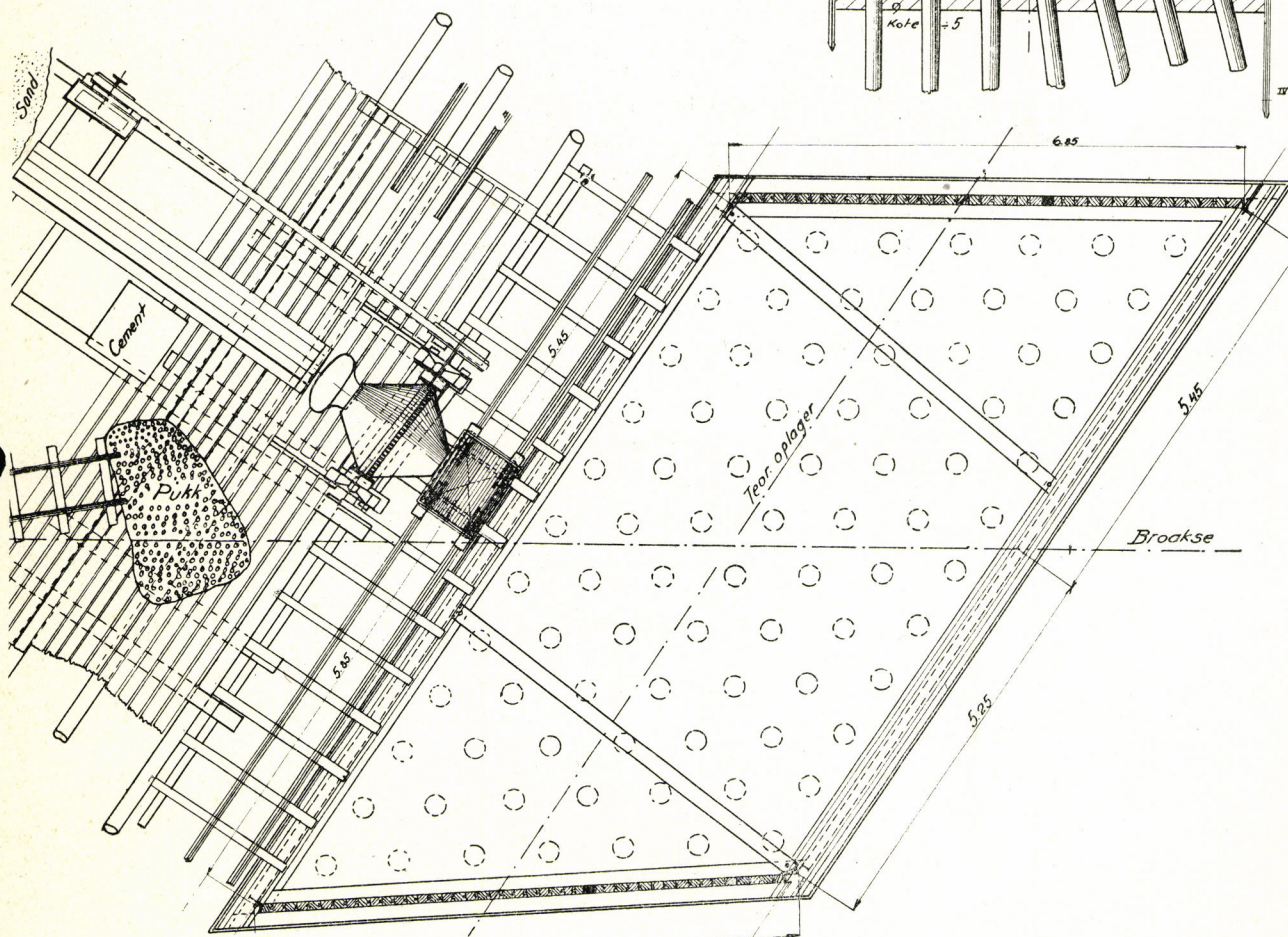


Smith betoabl. nr. 1.



STØPNING VESTRE LANDKAR

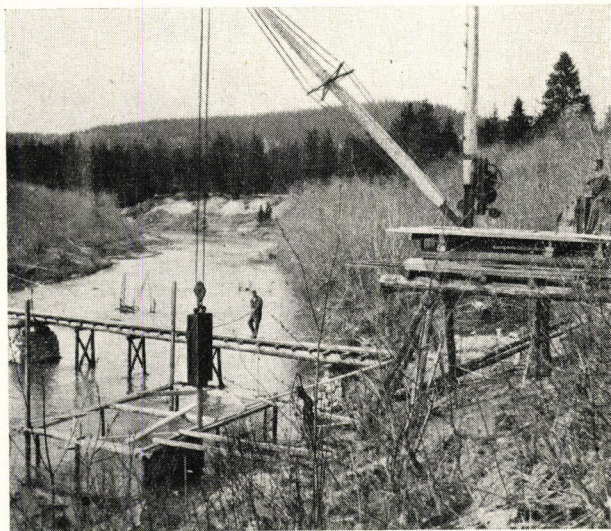
M=1:100



Ved *Reina bro* (Namsos—Grongbanens km 25,6) — tre platespenn à 18 m på murte landkar og pilarer med betongfundamenter på peler — hadde man også derrickkraner opsatt spesielt av hensyn til muringsarbeidet.

Til fundamentering av pilarene måtte benyttes spuntvegg.

Oprinnelig var forutsatt å ramme spuntveggene med klubber, men da man nu hadde disse derrickkraner, lå det



Ved Reina bro.

nær å prøve disse utnyttet også til selve spuntningsarbeidet. Til disposisjon hadde man ytterligere en 2,5 tonn damphammer, tidligere benyttet ved nedramning av pelene i vestre landkar-fundament og i de to pilar-fundamenter.

Bunnen består av blålere av jevn konsistens, med et opptil 0,5 m tykt opøret grus- og sandlag. De ved pilarene anvendte spuntplankers tverrsnitt var 3" × 7" og 3" × 8" med en lengde av 5 m. Spuntveggenes overkant var forutsatt på cote 5,0, og den ved lavvann avjevne elvebunn lå på cote 3,5, således at plankene måtte drives 3,5 meter ned i grunnen og ca. 2 m under fremtidig fundamentbunn, som var forutsatt på cote 2,14.

Ved østre pilar var den opsatte flyttbare 3 tonn derrickkran innrettet for heisning og firing av lasten med hånddreven krabbe.

Spuntningsarbeidet begynte 17/5 1927. De to på forhånd forarbeidede spuntrammer blev huket i derrickkranen og lagt på vannet. Den nedre ramme blev fastgjort med et par tau, mens den øvre blev heist op og inntil videre understøttet med stolper. Det 2,5 tonn lodd blev nu hengt op i derrickkranen, hjørnestolpene tredd inn i dertil uttappede huller i rammene, hvorefter de to nærmest kranen stående hjørnestolper blev trykt ned av loddets vekt. Nu blev den nedre ramme belastet med sandsekker og senket ned på den avjevne elvebunn. De to andre hjørnestolper blev trykt ned etter at kranen var flyttet nærmere pilaren. Forberedelsene for selve spuntningen var hermed ferdig, og nedtrykningen av plankene kunde begynne snaue to timer efter at rammene var hentet på vestre side. Der benyttedes en 60 cm lang jomfru av tre, hvis øverste halvdel var cirkelrund med diameter 32 cm og som passet til hulningen i loddet. Den nedre halvdel var gaffelformet med et gap som svarte til planketykkelsen. Under nedtrykningen, som tok fra 10 sek. til et halvt minutt, styrtes loddet av tre mann.

To mann stod i linje på hver side av loddet, den tredje stod vinkelrett på de to andres dragretning og styrte loddet med en båtshake. Loddet blev heist op på krabbens minste utveksling, mens firingen foregikk på den måte at krabbemannen skiftet om og firte på største utveksling, da bremsen på krabben ikke var helt å stole på. Da første planke var trykt ned, blev loddet svingt bort for opheisning og neste planke satt på plass og ferdigkilt (av de samme 3 mann som styrte loddet under nedtrykningen), hvorpå loddet blev svingt tilbake. På denne måte gjorde man ferdig vegg for vegg. Opheisningen av loddet tok lengre tid enn å ferdigkile en ny planke.

Ved vestre pilar derimot, hvor derrickkranen under spunttings- og gravningsarbeidet var innrettet for heisning og firing av lasten med en 3 tonn lokomobildreven friksjonsvinsj, som i brukstiden stod 25 meter fra kranen, måtte man gå til opsetning og kiling av planker på to steder av spuntveggen for helt å få utnyttet loddets kapasitet.

Krabbe- eller vinsjmannen måtte være meget varsom med sveiven eller bremsen og bare følge med, således at han den hele tid hadde fullt herredømme over loddet. Et par ganger hendte det at loddet ved et misgrep blev stoppet da det stod igjen ca. 1/2 m å trykke ned. Det viste sig da umulig å komme på glid igjen, og fire karer måtte derfor med en jomfru ramme planken ned. Det hendte at enkelte planker ikke vilde gi efter for presset av det 2,5 tonn tunge lodd. I så tilfelle lot man loddet falle ca. 30 cm, og det var alltid nok til å bringe planken videre på gli.

Omkostningene ved selve arbeidets utførelse stiller sig således:

a) Kranen utstyrt med hånddreven krabbe.

Opgjør pr. 28/5 1927. Østre pilar.

Forarbeidet spuntrammer ...	63 timer à 1,25 kr.	78,75
Flyttet derrickkran to ganger	43 " " " "	53,75
Spuntet 105 m <sup>2</sup> . Heri inngår		
hvesing av planker, transp.		
og opsetning av spunt-		
ramme .....	362 " " " "	452,50

Sum 468 timer

eller ca. 4,5 time pr. m<sup>2</sup>.

b) Kranen utstyrt med maskindreven vinsj.

Opgjør pr. 5/9 1927. Vestre pilar.

Optatt spuntrammene ved		
østre pilar, transport og		
opsetning .....	50 timer à 1,25 kr.	62,50
Spuntning 93 m <sup>2</sup> .....	149 " " " "	186,25

Sum 199 timer

eller ca. 2,1 time pr. m<sup>2</sup>.

I timetallet er intet medtatt for opsetning og demontering av selve derrickkranen.

## TELESPØRSMÅLET — TELEFRI LINJE

P. M. fra inspektør, ing. J. Fogth.

I «Meddelelser fra Norges statsbaner» hefte nr. 3 1930, side 51 angående utskiftning av kvabbmasser i linjen er til sammenligning bl. a. anført hvor meget det vilde koste, under de samme forutsetninger, istedenfor myrmatter å anvende ifyllingsmateriale av slag og kullstubb samt myrisolasjon av traets sider. Vedkommende forfatter har beregnet de totale omkostninger til kr. 54 pr. l. m banelinje, idet han forutsetter samme transportlengde på jernbanen for slaggen som for myrmattene, nemlig ca. 15 km. Ved benyttelse av myrmatter er de totale omkostninger beregnet til kr. 30, altså en besparelse av kr. 24 pr. l. m til gunst for myrmattene.

I den anledning skal jeg tillate mig å opplyse:

Sommeren 1929 blev på 11. avdeling Jessnes—Brumunddal foretatt masseutskiftning med slag i ca. 250 m lengde og 1,2 m under topp av laveste skinne (i kurve). Bunnbredden var 3,8 m. Omkostningene, beregnet pr. 2 skinnelengder å 12 m, androg til:

1. Transport av slag fra Hamar til 11. avdeling, ca. 17 km, utsetning av vogner på linjen, avlastning og hentning, 9 vg. å kr. 20,40 ..... kr. 183,60
2. Gravning, ifylling, planering m. v. 24 m å kr. 10,80 pr. l. m ..... » 259,20

3. Transport m. v. av overflødig kvabbmasser samt utplanering, 24 m å kr. 1,50 pr. l. m ..... » 36,00

Tilsammen Kr. 478,80

eller  $\frac{487,80}{24} =$  kr. 20,00 pr. l. m banelinje.

Selve utskiftningen av massen, som måtte foregå om natten, utførtes som akkordarbeide med en fortjeneste av kr. 1,16 pr. time. Folkene arbeidet 8 timer i døgnet, hvorav  $4\frac{3}{4}$  time fra kl. 23 til 3,45, da der mellom nordgående og sydgående hurtigtog kunde etableres linjebrudd. Arbeidsstyrken, 12 mann, greier pr. natt å utskifte massen under en skinnelengde å 12 m.

Prisen, kr. 20,00 pr. l. m, er beregnet under forutsetning av at slaggen hentes oplastet Hamar stasjon, idet der intet er beregnet for slaggen. Utenom omkostninger, kr. 20,00 pr. l. m, kommer lønn til en fast mann, der fører tilsyn med arbeidet og har ansvaret for at dette utføres forsvarlig.

Jeg skal til slutt tilføie, at omhandlede linjestrækning etter masseutskiftningen viser sig helt fri for telehivning.

Hamar, den 30. juni 1931.

## NOGEN ORD OM ØSTLANDETS MAKRELLFORSYNING

Som bekjent begynner i almindelighet makrellfisket på Fjekkelfjordkanten i begynnelsen av mai måned og flytter etterhvert langs kysten østover.

Det ligger jo i sakens natur at fisk som fanges i Oslofjorden eller på Sørlandskysten, først og fremst blir søkt avsatt i Oslo. Vår hovedstad har da også ned gjennom tiden vært et meget godt marked for makrell. Oslos konsum av denne gode og norske vare har vært stort. Man må vel likeledes anta at der i kystdistriktene omkring Oslofjorden og på Sørlandet har vært konsumert forholdsvis meget makrell.

Kommer man derimot innover i de brede Østlandsbygder, får man inntrykk av at her er ikke makrellforbruket på langt nær så stort som det kunde og burde være. Grunnene hertil kan være forskjellige. Det kan være manglende kjennskap til makrellen, at makrellen ikke er tilført landdistriktene så fersk og god som den bør være og at prisene tildels har vært for høie. En hovedbetingelse for at makrellen skal få avsetning, er at den overalt frembyes som prima vare og til rimelig pris.

Før har innlandsbygdene og innlandsbyene på Østlandet for den alt overveiende del fått sin makrell fra Oslo (Vippetangen). Makrellen er fra fangstplassen sendt til Oslo med båt. Fra Oslo (Vippetangen) er den sendt med bil til Oslo Ø. eller V. for så å videre ekspederes med tog utover de forskjellige distrikter.

Det vil være klart at denne transportmåte lett kan føre til at fartstiden blir unødig lang, likesom de mange omlastninger virker uheldig på varens kvalitet. Makrellen kommer derfor ikke alltid frem til forbrukeren som nogen egentlig prima vare.

For å råde bod på disse forhold, har Statsbanene i den senere tid tatt op arbeide for å tilføre såvel Østlandsbygdene som -byene makrellen direkte fra Sørlandskysten uten at den behøvede å gå veien om Vippetangen. Man har ment at med Sørlandsbanen frem til Kragerø, skulde forholdene ligge vesentlig bedre tilrette for en direkte tilførsel enn før.

Efterhvert er interessen for dette arbeide blandt alle vedkommende blitt større og større. Og forretningsstanden på Østlandet arbeider sig nu mer og mer hen-

imot direkte tilførsel fra Sørlandet over Kragerø (eller også Brevik). Således er f. eks. de distrikter som sokner til Gjøvikbanen, Gudbrandsdalsbanen og Kongsvingerbanen kommet et godt stykke på vei i å få ordnet sin makrelltilførsel på denne måte.

For å lette og stimulere dette arbeide, har Statsbanene innført *standardfrakter* for makrell. For å høine varens kvalitet har man søkt å stimulere handelsmennene til å optre samlet med sine bestillinger, således at partiene til forsendelse samme dag kunde bli så store at det var berettiget å sette inn *egne kjølevogner* fra Kragerø (event. Brevik) for denne trafikk. Man har fremført og fremfører sendingene med makrell som også annen ferskfisk hvad enten de anmeldes som fraktkjøleggods eller vognlastgods med alle tog, endog de mest hurtiggående. Takket være dette arbeide, er det også lykkes å tilføre de mest fjerntliggende bygder på Østlandet en prima vare.

Parallellt med dette arbeide er der av Fiskeridirektøren, Østlandske fiskeriselskap og Hjemmenes vels landsforbund i nøie samarbeide med Statsbanene igangsatt et bredt anlagt opplysningsarbeide for å øke kjennskapet til makrell og dens bruk. Det arbeide som er nedlagt, har båret gode frukter. Makrellkonsumet blandt landbefolkningen stiger fra år til år. Særlig kan man merke en påtagelig stigning i år fra foregående år. Men der er ennu langt igjen før den gode norske mat som heter makrell, inntar en sådan plass i de enkelte husholdningers spiseseddel som den fortjener.

Skal målet, massebruk av makrell, nåes, må alle gode krefter settes inn. Hver især av oss i hver eneste krok over hele Østlandet må være med å yde vårt bidrag, stort eller lite, hver på sin måte og i sin krets, til å bringe denne sak frem.

R. H.

## AUTOMOBILIMPORTEN I 1929

Ifølge Norges offisielle statistikk for handel i 1929 hadde innførselen av automobiler med tilbehør en verdi av ca. 26,5 mill. kroner, hvortil kommer et tollbeløp av ca. 7,3 mill. kr.

Importen av bensin utgjorde ca. 77,5 tusen tonn til en verdi av ca. 13 mill. kr.

## FRA NORDISK JÄRNBANETIDSKRIFT

hitsettes følgende mindre meddelelser:

*Opfinnerbelønning* til et beløp av 86 000 Mark har de tyske statsbaner i 1930 utbetalt til jernbanetjenestemenn som pris for alle slags oppfinnelser på det jernbanetekniske område.

*Om vägsignaler och andra säkerhetsanordningar vid korsningar i plan mellan jernväg och väg* har Kgl. Järnvägsstyrelsen, Stockholm, utgitt en rikt illustrert brosjyre, der avslutter den utførlige beskrivelse av de forskjellige trufne foranstaltninger med nogen kortfattede almindelige regler, som bør iakttaes ved passering av plankrysninger.

*Hodestøtte for mellemplasspassasjerer.* Reisende med nattog som ikke benytter sovevogn, foretrekker hjørneplassene, hvor de kan lene sitt hode mot veggen og få iallfall en hønblund. For også å skaffe mellemplasspassasjerene en sådan anledning har en tysk ingeniør søkt om patent på en hodepute festet på en klaff, der kan slås ut fra veggen og stilles vinkelrett til denne.

*Jernbane- og bilkonkurransen i Finland.* En omtale av en „kortfattad översikt av Finlands järnvägar och deras utveckling under åren 1905—1930” av Arvo Lönnroth i „Tekniska föreningen i Finland förhandlingar” slutter således:

„Mange ser mørkt på jernbanenes fremtid, men mig synes det dog at disse fremdeles kommer til å ha sine bestemte store opgaver i vort tynt befolkete land. For lengere *massetransporter* og *langveisreisende* tør jernbanene i vårt land med sine bakkete og krokete gruslandeveier ennu lenge behøves i stor utstrekning, om en stor del av stykkgods- og lokaltrafikken kommer å overgå til landeveiskommunikasjonene. Den skarpe strid som nu i mange land pågår mellom jernbaner og biler, maner til ettertanke. Vedkommende ledende institusjoner burde kaste all konservatisme overbord og alvorlig overveie, så lenge der ennu er tid, hvilke forholdsregler der bør treffes. To mektige kommunikasjonsmidler behøver ikke alltid å drepe hverandre, men må tvertimot kunne hjelpe hverandre, om spørsmålet blott blir tiktig grepet an. Hver av dem har sin oppgave og utvikling innen samfundet, og ingen av dem bør få nogen uberettiget monn fremfor den annen. Alt bør ordnes med landets og samfundets felles beste for øie.”

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

Utgitt av Teknisk ukeblad, Oslo

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år — Annonsepris:  $\frac{1}{4}$ , side kr. 80,00,  $\frac{1}{2}$  side kr. 40,00,  $\frac{1}{4}$  side kr. 20,00.

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

# BUDA

## JERNBANE-REDSKAPER

*benyttes over hele verden.*

Motortraller i 19 forskjellige typer. Leverer også bare motoren med ramme.

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

Sporløftere og -Rettere. Buda-Clark-Track Liner, 14 kg. vekt. 1 mann løfter sporet alene med dette spett. E kelt. Effektivt.

Skinnebøiemaskiner for op til 65 kg.s skinrør. Skinnetoremaskiner, Huduty Paulus Track Drills. Slipestener, lette, transportable, uopslitelige.



*Forlang kataloger og priser.*

INGENIØRFIRMAET  
A/s "AGIR"  
ANLEGG- GRUBE- INDUSTRI-REKVISITA  
Kongensgt. 15, Oslo. Tel. 15514

# MEDUSA VANNTETT

## CEMENT

BYGGER DE HUS?  
ELLER SKAL DE BYGGE?

Spørsmålet er da hvordan skal det gjøres lunt og tett. Hvordan skal kjelleren gjøres tørr og frostfri, og bygningen idethele solid og varig. I vårt våte, grå og kolde klima er dette et viktig problem for alle husbyggere.

Erfarinder viser, at dette er løst med MEDUSA VANNTETT CEMENT. Metoden er epokegjørende billig og letvint. Det må interessere Dem å høre nærmere om den. Forlang opplysninger og tilbud hos cementforhandlerne. På anmodning sender vi gjerne brosjyrer med veiledning.

A/S DALEN PORTLAND CEMENTFABRIK  
BREVIK



# ALLIGATOR-tømmerbinder

*den statisk riktige treforbinder*

Foretrekkes av fagfolk fordi:

Like sterk i alle kraftretninger.

Styrken av boltforbindelsen økes 5-8 dobbelt.

**ALLIGATOR** A/s

GRENSEN 5/7 — OSLO

Telefon 21685



Den norske ingeniørforenings forskrifter

# Jernbetonkonstruksjoner og betonkonstruksjoner

Pris kr. 3.00; + porto

Fåes i Teknisk ukeblads ekspedisjon, Akersgaten 7, IV, Oslo

Tilsalgs i Teknisk ukeblads ekspedisjon

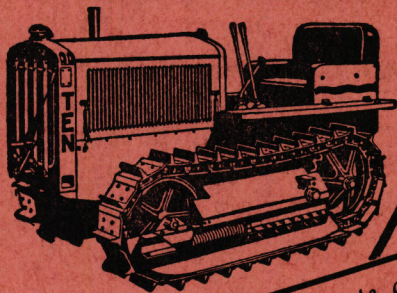
SÆRTRYKK **BETONGFREMSTILLING**

av Ingeniør **KRISTEN FRIIS**

Pris kr. 1.00

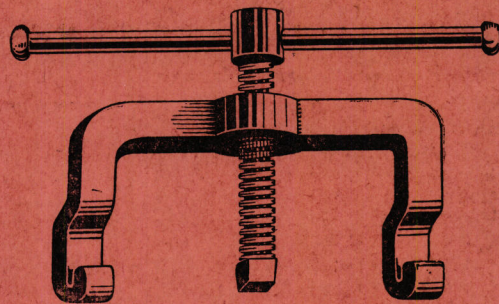
# CATERPILLAR

## Traktorer



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

**MASKIN A/S PAY & BRINCK**  
 OSLO



**Skinnepresser,  
 Skinnerykkere,  
 Skinnehøvler,  
 Skinnebormaskiner,**

og annet materiell for linjearbeidet leveres i  
 førsteklasses utførelse fra Eduard Link, Bochum,

ved

enerepresentanten for Norge

**A/S T WINTHER**  
 OSLO

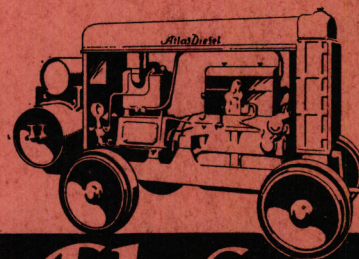
**J. BERSTAD** A/S

BERGEN

Telegramadr.: Jernberstad

|||||  
 Jern, Stål, Metaller  
 Støpegods, Jernvarer  
 Verktøi, Bygningsbeslag  
 Kjøkkenutstyr  
 |||||

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



**Atlas**  
 TRANSPORTABLE  
 KOMPRESSORANLEGG

FRA LAGER



**Sigurd Stave**  
 Kongensgt. 10 Oslo