

# Meddelelser fra Veidirektøren

Nr. 30

Erfaring-rapporter, avhandlinger m. v. trykkes paa denne maate saa ofte, som dertil blir anledning.

Decbr. 1919

## Indberetning

om veivæsenets anlægsmateriel og arbeidsmetoder m. v. i forskjellige fylker  
Av afdelingsingeniør Arne Korsbrekke.  
Avgit 9. oktober 1919.

### Indholdsfortegnelse:

Kap. 1. Redskaper for utvinding av jord og fjeld.	
Borstaal . . . . .	Side 8
Dynamitvarmere . . . . .	» 13
Feisler . . . . .	» 9
Hakker, Pigg . . . . .	» 6
Hakker, bred . . . . .	» 7
Krafsere og malmbret . . . . .	» 8
Spader . . . . .	» 7
Spet . . . . .	» 8
Stenslagger og sæthammere . . . . .	» 10
Tændapparater for elektrisk mineantændelse . . . . .	» 10
Kap. 2. Transportmateriel.	
Automobiler, trækmotorer . . . . .	» 49
—»— driftsutgifter . . . . .	» 52
Balancetraller for enskinnet bane . . . . .	» 35
Decauvillemateriel . . . . .	» 21
Dreieskiver . . . . .	» 28
Enskinet bane . . . . .	» 17
Hjulsatser for decauvillemateriel . . . . .	» 38
Kjærre for grutransport . . . . .	» 47
Lagere for tipvogner . . . . .	» 39
Plateauvogner . . . . .	» 43
Rundtippere . . . . .	» 42
Side- og fremtippere . . . . .	» 41
Skinneforbindelser for decauillespor . . . . .	» 20
Skinnelasker » —»— . . . . .	» 25
Skinneprofils størrelse . . . . .	» 23
Skinnepresser . . . . .	» 28
Støttevinkler for enskinnet bane . . . . .	» 20
Stenvogner . . . . .	» 46
Sviller for decauillespor . . . . .	» 26
Sammenligning mellem transport med trillebaar og transport med decauvillemateriel . . . . .	» 44

Trilleskinner	Side	14
Trillebaaren		30
Trillebaarahjulet		33
Tipvogn og traller for decauvillemateriel		36
Vikespor		27

### Kap. 3. Løfteapparater.

Differentialtaljer	Side	64
Donkrafter		63
Friktionswincher		65
Heisebukker, sten- og stubbebrytere		61
Kabelkran		64
Krabbekraner		53
Svingkraner		53

### Kap. 4. Redskaper og maskiner for veidække og vedlikehold.

Grusrive	Side	92
Gruspløgen «Skrub»		86
Haandvogn for veivogtere		93
Kantpløger		89
Overflateskjæring		95
Pukmaskiner		65
—»— Drammens		71
—»— Hadfields		66
—»— Svaløf		70
—»— Svedala		69
Sorterapparater		75
Vandingsvogn		93
Veiskraper		86
—»— Western		87
—»— Western bruksanvisning		88
Veivalser		79
—»— for hest		81
—»— motorvalse		83
—»— traktor som valse		85

### Kap. 5. Redskaper og maskiner for broanlæg og murarbeider.

Betonblandere	Side	115
—»— Ransomeblanderen		116
—»— Smithblanderen		117
—»— Smithblander for haandkraft		120
—»— Tornoblander for haandkraft		119
—»— Tornoblander for maskinkraft		118
Betonstampere		111
Bøiemaskiner for armeringsjern		112
Cementsprøite		114
Mudderapparater		101
—»— skeer		101
—»— selvgripere		102
Pumper		98
—»— centrifugalpumper		99
—»— diafragnapumper		99
—»— sækkepumper		98
Rambukker		103
Sandvarmere		121
Stenhuggerverktøi		111
Støpetragter, støpekasse		108
Vandmaaler for betonarbeider		120



Kap. 6. Smier eller Verkstedanlæg.

Smieverkstedet i Buskerud fylke	Side	126
"    "    i Nord-Trondelag fylke	»	125
"    "    i Troms fylke	»	123

Kap. 7. Apparater for stikning og nivillering.

Avsætmaal for kurvestikning	»	131
Kurveringer for markering av kurvepunkter	»	131
Nivellerkikkertør	»	131
Nivellerstænger	»	131
Signallflag	»	129
Stikningsstænger	»	128
Stik og fliser for høideopsætning	»	133

Kap. 8.

Centraldepot for redskaper	»	134
----------------------------	---	-----

Kap. 9.

Resume	»	136
--------	---	-----



## Indledning.

---

Høsten 1916 blev undertegnede tilstaaet veivæsenets stipendium for at foreta en indenlands rundreise til forskjellige fylker i den hensigt at samle oplysninger om veivæsenets anlægsmateriel og arbejdsmetoder.

Efter forhandlinger med veidirektøren blev rejsene paabegyndt vaaren 1917 og avsluttet høsten samme aar. Jeg fik derunder anledning til at besøke Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, More, Telemark, Buskerud, Akershus, Hedmark, Nord-Trøndelag og Troms fylker, likesom jeg ogsaa besøkte veidirektørkontoret.

Idet jeg herved tillater mig at avgi beretning om de erholdte oplysninger og gjorde iagttagelser, maa jeg samtidig faa uttrykke min tak for den velvilje og imøtekommenhet, jeg overalt møtte.

Det meste av hvad jeg nedenfor kan meddele vil være kjendt av de ældre veiingeniører. Naar min beretning dog er blit saavidt omfattende, er det med særlig tanke paa de yngre ingeniører.

For at lette oversigten har jeg troet det hensigtsmæssig at dele indberetningen i følgende hovedavsnit:

1. Redskaper for utvinding av jord og fjeld.
2. Transportmateriel.
3. Lofteapparater.
4. Redskaper og maskiner for veidække og vedlikehold.
5. Redskaper og maskiner for broanlæg.
6. Verkstedsanlæg, (smier).
7. Apparater for stikning og nivellering.
8. Centraldepot for redskaper.
9. Resume.

## Kap. 1.

### Redskaper for utvinding av jord og fjeld.

De i veivæsenet anvendte redskaper for utvinding av jord og fjeld indføres næsten uten undtagelse fra utlandet, særlig fra Sverige. Den norske industri savner endnu fabrikker for saadanne redskaper, og de faa fabrikker som findes utfører ofte saa mangelfuldt arbeide, at deres fabrikata ikke finder nogen større avsetning.

Som følge herav har de norske arbeidere og ingeniører ingen anledning til at øve nogen indflydelse paa utformningen av de forskjellige redskapstyper, hvis form og konstruktion væsentlig er bygget paa utenlandske forhold og erfaringer.

Redskaper for dette øiemed er derfor noget nær ensartede over det hele land. De gamle kjendte typer anvendes, uten at der er fremkommet nye modifikationer med særlig henblik paa norske forhold.

#### H a k k e r, p i g —

brukes væsentlig for utvinding av grusholdig jord og haard lere. For dette øiemed bør hakkens form være omtrent som antydnet i hosstaaende skisse, fig 1. Vegten er mest passende 5 a 5,5 kg. og lengden



Fig. 1.

60—68 cm. Den bør ikke slites længere ned end til 4 kg. Øiet (»vedrunnet») maa være saa stort, at et kraftig skaft kan paasettes.

Skal pighakken anvendes til uttagning av tæle, bør formen være næsten ret.

Det er dog unødvendig at indkjøpe specielle hakker for dette øiemed, idet faconen med lethet kan modificeres av en anlægssmed.

Kniv istedenfor pig i den ene ende forekommer ofte, men er av mindre betydning.



### Rotøkser eller bredhakker.

Av disse findes to slags: bredhakker med pig og bredhakker med oks. De sidste som ogsaa kaldes amerikanske rotøkser, fig. 2 b, er det



Fig. 2 a, med pig.



Fig. 2 b, med oks.

man bør bruke. Bredhakken er et udmerket redskap for utvinding av løsere, stenfri jord med røtter; men den er ikke særlig varig og falder forholdsvis kostbar i bruk. Det bør derfor paasees, at hakkene ikke ikke benyttes i stenet jord. Med hensyn til «vedrummet» gjælder det samme som for pighakken. Passende vekt 4—4,5 kg.

### Spader.

Den saakaldte jernbanespade findes i flere variationer: Victor, Centerstrop, Hatton, Caldwell og flere. Spaden er for jordutvindingen et av de viktigste redskaper man har, og den har i virkeligheten en større indflydelse paa arbeidsydelsen end man skulde anta. En daarlig spade sliter altid sterkt paa arbeiderens krop og humør og nedsætter arbeidsydelsen i hoi grad. Derfor bør man skaffe det bedste, som findes, uanset pris. De ingeniører, som har ofret spaden nogen oppmerksomhet, er alle enige om at anbefale den engelske Caldwell-spade som den bedste, der hittil er frembragt, se fig. 3. Arbeidere som først

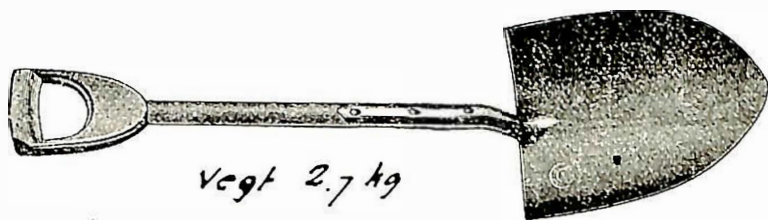


Fig. 3.

har prøvet den, vil ikke bruke andre merker. Den er litt dyrere end de andre typer, men merutgiften har man igjen alene i dens styrke og soliditet. Caldwell-spaden har følgende gode egenskaper: Den gaar let i jorden, har passende haardt staal, saa den holdes skarp ved slitage, formen er fordelagtig, og materialet ligger godt paa bladet, likesom spaden er let og sterk. Passende størrelse er nr. 5. Enforhandler for Norge er J. H. Bjørklund, Kristiania; men den kan vistnok ogsaa faaes hos enkelte andre firmaer.

Der findes en norsk efter efterligning, fabrikeret av Kristiania Spikerverk, som ogsaa skal være bra; men det anføres at den ikke har saa godt staal og saa heldig form som den engelske.

Forhandler Ingvald Nilsen, Kristiania.

En stor mangel ved de norske spader er, at de oftest leveres med bjerkeskafter som er meget ulholdbare og ikke taaler at der sættes litt magt paa. Skaftet kan nok fornyes, men i praksis blir der sjelden eller aldrig tale herom, og det bør derfor udføres av bedste sort materiale, ask eller hickory.

#### Krafsere og malmbrett.

Dette er redskaper, som hittil har fundet liten anvendelse i vei-væsenet, men som omtales fordelagtig av de faa der har prøvet dem. Særlig til kessing av fjeldflis og smaasten egner malmbrettet sig godt,

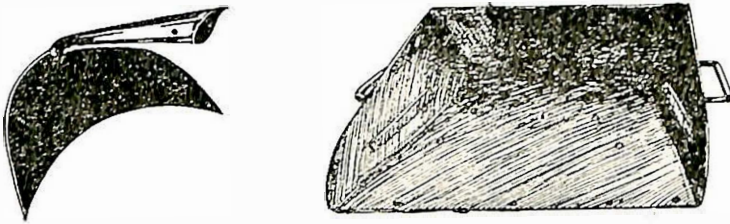


Fig. 4

og jeg tror ikke, det bør savnes ved noget anlegg, hvor fjeldarbeide av betydning forekommer. Bretterne bør rumme 15—20 liter sten og vil fulldastet veie 30—40 kg. se fig. 4.

#### Spet.

Et godt spet til brytning av sten og stub m. v. bør være 1,25—1,30 m. langt og ikke for tyndt i haandtakket. Passende vekt 8—9 kg. En almindelig feil ved de spet, som nu forekommer i handelen er, at de er for myke. Om dette skyldes daarlig staal eller daarlig herdning har jeg ikke kunnet fastslaa; men det er en kjendsgjerning, at spetene nutildags ikke taaler den paakjending, de blir utsat for. Oftest taaler de heller ikke herdning. Spet for muring bør være mindre. Passende længde 1,10 m. og vekt 6—7 kg.

#### Borstaal.

I regelen anvendes svensk borstaal — enten Sandvikens, Lesjöfors eller Forsbacka. Sandvikens staal ansees av alle — saavel arbeidere som ingeniører — for det bedste. Det er litt dyrere end de andre merker, men merutgiten har man igjen ved den gode kvalitet. Der har som bekjendt ogsaa været prøvet et norsk fabrikat fra Nes jernverk (Aall & søn); men det er en almindelig opfatning, at dette falder noksaa ujevnt i kvalitet, likesom det vist sig noksaa vanskelig at herde — ihvertfald for mindre kyndige smeder. Dette moment er av stor betyd-

ning ved veivæsenets arbejdsdrift, hvor arbejdstyrken ved mange anlag er saa liten, at man ikke kan holde faglært smed, men maa la forefaldende smiarbeide utføre av akkordlagene. Sandvikens staa tilfredsstillende i saa henseende alle rimelige fordringer. Følgende regler for hærkning av det norske staa er utarbeidet av fabrikantene:

Efterat boret er tilsmidd, legges det hen til fullstændig avkjøling. Derefter opvarmes omtrent  $\frac{3}{4}$  av boret's spids til mørk rødvarme langsomt og jævnt, helst i coksede smikul, og neddyppes i hærdevandet ca.  $\frac{1}{2}$  saaledes at den indre del av spidsen beholder saa megen varme efter optagningen av hærdevandet, at varmen indenfra løper frem til skjæret, indtil dette har antat en lysegul anløpningsfarve, hvorefter boret hurtig avkjøles i hærdevandet.

Ved omkvæsing av bor bør man paase, at spidsen blir godt gjennomhamret inden hærkningen.

I almindelighet anvendes nu  $\frac{3}{4}$ " 8-kantet borstaa. Sandvikens fabrikk har imidlertid ogsaa levert  $\frac{3}{4}$ " 6-kantet borstaa, og dette har været benyttet flere steder. Det anføres av arbeidere, at det sekskantede staa er stivere end det ottekantede, (det har litt store tversnit), hvorfor det gaar sikkert og støtt i borhullet. Derved faar feiselslaget ogsaa en mere effektiv virkning paa fjeldet, og boringen gaar raskere. Det sekskantede staa har desuten den fordel, at bornøkkelen faar bedre fæste — det blir med andre ord lettere at vride, hvilket er av betydning i slettet fjeld. I den sidste tid har denne staatype ikke været at faa; men jeg vil anbefale, at forsøkene hermed fortsættes, saasart den paany kan erholdes.

### Feisler.

Der anvendes i almindelighet to feiseltyper — »postfeisler» for tommandsboring og enmandsfeisler. Passende vegt for postfeisler for  $\frac{3}{4}$ " borstaa er 4,5 kg., og de kan da slites ned til 3,7 a 3,8 kg. For grovere borstaa —  $\frac{7}{8}$ " — 1" — bør feiselen ha en vegt av ca. 5 kg. og denne vegt kan ogsaa med fordel anvendes ved liggere og »engelskmænd». For »engelskmænd» bør dog helst anvendes litt kortere og tykkere feisler med stor bane.

Alle feisler som faaes i handelen, er rette og maa bøies før de benyttes. Dette er en stor mangel, idet feiselen ofte ødelægges av ukundige smeder, se fig. 5.

Staalmassen maa ikke samles forneget omkring skaftet, men feiselen bør være fyldig helt ut til banen.

Enmandsfeiselen bør ha samme form som »postfeiselen». Vekten er passende 2,5 — 3,0 kg. Enmandsboring bør søkes an-

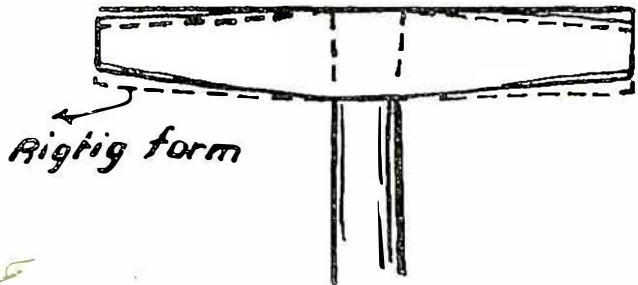


Fig. 5.



vendt i større utstrækning end hittil. En flink enmandsborer kan nemlig paa det nærmeste bore like hurtig som to mand, og ved blokkesprængning f. eks. burde «postboring» ikke tillates.

Ved «postboring» bores der vel i gennemsnit 0,4—0,5 m. pr. time, indtil hullet naar en dybde af ca. 3 m. Erfarne fjeldarbeidere paastaar, at den tilsvarende ydelse for enmandsboring kan sættes til 0,3—0,4 m. pr. time. Besparselsen er indlysende.

### Stenslægger og sæthammer.

Fig. 6, 7 og 8 viser passende dimensioner for puckslægger, mellem-slægger og storslægger. Vegtene bør være henholdsvis 2,5, 4—4,5 og

### Pukslegge

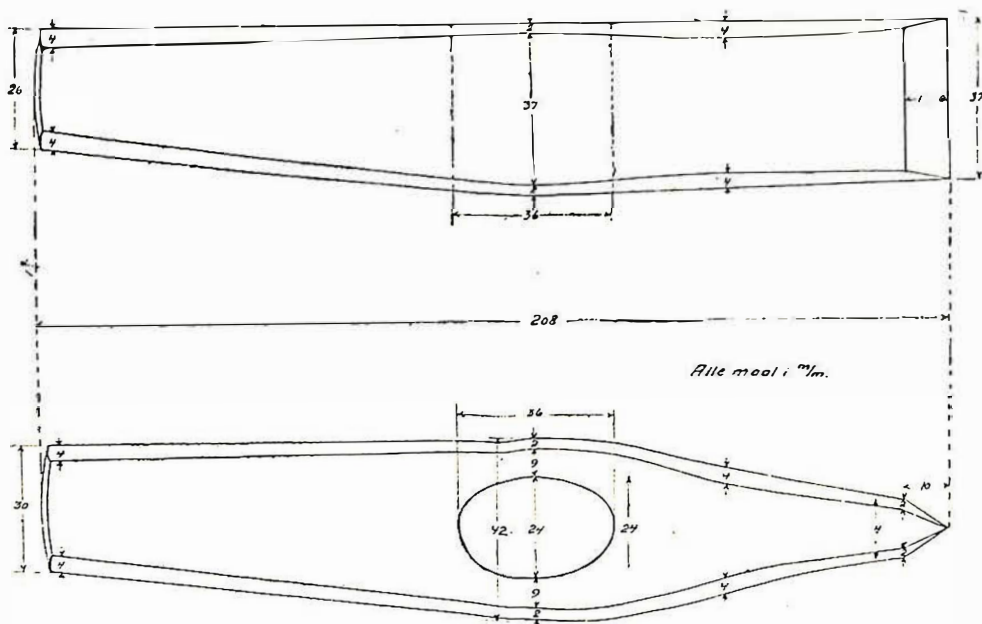


Fig. 6.

ca. 6 kg. Nogen nærmere beskrivelse er overflødig. Kun bemerkes, at alle slæggetyper maa ha hovedtyngden samlet under skaftet.

Ved slægger og sæthammer maa der forøvrig lægges særlig vægt paa staalets kvalitet. Er staalet daarlig, kan en ny slægge eller sæthammer være ødelagt efter kort tids bruk. Alle udtalelser er enstemmige i at anbefale Sandvikens stenværktøj. Forsøk med norske slægger er beklageligvis hittil faldt mindre heldig ut.

### Tændapparater for elektrisk mineantændelse.

Elektrisk mineantændelse er et saa omfattende spørsmål, at det



vil føre for vidt at gjennemgaa saken i detalje i denne indberetning. Jeg maa derfor innskranke mig til at omtale et par nye tændapparater som er anskaffet i de sidste aar.

### Mellemslegge

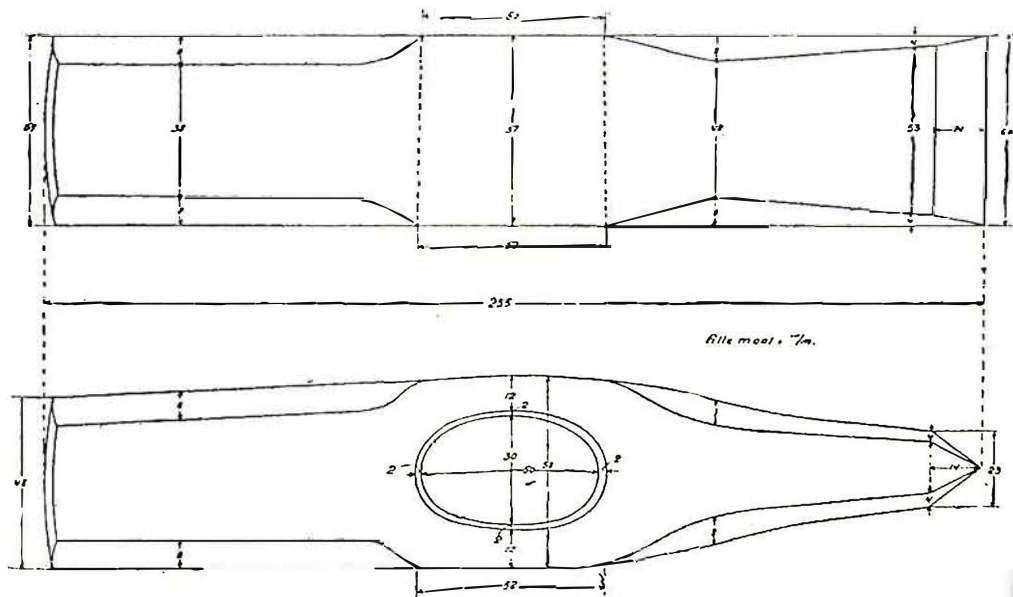


Fig. 7.

### Siemens & Halskes apparat.

Dette er et ganske litet apparat av størrelse som et haandkamera og leveres i størrelser fra 25—50 skud. Vegten er ca. 5 kg. og det er saaledes ganske letvindt at bringe med. Jeg har kun hørt gunstige uttalelser om apparatet; men det kræver særlig jevne og følsomme tændere med 1,5 ohms motsand. Og under krigen har saadanne ikke været at opdrive. Benyttes andre tændere maa man vistnok redusere skudantallet betydelig, muligens til det halve, for at være sikker paa et godt resultat. Til veivæsenet har man derfor i det sidste to—tre aar anskaffet et amerikansk apparat, det saakaldte *Du pont's*. Dette apparat leveres i solide trækasser og veier for 50 skud ca. 15 kg. Apparatet har en tændstang med haandtak til at trykke ned. Paa denne maate er det, sammenlignet med de gamle sveivapparater, lettere og sikrere at aapnaa fornøden hastighet for effektiv tænding. Det maa derfor ansees for en forbedret type av de gamle apparater med sveiv. Saavel apparatet som tændere til samme leveres av Nitroglycerinkompaniet. Det kostet før krigen kr. 150.00 for 50 skud og kr. 125.00 for 25 skud.

Elektrisk mineantændelse har forlængst fundet almindelig anven-

delse i veivæsenet, og blandt ingeniørerne er der ikke mere end en mening om, at det er fordelagtig. Flere ingeniører anslaaer besparelsen fra 10—20 pct. i forhold til almindelig enkelttænding med lunte.

### Storslegge

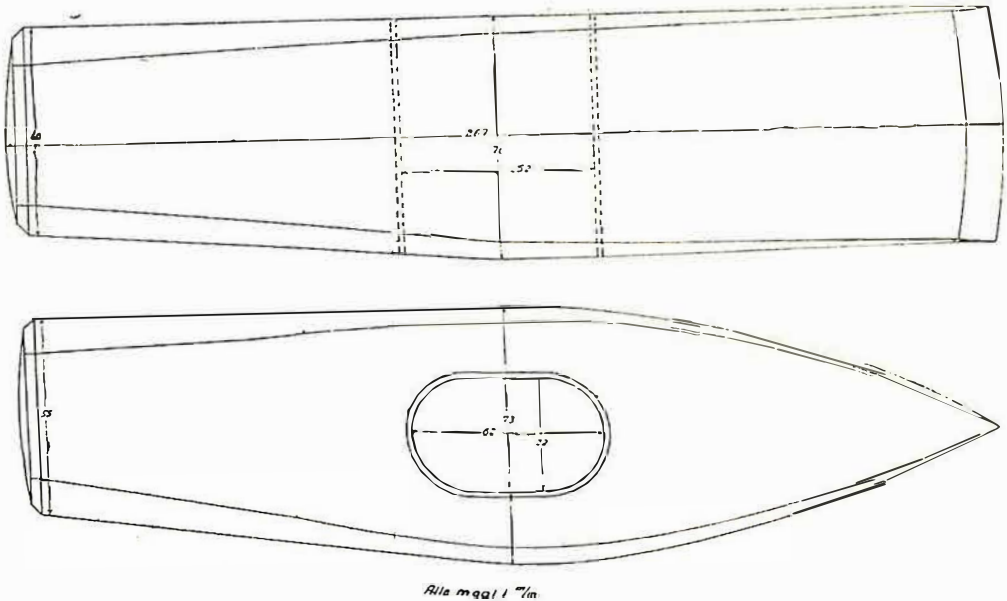


Fig. 8.

I regelen benyttes vel den elektriske mineantændelse kun ved planeringsarbejder med større fjeldmasser, men der findes ogsaa flere, baade arbejdere og ingeniører, som anbefaler metoden selv ved ganske smaa masser og faa skud f. eks. til grøftesprængning. For at opmuntre arbejderne til bruken gir man i flere fylker tendere gratis.

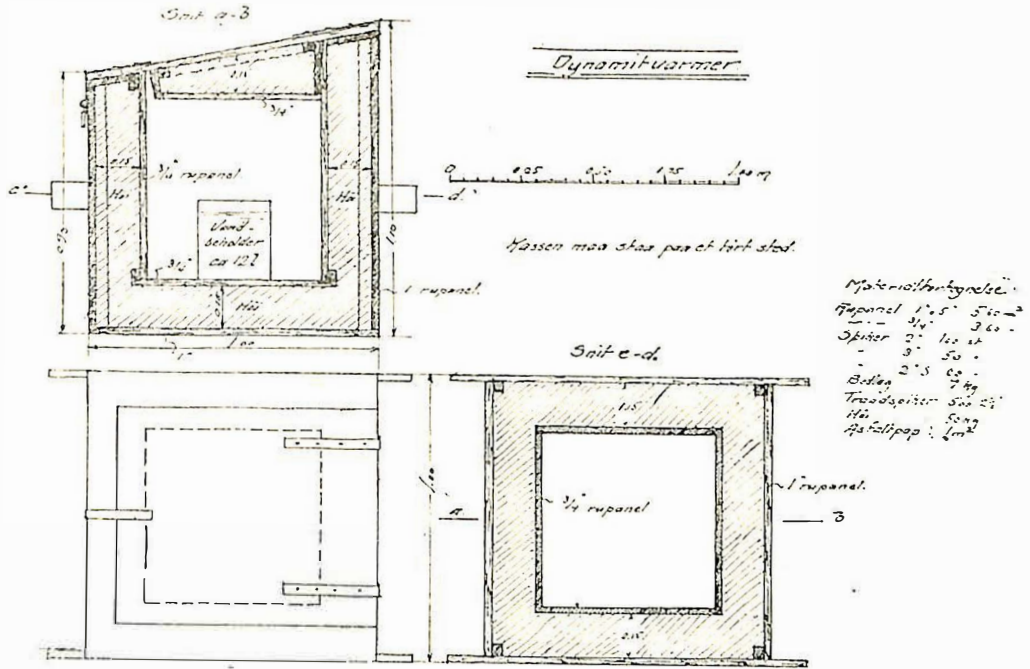
Et ganske almindelig og daglig forekommende eksempel paa fordelene gir følgende mindre sprængning fra Sør-Trøndelag: Fjeldet var fast med skraaning i tverprofilet ca. 1:1. Der var boret 9 huller, 5s tendere og 4 liggere paa ca. 10 l. m. planering — kubikmasse ca. 80 m<sup>3</sup>. Hullene var brændt paa forlaand. Til ladningen blev anvendt 12,0 kg. dynamit foruten 2 kg. til brændingen. Sprængstofforbruk ialt ca. 14 kg. Sprængningen lykkedes fuldstændig — kun litet eftersprængning var nødvendig. Ved almindelig lunteantændelse vilde mindst medgaaet  $80 \times 0,3 = 24$  kg. dynamit. Selv om man regner med, at der medgik litt dynamit til eftersprængning av større blokker, saa blir allikevel dynamitbesparelsen 7 a 8 kg. hvilket med de nuværende sprængstoffpriser utgjør mindst kr. 0.40 pr. m<sup>3</sup>. Hertil kommer besparelsen ved boringen, der i regelen er den betydeligste fordel, men som vanskelig kan fikseres i tal.

Ved et enkelt tilfælde blev der saaledes i Telemark fylke uttatt 200 m<sup>3</sup>. fjeld ved 4 borhuller og 25 kg. dynamit.

Dynamitvarmere.

Ved større maskinsprængninger blir de i handelen forekommende dynamitvarmere altfor smaa.

Det anbefales da at bruke hokasser med en større varmtvandsbeholder indvendig, se fig. 9. Anordningen vil forovrig fremgaa av tegningen.



Kap. 2.

**Transportmateriel.**

Behovet for bedre utstyrte veier med derav følgende økning av planeringsmasserne, likesom et strengere krav til veidæksmaterialernes godhet har medført en betydelig forøkelse av massetransporterne og transportlengderne. Ved vore moderne veianlæg kan man derfor ikke — naar der skal arbeides paa en rationel og økonomisk maate — lengere klare sig med planker, trillebaar og stenbjørn. At transporterne er en betydelig utgiftsfaktor ved vor veibygning er ingen i tvil om. Man behøver blot at undersøke, hvad der medgaaer til kjøring, og man vil se at disse utgifter alene i almindelighet andrar til ca. 10 pct. av arbeidsomkostningerne. Lægges man hertil de trans-

porter, som besørgeres av arbeideren, og som selvsagt er de betydeligste, vil de samlede transportomkostninger andra til 20 à 30 pct. av planerings- og veidæksarbeidernes kostende. Der er derfor den sterkeste grund til at ofre spørsmålet den mest indgaaende opmerksomhet og søke tilveiebragt nyt og mere tidsmessig materiel, som kan formidle transporterne paa billigste maate, likesom man i vor tid heller ikke maa se bort fra det humanitære moment, men søke at lette veiarbeideren i hans haarde slit.

## Banemateriel.

### Trilleskinner.

Som allerede omhandlet i «Meddelelser fra Veidirektøren» nr. 6 (1905) og nr. 20 (1914) har trillevandring av jern (staa) nu været anvendt i flere aar i veivæsenet. Det er hovedsagelig 2 normaltyper, som er kommet i anvendelse, hvorav den ene skyldes overingeniør

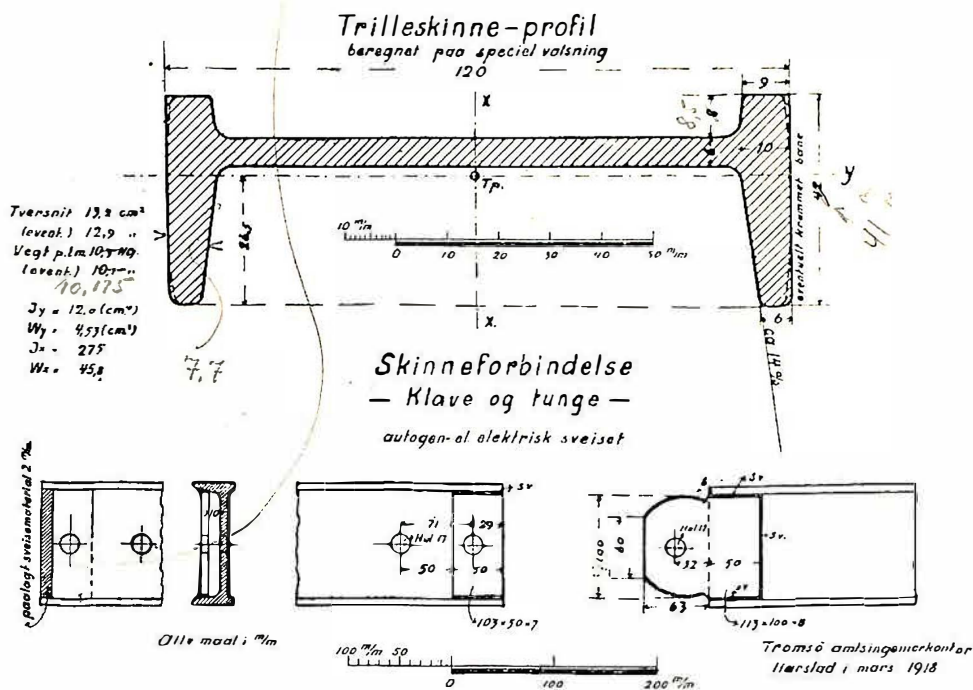


Fig. 10.

Saxegaard, mens den anden første gang er bragt i anvendelse av overingeniør Astrup.

Saxegaards trilleskinne bestaar av et I-jern nr. 12, hvorav er bortklippet endel av flensen paa den ene side av stilken, se fig. 10, mens Astrups skinne er tildannet av et almindelig U-jern nr. 10,



hvorpaa stilken — trillebanen — er nedpresset i form av en cirkelbue med ca. 15 cm. radius og ca. 8 mm. pil, se fig. 11.

Systemet med trilleskinner istedetfor træplanker kan sies allerede at være gennemført i følgende fylker: Troms, Finmark, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Hedmark og Akershus. Delvis er systemet ogsaa gennemført i Møre og Ostfold, likesom det er prøvet i flere fylker. Selvsagt har krigen med de høie jernpriser lagt en hemmende haand paa utviklingen av disse ting, og i krigsaarene har vel de fleste været nødt til at komplettere sine behov med træplanker.

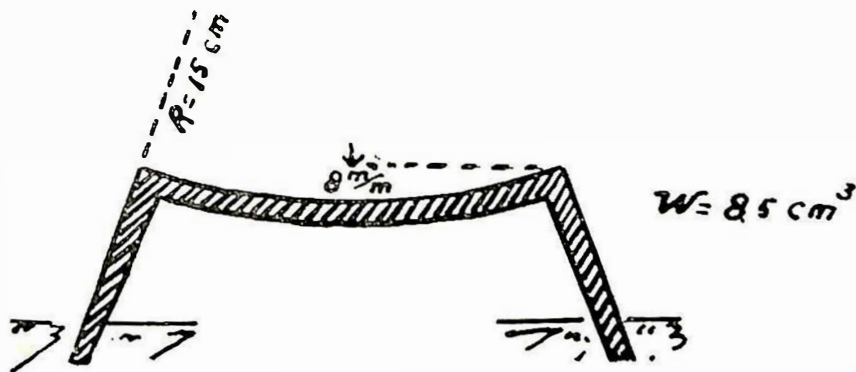


Fig. 11.

At trilleskinner av jern er et stort fremskridt fra det gamle, er de som har prøvet dem, ikke lenger i tvil om, og alle de veinge-nører, jeg har had anledning til at konferere med paa mine reiser, har uttalt sig med den største tilfredshet om skinnerne — ja enkelte har endog uttalt, at anvendelsen av trilleskinner burde paabydes.

Fordelene ved trilleskinner sammenlignet med planker er hoved-sagelig følgende:

Efter overingenior Saxegaard.

1. Sidetfenserne eller kanterne betrygger mot avsporing, hvilket for-nemmelig er av betydning i ler- og myrterreng samt i alle til-felder for uøvede trillere. Kanterne, hvis høide er 7—11 mm. er ikke til nævneværdig gene ved trædningen paa skinnerne.
2. Den ubehagelige rystelse eller diring i armene som trilling paa slidte planker foranlediger, undgaaes helt ved bruken av trille-skinner.
3. Skinner ligger mere støtt paa planeringen og er i det hele lettere at holde rene end planker, ogsaa i frost, naar salt maa benyttes.
4. Skinnerne kan i høikantstilling ogsaa benyttes istedetfor almin-delige decauvilleskinner til en- eller toskinnets bane.
5. Banens motstand er betraktelig mindre end ved trilleplanker. Dette forhold faar særlig betydning i motstigninger. Eksempelvis antar saaledes hr. Saxegaard, at man med en stigning av 1 : 50

og træplanker faar samme totale motstand som ved stigning 1 : 25 og skinner.

6. Trilleskinner blir i længden billigere i bruk end planker.

Efter overingeniør Astrup:

1. Skinnen har en betydelig stivhet, ligger støt og urokkelig i planeringen under bruken. Nedpresningen 8 mm. er fuldt tilstrækkelig.
2. Skinnen har ikke opstaaende flenser, som er til hinder eller ulempe for arbeiderne under gangen.
3. Den er let at holde ren for jord og sand, og kan naar det er nødvendig, renskrapes med en almindelig spade.
4. Sporet kan avgrenes hvorsomhelst uten særlige avgrønningsskinner blot ved at lægge en anden skinne ind til hovedskinnen som ved planker.
5. Trillebaartransport paa disse skinner er naturligvis ganske væsentlig lettere end paa planker.
6. Varigheten av trilleskinner kan mindst sættes til 15 aar. Ved almindelig bruk og pris koster da skinner kun  $\frac{1}{3}$  av planker.

De for begge skinnetyper under punkterne 5 og 6 nævnte fordele, som efter de nu foreliggende erfaringer kan ansees for utvilsomme, er helt avgjørende for skinnernes overlegenhet over planker.

Som ulemper ved trilleskinner har været anført følgende:

Trillebaaren maa holdes igjen paa sterkt faldende bane.

Under nedbør er skinnerne glatte at gaa paa, likesom de er tunge at transportere, hvilket kan faa betydning ved smaa avsidesliggende anlegg.

Nærværende ulemper er dog nærmest tilsynelatende og fremføres kun av dem, som endnu ikke har prøvet skinnerne i tilstrækkelig lang tid.

Trilleskinner er selvsagt noget tyngre at transportere end planker og særlig spiller dette forhold nogen rolle ved transport fra akkord til akkord; men med hensyn til de store transporter maa man erindre, at skinnernes varighet er saa stor, at man sjelden behøver at fornye beholdningen. Har man anskaffet det nødvendige til et anlegg, saa varer skinnerne saa længe anlegget paapaar og længer.

Naar det er glat, eller naar trillebaaren maa holdes igjen paa grund av stigningen, bør man strø litt jord eller sand paa skinnerne, hvorved disse ulemper ophæves.

De hittil gjorte erfaringer har tilfulde fastslaaet, at trilleskinnen ved almindelig bruk og ikke altfor uvorren behandling har en levetid av mindst 20 — kanske 25 à 30 aar. En ingeniør som har brukt trilleskinner i 11 aar, uttaler saaledes, at han i løpet av disse aar praktisk talt ikke har mistet en eneste skinne. De skinner som blir bøiet lar sig rette ved hjelp av en skinnepresse. Han uttalte forøvrig, at den besparelse man opnaar i menneskelig arbeide paa grund av skinnernes mindre motstandskoefficient er betydelig større end bespa-

relsen paa selve materiellet, og ved akkordberegning tages der gjerne hensyn hertil.

En sammenligning mellem de to skinnetyper kan kun foretages paa det grundlag, at begge skal anvendes som vandring for trillebaar. Stiller man derimot den fordring, at skinnerne ogsaa skal være brukbare for almindelig decavillespor, saa vil Astrups skinne ikke længere kunne konkurrere, idet det vistnok vil falde meget besværlig at anordne skinneforbindelserne, likesom skinnen i den nuværende form ikke egner sig for høikantstilling.

Som trillevandring er begge skinnetyper udmerkede — godt likt av arbeidere — og det turde være meget vanskelig at avgjøre hvilken er bedst. Herpaa tyder ogsaa den noget nær like utbredelse, de har faat. Saxegaards skinne er ca. 12 pct. lettere end Astrups, likesom den er 2 cm. bredere og er sandsynligvis behagelige at trille paa. Paa den anden side har Astrups skinne betydelig større motstandsmoment,  $W = 8,5 \text{ cm.}^3$ , mens Saxegaards skinne har  $W = 4,2 \text{ cm.}^3$  (specielt valset profil, endnu ikke anvendt,  $W = 4,53 \text{ cm.}^3$ ) Astrups skinne er saaledes sterkere og mindre utsat for brækage og ødelæggelse ved sprængning m. v.

Jeg har gjort mig adskilelig umake med at konstatere, hvilken type der er bedst likt av arbeidere og ingeniører; men uttalelserne har snart været til fordel for den ene snart for den anden. Personlig liker jeg Saxegaards type bedst — det er alt hvad jeg kan si.

### Enskinnede bane.

Som allerede omhandlet har Saxegaards trilleskinne den fordel, at den ogsaa kan erstatte almindelige decavilleskinner. Med dette formaal for øie har hr. Saxegaard utarbeidet forskjellige forbindelsesdeler som erstatning for lasker og sviller, se fig. 10, 12 og 15. Hvorvidt trilleskinnens anvendelighet i dette øiemed er fordelagtig eller ikke er blandt ingeniørerne et omstridt spørsmål. Man har gjennemgaaende stillet sig skeptisk og avventende. Det fremholdes gjerne, at de nødvendige forbindelser falder for kostbare, eller at den hele skinnegang blir for tung at manøvrere paa planeringen, likesom man i almindelighet antar, at materiellet er for omstændelig at montere. Sy stemet er derfor, saavidt jeg har erfaret, hittil kun anvendt i Troms og Finmark fylker.

Efter de iagttagelser jeg har hat anledning til at anstille i Troms fylke, er jeg imidlertid blit overbevist om, at Saxegaards skinne egner sig godt ogsaa til dette bruk, og da særlig for den enskinnede bane. Ved alle anlegg i Troms og Finmark fylker er trillevandring med planker og stenbjørn nu helt avløst av den enskinnede, og baade ingeniører og ikke mindst opsynsmænd og arbeidere uttaler sig med den største tilfredshet om materiellet. Man kan ikke tænke sig at vende tilbake til plankevandring og stenbjørn. Den enskinnede bane kan saaledes ikke alene betegnes som et udmerket fremskritt, men som en nødvendighet ved vore veianlegg.



Den enskinneede bane er hittil væsentlig anvendt til transport av sten, fig. 13, men i Troms fylke arbeides der fortiden med at finde en vognkonstruktion, som ogsaa egner sig for jordtransport, og de forsøk jeg hadde anledning til at se, gir det bedste haab om at ogsaa denne side av saken vil være tilfredsstillende løst om ikke lang tid, se fig. 14.

Saxegaards system med balancetralle passer fortrinsvis ved alle de av vore vei-anlæg, hvor man ikke har altfor store masser med forholdvis korte transportlængder — og da særlig paa steder, hvor jorden kan transporteres ut ved hjælp av trillebaar paa trilleskinner. Naar jordarbeidet er fuldført, reiser man trillevandringen paa høikant, skrues paa nogen støttevinkler, hvilket er gjort i en fart. Transportbanen er dermed færdig, og fjeldarbeidet kan begynde.

Det er uten videre begrundelse indlysende, at dette arrangement er meget enkelt.

Materiellet maa særlig anbefales til mindre og avsidesliggende anlæg, hvor jord og fjeld findes om hinanden, og hvor man ikke kan belaste anlegget hverken med for store redskapsindkjøb eller for om-

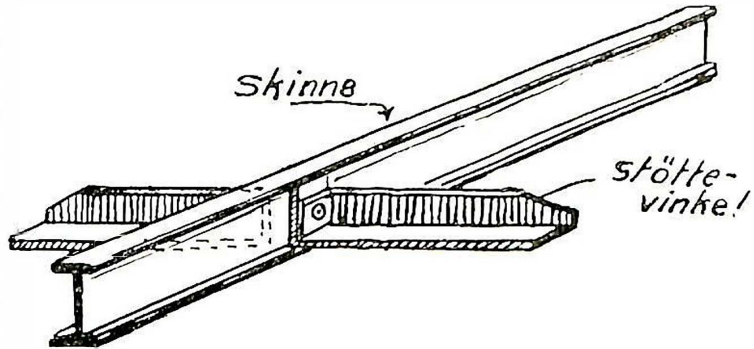


Fig. 12.

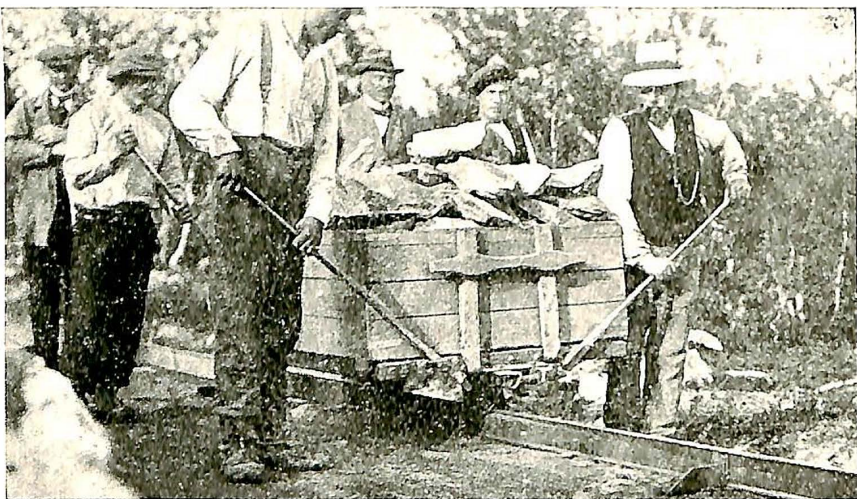


Fig. 13. 1 m<sup>3</sup> sten fremkjøres av 4 mand.



fattende materieltransport. Det er tilstrækkelig at ha en enkelt skinnestreg, mens man ved planker og stenskjold gjerne maa anvende 2 à 3 planker ved siden af hinanden.

Med hensyn til skinneprofilet og de nødvendige forbindelser udtaler hr. Saxegaard, at efter den udbredelse trilleskinnerne nu har faat og fremdeles bør faa, maa der snarest mulig gøres tiltak for at faa dem leveret som specialprofil, altsaa færdig fra valseverk. Anskaffelsesomkostningerne vil derved, som før paavist, gaa betydelig ned.

Kommer man saaledes til at staa frit i valget af profil, reiser sig det sporsmaal, hvorvidt og hvorledes det oprindelige profil (I. N.-P. 12 med reducerede flenser paa en side) bør ændres.

For benyttelse til vanlig trillebaar turde bredden af profilets bane trænges saa stor som nu, ca. 100 mm. Med mindre fri bredde falder balanceringen af trillebaaren vanskeligere. Motstandsmomentet for



Fig. 14. Vogn for jordtransport.

profilet i liggende stilling bør heller ikke reduceres. Tykkelsen af banepartiet (stikken) nu 5,1 mm. bør forøkes til 6 mm., hvorved varigheden blir væsentlig større.

Anvendeligheden til enskinnede bane for balancetraller o. lign. — et hensyn som paa ingen maate maa opgives — kræver at profilets stilk er ret og at flenserne nærmest samme er symmetrisk formet. Ellers maatte man ha forskjellig tildannede støttevinkler paa hver side. Flensernes ytterside — altsaa banen paa skinnen i høikantstilling — kan gjerne være svakt konveks.

Paa tegningen fig. 10 er antydnet specialprofilet, som det menes at burde bli. Sammesteds er opgivet tværsnit og vægt samt træghets- og motstandsmomenter.

Levick - Skov:

20 klinger med underlagsplater } levick m/miske, maybe.  
20 klaver } — 20 —  
100 støttevinkler og små kopper med skruer.

### Skinneforbindelser.

Erfaringen om de hittil benyttede forbindelser — tunger og klaver — er gunstige i enhver maate. Nogen ændring i systemet har ikke fremstillet sig som ønskelig.

Men ved at bruke autogen — eller elektrisk svejsete forbindelser istedenfor klinkede, forenkles utførelsen ganske væsentlig. Føring under tungen blir saaledes overflødig, likesom den for forholdsvis ind-

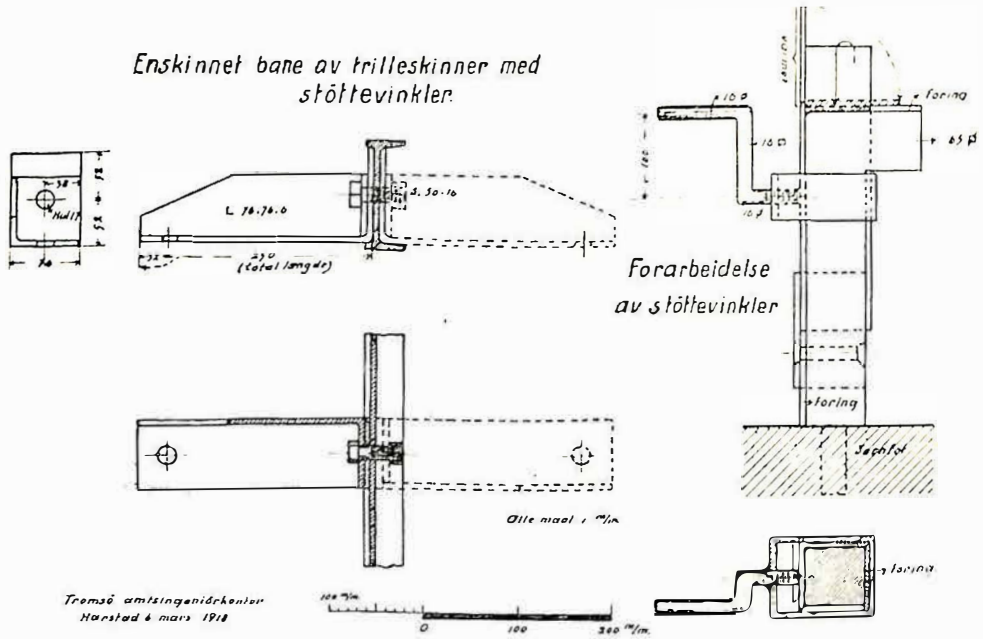


Fig. 15.

viklede klave nu reduceres til et ret, flatt jernstykke, sveiset fast i begge ender til flenserne paa skinnens underside.

Før at avhjelpe den ulempe, at skinnenden over klaven blir mindre godt avstivet end tidligere, bør der paa banens overside under sveisingen paalægges en 2 mm. tyk og 15 mm. bred stripe material.

Det lille «hop» under trilling over denne forhøining har intet at bety.

Vikestykker for avgreninger ved trillebane (kfr. medd. nr. 20) kan uten vanskelighet helt undværes ogsaa for avtrilling, idet avgrenings-skinnen lægges med tungespidsen op paa hovedskinnen (som ved paatrilling).

### Støttevinkler for enskinnet bane.

De oprindelig anvendte støttevinkler er brukbare, men har vist sig at være noget for svake, likesom de har den mangel, at de paa den lavflensede side av skinnen let vil svinge til siden.

Man er derfor nu gaat til en forbedret type, vist i fig. 15, utført av vinkeljern 76—76—6 mm., hvis flenser spaltes paa et stykke og bøies paa en slik maate, at der blir en plan, rektangulær endeflate, som helt fylder ut mellom skinnens flenser, saa at dreining av vinkelen umuliggjøres, og desuten gir dobbelt tykkelse ved skruens gjennomgang. Længden av den færdige vinkel er reducært til 250 mm., som erfaringsmæssig har vist sig tilstrækkelig.

Paa tegningen er ogsaa vist, hvorledes forarbeidelsen av disse støttevinkler foregaar. Efterat emnet er avdelt (i længde ca. 350 mm.), spaltes det nede ved hjørnet, hvorpaa den ene flens avkappes ca. 25 mm. Alt dette sker med saks. Saa varmes emnet i den spaltede ende og anbringes paa et formstykke (se tegningen), hvorefter først den korte og derpaa den lange ende nedbøies i ret vinkel og tilklappes med en speciel sæthammer. Ved hjælp av smergelskive avslipes kanterne og tilpasses endeflaten mellem skinnflenserne. Tilslut bores hullerne. Hele forarbeidelsen paa denne maate gaar overordentlig raskt. At saa sker blir av særlig betydning naar det gjælder en slik massefabrikation.

#### Trillesskinner anvendt som decauvillespor.

I den første nævnte meddelelse fra veidirektøren nr. 20 er dette spørsmåal indgaaende behandlet og her skal kun omtales en ny konstruktion av tværforbindelserne. De i nævnte meddelelse beskrevne tværstykker er bra nok. Men det vil være en forenkling, naar man først har gode støttevinkler for enskinnet bane, at søke disse benyttet ogsaa til tværforbindelser ved toskinnets bane. Dette kan ske forholdsvis letvindt paa den maate som vist i fig. 16 ved hjælp av et mellemstykke av kanaljern N. P. 4 (eller andet profil), fæstet til støttevinklernes ende med skruer. Forbindelsen tilsteder en viss bevægelighet eller indbyrdes forskyvning i længderetningen av fæstepunkterne i skinnerne, uten at sporvidden synderlig indsnævres.

Mellemstykket faar en noksaa liten paakjending.

Med disse tværforbindelser kan uten vanskelighet skinnerne vendes med de smaa flenser indover, hvilket gir bedre centrering av hjultrykket.

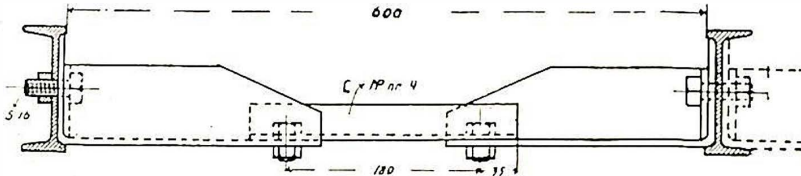
Det har paany været overveiet hvorledes man — med ens skinnelængde i ytre og indre skinnestreng — helt skulde kunne undgaa kurvestykker, selv i skarpe kurver; men det støter paa adskillige vanskeligheter. Derimot kan disse kurvestykker forenkles endel ved at bruke sveisede forbindelser, se figuren.

#### Almindelig Décauvillemateriel.

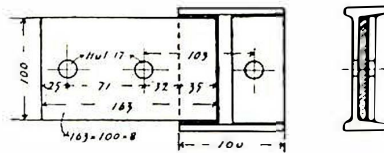
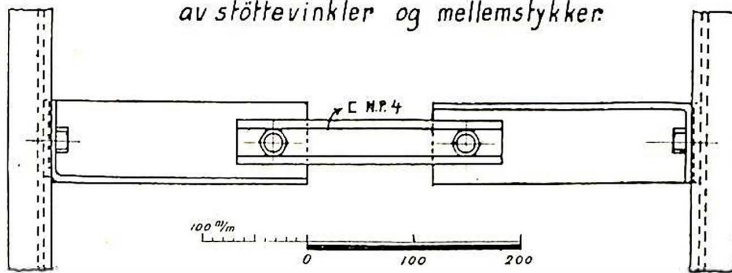
Decauvillemateriel, som anvendes i de fleste fylker er kjendt av alle ingeniører og forsaavidt skulde det være overflødig her at gaa nærmere indpaa spørsmålet. Materiellets anvendelse og de forekommende typer er dog saa vidt forskjellig, at en nærmere omtale formentlig vil ha sin interesse.



Som allerede omhandlet, er moderne transportmateriel en nødvendighet ved ethvert større veianlegg. Spørsmålet blir da, om man skal benytte Saxegaards system eller almindelig decauvillemateriel, og dette måa gjøres til gjenstand for speciel overveielse i hvert enkelt tilfælde. Som nævnt anser jeg trilleskinnesystemet for hensigtsmessig ved mindre anlegg og smaa planeringsmasser, hvor den største del av transporterne besørger ved trillebaar. Blir derimot masserne eller transport-



Toskinnet bane av trilleskinner med forbindelse av støttevinkler og mellomstykker.

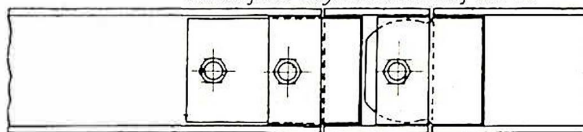


Kurvestykke.

med sveisede forbindelser



forlængelse av ytre skinnestreg i kurver



Tromsø amtsingeniørkontor  
Hørstad i mars 1918.

Fig 16.

længderne store, bør man efter min opfatning ikke betænke sig paa at gaa til decauvillemateriel.

I veivæsenet benyttedes tidligere gjerne ganske lette decauville-skinner av vøgt 5 à 6 kg. pr. meter og træsviller med dogs. Sporvidden var gjerne 60 cm. Materiellet var svakt — træsvillerne krævet megen tid ved nedlægningen, likesom de stadig maatte fornyes, og no-



gen almindelig og daglig anvendelse fik skinnemateriellet derfor ikke. Belært av disse erfaringer er man derfor i de senere aar gaat over til et noget kraftigere skinneprofil, likesom man i flere fylker ogsaa har indført staalsviller istedetfor træsviller. Derved er man kommet et langt skridt fremover, og særlig har staalsvillerne gjort skinnemateriellet mere brukelig og letvindt, idet man ikke behøver at rive hele sporet fra hinanden naar det skal flyttes. Man løsner blot den ene laskeskrue og flytter den hele skinneramme med svillerne paa. Ved anvendelse av 7 kg. skinner vil en 5 m. lang skinneramme kunne bæres av 2 mand. For flytning av en ramme 10 kg. skinner kræves gjerne 3 mand. Det hele er hverken tungt eller besværlig, og er gjort i en fart. Likesaa nedlægningen. Naar arbeiderne først er blit fortrolig med materiellet, vil de ikke undvære det. Saaledes er det ihvertfald gaat i Sør-Trøndelag, hvor man nu benytter decauvillemateriellet ved alle anlæg. Arbeiderne har altid frit valg mellem trillebaar med trilleskinner og decauvillemateriel, men det sidste blir næsten uten undtagelse foretrukket. I bløt lere og myrterreng er skinnemateriel endog en absolut nødvendighet og flere erfarne veiingeniører har saaledes uttalt, at der under saadanne forhold er absolut umulig at gjennomføre et anlæg paa økonomisk maate uten decauvillemateriel. Fig. 17 viser anordningen av en god skinnegang.

### Skinneprofilets størrelse.

Det mest hensigtsmæssige skinneprofil er selvsagt avhengig av forholdene og hvor store vegter, der skal transporteres. Efter de uttalelser jeg har hørt og egne erfaringer er det min bestemte overbevisning, at man ikke bør gaa for langt ned med skinnevegten. 7 kg.s skinner passer som regel for jordterreng, men for stadig anvendelse i fjeld eller blødt terreng er 7 kg.s skinner utvilsomt for svake. Da bør man vælge 9 à 10 kg.s skinner. Hvor godt der end passes paa, har arbeiderne nemlig tilbøielighet til at nedlægge skinnegangen mindre omhyggelig, og da er det klart, at det profil, som ellers kan være sterkt nok, blir for svakt. At spare paa skinnevegten lønner sig derfor ikke. Skinnegangens bæreevne er foruten av profilets størrelse selvsagt ogsaa avhengig av svilleavstanden, og denne maa ikke være særlig over 1 meter. I nedenstaaende tabel anføres endel specifikationer vedkommende de for veivæsenet mest passende skinnedimensioner.

Profilets					Normal lengde m.	Mot- stands- moment cm <sup>3</sup> .	Bæreevne pr. hjulaksel			
Vegt kg.	Høide m/m	Fots- bredde m/m	Hode- bredde m/m	Steg- tykkelse m/m			Svillavst. m/m		Svillavst. m/m	
							1100	900	800	750
7	65	50	24	5	5	15,2	900	1050	—	1300
9	70	57	31	5	7	22,2	1300	1500	1750	—
10	70	59	33	5	7	23,6	1400	1600	1900	—



Fig. 17.

Den opførte bæreevne er angit pr. vognakse. Tillætelig belastning pr. vogn er altsaa det dobbelte af de i tabellen anførte værdier. Som det sees, kan man transportere ca. 1 m.<sup>3</sup> sten pr. vogn ved anvendelse af profil nr. 9 eller 10. De herunder optrædende bøjningspaakjendinger svinger mellem 350 og 500 kg./cm.<sup>2</sup> og er altsaa moderate. Større tillætelige vognbelastninger vil ofte findes opført i skinn kataloger; men i regelen har skinnerne da tendens til at vri sig i steget, og omkostningerne med at holde skinnegangen i kørbær stand blir uforholdsmæssig store. Et kraftig skinneprofil har desuten den fordel, at det kræver færre understøttelser og ligger sikrere paa planeringen. Sporvidden er i regelen 60 cm., som ogsaa er en i handelen forekommende normaltype. For almindelige massetransporter er den passende, og kun ved rigtig store masser eller hvor transportable svingkraner eller lignende skal anbringes paa skinnegangen, bør man gaa til en større sporvidde, og da passer i almindelighet 75 à 90 cm.

### S k i n n e l a s k e r.

Av lasker benyttes der i veivæsenet to typer, enten vinkellasker eller flatlasker. De sidste er de almindeligste; men vinkellasker har den fordel at de er stivere, likesom skinnestregene faar en større bevægelighet i sideretningen og er lettere at anbringe i kurver, fig. 18. Paa den anden side er flatlaskerne billigere og enklere at erstatte uten speciel bestilling fra verk. Begge typer er prøvet i veivæsenet i en aarrække, og opfatningen er nærmest den, at spørgsmaalet er af mindre betydning.

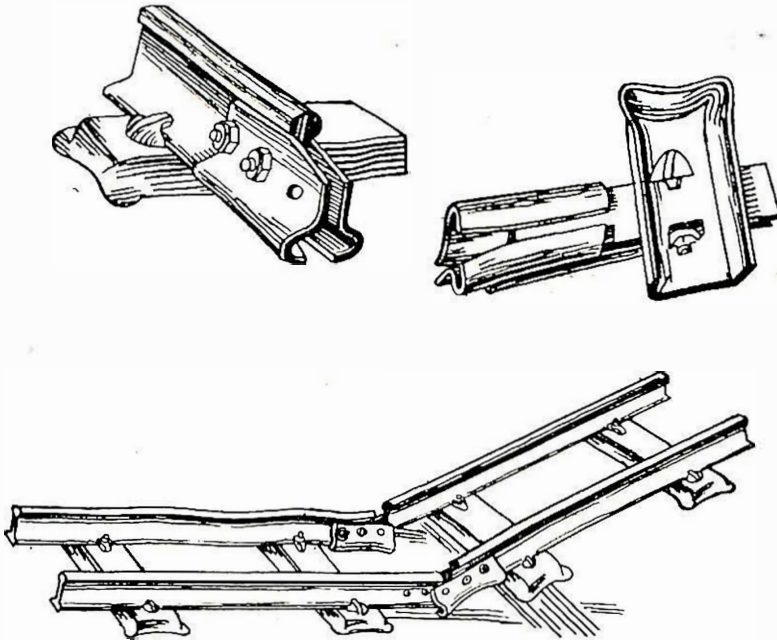


Fig. 18.



De vanlige dimensioner for flatlasker er anført i nedenstaaende tabel:

Skinneprofil kg. m/m.	Lasker.						Laskeskrner, størrelse.
	Vegt kg.	Dimensioner.					
		A	B	C	D	E	
7/65	0.65	280	35	70	12	15	—
9/70	0.80	280	35	70	15	20	1/2" × 2"
10/70	0.80	280	35	70	15	20	1/2" × 2"

A er laskens længde.

B er avstanden fra endekanten til midten av første hul.

C er avstanden mellem hullene.

D er hullets høide.

E er hullets længde.

### Svillerne

er en meget vigtig del av skinnegangen og det forlanges, 1) at de for-  
deler belastningen paa undergrunden, 2) at de forener de to skinnestrenger  
saaledes, at de danner et hele og forandringer i sporvidden undgaaes og 3) at  
formen er saadan, at man bekvemt og tilstrækkelig sikkert kan befæstige  
skimmerne til svillerne. Staalsviller bør altid anvendes. Skinnegang uten  
staalsviller er uhensigtsmæssig og bør ikke



Fig. 19 og 20.

komme i betragtning ved nyanskaffelse. Der forekommer i handelen en  
flerhet av svilletyper, hvorav de i fig. 19 og 20 er de mest almindelige. Den  
første er den stiveste og bør vistnok foretrakkes. Bredden bør være 120—  
130 mm. Svillerekængden er som oftest lik sporvidden + 0,2—0,25 m. Skin-  
nens befæstigelse sker ved hjælp av klemplater og skruer saaledes som an-  
tydet i fig. 21. Der anvendes i vei-  
væsenet ogsaa sviller med utpressede  
«ører» paa skinnens ene side, saale-  
des at den ene klemplate blir over-

flødig, se fig. 18. Ideen er tiltalende, idet der blir færre løse dele at  
passe paa, men «ørene» blir for svake for de sterke paakjendinger  
og har tendens til at brytes av. Derved er hele svillen ødelagt. Jeg  
maa derfor anbefale sviller med klemplater alene, og dette er ogsaa  
den type, som i almindelighet leveres av de norske firmaer.

Klinkning av skinnegangen til sviller er, saavidt vites, ikke an-  
vendt i veivæsenet, men burde vistnok forsøkes.



### V i k e s p o r.

Forgrening av sporene er selvsagt ofte paakravet, særlig hvor det gjælder at faa plads til en litt større arbeidsstyrke, f. eks. i en større skjæring. Sporveksler benyttes dog ikke ofte i veivæsenet. Man hjælper sig oftest med mere primitive indretninger, som er fuldt brukbare. En anordning, som turde være almindeligkjendt, er antydnet i hosstaaende skisse, fig. 22.

Hvor hovedsporet A møtes med de to sidespor B og C er der under skinnene anbragt en planke, hvortil sidesporene er fæstet ved hjælp av dogs. Hovedsporet derimot ligger løst paa planken, saaledes at det kan svinges over til det ene eller det andet av sidesporene efter ønske. I planken bør nedslaaes et par ekstra dogs (d) som under sidebevægelsen stopper hovedsporet i den rigtige stilling. Bevægelsen av hovedsporet utføres gjerne ved hjælp av en staaaltraad, hvortil er fæstet et litet haandtak av træ. Det hele er meget enkelt og er let at manøvrere som en almindelig sporveksel. Skinnelaskerne i hovedsporet ved e maa selvsagt ikke sættes for haardt til. En anden anordning er antydnet i fig. 23. Her er skinnen g bevægelig, mens de andre er faste. Anordningen passer bedst for træsviller og dogs. Har man jernslippers med faste skinnerammer er den første metode at foretrække.

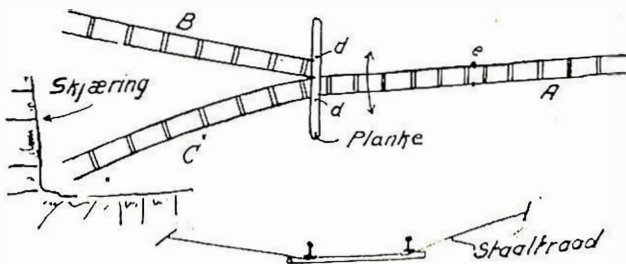


Fig. 22.

Ved langvarige arbeider og mere permanente sporarrangements,

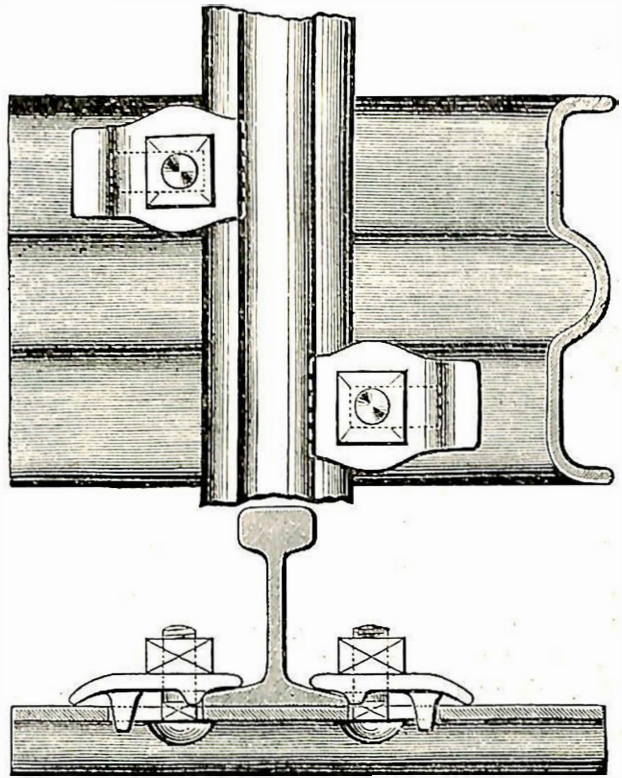


Fig. 21.

saasom ved broanlæg og stenbrud, er det dog at anbefale at benytte almindelige sporveksler, som særlig om vintereren i sne og is er fordelagtige. Sporveksler leveres i færdigklinket stand av de fleste forhandlere av skinnemateriel og faaes for en mindre merutgift. De mest almindelige vike-spor er antydet i hoes-taaende skisse, fig. 24. Figuren viser et høire-spor. Mere kompliserte veksler blir der sjelden eller aldrig bruk for i veivæsenet.

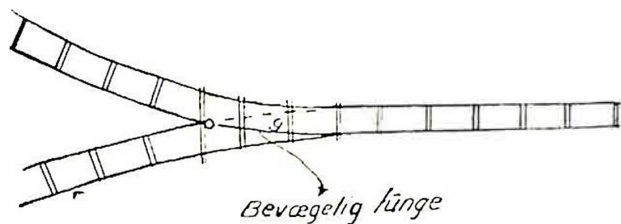


Fig. 23.

### Dreieskiver

er ogsaa sjelden anvendt i veivæsenet, men de kan bli nødvendige, hvor der er trangt om plads, f. eks. ved bro- og murbeider.

I Pay & Brincks katalog over transportmateriel, side 20, er vist en konstruktion, som benyttes ved Namsen bro i Nord-Trøndelag fylke. Den bestaar av en overplate, som bevæger sig om en tap fæstet i i underplaten. Overplaten løper paa kuler liggende i spor fastklinket til underplaten. Til underplaten er fastklinket hjørneskinner, hvortil skinnegangen fæstes.

### Skinnepresser.

Det er uundgaaelig, at skinnerne under bruken forbøies, omend det oftest sker ved uvorren behandling. Ved ethvert større anlæg bør man derfor ha skinnepresse. Tages opretningen av skinnerne med i akkordberegningen vil man ofte sikre sig mot daarlig behandling, men av og til vil opretning ved hjelp av presse dog maatte utføres. For decauilleskinner og vistnok ogsaa for trilleskinner kan man nok bruke de ganske enkle skinnepresser — en skrue fæstet til klave, som skyves frem efter skinnen, fig. 25. For veivæsenets behov passer nr. 2. Men da tid er penge nu i høiere grad end før, lønner det sig ubetinget ved de større anlæg at holde en skinnepresse, som er bekvem og gjør arbeidet hurtig. Apparatet bør staa fast og skinnen løpe gjennom kun en gang, hvorunder den rettes, hvad enten forbøiningerne er til den ene eller anden side. I veivæsenets smie ved Harstad er forarbeidet en presse paa særskilt stativ, som blev prøvet under mit nærvær i Troms fylke. Den er forsynt med skrue direkte virkende paa en bevægelig trykplate.

Senere er forarbeidet en i flere henseende enklere og billigere presse, se fig. 26 og 27. Pressen monteres ved hjelp av en eneste skrue til en balancetralle, lagt med hjulene i veiret, hvorved disse fungerer som løpehjul for skinnen. Begge trykplater er bevegelige. En høire- og venstregjænet skrue overfører gjennom veggstæ-

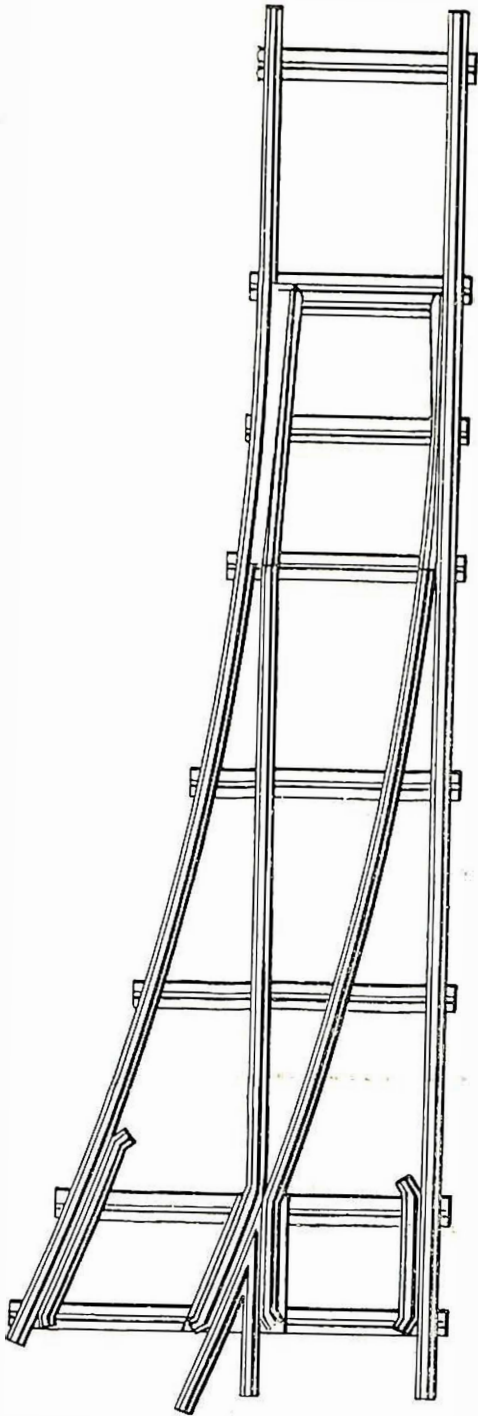


Fig. 24.

ger kraften til trykplaterne. Med en særdeles moderat dreiekraft paa skruerveiven frembringes et ret betragtelig tryk paa skinnen.

Trykplaterne er utført av kanaljern N. P. 14 og har ved enderne smaa paaforinger. Ved midten kan nedsettes en «naal» gjennem avlange huller i føringsdelene, paa den ene eller anden side av skinnen. Naar nu naalen staar paa den konyvekse side av det forboiede parti, og der klemmes til, faar skinnen anlag mot naalen og de naevnte paaforinger paa den motsatte trykplate, og den vil rettes under fortsat pres. Da den elastiske skinne saavel som trykplaterne springer litt tilbake, maa der vaere et overskud i presbevægelsen paa et par millimeter for længde av platerne 400 millimeter som her.

Pressen kan ogsaa benyttes til krumning av skinner for tralletransport i skarp kurve.

Pressen betjenes av to mand, hvorav en ved veiven. Ogsaa en mand alene greier arbeidet. Det tar bare nogen faa minutter at rette en 4 à 5 meter lang skinne, selvom den har flere vekslende forboiinger.

Av tryk paa skinnen i høikantstilling forboies den næsten aldrig. Skulde det hænde, kræves en overmaate stor kraft til retningen. Dersom man imidlertid lunker det krummede parti i en feltsmie, kan pressen brukes ogsaa i sjeldne tilfælder som disse.

Værst er det at faa rettet vredne skinner, fordi de er saa fjærende. De maa sættes fast i pressen (som i skruostikke) og vrides tilbake ved hjælp av en vegtstang, f. eks. spet anbragt paa en klave, som kan trædes ind paa skinnen.



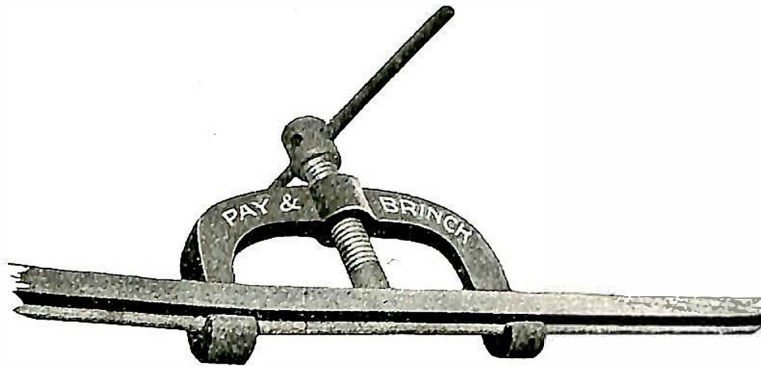


Fig. 25.

Nr.	Boier staa- skinner av alm. profil indtil kg. pr. m.
1	8
2	10
3	22
4	32
5	38

Pressen veier 80 kg. og kan let transporteres og haandteres av to mand, naar der stikkes bærestænger gennem de herfor bestemte ører. Vegten kan kanske reduceres litt. Den er ikke vanskelig at forarbeide og utvilsomt meget varig.

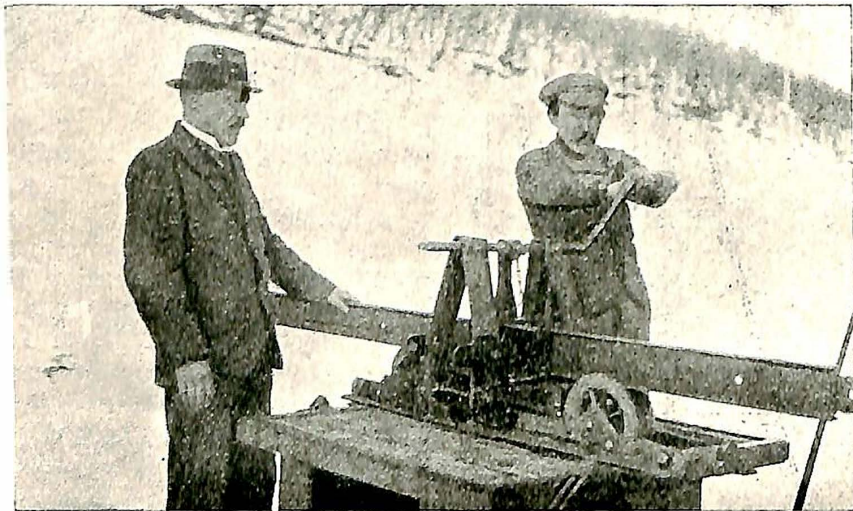
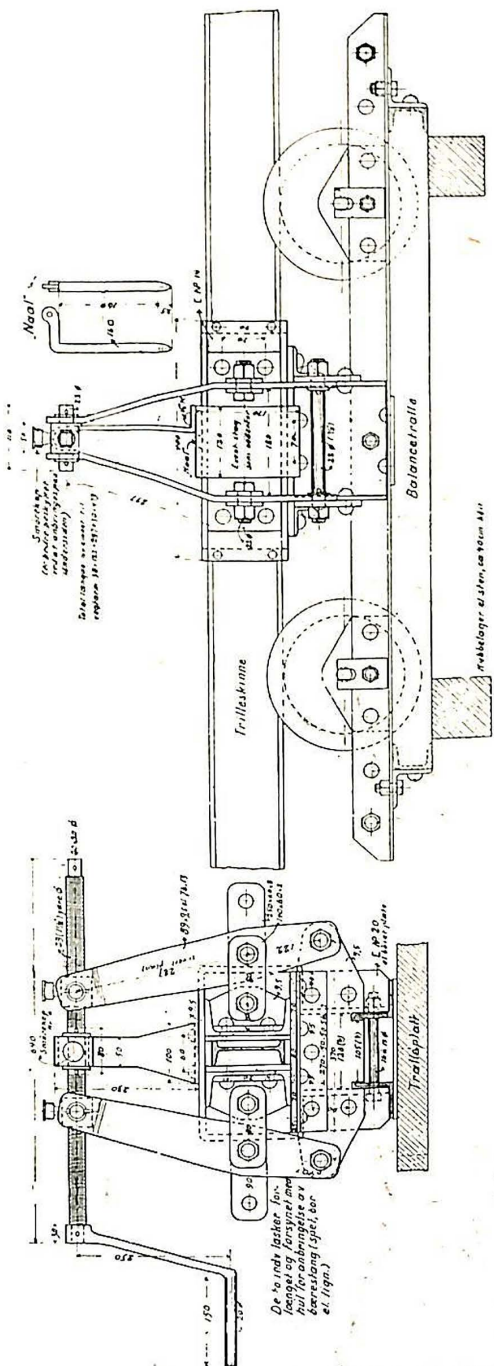


Fig. 26.

## Rullende materiel.

Trillebaaren er — i den form den benyttes i veivæsenet — et utmerket redskap, og saaledes som vor arbeidskraft ligger an, kan den vel neppe for tiden tænkes erstattet eller helt avløst av noget bedre; men trillebaaren har som alle andre redskaper sin begrænsning. Paa større transportlængder blir den uøkonomisk, idet den kræver for stor betjening i forhold til sin transportevne. At arbeideren under transporten maa bære endel av lasten er ogsaa en mangel, som ikke

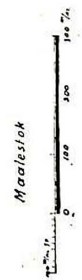




**Skinnepresse**  
 til retning af frilleskinner og andel  
 monteret paa balancetralle

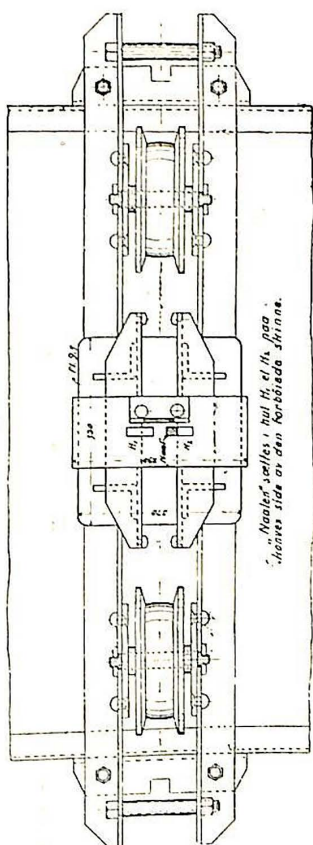
Preskraft 2½ (-4) tons.

Alle maal i mm



Fremst amlingsmærkeskæ  
 Hørshøj, februar 1918

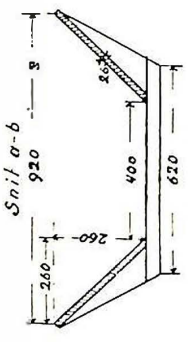
**Grundtrids**  
 (skive og regnormer) (se not)



Hjul H sættes i hul H, et/ik paa  
 venstre side af den forberedte skrinn.

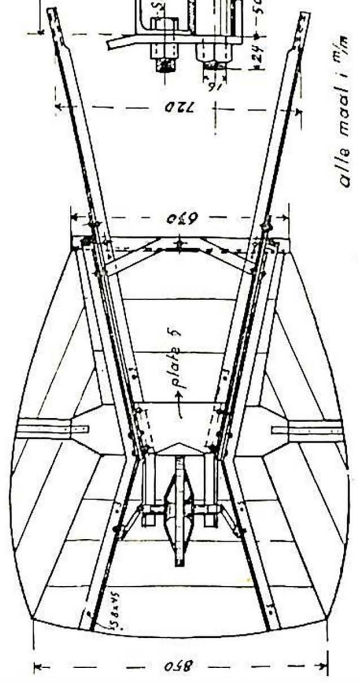
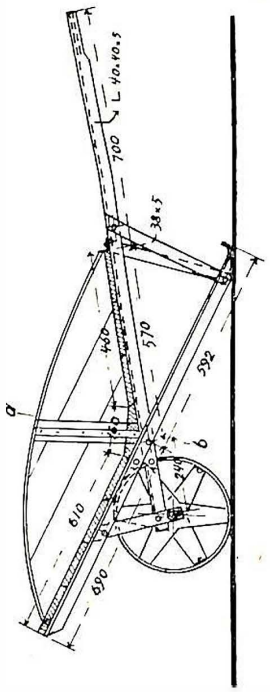
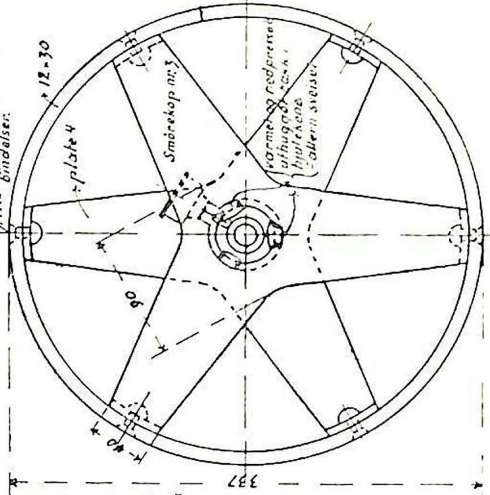
H. H. Hjul H, K, L, sættes på samme måde

Fig. 27.



Trillebaerhjul.

Iskedeller nagler kan bæ.  
 r No nykes sveisede for.  
 bindelse:



Trillebaar

Tromsø omsingsindikator  
 Harstad i mars 1918

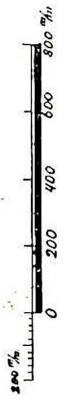


Fig. 28.

lar sig borteliminere. Trillebaarens væsentligste fordele bestaar i, at den er let at flytte fra anlæg til anlæg, let at læsse og let at tømme, og særlig ved smaa masser og korte transportlængder er dette avgjørende faktorer.

Hvad trillebaarens princip og form angaar, er der mig bekjendt ikke fremkommet nogen nævneværdige forbedringer av den oprindelige type, (Lysgaards), men med hensyn til detaljkonstruktionen er der gjort mange og gode ændringer. Trillebaarer av træ, helslaat med baandjern er endnu det almindeligste; men i flere fylker gaar man efterhvert over til at bygge understellet av jern, mens kassen fremdeles utføres av træ. Derved undgaar man de stadige reparationer av understellet, og vedlikeholdet indskrænkes praktisk talt til utskiftning av trækassen. Denne fordel opveier utvilsomt merutgiften ved jernunderstellet. Det kunde synes tiltalende at bruke jern ogsaa til kassen, men forsøk som er anstillet i denne retning er ikke faldt heldig ut. Enten blir kassen for tung, eller man maa bruke saa tynde jernplater at de gjerne er utsat for ødelæggelse ved stot, forrustning og lignende.

Kasser av furubord, tjærebredd og vel beslaat med galvanisert baandjern er sterke og varer i flere aar, likesom de falder billige i anskaffelse. Fig. 28 og 29 viser tegning og fotografi av en trillebaar med jernunderstel av en type, som har været brukt i Troms fylke i flere aar. At den er god, økonomisk og godt likt av arbeiderne bevises derved, at man i Troms er gaat helt over til denne konstruktion. Efter forbillede fra Troms fylke bygger man nu ogsaa efterhvert lignende baarer i Sør-Trøndelag.

Jeg maa meget anbefale, at forsøk med denne trillebaartype anstilles ogsaa i de fylker, hvor den endnu ikke er prøvet. Jeg tror man vil finde den lønsom.

#### Trillebaarihjulet.

Av trillebaarihjul findes der en 3—4 forskjellige typer, hvorav den ældste, støpejernshjulet eller i almindelighet kaldt «mahnhjul», nu litt

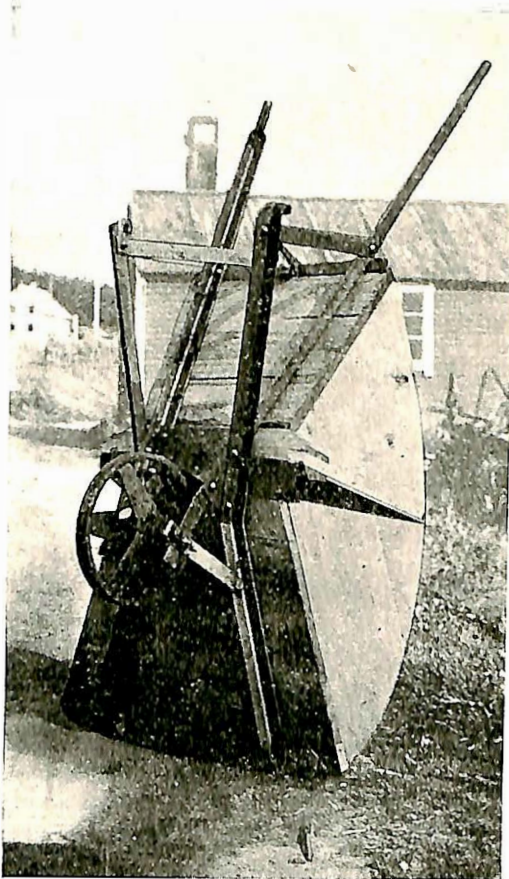


Fig. 29.



NORMAL FOR TRILLEBAARHJUL MED LAGER.

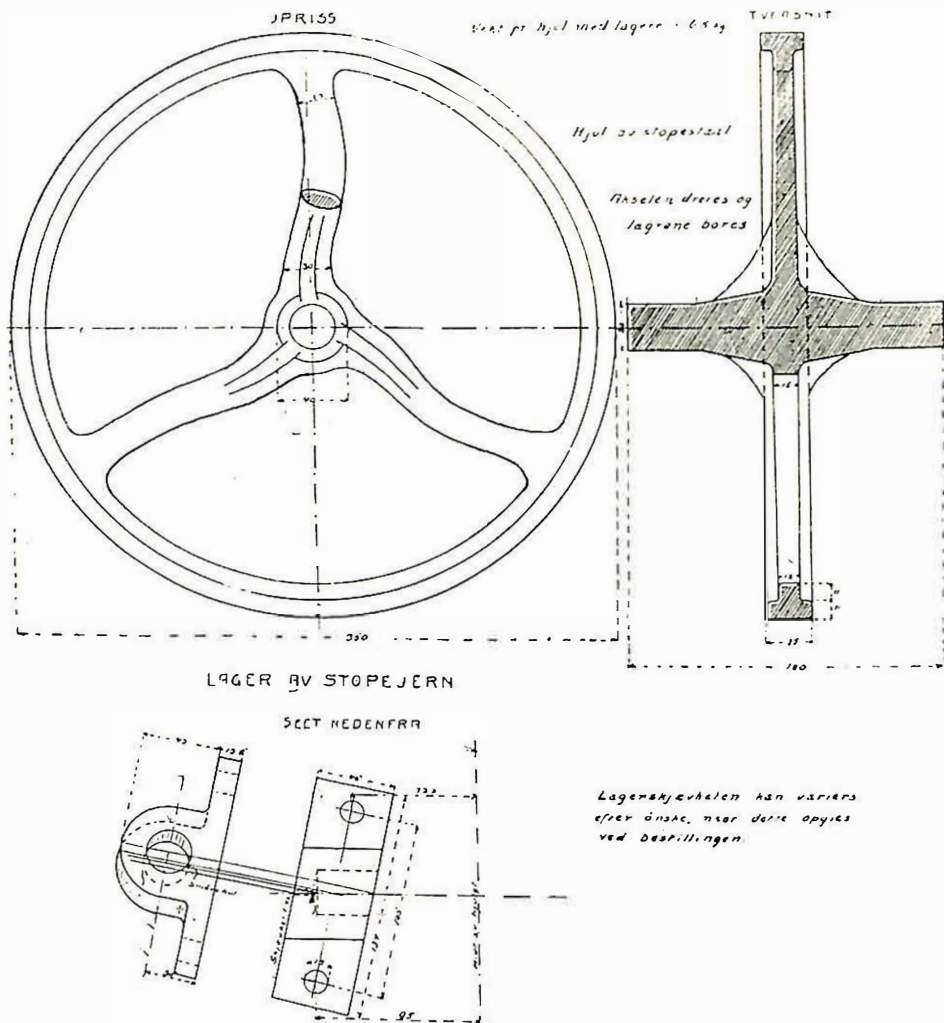


Fig. 30.

efter litt forsvinder og erstattes med støpestaalhjul, som har vist sig overlegne paa grund av sin større varighet.

Begge disse typer har fast aksel med koniske tapper, som enten løper i træ- eller støpejernslagere.

Den koniske form av tappen synes mindre heldig, og senest har man derfor gaat over til cylindriske tapper, se fig. 30. En helt ny konstruktion av trillebaarhjulet er i den sidste tid bragt i anvendelse av overingeniør Saxegaard. Han utfører hjulet av smijern med fast aksel, saaledes at hjulet roterer paa akselen, som skrues fast i jernunderstellet, se tegningen fig. 28. Navet er utstyret med staufferkop for smørelse. Derved er tapfriktionen bragt ned til et minimum, og hjulet løper usedvanlig let og sikkert.



Konstruktionen er meget enkel og anbefaler sig selv. For trilleskinner bør følgbredden ikke være for stor, 25—30 mm. er passende. Derved løber hjulet let paa skinnerne, likesom motstanden blir mindre, derved at hjulet har lettere for at undgaa løse sten- og jordpartikler, som blir liggende paa sporet.

### Balancetralle for enskinnet bane.

Som foran fremholdt maa det ansees for godtgjort, at den enskinneede bane med balancetralle kan finde fordelagtig anvendelse ved mange av vore veianlæg.

Den nu i Troms og Finmark fylker anvendte konstruktion av balancetrallen, fig. 31, er den samme som er beskrevet i meddelelse fra veidirektøren nr. 20 (1914), og jeg tillater mig at henwise til hvad

*Ad Balancetralle (Kfr. Medd. fra veidirektøren nr. 20)*

*Hjul med smøreanordning*

*Befæstelse av hjulaksel.*

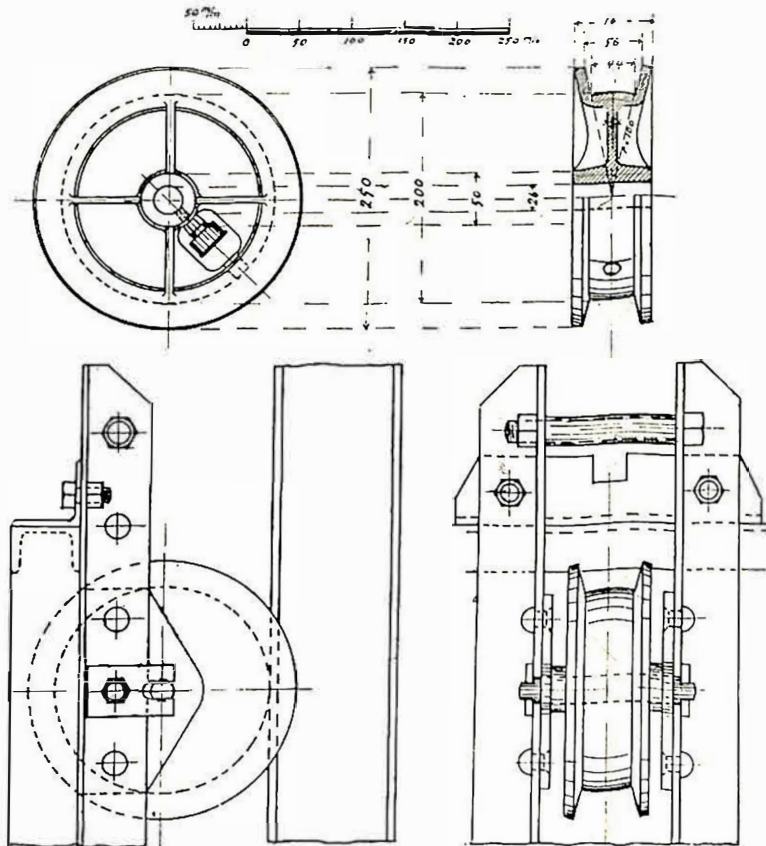


Fig. 31.

deri er uttalt om konstruktionen m. v., idet der intet væsentlig er at tilføie.

Læsseplatten vil som regel kunne undværes, uten at balancetrallen derved blir vanskeligere at læsse end en almindelig firhjulset tralle. I hvertfald er et par læsseplatter tilstrækkelig ved et anlag.

Trallens balancering er forbausende let, hvilket jeg ved personlig forsøk har hat anledning til at overbevise mig om.

Av mindre heldige egenskaper ved det enskinneede system er der ikke mange at omtale. Det vil overtræffe alle forventninger. Den eneste mangel av nogen betydning er, at trallen kræver forholdsvis stor betjening. Den kan nemlig i fulllastet stand ikke godt betjenes av mindre end 3 eller 4 mand. Den kræver med andre ord dobbelt saa stor betjening som en almindelig decauvilletralle; men saa har det heller ikke været konstruktørens mening at erstatte decauvillemateriel, men særlig det gamle antikyerte redskap *stenbjørnen* og træplankerne. Dette maa sies at være fuldstændig lykkedes.

### Tipvogner og traller for decauvillespor.

Man skjelner i almindelighet mellem 3 forskjellige typer tipvogner:

1. Sidetippere, hvis bevægelige overdel kan vippe om til den ene eller begge sider.
2. Fremtippere, hvis overdel kan vippe fremover eller bakover.
3. Rundtippere, hvis overdel kan svinges rundt til alle sider og tippes i hvilkenensomhelst retning.

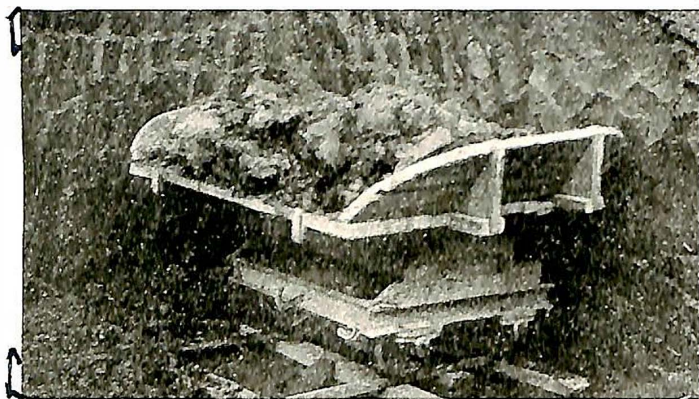


Fig. 32.

Vippeindretningen bør være saaledes konstruert, at tyngdepunktet av last og overdel tilsammen hæves saa lite som mulig under tippingen, hvorved arbeidet kan utføres uten større kraftanstrengelse. Videre maa overdelen i opret stilling holdes fast, saa den ikke vipper om under transporten.

De i veivæsenet anvendte tipvogner er i almindelighet utført av jern. Kassen forarbeides oftest av 3 mm. tykke stålplater, mens un-

dersteilet bestaar av en U-jernsramme, hvortil lagere med hjulgange er fæstet. Vognkassens størrelse varierer mellem 0,5 og 0,75 m.<sup>3</sup> — tildels ogsaa 1,0 m.<sup>3</sup>. 0,75 m.<sup>3</sup> rumindhold er det sædvanlige og passer for de fleste forhold, naar haandkraft benyttes til fremdriften. Kun ved sterke nedstigninger, 1 : 12 til 1 : 15 omtrent, kan det være fordelagtig at benytte 0,5 m.<sup>3</sup> kassestørrelse, da de større vogner blir for tunge at skyve tilbage for 2 mand.

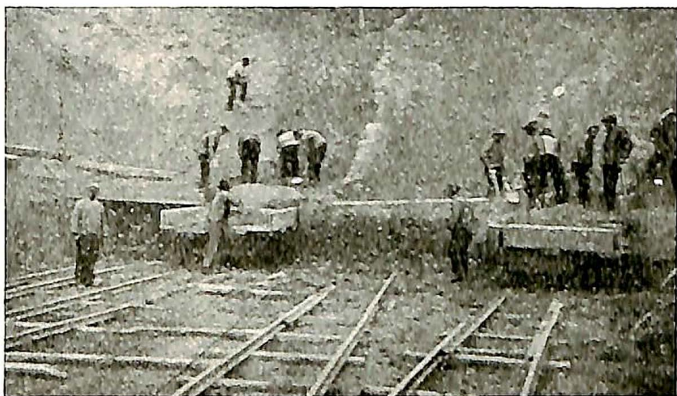


Fig. 33.

Hvor hestetransport, motortrækkekraft eller lokomotivtrækkekraft benyttes, synes imidlertid vogner paa 1 m.<sup>3</sup> størrelse eller mere at burde komme til anvendelse. I saadanne tilfælder kan der ogsaa bli spørsmal om at benytte en noget større sporvidde end den sædvanlige,

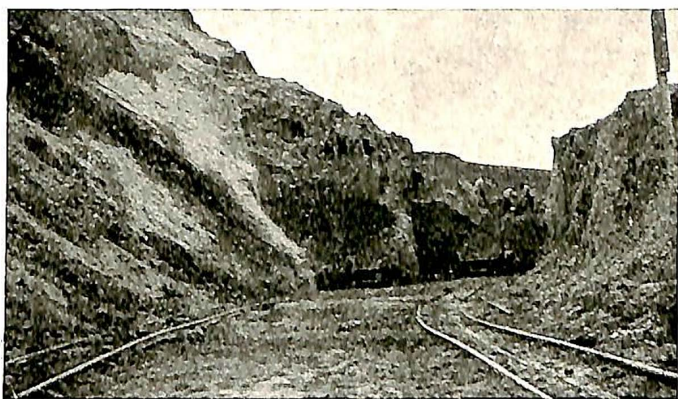


Fig. 34.

f. eks. 75 eller 90 cm. Sidstnævnte sporvidde blev saaledes brukt ved veianlægget Eidsvold—Linløkken i Akershus fylke, hvor den ene fyldning alene indeholder ca. 46 000 m.<sup>3</sup>. De her anvendte tipvogner var utført av træ med understel av jern levert av firmaet Pay & Brinck. Vognenes rumindhold var 1,2 m.<sup>3</sup> — med haug litt mere. Træover-



delene var forarbeidet ved anlegget, se fig. 32, 33, 34 og 35. Ved dette arbeide var vognenes transport til og fra fyldingen anordnet paa

en meget enkel og praktisk maate, som fortjener at bli benyttet ofte. Fra skjæringen paa fyldingens nedre ende, hvor der var motstigning ca. 1:40, besorgedes transporten ved hjælp av et kran-spil og en elektrisk motor paa 6—7 h.k., se fig. 34 og 35.

Paa fyldingens øvre side, hvor der var fald 1:20, blev de tomme vogne trukket op av de fulldastede, som gik ned. Vognene fæstedes en eller to til hver ende av en staalkabel, som løp om en større blokskive i skjæringen, fig. 32 og 33.

At veilinjen laa

i kurve generte ikke, idet man i passende avstand hadde lederuller for tauget. Det hele virket saa at si automatisk, og transporten kostet kun nogen faa øre pr. kubikmeter.

### Hjulsatserne.

Hjulene bør utføres av støpestaal. Disse hjul utmerker sig ved sin bæreevne og motstandskraft, samtidig som de har en liten dødvegt. Hjul diameteren varierer mellem 300—400 mm. — almindelig anvendes 300 eller 350 mm. Hjulfælgen har en litt konisk form for derved at

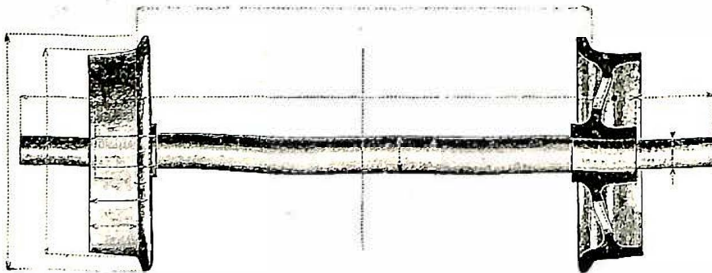


Fig. 36.



opnaa en sikrere bevægelse langs skinnegangen. Ved bestilling bør man opgi følgende maak, kfr. fig. 36 og 37.

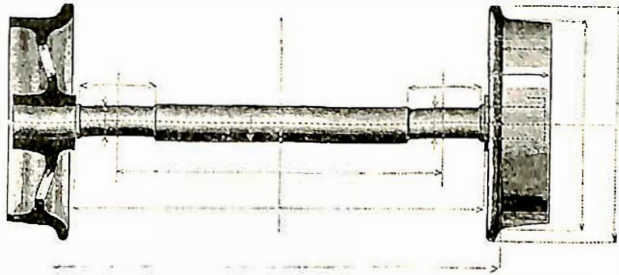


Fig. 37.

Tabellarisk oversigt over hjulsatser:

Hjul-		Akseldiameter			Lagere			Belastning kg. pr. hjulsats	Vegt i kg. av en hjulsats for spor- vidde		
diameter mm.	vegt kg.	mellem hjul og nav mm.	i nav mm.	Tap mm.	diameter mm.	Længde mm.	vegt kg.		600	750	900
300	15	50	48	45	45	83	7,5		1000	42	45
300	19	60	55	45	45	83	7,5	1250	55	58	62
300	19	60	55	50	50	88	9,0	1500	56	59	63
350	17	60	55	45	45	83	7,5	1750	50	53	57
350	17	60	55	50	50	88	9,0	2000	51	54	58

Det lønner sig ikke at bestille for svake hjulgange, da disse som regel blir overbelastet. Enten springer akselen, eller ogsaa gaar hjulflensen av, og dermed er hele hjulsatsen ødelagt, idet det ikke lønner sig at reparere den.

L a g e r e.

Der skjælnes mellem to hovedanordninger av lagere, utvendige og indvendige. Utvendig lageranordning er det vanlige og benyttes for plateauvogn og almindelige tipvogn. Kun rundtipper er utstyret med indvendige lagre. Hvad enten den ene eller anden type benyttes, saa er lagerkonstruktionen i hovedsaken den samme.

A a p n e lagere eller gaffellagere.

Denne lagerkonstruktion er nu litet benyttet, og jeg har kun seet den anvendt ved plateauvogne efter Saxogaards system. Lageret har den fordel, at hjulgangen letvindt kan tages ut, hvorved plateauvognen kan sænkes ned paa skinnegangen under læssingen.

Det er dog tvilsomt, om en saadan fremgangsmaate er lønsom; man kan vistnok likesaa letvindt anvende en almindelig læsseplad, og da lageret desuten har den iøinefaldende feil, at det ikke holder paa smørelsen, bør det neppe benyttes. Man har forøvrig nu nye indretninger for stenlæssing — se nedenfor under løfteapparater —, hvorved læssingen gaar hurtig og let fra haanden, selv om vognen staar i sin ordinære stilling paa skinnegangen.

### S v a m p e l a g e r e.

Dette er den gamle almindelig anvendte konstruktion av trallelagere — se fig. 38. Det bestaar av et over- og et underlager for-

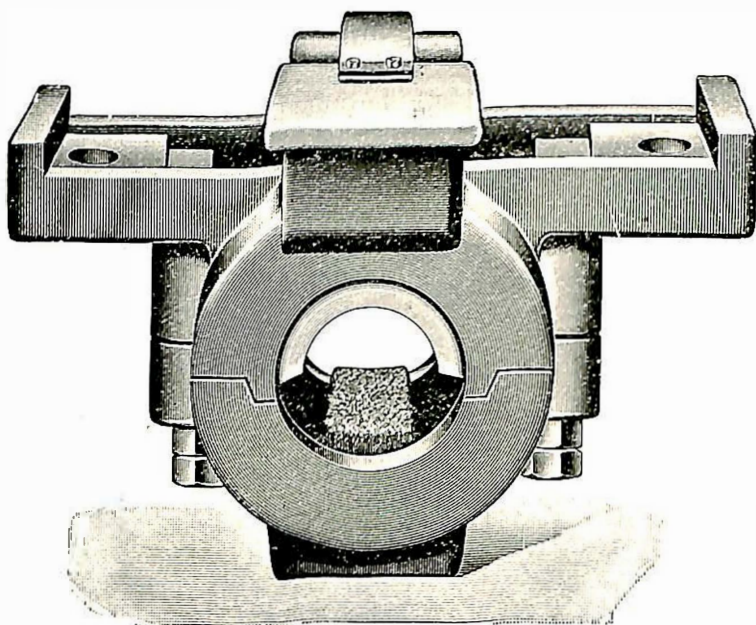


Fig. 38.

bundet med skruer. I overlageret ligger lagerskaalen, som bestaar av lagermetal. Underlageret indeholder en svamp, ved større lagere en fjærende smørepute, som stadig holder akseltappen smurt. Filtringer hindrer indtrængen av støv og smuds. Paa overlageret sitter smørekoppen, som fyldes med smøregarn for at holde paa oljen.

### R u l l e l a g e r e.

Dette er den nyeste og ogsaa den bedste konstruktion for trallelagere, som hittil er kommet i handelen. Det er hovedsagelig to typer, en tysk og en svensk, som benyttes. Ved den tyske konstruktion er lagerhuset støbt i et stykke. Rullerne med tætningsringer sættes ind forfra, hvorefter lageret lukkes med et laak som skrues fast til. Rullerne kan byttes ut, uten at lageret behøver at tages av

vognen. Det føres i handelen av de fleste forhandlere av skinnemateriel.

Det svenske lager — Svedala rullelager, fig. 39 og 40 — er av lignende konstruktion og er meget enkelt og kraftig bygget. Lageret er helt udelt uten kapsel, hvilket er at anbefale for veivæsenets bruk, hvor det blir utsat for sterke paakjendinger, stot og smuds. Rullernes diameter er ca. 20 mm. og anordnet paa en maate, som sikrer en særdeles let gang. Smurning med olje behøves ikke. Ved rullernes indlægning fyldes lageret med mykt fett, vaselin eller kalypsol. En gang imellem bør en utrensning med petroleum foretages. De svenske lagere falder litt dyrere end de tyske, men lønner sig vistnok i lengden.

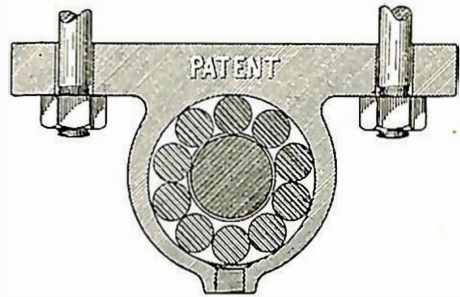


Fig. 39.

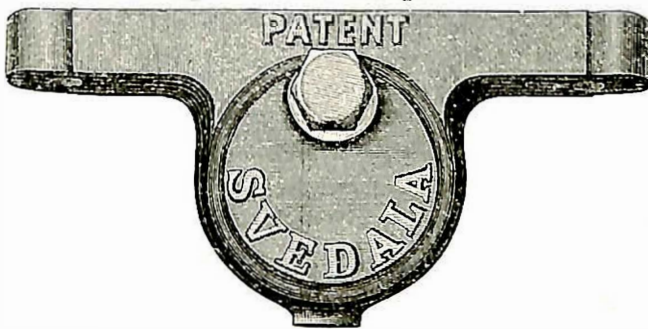


Fig. 40 a.

Kraftbesparelsen ved rullelagere sammenlignet med svamplagere og gaffellagere er meget betydelige — firmaerne oppgir indtil 60 %. At dette noget nær ogsaa er rigtig er konstatert. I veivæsenet har det saaledes vist sig, at man paa horisontal bane med samme kraftanstrengelse kan skyve frem en  $\frac{3}{4}$  m.<sup>3</sup> tipvogn paa rullelagere som  $\frac{1}{2}$  m.<sup>3</sup> vogn paa svamplagere. Besparelsen er altsaa saavidt betydelig, at man ved fremtidige bestillinger av materiel bør betinge sig rullelagere. Merutgiften indvindes i løpet av kort tid.

#### Side- og fremtippere.

Baade sidetippere og fremtippere er gode vogntyper, og i almindelighet blir det ikke spørsmål om valg enten av den ene eller den anden type — man bør ha begge og kanskje bedst et like stort antal av hver. Under bruken stiller man fremtippere foran paa skinnegangen og sidetippere efter. Derved faar man fyldestippen ført saavidt hurtig frem, at man undgaar at oplægge skinnegangen paa bukker. Dette er en betydelig fordel.

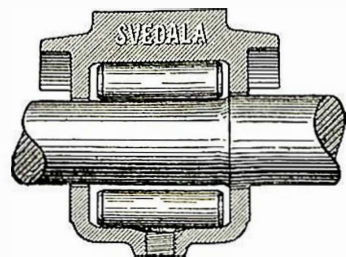


Fig. 40 b.



De vanlige vogntyper vil sees av fig. 41 og 42. Særlig anbefales at anskaffe tipvogner av saadan konstruktion, at de efter ønske kan omstilles fra sidetipper til fortipper eller omvendt. Disse falder noget dyrere i anskaffelse, men lønner sig i det lange løp.

En almindelig feil ved tipvogner er, at nagleavstanden i hjørnene og naglediameteren er for liten.

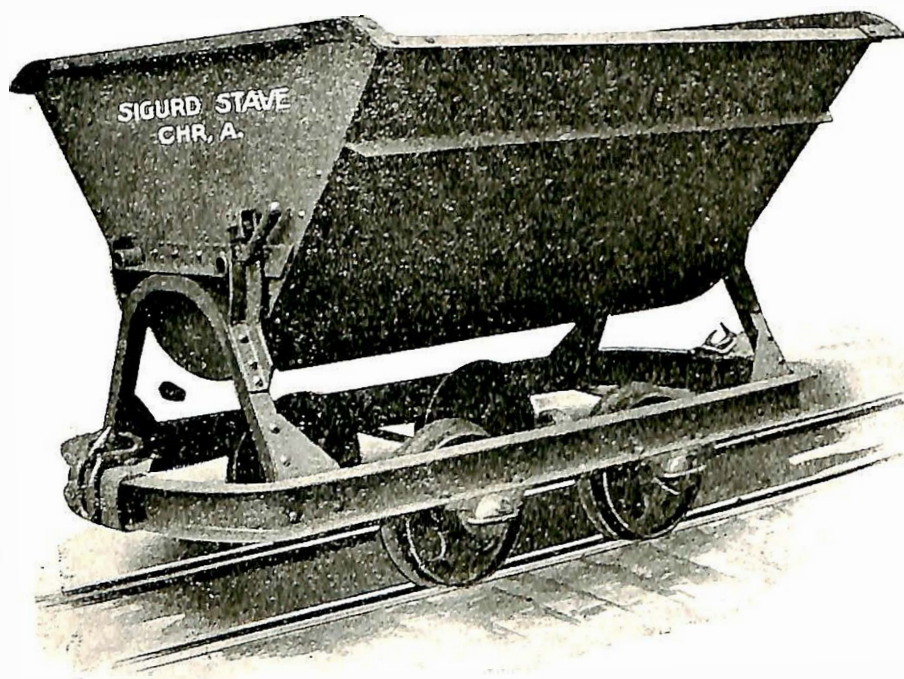


Fig. 41.

### Rundtipper.

Rundtipperer har lavetrammen paa en dreieskive, saa vognen kan tømmes til alle sider. Princippet er særdeles tiltalende, men svingmekanismen er ofte temmelig mangelfuldt utført og for svakt konstruert, hvorved forbindelsen mellem over- og underdel ikke blir stiv nok. Paa ujevn skinnegang har vognkassen derfor tendens til at komme i svingninger og vipper ofte helt rundt. Dreieskiven bør derfor utføres av en hel og solid jernplate, likesom tipanordningens befæstigelse til dreieskiven maa være kraftig. En anden mangel er gjerne, at rammen har skarpe hjørner, som under tippingen let slaar hul i vognkassen.

De bedste av disse vogner er meget fordelagtig omtalt av flere ingeniører. Arbeidere og opsynsmænd liker dem ogsaa godt, og jeg tror derfor, at heller ikke disse vogner bør mangle ved et veianlæg. Specielt egner de sig for smaa masser, hvor et arbeidslag da ofte kan



greie sig med en enkelt vogn. I Sor-Trondelag fylke har man flere vogner av denne type, og man har alltid været fornøiet med dem.

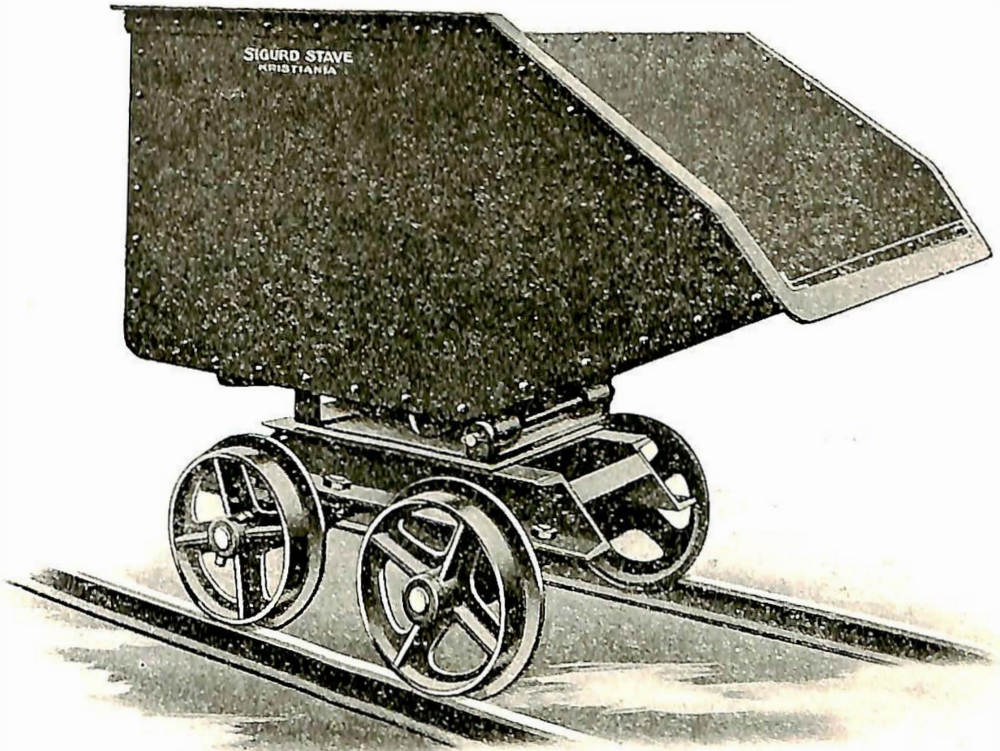


Fig. 42.

### Plateauvogner.

Understellet for disse vogner er i almindelighed utført paa samme maate som for sidetippere av en U-jerns ramme. Endesiderne gis gjerne buet form og forsynes med en enkel koblingsanordning, se fig. 43. Efter ønske utstyres rammen med et beslag for anbringelse av en løs bremsearm. Spindelbremsen har jeg ikke set anvendt, og saadanne maa ansees overflødig for de belastninger, man har i veivæsenet. Plateauet utføres oftest av bjerk- eller furuplanker med solid jernbeslag. I et fylke har man forsøkt at utføre plateauet av lette decauvilleskinner med foringer av planker imellem skinnerne. Dette er praktisk talt uslitelig, men trallen faar en forholdsvis stor dødvegt.

## Sammenligning mellem transport med trillebaar og transport med decauvillemateriel.

Transportspørsmålet blir sjelden ofret den tid og overveielse, som det fortjener, og resultatet herav viser sig ofte i meget ujevne akkordfortjenester. Akkordpriserne blir nu almindeligvis fastsat saaledes, at man rent skjønsmæssig tar hensyn til transportlængderne.

For om mulig at tilskynde til en nøiere vurdering av disse ting og samtidig for at faa en tilnærmet sammenligning mellem transport-

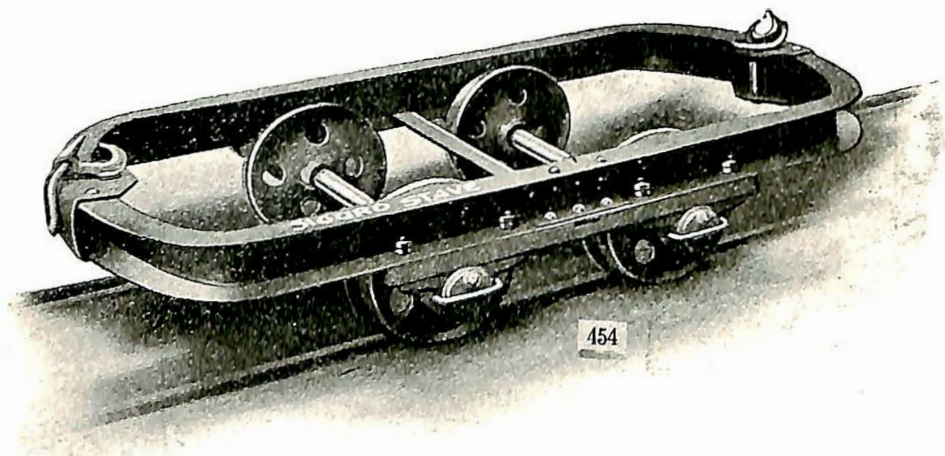


Fig. 43.

utgifterne ved trillebaar og decauvillemateriel har jeg efter foretagne observationer og overveielser opstillet hosstaaende grafiske tabel, fig. 44. Tabellen, der kun er at betrakte som tilnærmet, angir den tid (i minutter), som medgaar for en mand til transport av 1 m.<sup>3</sup> jord eller sten. Ved tabellens opstilling er der kun tat hensyn til selve transporten tur og retur, mens der er bortset fra den tid, som medgaar til sporets eller trillevandringens nedlægning. Som man vil se, kræver trillebaartransport i gjennemsnit ca. 3 gange saa lang tid — 3 gange saa meget arbeide — som transport paa decauillespor. Efter en timeløn av kr. 1.80 pr. time eller 3 øre pr. minut vil — paa en transportlængde av 100 m. — prisdifferencen utgjøre ca. 60 øre pr. m.<sup>3</sup> I trillebaarens favør maa herfra selvsagt tækkes merutgiften ved sporets transport og nedlægning; men ved litt store masser blir dette en ubetydelighet.

Med nævnte timeløn koster nedlægningen av et decauillespor — forutsat jernslipers — ca. kr. 0.50 pr. l. m. og er tabellen nogenlunde riktig, skulde det saaledes være regninssvarende at nedlægge skinnegang for nærsagt hvilkensomhelst transportlængde, naar den transporterte kubikmasse utgjør ca. 100 m.<sup>3</sup>

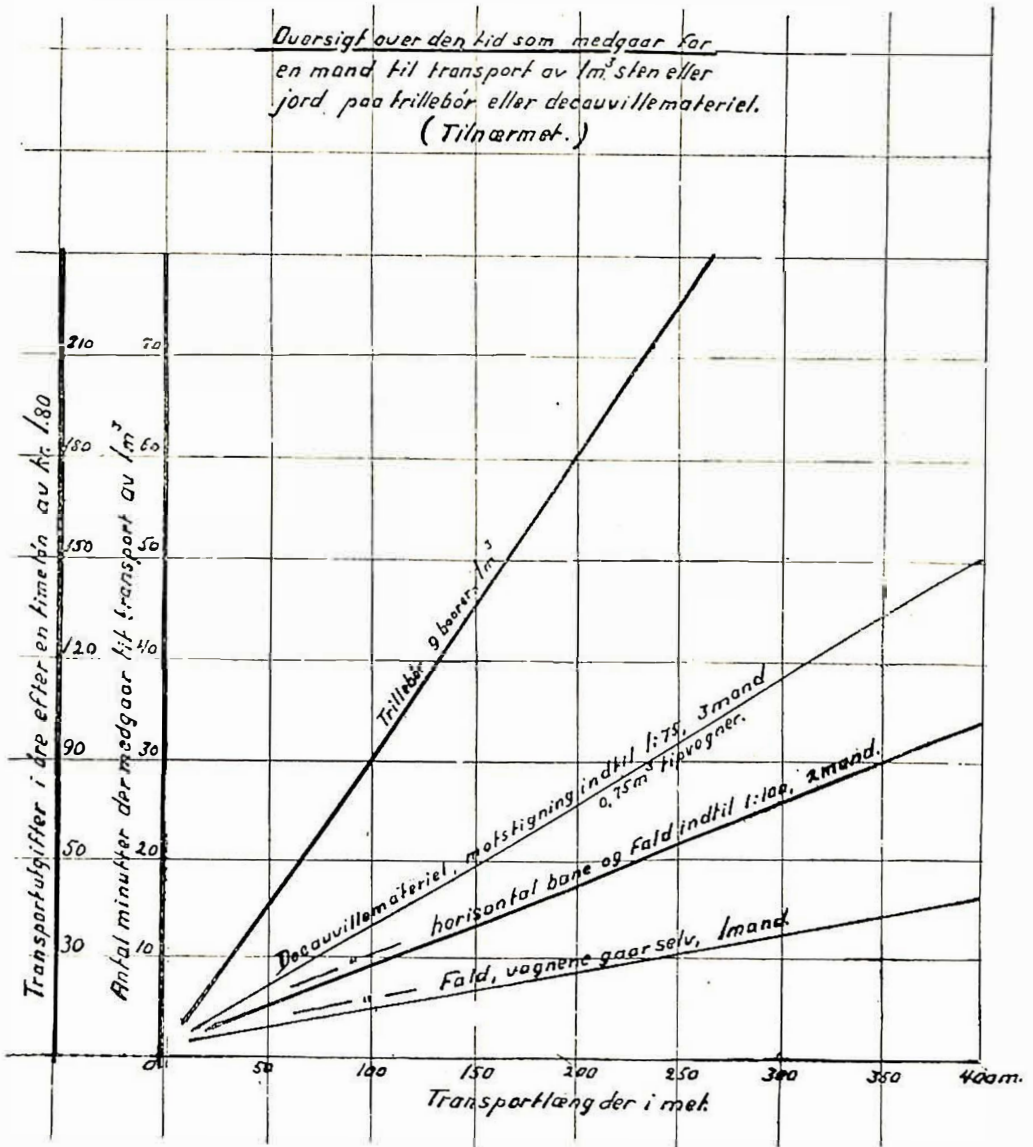


Fig. 44.

Materiellets anskaffelse og amortisation er selvsagt ogsaa spørgsmaal, som maa medtas i regningen.

Men paalidelige data herom kan ikke skaffes uten ved langvarige observationer, hvad jeg ikke har hat anledning til.

Imidlertid viser det sig, at redskapsprocenten er gaat ned i de fylker, hvor decauvillemateriel eller Saxegaards skinnemateriel i de senere aar er blit indført, og jeg tar dette som et tegn paa, at moderne materiel ikke falder dyrere i anskaffelse og vedlikehold end planker, stenhjørn og trillebaar.



## Stenvogner og kjærrer for hestetransport.

### 4-hjulede stenvogner.

Dette spørsmåal kan endnu ikke ansees for tilfredsstillende løst. Den bedste stenvogn, jeg har set, er vist i fig. 45. Rammen er udført av jern og oplagret dreibar om en tap paa forakselen. Det bakre hjulpar er ikke fæstet til rammen, men denne er derimot ophængt i akse-

### Stenvogn

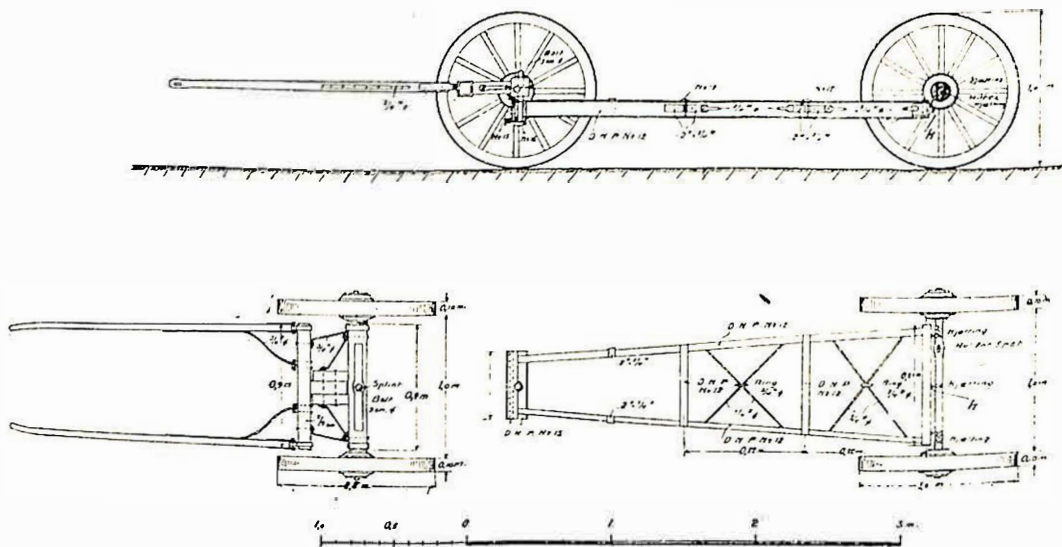


Fig. 45.

len ved hjælp av 2 kjettinger — en i hvert hjørne — og saa lange, at rammen under læssingen kan sænkes helt ned paa marken. Efterat læssingen, som falder meget let, er fuldført, dreies akselen rundt nogen gange ved hjælp av spet indstukket i dertil avpassede huller i akselen. De nævnte kjettinger vikles paa denne maate rundt akselen og vognrammen med læs løftes. Naar rammen er kommet i passende høide hegtes kroken k. ind i en kjetting viklet den motsatte vei paa akselen, hvorved en stø forbindelse opnaaes. Vognen har stor transportevne, og paa gunstige veiforhold kjører man let 0,5 m.<sup>3</sup> sten med en hest. Hjulhøiden bør være: forhjul 80 cm., bakhjul 100 cm. Fælgbredden maa mindst være 10 cm.; men da man ofte er henvist til kjøring over mark og eng vil man staa sig paa at vælge en fælgbredde, av 12 cm. Hjulenes vegt behøver ikke derved at forøkes i nævneværdig grad, idet tykkelsen av fælgen kan formindskes tilsvarende, Da forhjulene stikker opover vognrammen, har vognen den feil, at svingningsvinkelen blir for trang; men saalkenge der ikke findes en bedre konstruk-

tion, maa vognen anbefales. En stenvogn som denne er uundværlig ved et veianlæg. Vognen er let at forarbeide og kan utføres av en flink anlaggsmed. Prisen blir meget moderat — under ordinære prisforhold 3 å 400 kroner.

### K j æ r r e r.

Av gruskjærrer er der anvendt en flertal av typer. Jeg anser det upaakrævet at gaa nærmere ind paa detaljekonstruktionen og tillater mig at henvise til hosstaaende tegning og fotografier. Gruskjøringen

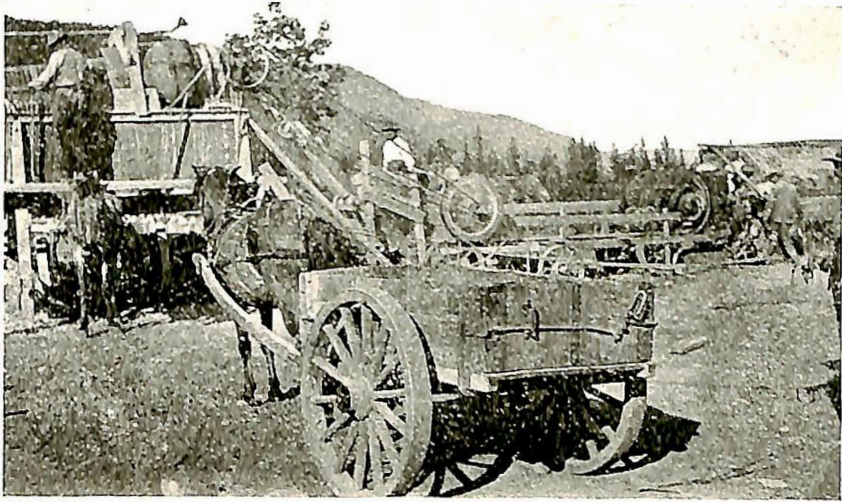


Fig. 46.

foregaar i enkelte fylker, f. eks. Rogaland, utelukkende paa sommerføre. Selve transporten falder vel dyrere paa sommerføre end paa vinterføre, men paa den anden side er det selvsagt fordelagtig at kunne sprede grusen efterhvert som den fremskaffes. Derved undgaaes spild, likesom man sparer paa folkehjælpen og faar veibanen sammenkjørt (valset), saafremt kjøringen utføres paa rette maate. I denne forbindelse skal omtales et system, som anvendes av overingeniøren i Rogaland fylke.

Anleggene holder altid egne gruskjærrer med høie hjul — ca. 1,30 m. — og med 10 cm. brede fælg. Som man vet, er det meget vanskelig — om ikke umulig — at faa kjørere til at kjøre i forskjellige spor. Dette spørsmal har overingeniøren løst paa den maate, at kjærrerne utføres med forskjellig sporvidde: 1,0—1,20 og 1,50m. = avstanden mellem ytterkant av fælg. Der trafikeres samtidig med alle tre vogntyper, og resultatet har været meget gunstig, idet hjulspor paa det

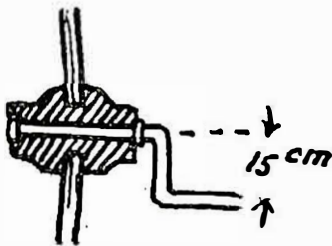


Fig. 47.

nærmeste er undgået. Da hjulene er meget høje anvendes krum aksel med 15 cm. nedboining, og derved blir kjarrekonstruktionen ikke særlig høiere end almindelig, jfr. fig. 47, som viser anordningen. Kjøerne har været meget vel fornøiet med de to bredeste typer. Den smaleste er derimot ikke likt. Det anføres, at den er

### Biltvogn

for grus- og stentransport

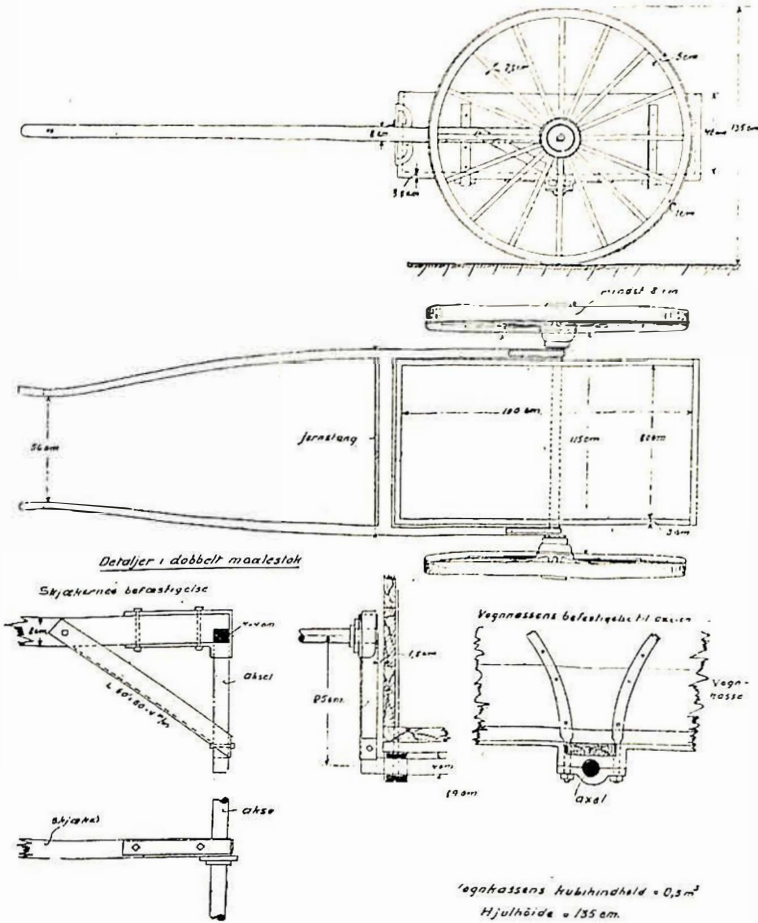


Fig. 48.

ubehagelig for hestene. Under kjøringen vipper den nemlig nøksaa sterkt i sideretningen, naar der kjøres over en sten eller lignende. Det er derfor overveielse værd, om ikke sporviddene heller burde vælges 1,10—1,30 og 1,50 m.

Fig. 46 viser en i Telemark fylke anvendt kjarrekonstruktion, som faar den bedste anbefaling.

Tegningen fig. 48 viser en grusvogn fra Sør-Trøndelag. Hjul-



hoiden er 1,35 m., fælgbredden 8 cm. og vognkassens størrelse er 0,6 m<sup>2</sup>. Vognen har været underkastet trækraftprøver i sammenligning med andre vogner fra distriktet, og det viste sig derunder, at den gik betydelig lettere end disse.

Det gunstige resultat skyldes de høje hjul.

### Automobiler og trækmotorer.

Paa det tidspunkt jeg foretog mine studiereiser, var automobiler og trækmotorer endnu ikke anvendt ved veivæsenets arbejdsdrift; men jeg konfererede med flere ingeniører om saken, som allerede da var under overvejelse og forberedelse i et par fylker. At tiden nu er inde til ialfald en delvis avløsning av hestetransporterne med motorkjøretøier, er ikke tvilsomt, men der raader endnu nogen uvished om, hvorledes sporsmaalet bedst skal løses — enten ved dertil egnede lasteautomobiler eller ved trækmotorer (motorhester), som igjen kan trekke en eller flere vogner. At uttale noget om den heldigste løsning er for tiden vanskelig, da man maa prøve sig frem.

Jeg maa derfor innskranke mig til at referere litt av de overveielser som har fundet sted i forskjellige fylker.

Overingeniøren i Troms hadde ved mit nærvær der under overveielse at anskaffe trækvogn eller trækmotor for anleggsdriften. I en betenkning herom til voidirektøren har overingeniøren uttalt følgende:

Det viser sig stadig vanskeligere — særlig i sommertiden — at erholde de til den forekommende kjøring nødvendige hester for rimelig betaling. Her nord kan vel dette for endel ha sin aarsak i den omstændighet, at bønderne under den korte sommer nogenlunde til stadighet selv har bruk for sine hester. Men ved siden herav er der mindre tilboielighet nu end tidligere til at overta kjøring i veivæsenet, hvad enten det gjælder anlag eller vedlikehold. Skal man ha utført transporter av mere usædvanlig slags, som pukmaskine og motor, staa man ofte rent fast.

Forholdet er sikkert ikke av forbigaaende art.

Den mest nærliggende utvei, forsaavidt betrefter de større anlag, skulde være regelmæssig at holde hester for anleggets regning. Men dette vil falde brysomt og kostbart, slik som hester — og forpriserne m. m. nu har steget i de senere aar, selv bortset fra de nuværende topkonjunkturer.

Den rette løsning er utvilsomt anskaffelse av motortrækvogner (trækmotorer). Disse vilde kunne utføre en stor del av transportarbeidet. Og hertil kommer den omstændighet, at priserne for kjøring — i de tilfælder man fremdeles trængte saadan — neppe vilde holdes saa høie, naar veivæsenet ikke var saa helt avhengig av hestehjælp som nu. — — — —»

«Med hensyn til anvendeligheten av disse trækmotorer i veivæsenet, saaledes som jeg forestiller mig dem, tillater jeg mig at nævne følgende:

Til at trekke store lassvogner for alskags transport, samt pukmaskiner m. v. med særskilt vognunderstel paa almindelig veibane og nogenlunde fast planert, store og brede hjul vil fare pent med veibanen. Til transport av veiledningsmaterialer vil det antagelig være mest praktisk at benytte et redskap av bikvogntype, med rundhold mindst 1,5 m.<sup>3</sup> utstyrt med høie og brede hjul.

Likesaa skulde trækmotoren bekvemt kunne forspændes veivalse (gjærne av forhaandenværende typer). Motorens egne hjul (uten knaster av betydning) vil jo yderligere tjene som lette valser. Det kunde maaske bli sporsmaal om at øke hjul-

trykket ved hjelp av løsbare vegter paa hjulene, særlig med sigte paa at benytte trækmotoren som selvstændig veivalse, f. eks. under mindre vedlikeholdsarbeider.

Dette kunde kanskje ogsaa faa betydning i andre tilfælder, hvor man foretrak at øke adhesionstrykket fremfor at benytte knaster paa hjulene.

Ifølge beskrivelsen skal trækmotorvognen være let at svinge. Materialpladsene med tilstøtende veibaner vil utvilsomt være tilstrækkelig rummelige som svingpladser.

Paa veivedlikeholdets felt synes anvendelse av trækmotorer at maatte aapne adskillige muligheter. Foruten at besørge det meste av alleslags transporter vilde trækmotoren utvilsomt bevirke, at valsning blev benyttet i en ganske anden utstrækning end nu, — til stor bebring av veibanen og mere økonomisk utnyttelse av vedlikeholdsmaterialet. Videre skulde motortrækraft muliggjøre en stadig mere utviklet anvendelse av maskiner og apparater, f. eks. veiskraper, redskaper til fjernelse av græskanter og under større forhold feiemaskiner, vandringsvogn m. m. — alt til lettelse av det besværlige manuelle arbeide.

Der kan gjøres den indvending imot anvendelse av trækmotorer, at de kun kan brukes i sommersesongen, saant at de ikke vil komme frem til alle sten- og grustak i større eller mindre avstand fra veianlegget eller fra den vei, som skal vedlikeholdes. Til det første kan svares, at man i særdeles mange tilfælder vil finde det lønsomt — naar man er uavhengig av hestehjelpen — at koncentrere transporterne til sommersesongen, hvorved man undgaar de mange vanskeligheter og omkostninger, som vinterarbeidet medfører. Og hvad det andet betræffer, saa vil en trækmotor av den foran omtalte type ha utsigt til at komme frem paa nok saa tarvelige biveier (som forøvrig ofte med fordel kan paakostes endel for at muliggjøre fremkomsten). I samme forbindelse er ogsaa at nævne, at et motordrevet kjøretøi vil ha en stor «aktionsradius», hvorav følger, at man med mindre betenkelighet m. h. t. transportlængden kan vælge de i forhold til veianlegget veien mest bekvemt liggende grus- og stentak.

Disse trækmotorer er jo ogsaa indrettet paa at benyttes som kraftkilde for arbeidsmaskiner. Hvorvidt de med fordel kan anvendes som driftsmotorer for vore smaa pukmaskiner, er kanskje litt tvilsomt. Det er vel sandsynlig, at petroleumss- (benzin-)forbruket blir uforholdsmæssig stort, fordi motoren kommer til at gaa med procentvis liten belastning. Dette bør dog i tilfælde nøiere undersøkes, herunder ogsaa om det lar sig gjøre under saadan drift at sette 2 av motorens 4 cylindre ut av funktion for derigjennem at opnaa mindre brændselsforbruk under partiel belastning. Ifald motorens svingmasser er for smaa, saa kan det maaske avhjelpes ved at ha større svinghjul paa pukmaskinen.

Om en saadan kombination som kraftmaskiner for pukverk maa erkjendes at være meget tiltalende, saa kan den paa den anden side neppe tillegges nogen avgjørende økonomisk betydning. Det blir jo nemlig blot rente- og delvis amortisationskontoen for trækmotoren som derved lettes for et beløp i det høieste tilsvarende hvad de samme poster vilde utgjøre for en særskilt, stationær motor til pukverket. Men den gevinst turde kanskje mere end opveies av det billigere forbruk ved sidstnevnte motor.»

Som bekjendt blev prøver avholdt i juli 1918 i Østfold med traktoren Møgul. Resultatet var meget tilfredsstillende, og der er senere anskaffet flere saadanne maskiner til veivæsenet.

Overingeniøren i Østfold har ogsaa tat spørmaalet op og allerede for sidste fylkesting foreslaat anskaffelse av en trækmotor. I sin fremstilling om saken uttaler overingeniøren:

« — — — — —  
Det bør derfor under nu herskende forholde være spørmaal, om man ikke kunde naa til en fuldt ut tilfredsstillende ordning ved at indkjøpe en trækmotor og benytte den til: 1) Transport av pukmaskinen fra det ene puksted til det andet. 2) Drift av pukmaskinen. 3) Til transport av en særskilt bygget pukvogn, hvis hjul blev gjort saa høie og brede, at de kunde benyttes til valsning saavel for hjulsporsfyldning som for den videregaende veideksfornyelse. Ved den vekslende

kjøring med fuld og tom belastning frem og tilbake fra de forskjellige pukstenslagere, vil man uten tvil opnaa en efter forholdene vel avpasset valsning. Pukvognene kunde bygges med kun to hjul eller ruller med belastningskasse, nærmest som en vanlig hestevalse. Dragene kunde forenkles, da det kun blir en tilhænger-vogn for trækmotoren, og gjøres nærmest som en stiv midtstang fæstet til en svingbolt paa trækmotorens ramme.

Saa kostbar som hestekraften nu er og antagelig vil holde sig, vil det uten tvil svare regning at bruke trækmotor: erfaring fra plogkjøring gaar ogsaa i den retning.

En 16 h.k. trækmotors trækraft er meget stor og vil uten tvil passe godt for anvendelse i dette øiemed. Ved et pukverk i Berg er en saadan trækmotor benyttet som drivkraft for en pukmaskin, og har den vist sig at arbeide baade økonomisk og særdeles jevnt og godt.

I Sor-Trøndelag fylke har man som første forsøk tænkt at anskaffe en 2-tonns lastebil for grus- og stentransport.

Overingeniøren anfører herom følgende:

Ved flere veianlæg her i amtet er det forbundet med betydelige vanskeligheter og uforholdsmæssig store omkostninger at faa fremdrevet den nødvendige grus og sten til veideksarbeiderne. Særlig er forholdene vanskelige i Fosendistrikterne, hvor der findes faa hester, og hvor befolkningen ikke er vant til at utnytte hestens arbeidsevne, men vægrer sig for at kjøre orolentlige las. Ofte mangler man ogsaa de nødvendige kjøreredskaper. Hertil kommer videre, at kjørepriserne i de sidste par aar er steget i en urimelig grad — nemlig til det 3 à 4 dobbelte av hvad priserne var for krigen.

Et av de vanskeligste anlag i omhandlende henseende er veianlægget Fevaagskaret—Mælan. Ved dette anlag forestaar nu i de kommende aar gruskjøring i stort omfang og med tildels betydelige transportlængder. Istedetfor at indkjøpe hester for anlæggets regning har man derfor tænkt sig, at det maatte være lønsomt at anskaffe en solid lasteautomobil til dette bruk.

Med en for øiemedet passende maskin er det neppe tvilsomt, at man vil opnaa betydelige fordele specielt med hensyn til hurtighet i arbeidet, likesom man vil gjøre sig helt uavhengig av tilgangen paa kjørere.

Det er vel endvidere sandsynlig, at der ved et større veianlæg ogsaa vil findes god anvendelse for en automobil til andet bruk — f. eks. for befordring av arbeidere til og fra arbeidsstedet morgen og aften. Hvor bebyggelsen er spredt, er man henvist til at bygge arbeiderbarakker, som efter de nyeste forskrifter falder meget kostbare. En dertil indrettet lasteautomobil kan i løpet av faa minutter opriges for persontrafik, og da en litt større vogn befordrer 16—18 mand fra tettere bebyggede strøk til arbeidsstedet, vil derved ofte kunne indspares baade en og flere barakker. Anlæggenes oparbeidelse maa i tilfælde selvsagt lægges an med dette for øie, hvilket sjelden vil volde nogen vanskelighet.

Endelig vil lastebiler ogsaa med stor fordel kunne anvendes ved statens vedlikeholdsarbeider paa Dovre og Røros, hvor kjøringen aarlig andrar til betragtelige beløp.

I det heletat synes automobilen at ha alle betingelser for at bli et for veivaaset vel skikket og tjenlig redskap, som ikke længer bør savnes.

Angaaende sakens økonomiske side tilføies følgende:

Automobilen bør formentlig ha en lasteevne av ca. 2 ton og en motor paa ca. 50 hestekrefter. Med en saavidt kraftig maskine kan der kjøres ca. 1 m.<sup>3</sup> grus pr. las 1800 kg. eller 3 gange saa meget som med 1 hest. Det maa videre forutsættes at bilen med lethed vil kunne tilbakelægge en veilængde av ca. 80 km. pr. dag 2: 2½ gange saa langt som en hest. Automobilens arbeidsydelse ækvivalerer altsaa 3×2,5 = 7,5 hester. Efter de nu sædvanlige kjørepriser, kr. 15.00 pr. dag for hest og mand, skulde bilen med betjening kunne utføre arbeide for kr. 15.00 × 7,5 = kr. 112.50 p. r. dag.



Det er selvsagt vanskelig at anstille nogenlunde paalidelige beregninger over driftsmulighetene, men de antydede tal — som menes forsigtig anslaaet — peker i en saa gunstig retning, at man kun kan beklage, at man ikke allerede for har skroddet til anskaffelse av automobiler. — — —

Maskinens utstyr m. v. maa selvsagt naermere studeres, da man ikke har nogen erfaring fra statens veivaesen at bygge paa, men en av hovedbetingelserne maa dog være at soke folkehjelpen innskraenket mest mulig. Det vilde derfor være ønskelig, om vognkassen kunde tømmes ved en saerskilt bevegelsesmekanisme enten for haanden eller fra motoren. Laesning derimot vil ialfald for grusens og pukens vedkommende kunne foregaa fra smaasiloanlaeg i grustakene eller paa pukningsplassen — — —.

Angaaende driftsutgifterne ved lastebiltrafik meddeles endel opplysninger, som jeg har faat ved Kristiania ingeniørvaesen. Kristiania veivaesen hadde ved mit naervar der 4 stk. Federal-biler med 35 tons lasteevne, som hadde været brukt i 2 aar. Bilernes egenvegt var omtrent lik lasteevne, saa den samlede vekt med les løp op til ca. 7000 kg. Driften kostet under daevaerende forhold (vaaren 1917) ca. kr. 45.00 pr. arbeidsdag, amortisation og chaufførløn inkl. Bilernes arbeidsevne opplystes at aekvivalere omtrent 7 hester pr. stk. paa kortere transportlaengder — ca. 500 m. Paa laengere avstande yder en bil forholdsvis mere. Der benyttes kompakte gummiringer, og deres varighet under byforhold er ca. 1½ aar. I landdistriktene med de daarlige veier selvsagt mindre. Pris for 1 saet dengang ca. kr. 1400.00. Automobilernes kostende har variert med tiderne, først kr. 15000.00, senere kr. 16500.00 og nu sidst kr. 18000.00 pr. stk. Man hadde forsøkt jernskodde hjulfaelg istedetfor gummiringer, og der er intet iveien for at benytte saadanne, men de gjør en forferdelig støi, og i Kristiania maatte man forlate jernfaelgene, da folk klaget saa sterkt over larmen.

Benzinforbruket utgjør ca. 15 kg. pr. bil pr. dag. Forgasseren spiller i saa henseende en stor rolle, og man var nu blit staaende ved en forgasser ved navn «Zenit», som den bedste. Benzinforbruket andrar i almindelighet til ca. ⅓—½ part av de samlede driftsomkostninger.

Naar vegten av vogn og les reduceres avtar selvsagt ogsaa benzinforbruket, og man kan tilnaermet si, at benzinforbruket reduceres med halyparten av den reduktionsprocent, som foretages i vegten. Reduceres med andre ord vegten med 20 %, saa reduceres benzinforbruket med 10 %.

Kjededrift er ikke heldig, tandhjuloversaetning er bedre. Kjeden forurenses let av stenpartikler og smuds, mens et tandhjul kan indkapsles. Forsiktig kjøring maa til.

Lastebilene tilbakelaegger ca. 60 km. pr. dag ved vanlige transportlaengder paa 500 meter. Saerlig lønsomme blir bilene paa de lange avstande, da man derved innskraenker ventetiden for laessing og avlaessing. En tipanordning vilde indspare megen tid.

Enlaver lastebil bør være utstyret med apparater for kontrol av transporterne, kjøretiden og opholdenes varighet.

Kristiania veivaesen har besluttet at gaa til anskaffelse av adskillig flere biler og faar i 1918 9 à 10 biler, deriblandt en vandingsvogn.

### Kap. 3.

## Løfteapparater.

### 1. Krabbekraner.

Krabbekraner er et saa velkjendt redskap, at det vil være unød-  
vendig at gaa nærmere ind derpaa. Kun turde det være av interesse  
at oplyse, at fabrikerne i de sidste aar ialmindelighet utfører kran-  
rammens vanger av platejern istedetfor som før av stopejern, fig. 50.  
Man bør ikke bestille for svake kraner — løfteevnen bør være 2 à 3000  
kg. direkte paa trommelen. Arbeiderne liker at «sætte magt paa», og  
da maa kranen taale paakjendingen. Staalwire istedenfor kjetting bør  
anvendes under alle forhold, hvor tauget ikke er utsat for at skure  
mot sten eller lignende.

### 2. Svingkraner.

Av disse er der  
anvendt et stort antal  
forskjellige typer, dels  
forarbeidet ved anleg-  
gene og dels indkjøpt  
færdige fra fabrikke-  
ne. De norske fabri-  
kanter bestreper sig  
for at levere gode,  
sterke og billige stan-  
dardtyper, og man maa  
si, at bestreperne  
ogsaa er lykkedes. Fir-  
maerne Pay & Brinck  
og Sig. Stave har saa-  
ledes bragt paa mar-  
ketet smaa lette der-  
rickraner for 2000—  
5000 kg. løfteevne.

Flere av disse er alle-  
rede i bruk i veivesenet og har vist sig meget tjenlige ved murar-  
beider, hvor stenen skal trekkes ind fra oplagsplassen og løftes op til  
en større høide. Kranerne er indrettet for haanddrift, men kan ogsaa  
benyttes for motordrift, naar arbeidets omfang nødvendiggjør dette.  
Efter ønske utføres kranerne enten av træ eller jern — det sidste er  
det almindelige. Prisen var før krigen 450—600 kroner, nu er den  
ca. kr. 1600,00 for utstyr av jern. Fig. 51 illustrerer den av Pay &  
Brinck leverte type og fig. 52, 53 og 57 viser Sig. Stave's konstruk-  
tion. Begge firmaer leverer kranerne med dobbelt tauhjulsutveksling,

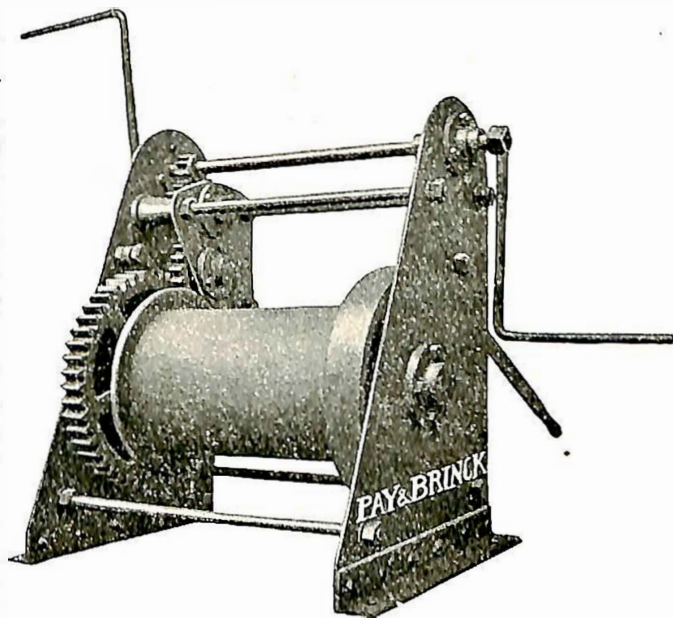


Fig. 50.

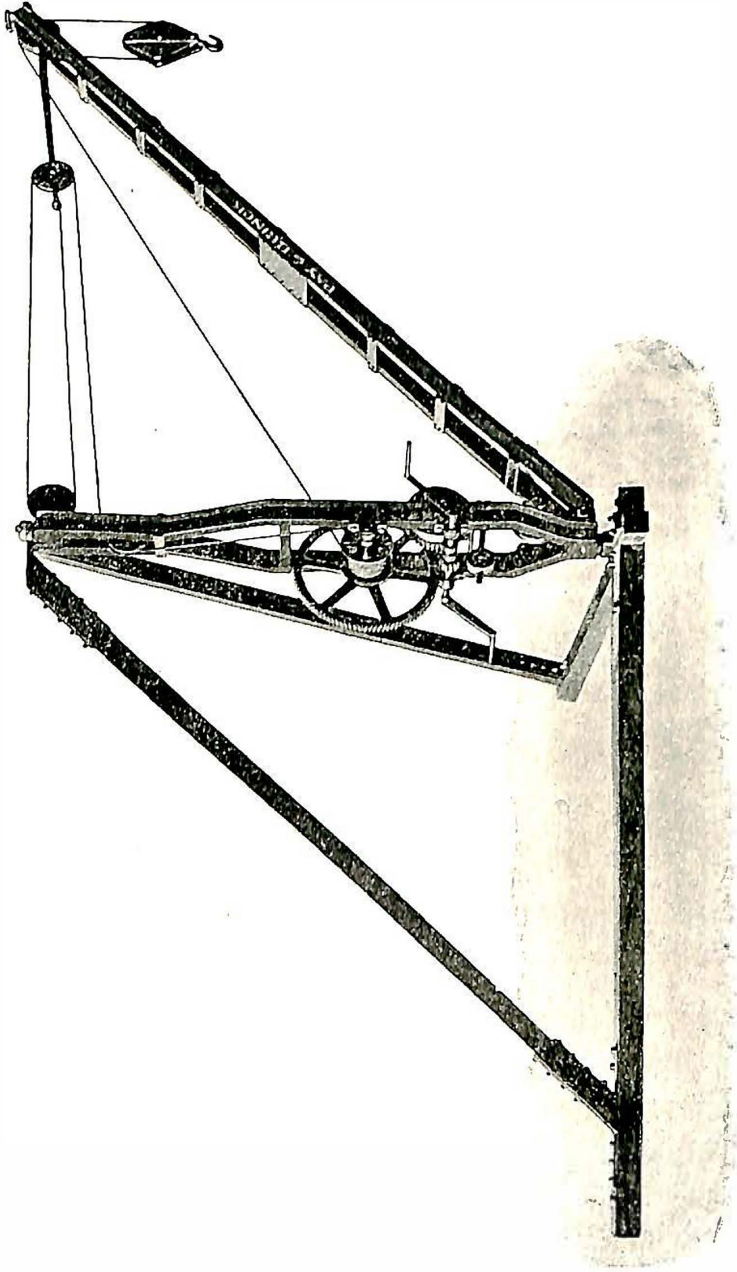


Fig. 51.



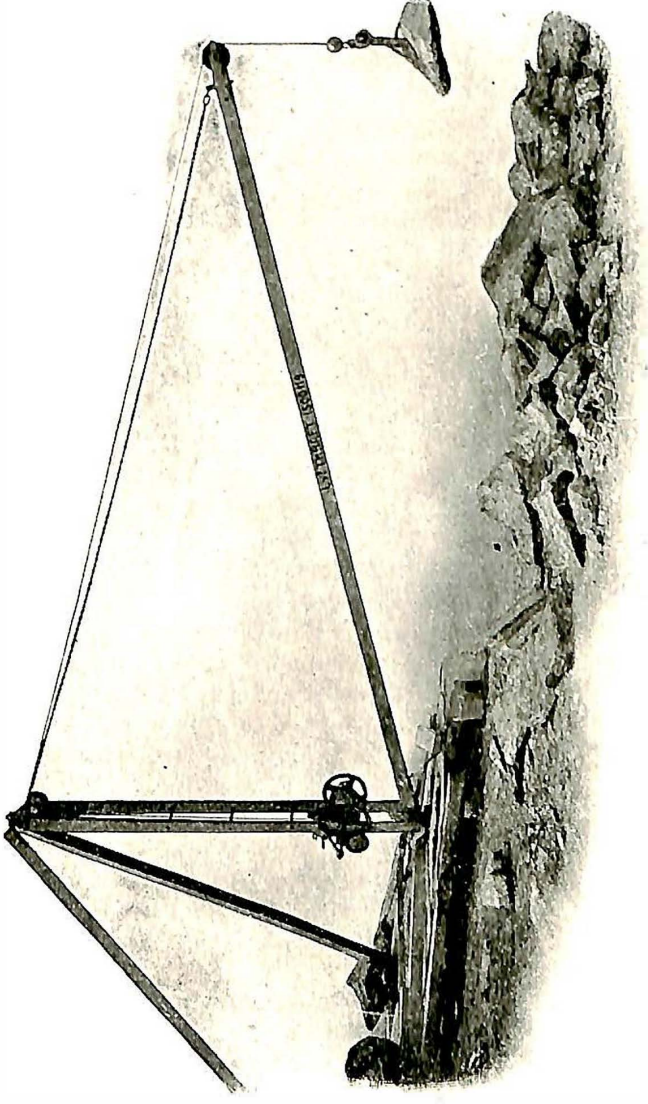


Fig. 52

saaledes at utvekslingen ved mindre belastninger letvindt kan omskiftes til enkelt, hvorved arbeidet gaar hurtigere.

Ved kranspillet er der den forskjjel i de to firmaers konstruktioner, at Pay & Brincks type kun har en trommel, mens Staves konstruktion har to tromler. Pay & Brincks kran kan derfor kun benyttes som derrickkran, naar man anvender maskinkraft med egen friktionswinch til selve heisningen. Kranspillet benyttes da for derrickindretningen og maa betjenes fra haand. Haves ikke maskinkraft kan frictionswinchen selvsagt erstattes med en krabbekran. Staves kran spil har som nævnt to tromler, og akselen for haandsveiverne kan ved et enkelt haandgrip indkobles til trommelen for selve utliggerens hævnning og sænkning, hvorved svingradien forandres. Samtidig med forandringen av svingradien forflyttes ogsaa lasten saaledes at den beholder samme høide over marken, sammenlign fig. 52 og 57. Paa denne maate kan altsaa lasten plasseres hvorsomhelst inden kranens arbeidsfelt, hvilket er en stor fordel. Men paa den anden side kan Staves konstruktion vanskeligere anvendes for maskinkraft.

Forankringsstagene utføres av træ — 4" boks. Kranerne er lette at montere og kræver liten plads. Pay & Brincks kran har taljeutveksling i heisetauget. Dette er mindre heldig i stenbrud, hvor kranen skal benyttes til indtrækning av sten. Det falder derunder besværlig at trække heisekroken ut til de forskjellige steder i bruddet. Det anbefales derfor at anskaffe kraner med saa stor løfteevne at taljen kan sløifes. I regelen vil vel 3 tons kraner da være tilstrækkelig. Uten talje kan da løftes 1500 kg.

Fig. 55 viser en svingkran med krabbekrans spil, som i en række aar har været anvendt i Møre fylke.

Saavel stamme som utligger og forankringsstag er utført av træ. Kranen er meget kraftig, og dens løfteevne er avhengig av krabbekranens styrke. Konstruktionen er, som det fremgaar av figurerne, meget enkel og kan forarbeides ved anleggene. Den har været meget benyttet i Møre fylke ved broanlæg og større murarbeider, og overingeniøren har været tilfreds med den. Kranen har den fordel, at heisekroken — ved at frigjøre krantrommelen — letvindt kan trekkes ut til et hvilket som helst sted i stenbruddet.

Konstruktionen har fra tid til anden været variert noget. Paa de nyeste kraner har man saaledes forandret utliggerens faste ophængning til bevægelig, hvilket selvsagt er en fordel, som forøvrig ikke koster noget.

Fig. 54 og 56 viser en svingkran, som er bragt i anvendelse ved Namsen bro i nordre Trondhjems amt. Kranen er konstruert og forarbeidet ved anlægget. Den har en løfteevne av 3,5 ton, og vegten er blot ca. 600 kg. Konstruktionen og dimensioner fremgaar av tegningen. Den har været meget benyttet og har staat sin prøve som et i alle dele fortrinlig redskap, som kan anbefales paa det bedste. Monteringen foregaar enkelt og hurtig, naar den utføres paa en hensigtsmæssig maate. Efter erfaringer ved Namsen bro har man opstillet følgende fremgangsmaate for monteringen: 1) Foten monteres med

dreietap og wireskive og forsynes med to sænkbare lagere for monterings-tappen paa utliggeren, fig. 58. 2) Støtter for bardunerne reises (helst i 90° vinkel med hinanden). Paa tegningen antydte som triangel-forbindelse av træ med jernbeslag. 3) Stammen («Kongen») reises, idet monteringsstappene lægges ind i de oven beskrevne lagere — se forøvrig detalje av punkt A paa tegningen, hvorefter den fri ende

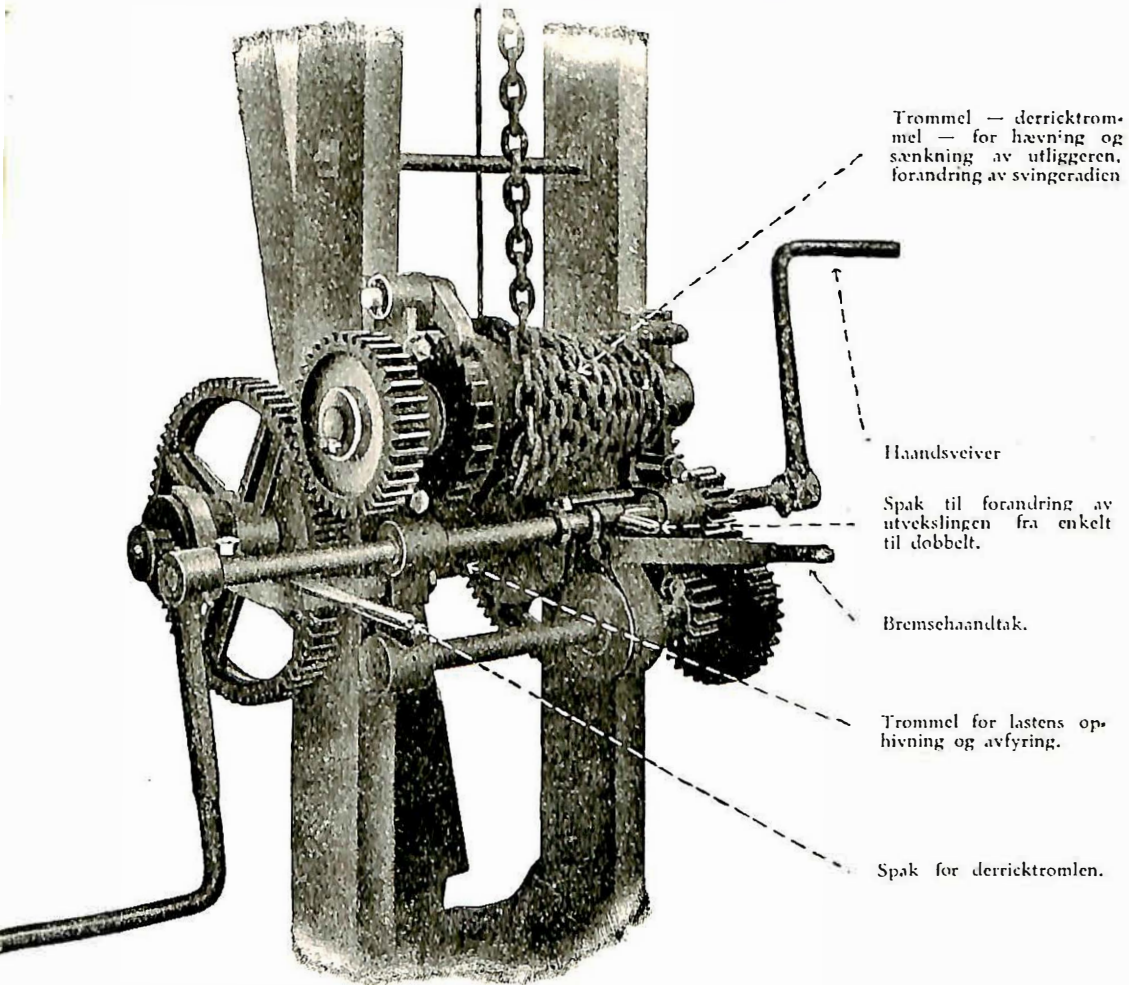
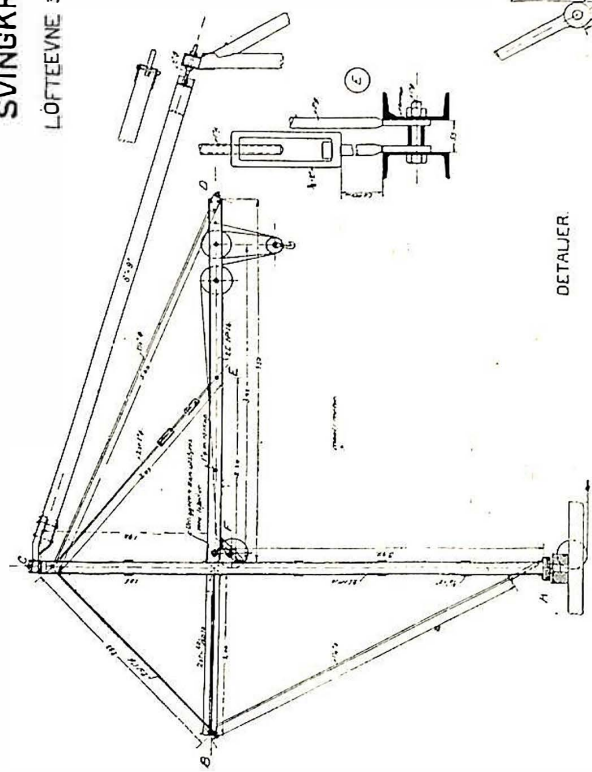


Fig. 53.

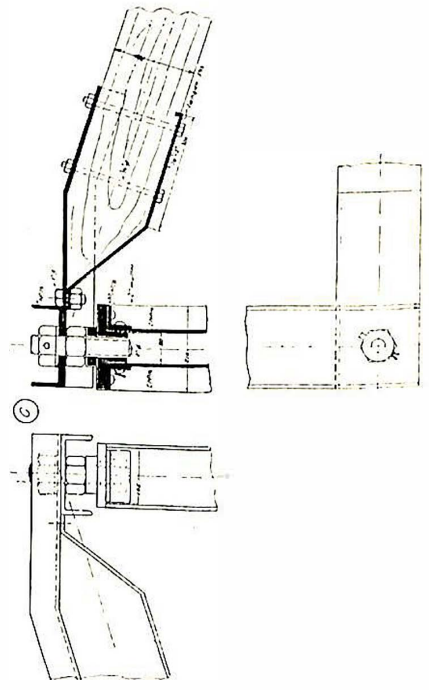
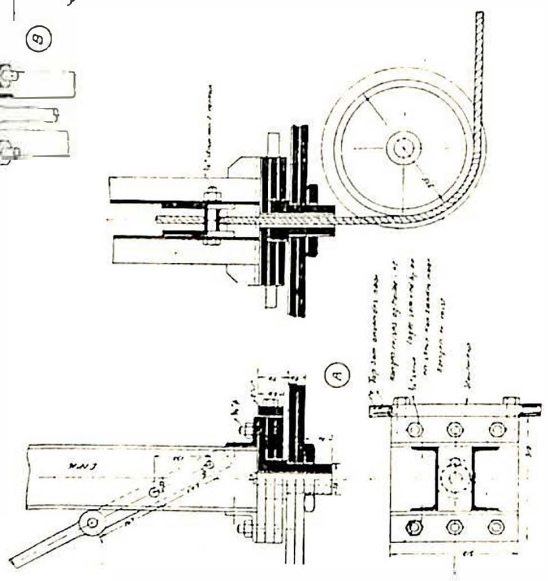
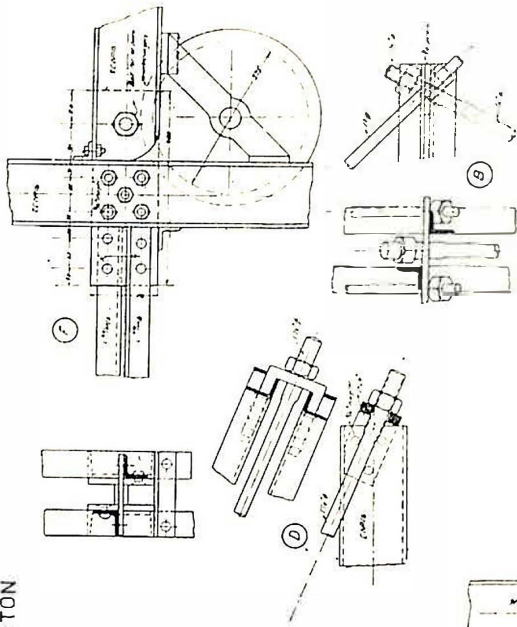
heises i veiret ved hjælp av en 4-skaaren talje eller lignende og fast-gjøres i lodret stilling ved hjælp av taugbarduner. Derefter sænkes stammen lodret ned paa dreietappens lager ved hjælp av før nævnte lagere med sænkningsskruer. 4) Bardunerne (8"×8" boks) heises op og bringes paa plads. Til hjælp herunder vil det lønne sig at opsætte et tarvelig stillads støttet til «kongen». 5) Armeringsstængerne fra stammens top anbringes og fastskrues. Avstivningen paa «kongens» bakside paasættes. 7) Utliggeren monteres. Utliggerens forbindelse med stam-



SVINGKRAN  
LØFTEVNE 3½ TON



DETAJLER



For the crane, the  
pulley block of 100 mm  
radius is used for  
the 100 mm diameter  
rope. The pulley  
block is made of  
steel.

Fig. 54.

men er utført med led ( $1\frac{1}{2}$ " bolt) og monteringen foregaar som hosstaaende skisse, fig. 59, antyder. Forbindelsen mellem kongen og utliggeren styrkes ved et paa oversiden av utliggeren til denne og kongen fastskruet vinkeljern. Utliggeren kan enten forsynes med faste blokskiver — som antydnet paa tegningen, eller med løpekat, som kan rulle paa utliggerens øvre eller nedre flenser. Monteringsutgifterne andrår til 6 å 10 dagsverk, alt efter forholdene. Uten de beskrevne anordninger koster monteringen 2 å 3 gange saa meget.

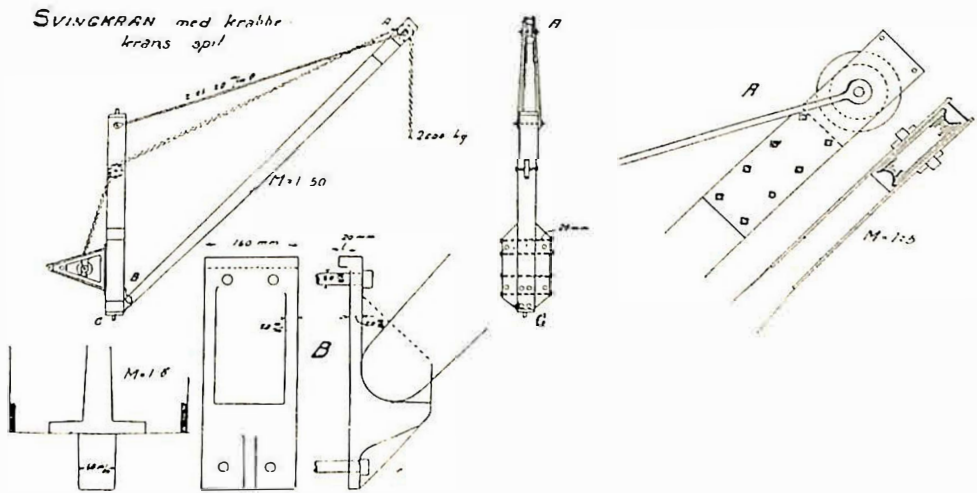


Fig. 55.

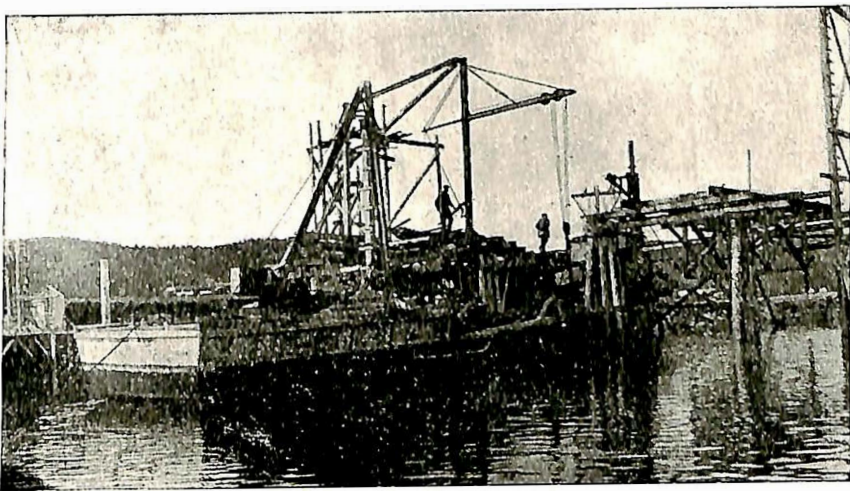


Fig. 56.

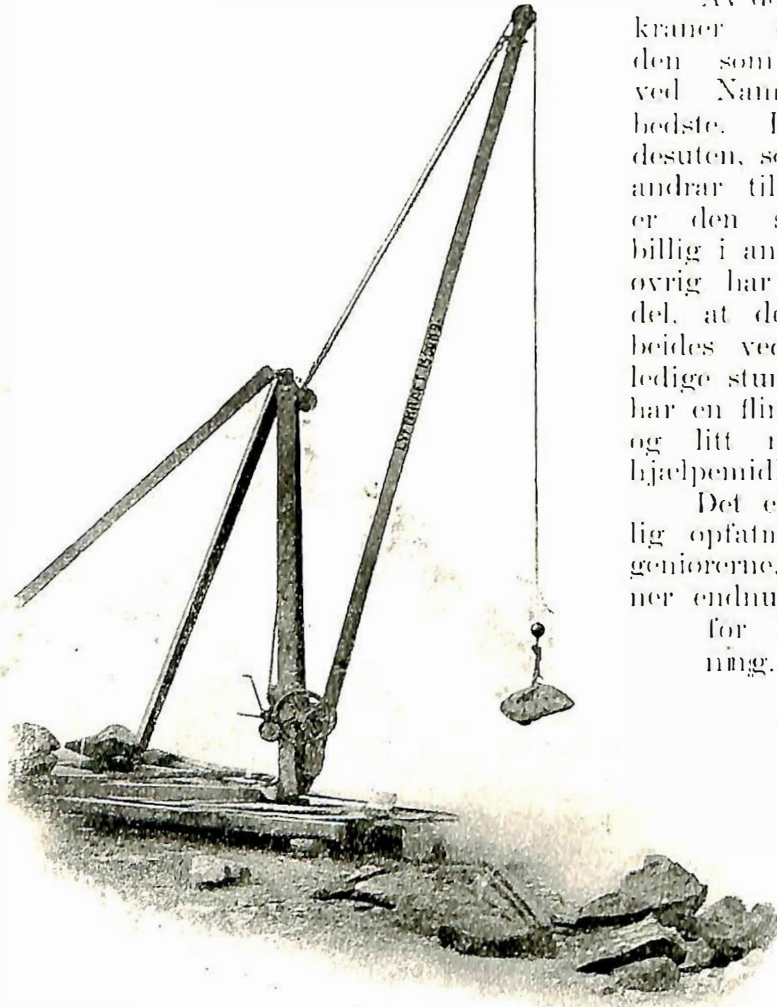


Fig. 57.

Av de omtalte svingkraner er utvilsomt den som er anvendt ved Namsen bro den bedste. Da jernvegten desuten, som nævnt, kun andrar til en 600 kg., er den selvsagt ogsaa billig i anskaffelse. Forovrig har den den fordel, at den kan forarbeides ved anlæggene i ledige stunder, naar man har en flink anlægssmed og litt mere moderne hjælpemidler.

Det er en almindelig opfatning blandt ingeniørerne, at svingkraner endnu brukes i altfor liten utstrækning. Med de høie priser, der nu maa betales for folkhjælpen, lønner det sig i regelen at montore en svingkran selv ved ganske smaa arbeider.

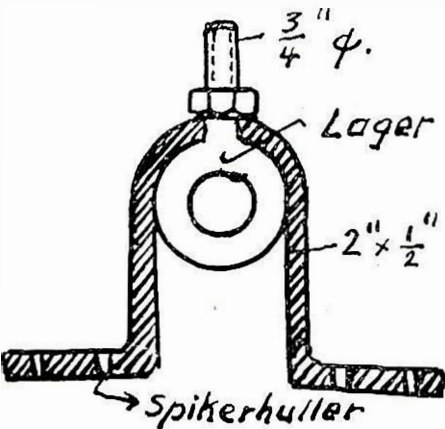


Fig. 58.

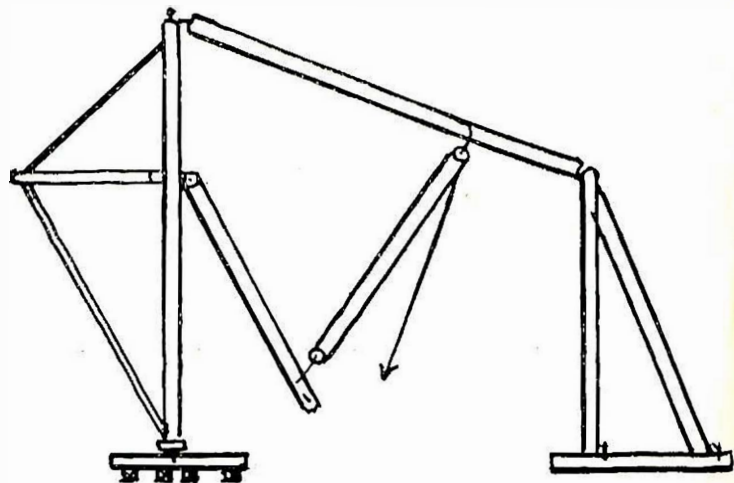


Fig. 59.



3. Heisebukker — sten- og stubbebrytere.

Behovet for en let transportabel, billig og kraftig løfteindretning for stenlæssing, sten- og stubbebrytning har længe gjort sig gjældende i veivæsenet. De hittil benyttede apparater til dette brug har været for tunge og besværlige at håndtere.

STEN- OG STUBBEBRYTER

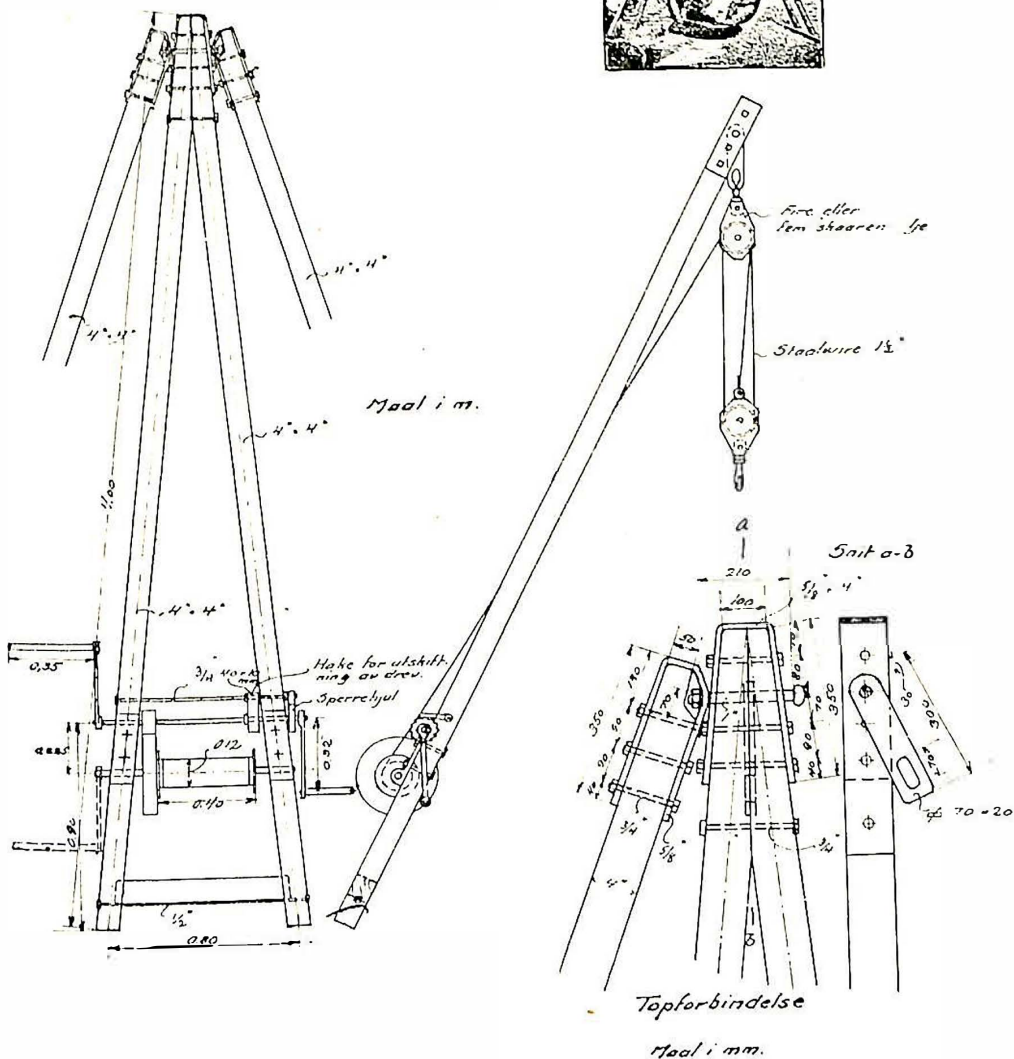
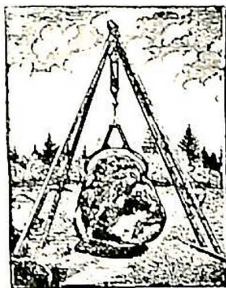


Fig. 60.

Forsøk som har været gjort med 3-benede bukke med en differentialtalje i toppen er ikke faldt heldig ut. Anordningen har været for tungvindt og derfor særlig egnet for stationært bruk. Med henblik paa landbruksøiemed er der av A/S Heimdals maskinforretning bragt i handelen en svensk sten- og stubbebryter «Bjørnen», som efter først at være prøvet ved Vestlandsbanen, nu ogsaa har faat adskillig utbredelse i veivæsenet. De prøver som hittil har været gjort med den har overtruffet forventningerne. Den egner sig saaledes fortrinlig til stenslæsning i fjeldskjæringer og stenbrud. Foruten at slæsningen gaar meget hurtigere sparer man mandskapshjælp. 2—3 mand kan saaledes med lethed lægge en kubikmeters sten paa trallen eller skæden. Man undgaar den møisommelige og tidsspildende spetning av stenen, hvorhos de 3—4 mand, som indspares, kan utføre andet arbejde. Dertil kommer, at man undgaar en stor del av eftersprængningerne, idet større sten, som ellers maatte sprænges paany, kan slæses ved hjælp av stenslæsningen. Det bedste bevis for dens fortrinlighed er, at arbeiderne liker den og formelig kappes om at faa benytte den. Det har saaledes hændt, at en akkordformand har tilbudt sig at utføre stenslæsningen ca. 30 % billigere pr. m.<sup>3</sup>, hvis han kunde faa stenslæsningen.

«Bjørnen» kan letvindt flyttes og opstilles av tre mand — to mand kan ogsaa greie det. Vægten er nemlig blot 150 à 180 kg.

Dens konstruktion fremgaar av illustrationerne fig. 60. Den forarbeides i to størrelser av hvilke den kraftigste, nr. 1, passer for veivæsenet. Naar stenen er heiset op, er det en let sak at faa en tralle eller skæde under den.

Kransspillet er enkelt og let og har dobbelt utveksling. Taljerne er femskaarne, og tauet utført av seighærdet staaltraad. Løfteevnen garantert 5000 kg.

«Bjørnen» egner sig endvidere godt som stubbebryter og vil finde lønsom anvendelse ogsaa til dette arbejde. Den kan endvidere anvendes som kran ved mindre mudringsarbeider m. v.

Gripeindretningen, som medfølger, egner sig mindre for anlægsarbeider, da den er for kompliceret, likesom den tilhørende staalwire ført ødelægges. Tridserne er nemlig for smaa. I almindelighet vil man vel derfor finde det hensigtsmæssig at benytte kjetting eller stenslæsning av en anden og prøvet konstruktion. Stenslæsning av lignende konstruktion er forøvrig i de sidste aar bragt paa markedet av andre firmaer.

En stubbebryter av noget anden konstruktion er en som leveres av F. A. Underhaug, Nærbø, ved Stavanger. Denne bestaar av 3 ben utstyrt med beslag og forbundet med en bolt i toppen. Løfteindretningen bestaar av en 4-skaaren talje med en heisebom av træ, som er saa lang, at den spænder mellem to av benene, som desuten nedentil er forbundet med et rundjern. Underhaugs stubbebryter er selvsagt meget billigere end «Bjørnen», og før krigen kostet den ca. kr. 40.00. Nu er prisen ca. kr. 100.00. Denne art stubbebryter er overmaade enkel og let. Kan lages ved anlæggene av hvemsomhelst, som kan bruke en øks. Den er ogsaa med sin firskaarne talje saa kraftig, at

man kan løfte et pukverk med den. Benenes dimensioner bør være  $4'' \times 4''$  eller  $4'' \times 4\frac{1}{2}''$  og hoiden ca. 3,5 m.

I Rogaland fylke anvender man stubbebryteren ved opstilling og nedtagning av pukverk.

Opstillingen kan da utføres paa ca. 3 timer og nedtagningen paa 2 timer.

#### 4. Donkrafter

er der sjelden behov for i veivæsenet. Da dette er ganske billige indretninger bør man dog altid ha et par stykker paa lager i et fylke til

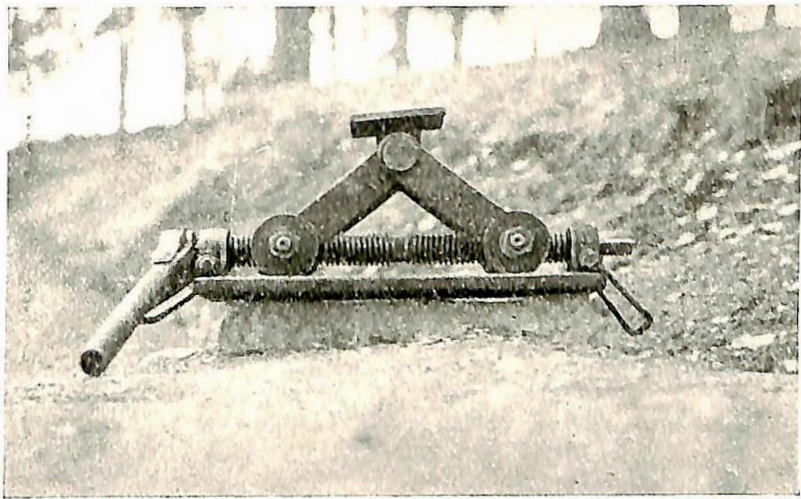


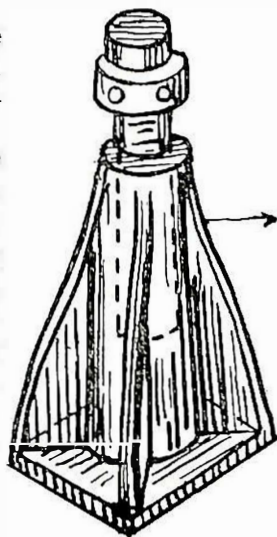
Fig. 61.

anvendelse ved forekommende behov. Fig. 61 og 62 viser et par typer, som er brukt i Hedemark fylke for løftning av jernbroer, hvis oplagerkonstruktioner er kommet i ulage. Den i fig. 61 antydede konstruktion har en bæreevne av 8 ton. I laveste stilling har den en høide av 165 mm., mens løftehøiden er 125 mm. Vekten er 42 kg., og prisen var før krigen 50 mark.

Den anden type er kraftigere og har en løfteevne av 15 ton. Den er 38 cm. høi. Pris før krigen 35 mark.

I Hedemark fylke har man 2 stykker av hver. Førstnevnte type har været anvendt ved løftning av mindre broer. I sin laveste stilling er den noget tung at skruer op, men blir lettere efterhvert. Den kraftigste type er brukt ved løftning av større broer. Man har været vel tilfreds med begge konstruktioner som er levert av firmaet G. Hartmann, Kristiania.

Fig. 62.



Löfter 15 ton.

Bösch bestilt  
Mars 1924 en  
2 tons löfter  
for anläggning  
for Hartmann  
Kristiania



## 5. Differentialtaljer.

Av disse findes der to typer: Tandhjulsutveksling og snekekjulsutveksling. Snekekjulsutvekslingen er den som nu i regelen anvendes i veivæsenet. Nogen anbefaler den, andre ikke.

Patenttaljen er jo et kraftig løfteapparat; men den er sen i brug, og som følge herav vil den gjerne bli ulønnsom. Den bør erstattes med en stubbebryter eller en let svingkran. Kun hvor det gjælder at ta et enkelt tungt løft, f. eks. ved montering av tunge maskiner, kan den være særdeles tjenlig.

## 6. Kabelkran.

Under monteringen av stillasset og muringen m. v. ved det store broarbeide over Skodjestrommen i Møre fylke benyttedes en meget tiltalende løfte- og transportindretning, der nærmest kan betegnes som en kabelkran, se fig. 63. I

broaksen paa hver side av broløpet var opført to solide trætaarne og mellem taarne spændt en staalkabel 32 mm., med et brudstykke av 100 ton. Kabelens spændvidde var ca. 120 m. Ved vanlig stramning av kabelen og 5-dobbelt sikkerhet gav dette en nyttelast av ca. 2 ton, hvilket var tilstrækkelig for sten-transporten. Ved sækning av kabelen kunde man opnaa en nyttelast av 5 ton, som behøves ved monteringen av stillasset.

Paa kabelen løp en «vogn» med mekaniske anordninger for hævnning og sækning av lasten, en indretning som var meget sindrig utført, og som var konstruert av motorfabrikant Johan Tenfjord, adresse Tenfjord, der ogsaa monterte de maskinelle indretninger.

Kranen drevs oprindelig av en ca. 8 h.k.'s motor, men da denne viste sig for svak, blev den senere ombyttet med en 12 h.k.s tvillingmotor.

Saavel under monteringen av stilladset som ved den derpaa følgende stentransport viste kabelkranen sig fortrinlig, idet hver sten

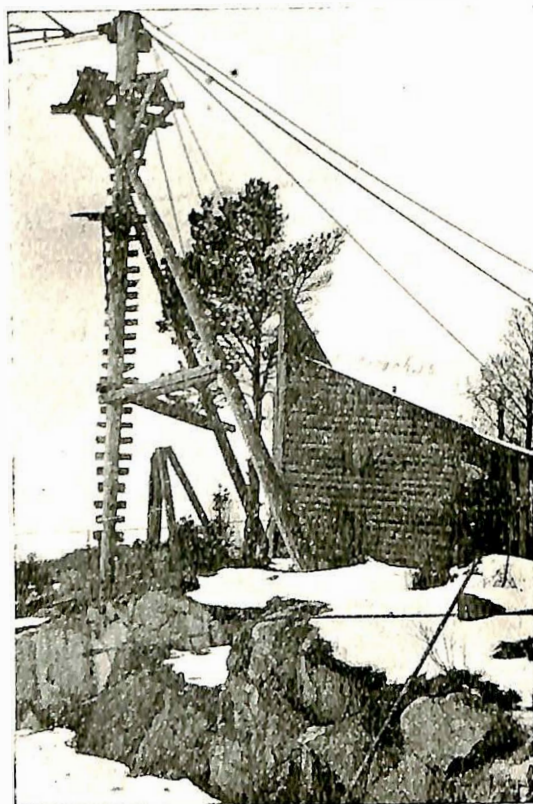


Fig. 63.

hurtig og sikkert kunde manøvreres saa at si helt paa plads, mens den endnu hang med sin tyngde i kranen.

Denne praktiske indretning fortjener at bli kjendt og oftere benyttet, men jeg har desværre ikke kunnet faa nogen tegning av løpevognen, som er den vigtigste del av hele kabelkranen. Ved forekommende behov antar jeg dog, at hr. Tenfjord paa bestilling hurtig kan levere det utstyr, som trænges, naar den forønskede bæreevne oppgis.

### 7. Friktionswincher.

Ved motordrift av kraner eller andre heiseindretninger er friktionswincher uundværlige redskaper, og saadanne laves nu flere steder. Fig. 64 viser saaledes en type — med 1500 kg. løfteevne direkte paa

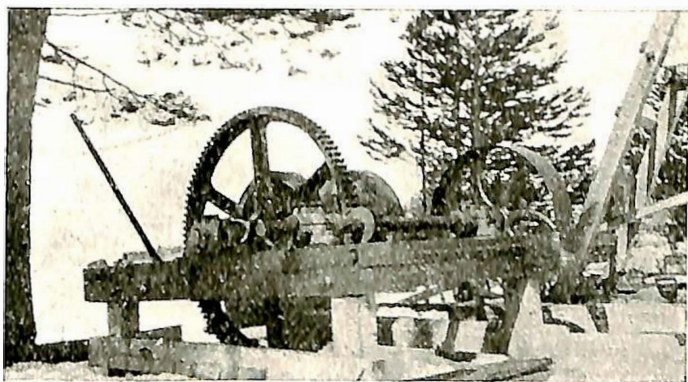


Fig. 64.

trummelen — som med godt resultat er prøvet til pæling og stenheising i Telemark og Sor-Trondelag. Winchen er meget let at betjene og ved pæling kan den levere omtrent 3 slag i minuttet ved en slaghøide av 5—6 m.

## Kap. 4.

### Redskaper og maskiner for veidække og veivedlikehold.

#### 1. Pukmaskiner.

Ved pukningsarbeider som ved andre anlegs- og vedlikeholdsarbeider er maskiner blitt tidens løsen. Maskinpukning er ogsaa nu en saa almindelig ting i veivæsenet, at ingen er i tvil om det hensigtsmessige deri. Spørsmålet er saaledes ikke lenger haandpukning kontra maskinpukning, men hvilken sort pukmaskin og hvilke andre

hjelpe midler man bør anskaffe i forbindelse med den. Selv om man kunde faa arbeidere til at utføre haandpukning — hvilket nutildags er meget vanskelig — saa vil haandpukningen altid falde dyrere end maskinpukningen, saafremt man ikke faar pukslagere for en uforholdsmæssig liten betaling. En dygtig haandpukker kan slaa ca.  $\frac{3}{4}$  m.<sup>3</sup> pr. dag, og prisen pr. m.<sup>3</sup> er altsaa  $1.33 \times$  daglønnen. Ved maskinpukning og nogenlunde rationelle greier faar man erfaringsmessig ihvertfald 1 m.<sup>3</sup> puk for den pris, som man betaler for 1 dagsverk. I sin almindelighet antar jeg saaledes, at maskinpukningen er mindst 30—40 pct. billigere end haandpukningen.

I veivæsenet er der mig bekjendt anvendt 4 forskjellige typer pukmaskiner, nemlig:

1. Hadfields, engelsk fabrikat, med kjæftaapning  $12' \times 8'$  eng.
2. Svedala nr. 2, svensk fabrikat, med kjæftaapning  $30 \times 17.5$  cm.
3. Svaløf nr. 2, svensk, kjæftaapning  $31 \times 20$  cm., og
4. Drammens jernstøperis maskin, type 2 C med kjæft  $26,5 \times 17$  cm.

#### Hadfields pukmaskin.

Ved anskaffelse av pukmaskiner har man tidligere særlig hat for øie at skaffe en let transportabel maskin med stor produktionsevne. Særlig har vegten været bestemmende. Den maskin som derfor har faat mest utbredelse i veivæsenet er den engelske Hadfields maskin,  $8'' \times 12''$ , av staal. Maskinens vekt er 2850 kg. paa 60 cm. høie hjul, men 3060 kg. paa 75 cm. høie hjul. Hadfields maskin er godt likt, tiltrods for at den vogn fabrikken leverer har været ubeldig. Man fik for nogen tid siden fabrikken til at forandre hjulhøiden; men vognen var fremdeles mindre tilfredsstillende og veiet efter forandringen 1030 kg. Ved de sidste nyanskaffelser har man derfor i et tilfælde arbeidet speciel vogn i distriktet og i et andet tilfælde kjøpt vogn med stivt dobbeltdrag fra Brødr. Øveraasen. Maskinens konstruktion vil fremgaa av fig. 65. Den leveres i 8 forskjellige størrelser, hvorav den næstmindste  $12' \times 8''$  har været anvendt i veivæsenet. For de mindre typer er kjæveplaterne utført i enkelt længde. Der er ogsaa andre mindre betydelige variationer fra den i skissen viste konstruktion. Stenmaterialet knuses, idet den bevægelige kjæve gives en kraftig bevægelse henimot den faste kjæve, hvilken bevægelse overføres fra ramskiven gjennom ekscenterakslen A og ekscenterstokken 9.

Indstillingen foregaar paa den almindelige maate, nemlig ved at hæve eller sænke reguleringskilen (15) ved hjelp av stilleboltene (C), hvorved reguleringsstykkets (16) stilling forandres og en tilsvarende forskjellig avstand mellem kjævene opnaaes.

Maskinens konstruktion og virkemaate er som det sees meget enkel, idet alle unødvendige løftestænger, hævarme og led er undgaat. Rammen etc. er forarbeidet av seigt støpestaal og har en betydelig styrke. I regelen vil den saaledes være sterk nok for knusning av særlig haarde materialer. Da maskinen i sin helhet er utført av staal,



har det været mulig at bygge den betydelig lettere end andre maskiner av almindelig støpegods. Den er saaledes fortiden den letteste pukmaskin paa markedet i forhold til sin kapacitet, hvilket er av særlig vigtighed, naar transportutgifterne maa tas i betragtning.

Kjæveplaterne og sidestykkerne er de dele som oftest maa fornyes. Disse er derfor utført av Hadfields patenterede «Era»-manganstaal. Forøvrig er utgifterne til vedlikehold av denne maskin forholdsvis smaa, og det har været antydnet, at amortisationsutgifterne kan sættes til 15 à 20 pct. pr. aar ved stadig drift.

Produktionsevnen oppgis fra fabrikken til 3 à 4 m.<sup>3</sup> pr. time, men dette er utvilsomt for meget, og i Telemark fylke opgav man saaledes 2,5 m.<sup>3</sup> pr. time.

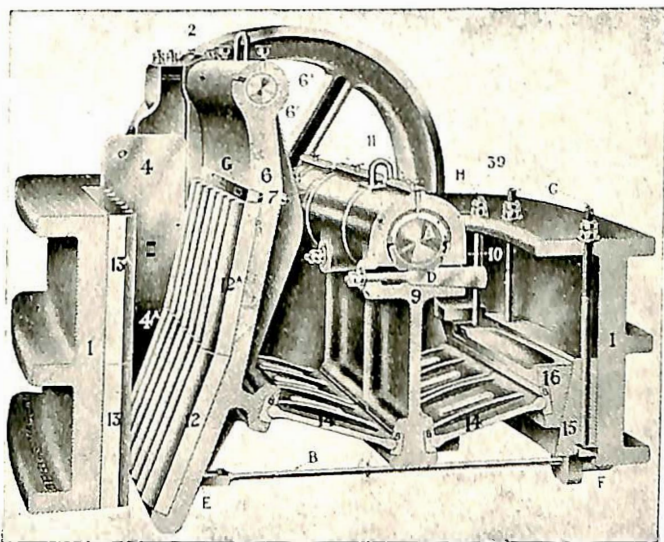


Fig. 65.

Selv dette er et bra resultat. Produktionsevnen varierer selvsagt i høi grad med haardheten av det stenmateriel, som skal knuses, og hvilken finhet man forlanger, likesom av den intensitet hvormed der drives.

Den fornødne motorkraft er avhængig av de samme faktorer som produktionsevnen. Fabrikken oppgir som nødvendig 9 H.K., men skal man være paa den sikre side, bør man gjøre et betragtelig tillæg her til. Ihvertfald er det tilraadelig at sørge for at endel — f. eks. en tredjedel — mere kraft end almindelig anvendt staar til raadighet for det tilfælde, at knuseren skulde bli overfyldt, hvorunder kraftforbruket langt overstiger det normale. Likesaa naar materialet skal finknuses, eller naar det er meget haardt.

Hadfields pukmaskin er i det hele en fordelagtig maskin, men den falder ca. 50 pct. dyrere i indkjøp end andre utenlandske (svenske) maskiner. Jeg er dog tilbøielig til at anta, at denne prisdifferens forholdsvis hurtig indvindes ved billigere transport og større varighet.

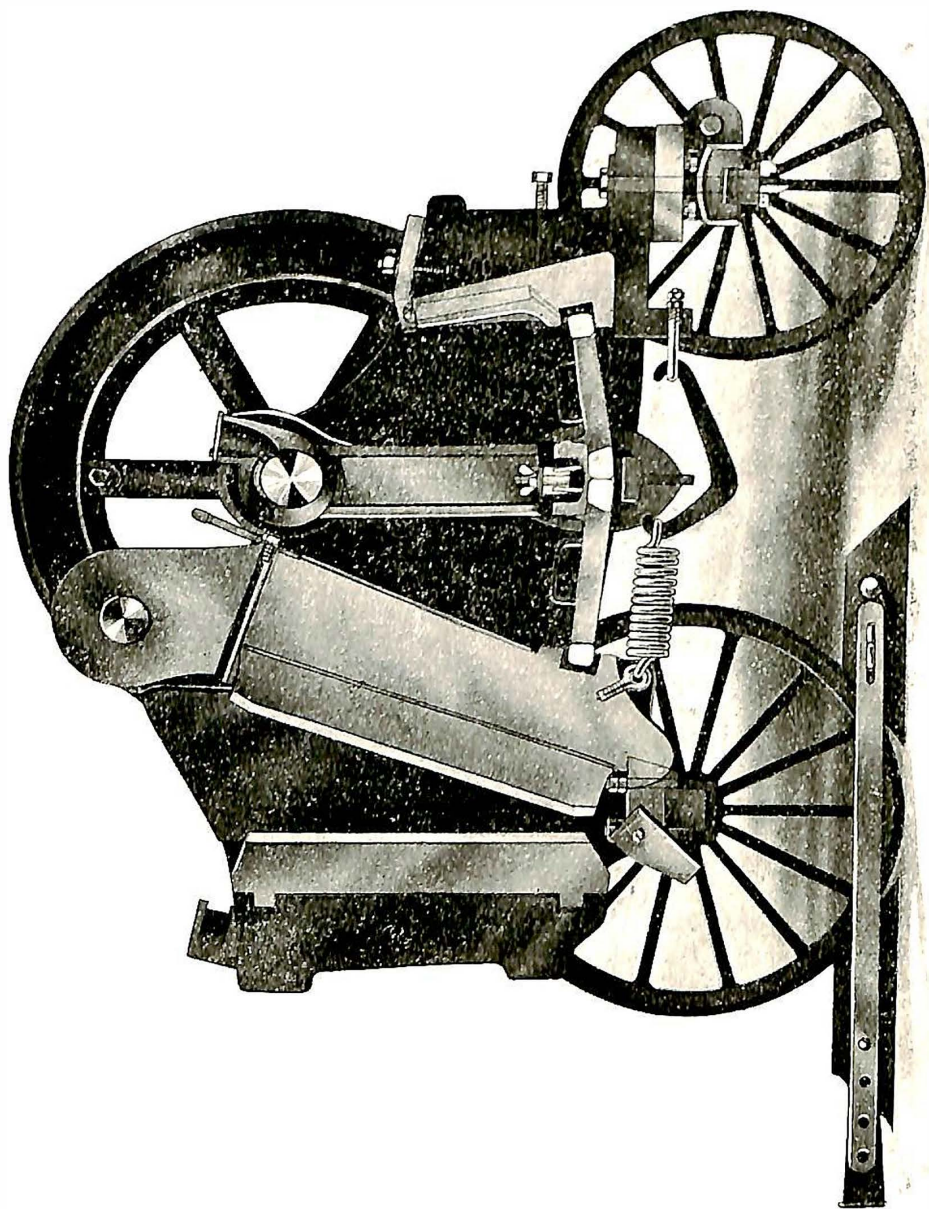


Fig. 61.



Leverandørerne (forhandlere A/S C. S. Christensen, Kristiania) har opstillet følgende bruksanvisning for maskinen:

1. Pukmaskinens konstruktion samt hvordan den skal monteres fremgaar med tydelighed av det perspektivsnit, der er vist paa side 134 i katalog nr. 63, jfr. fig. 65.  
Hvadenten pukmaskinen er monteret paa vogn eller fast fundament, maa man paase, at den staar støt og ilvertfald ikke har anledning til sideskæng, samtidig som akslerne maa ha en horisontal stilling for at hindre ujevn slitage i lagerne.
3. Før masknen sættes igang maa paasees, at alle smørekopper er i orden og fyldte, og at der langs tersplaternes anlægsflater smøres med konsistentfett eller helst litt tyk olje.
4. Knuserens kjæft maa være tom, saa en let igangsætning ikke hindres.
5. Det er uten betydning hvilken vei knuseren drives. Omdreingsantallet er 250 pr. min.
6. Regulering ved kjæftaapningen sker ved at hæve eller sænke reguleringskilen (15) ved hjælp av stilleboltene (c), hvorved reguleringsstykkets (16) stilling forandres og en tilsvarende forskjellig afstand mellem kjæverne opnaaes. Stillebolterne maa trækkes like meget til, saa tersplaterne (14) ikke kommer i bend, saaat man risikerer en ujevn fordeling av arbeidsstøtene i maskinen. Denne regulering kan foretages, enten maskinen arbeider eller ikke.
7. Naar kjæfteplaterne skal vendes eller helt utbyttes sker dette for den faste kjæfteplates (13) vedkommende ved først at fjerne sideplaten (4) og for den bevægeliges (12) vedkommende ved først at løse fastekilens (7).
8. Med tiden vil lagerne bli endel slitt, hvorved der opstaar slarkning i maskinen. Dette lar sig med lethed rette paa, idet man for rammelageres vedkommende avsliper en passende del av mellemægget mellem lagerdækslerne, mens man for exenterstoklagerets vedkommende med forsigtighet trækker tværkilerne (D) kun saa meget til, at slarkning ikke længer kan merkes; hvis man trækker for haardt til, vil maskinens gang hindres. Ingen av de tre lagre maa være trukket haardere til, end svinghjulet let kan svinges for haand. Reguler et lager ad gangen. Sæt skruerne i et og samme lager jevnt til, litt efter litt, ikke skru meget ad gangen paa nogen enkelt skru.
9. Sigtetrommelen maa opstilles saa at dennes aksel og lagre ikke staar i gjensidig bend. Forøvrig trænger trommelen intet tilsyn med undtagelse av, at lagerne av og til maa smøres.

### Svedala pukmaskin fig. 66.

Den svenske Svedala pukmaskin er utvilsomt ogsaa en meget god maskin, men da den er utført av almindelig støpegods, falder den temmelig tung og er saaledes kostbar at transportere. Av nr. 2 er der vistnok nogen eksemplarer i veivæsenet — blandt andet 2 st. i Sør-Trøndelag fylke. Det erfares, at maskinerne har holdt sig godt og har en bra produktionsevne — ca. 2 m.<sup>3</sup> pr. time. Vegten er ca. 4000 kg. incl. vogn, og kjæftaapningen 310 × 175 mm. Kraftbehovet er ca. 10—12 hk. En maskin av denne type har været i bruk i en kommune i Sør-Trøndelag fylke i over 10 aar, tildels i stadig bruk aaret rundt. Nu er lagerne noget slitt, men forøvrig er maskinen endnu brukbar.

Type nr. 2 leveres nu ogsaa av staalet og betegner nr. 3118. Den veier inklusive vogn 2900 kg. Fabrikken har opstillet følgende bruksanvisning:

Knuseren oppstilles saaledes, at ekscenterakselen ligger horisontalt.

Før igangsætningen ser man efter om beholderne for sidelagerne og ekscentret er godt fylt med glykofett (calypsol) samt at der i smørekammerne og i smørehullene for ledklaffene er ifylt god maskinolje.



Under knusningen bør altid iakttas at stener, som er næsten likesaa store som gapaapningen, indkastes med den største del foran, ti da er det lettest at faa stenen tilbage, ifald den ikke skulde gaa helt ind i gapet. Det er ogsaa af betydning at indkastet ikke stopper mellem kjaeveplaterne.

Er drivkraften knap eller motorens regulator ikke hurtig nok, bør man ikke fylde gapaapningen med smaa og store stener om hverandre, men laa knuseren tygge unda; paa den anden side bør heller ikke knuseren gaa sig tom. En jevn og omsorgsfull matning er av stor velt og derpaa beror i hoieste grad dagsproduktionen.

Før at formindske stenstørrelsen flytter man staalklodsens fremover ved hjælp av skruen fremme paa stativet og stikker ned en eller flere mellemlagsplater, dog tilsammen ikke tykkere mellemleg end ca.  $\frac{1}{4}$ " for knusere til og med nr. 1, ca.  $\frac{3}{8}$ " for knusere til og med nr. 3. Stilleskruen maa derefter skrues tilbage for ikke at stukes.

Ønskes aapningen mellem kjaeveplaterne mindre end der kan opnaaes paa nævnte maate, utbyttes ledklaffen mellem eksentret og den bevægelige kjaeve med en længere klaf; ledklaffen mellem eksentret og staalklodsens utbyttes i regelen ikke før den er helt utslitt og av den grund ikke længer kan benyttes; istedenfor denne indsættes der da en ny ledklaf av størrelse som den gamle for slitagen. Ved benyttelse av ulike lange ledklaffer bør i det hele disse vælges og indsættes saaledes, at eksentret saa meget som mulig kommer til at hænge vertikalt, naar eksenterradien har vertikal stilling.

Ved rekvisition av reservedeler bør man — for at undgaa misforstaaelser — oppgi delenes nummer og knuserens løpenummer i overensstemmelse med de for hver knuser medsendte reservedelister. Knuserens fabrikationsnummer findes indstemplet fortil paa stativet likeovenfor stilleklodsens fremflytningskrue.

Inden der foretages indstilling av knuseren, bør fjæren som holder den bevægelige kjaeve tilbage, løsnes, saa at den ikke forstrækkes eller blir for haardt spændt. Efter indstillingen bør man se efter at fjæren blir passe spændt.

Kjaeveplaterne kan først benyttes i den nederste ende og derefter vendes. Ved ombytning av kjaeveplater maa det ikke komme snuds, stennel eller denslags mellem, ti da faar ikke platen støtte over hele anlægsflaten og kan isaafald let sprænges under knusningen. Fæsteskrueene for den bevægelige kjaeveplate trækkes til nu og da.

Om ønskes sender fabrikken instruktører for — efter maskineriets fremkomst — at opstille og avprøve det paa stedet.

### S v a l ø f p u k m a s k i n, fig. 67.

Dette er ogsaa en svensk maskin. Saavidt har kunnet erfares, er der bare faa eksemplarer av denne type i veivæsenet. Man har en i Sør-Trøndelag fylke, som har været i bruk nogen aar med tilfredsstillende resultat. Kjaeftaapningen er som før nævnt  $31 \times 20$  cm. og vegten 3925 kg. Produktionsevne ved normal drift 2—2,5 m<sup>3</sup> pr. time.

Følgende bruksanvisning er opstillet av fabrikken (forhandler Christiania Cementstøperi):

1. Ved avlastning iagttages, at den under pukmaskinen værende rende ikke skades.
2. Inden maskinen sættes igang, bør den som skal passe den noie studere den og gjøre sig fortrolig med alle detaljer ved maskinen, hvor de forskjellige smøresteder findes, samt maskinens maate at arbeide paa.
3. For elevatorens nedre ende graves en liten grop. Ved stilleskruen paa elevatorens nedre del reguleres ved behov kjæderne, paa hvilke skovlerne sitter, saa at de ikke blir for løse eller for stramme, og saaledes at begge kjæder er like meget spændt. I elevatorens smørkopper indlægges konsistensfett, og laakene tilskrues tilstrækkelig fast, saaat fettet trenger frem til akserne.
4. Maskinisten bør ofte paase, at maskinens krydskiler sitter fast.
5. Naar maskinen første gang skal anvendes, bør den faa gaa  $\frac{1}{4}$  eller  $\frac{1}{2}$  time uten at sten ifyldes, og man paaser, at der findes rikelig med olje i oljebehol-

- derne; ikke at forglemme de beholdere, som sitter indi, og som forsyner reguleringslukernes lagre med olje.
6. Svinghjulet bør ikke gjøre under 250 og ikke over 300 slag i min.
  7. Pukkens størrelse reguleres inden visse grænser ved stilleskruen, som sitter i pukmaskinens ovre og fremmere kant, efter at den er løsnet fra mutterlaasen. Ønsker man finere eller grovere puk end man kan få ved at stille skruen, indsættes, enten man bruker større eller mindre luker, de jernplater med haandtak, som sitter indi maskinen og paa hver side av den op- og nedgaende ekscenterblok.
  8. Ved indsætning av nye luker bemerkes: Den luke, som indsættes i maskinens forreste ende, bør altid være 20 å 21 cm. tværsøver, d. v. s. være nr. 20 eller 21. — Naar en saadan luke blir slitt, kan den anvendes paa ekscenterblokkens anden side, d. v. s. mellem ekscenterblokken og hammerblokken.

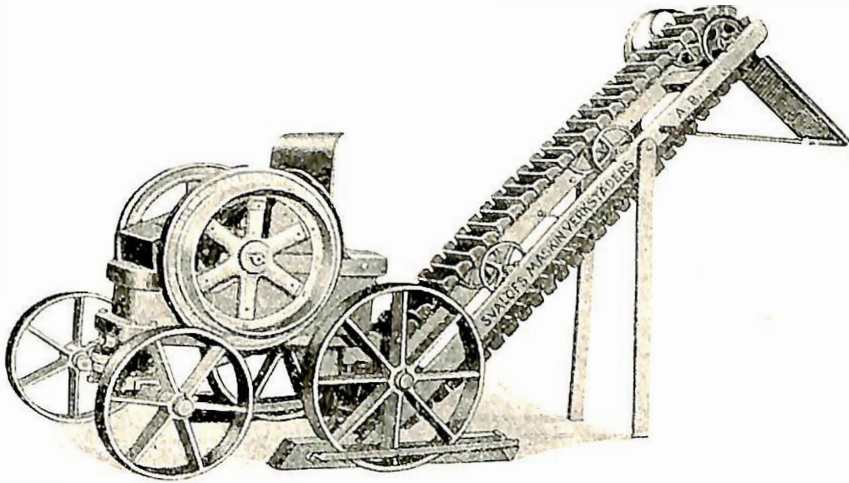


Fig. 67.

9. Her er en vigtig regel, som lyder: Tillat ikke, at jernspet eller slegge anvendes av den som mater pukmaskinen. Saadanne redskaper falder let ned mellem platerne, og da pukmaskinen ikke formaar at knuse jern, maa den gaa istykker. Bolaget garanterer ikke for pukmaskiner der hvor jernspet eller slegge anvendes.  
Skulde en sten fæste sig i gapet, saa putter man anden sten ned ved siden av, eller man sætter foten eller haanden et oieblik paa den sten, som har fæstnet sig.
10. Det er meget bra at lave et brett av nogen sammenspikrede bord, som legges tværsøver maskinens bakre del, hvilende paa bakhjulene. Paa dette bord, hvor indkasteren tar plads, opkastes passende sten, som igjen indkastes i maskinen av vedkommende arbeider.

### Drammens pukmaskin, type 2 c.

Dette er en helt ny type av norsk fabrikat, som blev bragt paa markedet i 1915. Den første maskin blev levert til veivæsenet i Vest-Agder. Maskinen er forholdsvis let, idet svingstykket (den bevægelige kjæve) sitter direkte paa svingakslen. Maskinrammen blir da kortere og lettere, likesom særskilt ekscenterstykke bortfalder, se fig. 68. Systemet er saavidt vites nyt, men erfaringerne fra veivæsenet tyder paa at det er godt.



Maskinen er let og i forhold til sin vøgt har den et meget stort gap,  $26,5 \times 17$  cm., og god produktionsevne,  $1,5 - 2,0$  m.<sup>3</sup> pr. time. Nødvendig drivkraft er 6 à 7 hk.

Overingeniøren i Vest-Agder udtaler, at de erfaringer man hittil har høstet med hensyn til pukmaskinens egenskaber maa ubetinget karakteriseres saaledes, at den har overtruffet forventningerne.

Den først leverte maskin vøgt med vogn 1674 kg. og kan uten vanskelighet selv i daarlige føreforhold transporteres med 2 hester. Ved senere leverancer til veivæsenet har man fundet det hensigtsmæssig at forøke dimensionerne (godstykkelsen) noget, hvormed vøgten er steget til ca. 1850 kg. Om det skulde vise sig nødvendig av hensyn til maskinens soliditet og levetid, kan man antagelig endnu forøke dimensionerne endel, saa vøgten blir omkring 2000 kg. Maskinen vil selv med denne vøgt kunne transporteres med 2 hester.

Paa de sidst leverte Drammens pukmaskiner er ogsaa hjulhøiden forøket med 10 cm., saa bakhjulene nu er 80 cm. og forhjulene 70 cm. høie.

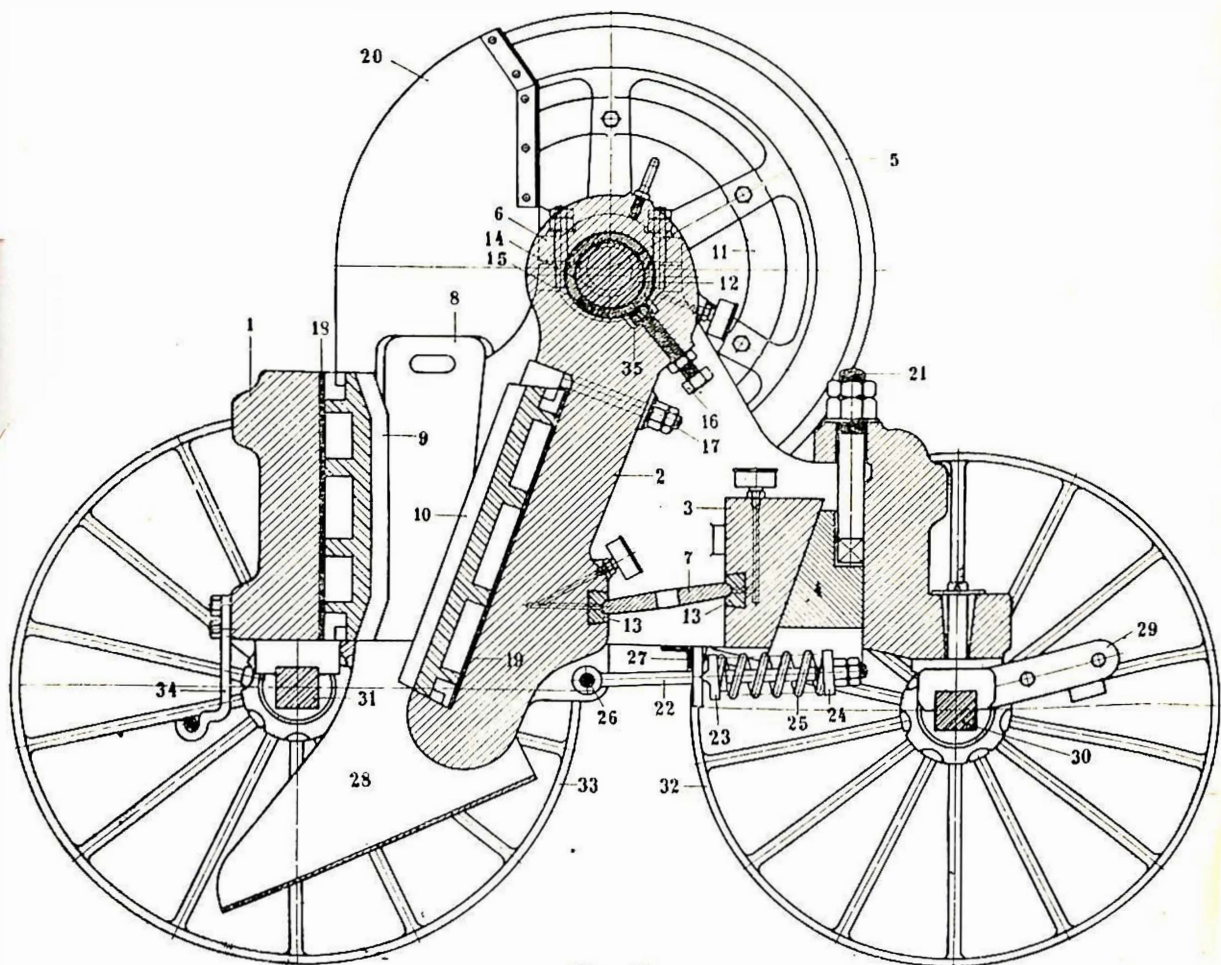


Fig. 68.



## Føreløbig bruksanvisning for Drammens pukmaskin, type 2 c.

Almindelige kjøvepukmaskiner har særskilt ekscenterstok og særskilt svingstykke. Ved Drammenstypen 2 c er selve svingekjøven (2) utstyrt med ekscenterlager; derved blir hele maskinen sammentrængt og let.

1. Ved oppstilling av pukmaskinen maa der sørges for, at den staa støt. Dette kan oppnaas ved at anbringe en laas av træverk paa vognehjulene (tilpassede træstokker med fastspændingsbolter). Akselen maa ha horisontal stilling for at hindre ujevn lagerslitage som følge av sideslæng.
2. Pukmaskinen skal gjøre 250 omdreininger pr. minutt. Det ene svinghjul benyttes som remskive og har 750 mm. diameter. Det bør paasees at motorens remskivediameter er  $d = 750 \times 250$

motorens omloppstal.

Benyttes leilighetsvis elektrisk motor med 950 omdreininger (mere hurtiglopende motor bør ikke benyttes), faaes; motorens remskive = 200 mm.

Mindre end  $7\frac{1}{2}$  hk. elektrisk motor bør ikke benyttes; almindelig benyttes 10 hk. motor.

Svinghjulenes omdreiningetsretning skal være som pilen viser.

3. Igangsetning. Før igangsetning maa alle smørekopper eftersees (spesielt de fire smørekopper paa svingakselen). Ved første gangs startning er det for lagernes skyld bra at kjøre noen timer med ganske let belastning og samtidig sørge for rikelig tilførsel av smørefett.

Kjøften maa være tom for sten naar maskinen settes igang. Baade ved igangsetning og under drift maa passes paa, at samtlige bolter er passelig tilsat.

4. Regulering av pukstensstørrelsen foregaar ved indstilling av reguleringskilen nr. 4, som kan heves og sænkes ved hjælp av bolten nr. 21. Reguleringen kan ogsaa foretages under maskinens gang. Under indstilling og drift maa paasees, at fjærbolten nr. 22 altid er godt tiltrukket. Fjæren skal nemlig efter hvert fremslag av kjøven trekke denne raskt tilbake, saa pukmassen kan slippe væk, hvilket er av betydning for produktionsevnen. Er bolten meget løs, kan det endog hende, at trykplaten nr. 7 faller ut av sine lagre.

5. Lagerne. Maskinens gode gang og varighet avhænger av at svingakselens ekscenterlager og rammelagre holdes iorden.

Under stadig bruk bør ekscenterlageret mindst 1 gang i maanedens uttages for inspektion (svingkjøven (2) løftes og det ene svinghjul tages av saa akselen kan trekkes ut).

Det er nemlig absolut nødvendig at smørekanaler og smørespor eftersees og holdes rene saa smørefettet frit kan sirkulere. Det samme gjælder de let tilgjengelige rammelagere, og forøvrig bør hele maskinen renses.

Saaavel ekscenterlageret som de to rammelagere har delt lagerskaal. Naar maskinen leveres fra fabrikken er lagerskaalerne tilpasset saaledes, at der er «stum gang», det vil si, at akselen — efter at lagerbolterne (ekscenterlageret har kile (35) med tilsætningsbolter nr. 16 og hvert rammelager har 4 pindeskruerbolter) er tilskruet — netop har tilstrækkelig rum til at kunne svinge let, men paa den anden side ikke har det saa rummelig, at der er slarkerum tilstede mellem aksel og lagerskaaler. Reguler og prøv dette for et lager ad gangen. Sæt skruene i et og samme lager jævnt til, litt efter litt. Ikke skru meget ad gangen paa nogen enkelt skru.

Med tiden vil lagerskaalerne bli endel slitt. Pukmaskinen maa ikke benyttes naar lagerne er blitt slitt, saa akselen har spillerum, idet ellers rammen og akselen kan gaa istykker som følge av støtvis gang. Støtvis gang vil ogsaa fremme slitagen og med tiden medføre kostbare og tidsspildende reparasjoner. Er lagerskaalerne slitt, maa de mot hinanden hvilende kanter avslipes motsvarende slitagen. Skaalernes kanter bør ikke avflses mere end at akselen fremdeles svinger frit, naar lagerboltene bakefter skrues til igjen. Skulde der være avflet for meget kan dog dette ogsaa reguleres ved indlægning av papirmellemlæg.

6. Smørekopper. Disse bør være af staal og reservekopper føres paa lager. Manglende smørekopper maa erstattes for driften fortsættes. Ved eventuel utboring af smørekoppers avbrukne og gjængede stilk maa det paases, at der ikke kommer jernstøv sammen med fettet ned i smørekanalen. Forurensningen vil stoppe kanalerne og ødelægge lagerne.
7. Sidekilerne nr. 8 (der tjener til at fastholde den faste kjæveplate samt beskytte rammen mod slitage) maa — specielt i sterk kulde — ikke tilsættes for hårdt, da rammen ellers kan gaa isykker naar pukningen begynder. Sidekilerne kan ombyttes indlyrdes.
8. Det maa paases, at der altid er en foring af bløtt metal mellem kjæveplater og støpegods. Fordypningerne paa kjæveplaternes bakside bør for indsætning fyldes med god cementmørtel eller zink, hvorved større anlægsflade opnaaes. Undlates dette vil metalforingen let presses nr.  
Naar kjæveplaterne er slitt, kan de endevendes og saaledes utnyttes bedre. Man bør helst ikke sætte ind 2 nye kjæver samtidig; men heller arbejde med en delvis slitt og en ny kjæve. Derved blir ogsaa produktet mere ensartet. Den bevægelige kjæveplate holdes paa plads ved klembolten (17).
9. Trykplaten nr. 7 udtages nu og da, og lagerpanden rengjøres.
10. Matningen. Maskinen er af hensyn til transporten let konstrueret, og det anbefales derfor ikke at forcere den unødigt sterkt.

Det tilraades at man som regel slaar stenen fuldt tilstrækkelig for regelmæssig uavbrudt matning. Dette er vistnok ogsaa i længden heldigst for motoren, hvis denne er paa 5 hk. Benyttes meget sterkere motor end pukmaskinen trænger — f. eks. 8 hk. — er der ogsaa opfordring til ikke at benytte størst mulig sten til stadighed.

Der maa ikke benyttes slægge for at slaa en anden sten ned i kjæftaapningen. Slæggen vil før eller senere falde ned mellem kjæverne.

11. Ansvarret for at pukmaskinen holdes ren og vedlikeholdes bør paahvile en kyndig og paalidelig mand.

Drag for pukmaskinen har været levert af Brødrene Overaaen, og pukmaskinens svingeindretning er aypasset efter dette. Draget ligner den konstruktion, som benyttes for større motorer. Det er dobbelt og saaledes indrettet, at trykket paa hestene er litet samtidig som det er let at holde igjen med i bakker. Forøvrigt bør draget mest mulig indrettes saaledes, at det passer for de hester og sæletøier, som staa til disposition i de forskjellige distrikter.

Ifølge de hittil vundne erfaringer slites den faste kjæve næsten dobbelt saa sterkt som den bevægelige. I den senere tid har man derfor ved bestillinger rekvirert 5 faste til 3 bevægelige kjæver.

Med pukmaskinen følger en foring af bløtt metal (legering af bly og zink) for trykkets overføring fra kjævens bakside. Imidlertid leveres kjæven af prishensyn med ribber paa baksiden, og det har vist sig, at foringen kan trykkes ut, fordi ribbeplaten er forliten. Det anbefales derfor at fylde hulrummene paa kjævens bakside med fet cementmørtel.

Øvrige reservedele til pukmaskinen vil paa kort varsel kunne erholdes fra fabrikken, som har nøiagtig maal av samme. Fra fabrikken medfølger kun en reserve trykplate (tersplate).

Under arbeidet maa maskinen fastspændes f. eks. som antydnet paa tegningen fig. 69 eller ved lignende indretninger, som ikke leveres av fabrikken, men som antagelig billigst kan anskaffes i distriktet.

I Sverige benyttes specielle fastspændingssko med stramningindretning, se fig. 66 og 67, men hvis maskinen skal staa længe paa samme sted foretrækkes almindelig at blokke dem op, saa den hviler paa

FASTSPÄNDINGSANORDNING  
FOR DRAMMENS PUKMASKIN 2 c.

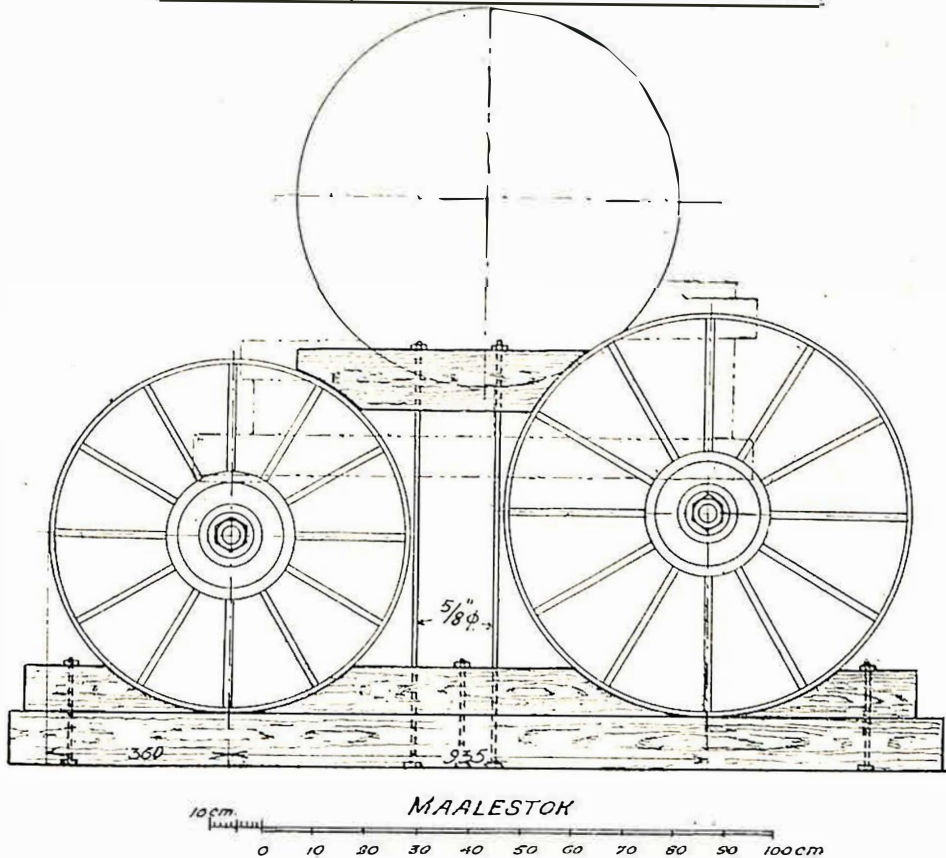


Fig. 69.

rammen. Pukmaskinen trenger i almindelighet ingen anden betjening end at stauffersmørekoppene av og til fyldes og skrues litt ind. En av fordelene ved dette lille pukverk er, at det kan oppstilles nærsagt hvorsomhelst, hvor der er en ikke altfor ujevn plads ved siden av veien, tildels kan man disponere veigrøften og litt av selve veibanen for oppstillingen. Oppstillet trenger pukverket en plads av 15—20 m. længde og 4—5 m.s bredde.

Sorterapparater. For veivæsenet, hvad enten det er vedlikehold eller nybygning, er det hensigtsmassig at ha et sorterapparat i forbindelse med pukmaskinen. Derved faar man ikke alene sortert pukken efter behovet i større og mindre dimensioner, men man faar ogsaa utskilt det skadelige støv eller stennel. Stenstøvet egner sig ikke som veidæksmateriale, da det er saa fint, at det kun befordrer støv og søledannelse paa veiene. I nødsfald kan det brukes med forsigtighet som bindstof ved nybygningen. En for vidt dreven sortering av



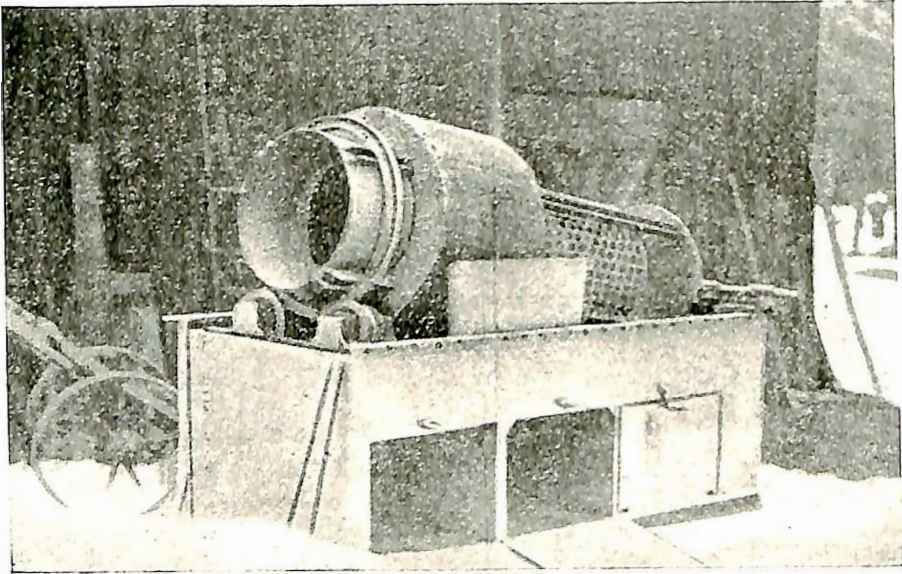


Fig. 70.

materialerne ansees av de fleste for unyttig. 2—3 hulstørrelser i sortertrømmelen skulde være nok.

De hittil anvendte sorterapparater er oftest levert av svenske fabrikker, idet de engelske Hadfields apparater har været forholdsvis dyre.

Drammens jernstøperi har dog levert et specielt sorterapparat til den foran omhandlede pukmaskin, se fig. 71.

Hadfields sorterer har to forskjellige hulstørrelser,  $1\frac{3}{4}''$  og  $2\frac{3}{16}''$  i selve trømmelen, men utenom trømmelen er der anbragt en støvtrøie med  $\frac{1}{2}''$  huller.

Ved dette arrangement blir sortertrømmelens længde begrenset til et minimum, og man faar ialt 4 forskjellige størrelser paa pukmaterialet: Støv gjennom støvtrøien, grus og fin puk gjennom 45 mm. huller, almindelig puk gjennom 55 mm. huller og endelig større sten, som gaar gjenem hele trømmelen.

For vedlikeholdsarbeider lar man i almindelighet den største stentørrelse passere maskinen en gang til. Dette oplyses dog at være upaakrævet, naar dæksystemet i forbindelse med en tyngre veivalse anvendes.

I Telemark fylke har man i flere aar benyttet et sorterapparat som i princip ligner det netop beskrevne. Apparatet, se fig. 70, er anvendt saavel til harpning av naturlig puk og grus som til sortering av maskinpuk. Det leverer ialt 5 forskjellige materialstørrelser, grus, singels, finpuk og grovpuk samt endelig et femte produkt støv, som kastes bort eller benyttes som bindmateriale. Sorterapparatet kan drives saavel for haand som maskin. Det er ganske let og kan uten vanskelighet transporteres fra sted til sted. 3 mand besørger ialmin-

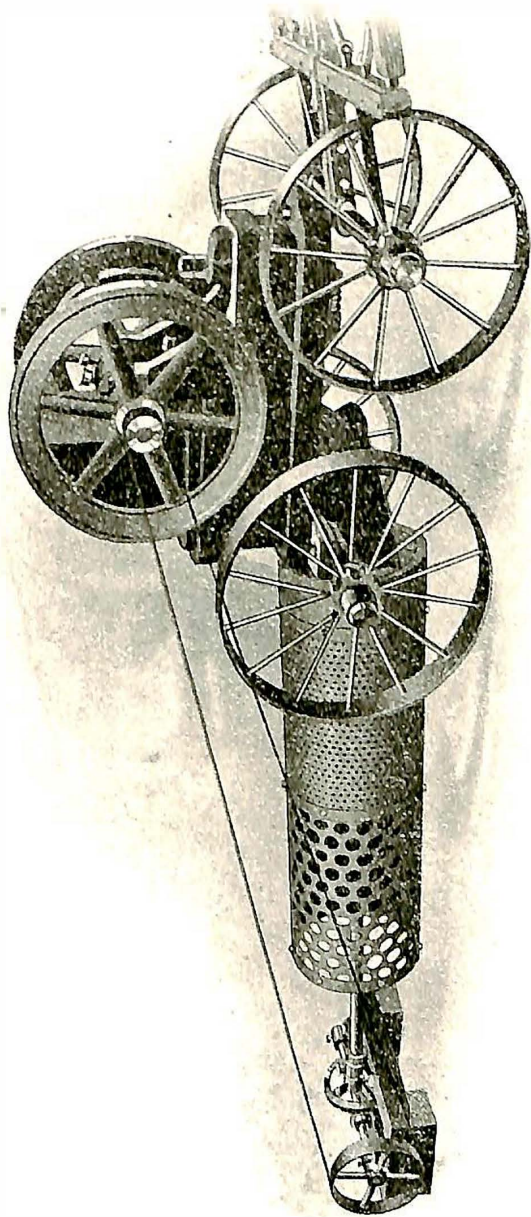


Fig. 74.

dørlighet indkastningen av materialet fra et naturlig grustak, mens en mand "snur sveiven". Det sorterte materiale opsamlles i kasser under trommelen og føres derfra i trillebaar eller bikvogn ut paa veibanen med det samme. 4 mand kan i et nogenlunde godt grustak sortere materialer for 30 l. m. vei à 1 m<sup>3</sup> 30 m.<sup>3</sup> pr. dag. Et lit større maskindrevet apparat har endog levert materiale til 50 l. m. vei pr. dag. Forutsetningen er da, at man har et grustak med tilstrækkelig stenmateriale.

Et stenrikt grustak kan levere baade kult, puk, grus og bindstof, mens et mindre stenrikt grustak leverer finpuk, grus og bindstof. Selve stenlaget maa i sidste tilfælde selvsagt legges av sprængt sten. Kultlaget legges ganske flat, mens den nødvendige voidakskiv tilveiebringes av grov puk og finpuk fra sortereren.

Bindstoffet anbringes i almindelighet ovenpaa kultlaget, som paa forhaand er slaat til nævestørrelse. Ovenpaa bindstoffet kommer da puklaget og grusen. Valsning utføres i regelen ikke.

Sortertrommelen som medfølger Drammens pukmaskin, fig. 71, er 1,8 m. lang og har 2 hulstørrelser paa 18 og 60 mm. fordelt med 0,9 m. paa hver størrelse. Efter de erfaringer som hittil er indhøstet, behøver ikke beltet med 18 mm. huller at være saa langt som beltet med de større huller. Antagelig er 0,6—0,7 m. nok for den mindste hulstørrelse. Trommelen gjør ca. 30 omdreinger pr. minut. Renskiven paa sortereren er i motsætning til anordningen paa de svenske maskiner anbragt ved trommelens utløpsende, angivelig for at faa bedre stræk i remmen, som ellers ved denne pukmaskin vil bli noksaa kort. Det var at anta, at det vilde være en ulempe at ha remmen løpende i hele sortererens længde; men erfaring har vist, at pukverket for at faa plads til materialerne maa stilles saa meget op fra marken, at remmen ikke hemmer arbeidet med fjernelse av den færdige puk. Vegt av hele apparatet 162 kg.

Sorterapparaterne slites temmelig hurtig og bør utføres av staa-plater av mindst  $\frac{5}{16}$ " tykkelse. Sorterapparater fra Drammen med  $\frac{1}{4}$ " tykkelse har saaledes vist sig at besitte liten varighet. Kraftbehøvet for sorterapparaterne dreier sig om 1 hk.

Elevator. Elevatorens konstruktion og virkemaate vil fremgaa

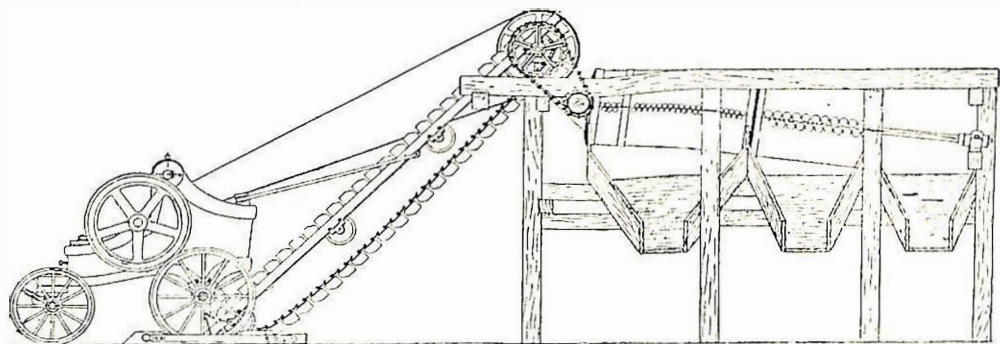


Fig. 72.



av fig. 72. Benyttelse av elevator er endnu ikke særlig almindelig i veivæsenet. I de fleste fylker driver man fremdeles maskinpukningen uten dette hjelpemiddel, og det turde være vanskelig at besvare spørsmålet om, hvorvidt elevator er hensigtsmessig eller ikke. Man kan med nogenlunde sikkerhet gaa ut fra, at elevatoren indsparer en mand av betjeningen; men paa den anden side veier den med tilbehør 300 à 350 kg., som maa medbringes fra sted til sted. Endvidere medgaar der til dens drift 1 à 1½ lk. ekstra, og anskaffelsesomkostninger andrar til 10 à 15 pct. av det øvrige pukverks kostende. Jeg har faat det indtryk, at elevator er fordelagtig ved mere stationære anlegg, eller naar der skal produceres litt større pukmængder, 200 m.<sup>3</sup> og derover, paa hver pukningsplads, som ved nyankleggene.

For vedlikeholdet blir det oftest spørsmål om pukning av smaa mængder paa hvert sted, av hensyn til pukkens senere fremdrift til veibanen. Det er sandsynlig at elevatoren her er mindre fordelagtig, men bestræbelserne bør visselig ogsaa her gaa i retning av at oparbeide saa store beholdninger, at de strækker til for flere aar. Derved vil mere utviklede maskiner kunne anvendes og maskintransporterne indskrænkes til minimum.

### V e i v a l s e r .

Dengang de fleste av vore veier kun betjente en liten og let trafik var valsning av voidækket mindre nødvendig — ihvertfald blev en valsning av selve grusdækket og den øverste del av puklaget anset for tilstrækkelig. Men efterhvert som trafikken øker, viser valsningen sig mere og mere paakrævet saavel ved nybygningen som vedlikeholdet.

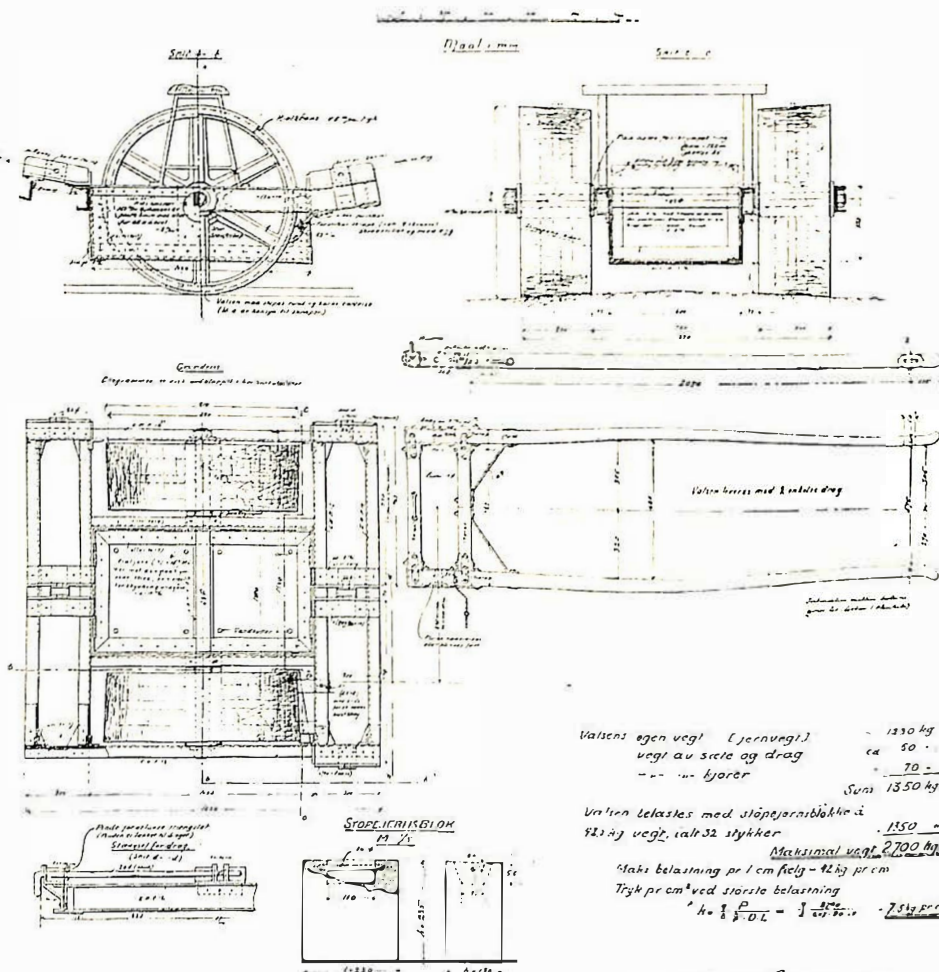
Jeg tillater mig at referere en uttalelse angaaende dette spørsmål fra overingeniøren i Østfold:

«En væsentlig grund til at man ser saa utilfredsstillende resultater av det arbeide, som legges paa chaussédækkernes vedlikehold, og saa litet mon av den puk, som anbringes paa veibanen, ligger i, at man hittil kun har spredt pukken løs paa veibanen og overladt til hjulredskaperne at faa pukken fastkjørt, som det heter. Hvis man vil undersøke lidt nøiere hvad der faktisk foregaar paa en veibane, hvor der er et fast underlag, efterat pukken er paalagt og lastetrafik med de vanlige smalfølgede vogner paagaar, særlig naar pukken er løst paafylt uten dækning av bindematerialer, da vil man kunne se, at det ikke er fast kjøring av pukstenene, som sker, men en knusning. Særlig hvor man maa slaa puk av den sprøe granit, vil man, ved et vedlikehold ordnet paa denne maate, bli utsat for en saa vidt ført vil man, ved et vedlikehold ordnet paa denne maate, bli utsat for en saa vidt ført knusning av den kostbare puk, at det aarlig representerer et meget stort tap, samtidig med at man selvsagt faar en daarlig veibane og paafører de trafikerende et betydelig slit paa hestemagt og redskaper ved at man maa kjøre paa den løse puk. Et mere negativt arbeide kan neppe tænkes.

Den mest rationelle maate at skaffe en fast og jevn veibane paa er at benytte vals e r . Enten det gjælder utfylling av hjulspor og huller eller større paafylling til veibanens fornyelse, bør man ha valser med avpasset vekt for at faa den utfylte pukmasse presset sammen med en jevn overflate. De direkte erfaringer man har fra de fylker, hvor valser har været anvendt til veiens vedlikehold, gaar alle i saa avgjort favør av valsning, at der ikke kan være tvil om, at dette system er det eneste rette, hvis man skal opnaa en bedring av veiforholdene. Det er uten tvil, at man efter kortere tids forløp vil ved anvendelse av valserne kunne drive vedlikeholdsutgifterne ned, samtidig med at veibanen blir væsentlig forbedret.»

En række erfarne vejingeniører har uttalt sig i lignende retning. Skjønt spørgsmalets store betydning saaledes er almindelig anerkjendt, maa man desværre si, at veivæsenet med hensyn til vadsning af veidækket endnu staar paa et fabelende stadium. Man har ikke vundet ut over de første eksperimenter, og dette skyldes visselig i første række, at man hittil ikke har fundet nogen valsestype, som helt passer for vore forhold. Blandt ingeniørerne er der forøvrig heller ingen absolut enighed om, hvorvidt man bør benytte hestevalsar eller lette maskinvalsar.

## VEIVALSE.



Valsens egen vægt (jernvægt) - 1350 kg  
 vægt af sæde og drag ca 50 "  
 - - - hjører - 70 "  
 Sum 1350 kg

Vælsen belastes med sløpejernblokke i  
 92 kg vægt, valk 32 stykker - 1150 "  
 Maksimal vægt 2700 kg  
 Maks belastning pr 1 cm fælg - 92 kg pr cm  
 Tryk pr cm<sup>2</sup> ved største belastning  
 $h = \frac{P}{S \cdot 0.4} = \frac{1}{27 \cdot 0.4} = 7.8 \text{ kg pr cm}^2$

Hvornår udføres nu sløpejern, rampan og kassen  
 af smijern og akslen af staal

Veidirektorkontoret d. 2. september 1909

Fig. 73 a.

## Hestevalser.

Indtil for faa aar siden var hestevalserne de eneste som blev benyttet, og man hadde efterhvert forsøkt en række forskjellige typer uten at opnaa avgjort tilfredsstillende resultater med nogen av dem. Enkelte ingeniører fremhæver endog, at de forholdsvis lette hestevalser paa det nærmeste er værdiløse — ihvertfald for nybygningen. Hestevalse for nybygningen kan nemlig ikke benyttes, før veidekket med puklaget og tilhørende bindstof er anbragt paa plads. Det fremholdes da, at en let valse paa 2.5—3.5 ton ikke formaar at komprimere veidekket i nogen større dybde. Det som opnaaes er en styrkelse av grusen og den øverste del av puklaget, som dog ikke er tilstrækkelig til at motstaa det større specifikke tryk fra de smale vognehjul og de tunge automobiler. Det saaledes valsende veidekke ødelægges i løpet av kort tid.

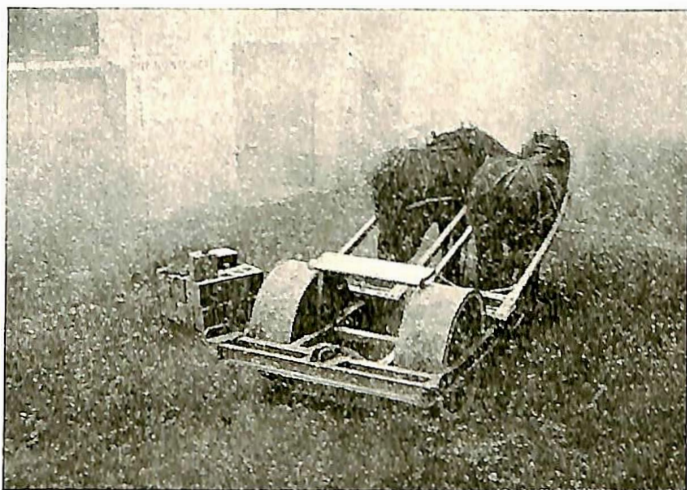


Fig. 73 b.

Efter overingeniørmoetet i 1906 blev der forsøksvis bygget en ny hestevalsetype, som er fremstillet i fig. 73 a og 73 b, og hvorav flere blev anskaffet. Noget ubetinget heldig resultat har man saavidt forstaaes heller ikke opnaadd med disse valser og de fleste henstaaer næsten ubrukt i distrikterne. Jeg har saaledes nærmest indtrykket av, at spørgsmaalet hestevalse vanskelig lar sig løse paa helt tilfredsstillende maate.

Hestevalsen er saa indgaaende omhandlet i «Meddelelser fra veidirektøren» nr. 11, 1919, at jeg ikke vet noget at tilføie. Jeg henviser kun til ovennevnte fig. 73 a og b, av den i meddelelserne omhandlede valsetype IV, hvor de sidste modifikationer er indtegnet. Forøvrig bemerkes, at det efterhvert blir vanskeligere og vanskeligere at faa hester til kjøring av hestevalsen, saa vanskelig endog, at man flere steder har set sig nødt til at sloife den planlagte valsning. Hertil



# E-MOTORVÅLSE

Teoriens konstruksjonsutvikling som mekanisk, ved å ta hensyn til de forskjellige delene.

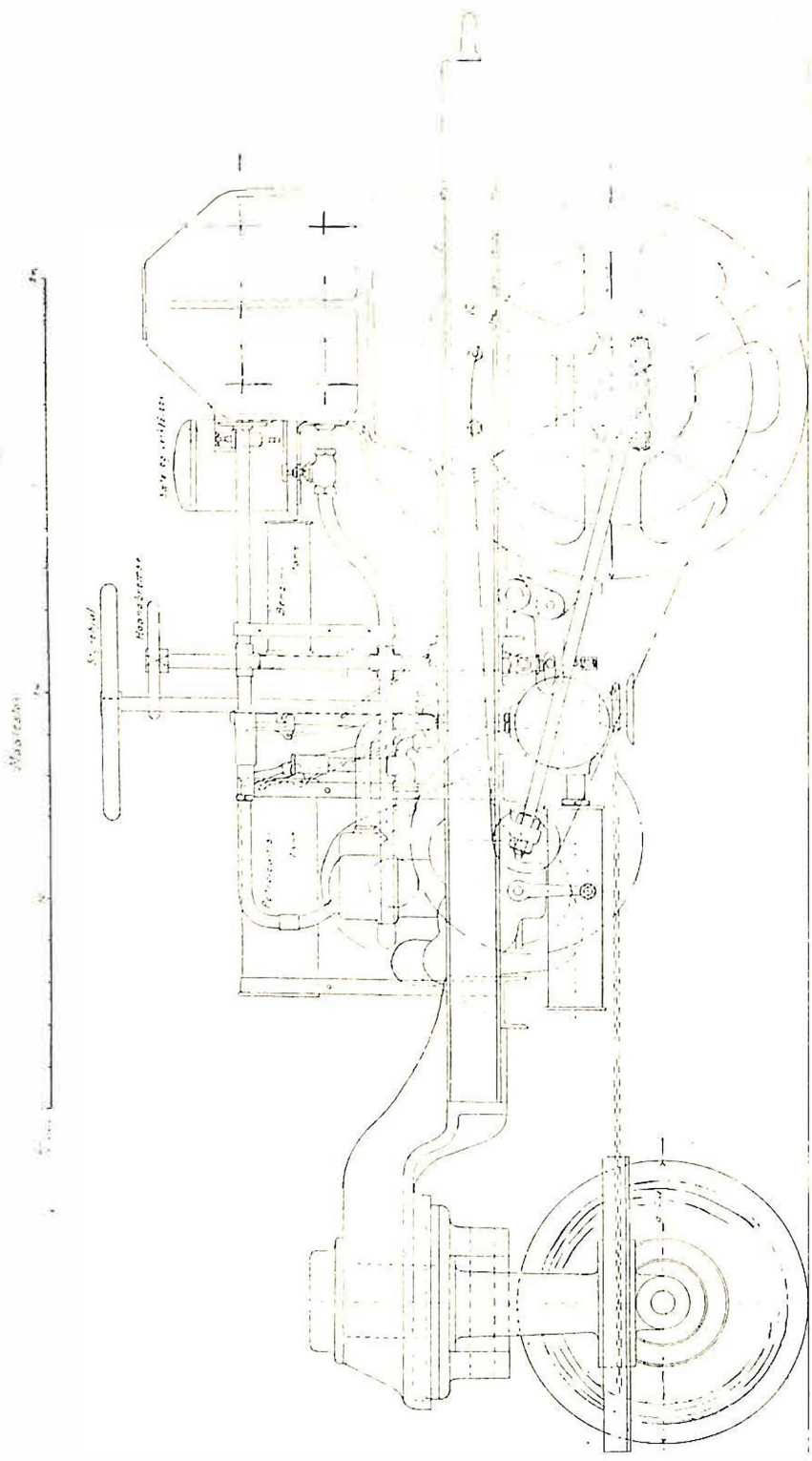


Fig. 74.

kommer yderligere, at hesteleien i de senere aar er steget til en uforholdsmæssig hoide. Det er derfor et spørsmaal, om man ikke nu bør søke at komme helt bort fra hestevalse og gaa helt over til:

### Motorvalser

og heller søke at fremstille en type av disse, som passer for norske forhold. Av motorvalser er der hittil anvendt to typer i veivæsenet, nemlig:

1. Barford & Perkins, hvorav 2 stykker i Møre fylke.
2. Ths. Green & Son, Leeds, hvorav 1 i Rogaland og 1 i Akershus fylke.

Den førstnevnte har hel bakvalse og er en saakaldt tendemvalse mens den anden har todelt bakvalse. Den første motorvalse til Møre blev indkjøpt i 1911 og har nu været i bruk 7 à 8 aar. Om valse i sin almindelighet uttaler overingeniøren, at den anskaffede valse netop er av passende størrelse og vegt for vort bruk. I det hele tat maa jeg erklære mig særdeles vel tilfreds med de anskaffede maskiner, kfr. forøvrig Teknisk Ukeblad nr. 2, 1913 og hosstaaende tegning, fig. 74.

Senere er der anskaffet en ny valse av lignende type til veianlæg i Møre fylke.

I arbeidsstand (med benzinfyldning og kjølevand) veier maskinen 5400 kg. hvorav 1500 kg. paa forakselen og 3900 paa bakvalse. Vegten paa bakvalse kan økes yderligere med 800 kg. ved at fylde bakvalse med vand. Trykket paa bakakselen blir altsaa da 4700 kg. og valse's samlede vegt 6200 kg.

Til benyttelse under maskinens bruk som trekmaskin eller traktor medfølger et sæt trekhjul, som paasettes paa bakvalse's plads. Maskinens vegt blir da 4600, hvorav 3100 kg. paa bakakselen. Trekhjulene er meget nyttige, tildels — og særlig paa bakkede og sølete veie — helt uundværlige, naar maskinen benyttes som traktor.

Valse's motor er paa 16 hk. og ansees fuldt tilstrekkelig og den har da ogsaa magtet at trekke det forholdsvis tunge pukverk i stigninger av indtil 15. Paa grund av manglende tid har man ikke kunnet føre noiagtige regnskaper over valse's drift, og overingeniøren henviste i saa henseende til de første prøveresultater, der som før nevnt er indtat i Teknisk Ukeblad.

Barford & Perkins valser er uten tvil fortrinlige maskiner, og at saadanne eller lignende valser er nødvendige, naar der skal bygges automobilveier, kan ansees som givet.

Tidligere avdelingsingeniør i veivæsenet, Grønningsæter, der har studert disse ting i England og som bekjendt er en erfaren veibygger, uttaler saaledes, at valserne vel ikke leverer saa godt arbeide som de dobbelt saa tunge to-delte valser; men man opnaar ilvertfald et veidække, som ligger i ro, og naar det passes med god flekning blir veidækket fuldt tilfredsstillende for almindelige norske forhold. Eksempelvis blev det nævnt, at et veiparti, som valse'des i 1913 og trafikeres av optil 30 automoniler pr. dag, endnu i 1917 — 4 aar senere — var ganske godt.

Et passenge dagsverk for en saadan veivalse er ved nyanlæg 120—150 m. pr. dag — 4 meter bred vei. Man faar da en god makadamisert vei.

**Greens valse.** Av denne type blev indkjopt en til Rogaland fylke i 1911 og en til Akershus i 1912. Prisene var da henholdsvis ca. kr. 6100.00 og kr. 6400.00; Barford & Perkins valser var paa denne tid ca. 35 pct. dyrere. Bakvalse er delt med en fri afstand mellem valsene indbyrdes av 27 cm. Forvalse og bakvalsene har samme diameter (0,91 m.). Ubelastet, men i driftsstand er belastningen paa forvalse 1390 kg., paa bakvalse 3430 kg. tilsammen 4820 kg. Ved vandballast og 36 støpejernslodder à 25 kg. kan vegten bringes op til 6340 kg. Sammenlignet med Barford & Perkins valse er der altsaa anledning til noget større variationer i belastningen, idet Greens valse ubelastet veier 4820 kg. og Perkins 5400 kg., mens begge valser fuldt belastet veier omtrent like meget, kfr. nedenstaaende sammenstilling av vegterne:

Motorvalse	Forvalse kg.	Bakvalse		Samlet vekt		Største specifikke tryk
		ubelastet	belastet	ubelastet	belastet	
Barford & Perkins	1500	3900	4700	5400	6200	
Green & Son	1390	3430	4950	4820	6340	

Saa vel i Rogaland som i Akershus har Greens valse væsentlig været benyttet til vedlikeholdet eller til ombygning av veidækket paa ældre veier. Overingeniøren i Akershus uttaler, at «resultatet har været tilfredsstillende baade forsaavidt angaar arbeidets utførelse og omkostningerne.» For tjære-makadam ansees valse nundvarlig, og efter de resultater man har faat her, maa den anførte vekt ansees passende for saadan makadamisering. For nedvalsning av sporfyld gjør valse udmerket arbejde, efterat veien er blit fast, og han konkluderer med, at

1. for vedlikehold finder man valsning med motorvalse baade hensigtsmæssig og berettiget,
2. for veidækker ved nyanlæg vil det bero meget paa omstændighetene, men at det i ethvert fald vil være godt at ha en motorvalse i beredskap til enhver tid.

Uttalelserne fra Rogaland gaar i alt væsentlig i samme retning, dog tilraader overingeniøren grundige overveielser, før man gaar til anskaffelse av motorvalser for nyanlæg.

Fremgangsmaaten ved lægning av et manskinvalset veidække er gjerne følgende:

1. Først anbringes kultlaget, som slaaes godt for haand og ikke vales. I Møre fylke spredes der paa kultlaget et lag undergrus.
2. Derefter anbringes et lag grov puk fra maskinpukningen saa jevnt som mulig og vales enten med eller uten bindstof. Herunder



opstaar særlig paa jordplanering huller eller fordypninger i veidækket, som maa utfyldes.

3. Endelig anbringes — helst i fugtig veir — et lag finere puk og valse omhyggelig. For de sidste valsninger utføres, spredes et lag maskinsingels, som valse til veibanen blir glat og fast.

Paa Hegreveien i Rogaland, hvor veidækket er ombygget paa denne maate, laddes man opnaadd et meget godt og pent veidekke. Efter 2 aars meget sterk trafik var veien særdeles fin, og hjulspor av nævneværdighet fandtes ikke, skjont pukvedlikehold endnu ikke var benyttet.

Begge de omhandlede maskinalser har letbyggede automobilmotorer — Green-valsens endog uten automatisk regulering — som neppe er hensigtsmessig for norske forhold, særlig naar motorene maa brukes til drift av pukmaskiner. Barford & Perkins motor har automatisk regulator, hvilket formentlig har stor betydning for det gode resultat, som er opnaadd, og i det hele maa Barford & Perkins valse sies at være en bedre maskin end Greens.

Efter de erfaringer man hittil har høstet, er det sandsynlig, at motorvalsene helst bør ha kraftigbyggede, langsomtløpende motorer, især hvis de skal anvendes til drift av pukmaskiner. Det bør derfor komme under overveielse at forsøke de amerikanske motorvalser, som er utstyrt paa denne maate. De amerikanske motorvalser er derhos lavtbygget og har delt bakvalse som almindelige dampveivalser, men de er noget tyngre end de foran omtalte engelske motorvalser. Spørsmålet motorvalser er utvilsomt av meget stor interesse for vor veibygning, og det vilde være særdeles ønskelig, om en av vore egne fabrikker kunde gjøre forsøk paa at fremstille en type med særlig sigte paa norske forhold.

Efterhvert som trafikken øker, og automobiltrafikken utvikles, stilles der saa strenge krav til vore veier, at det formentlig maa ansees som en given sak, at man ikke længere kan opnaa tilfredsstillende resultater uten maskinalser. Jeg skulde derfor anse det frugtesløst at anstille yderligere forsøk med nye hestevalser.

#### Traktor som valse.

Det sidste paa valsespørsmålets omraade er en paatænkt anvendelse av de i den senere tid indkjøpte Mogul landbruks-traktorer som veivalser. Saken er, saavidt viets, endnu ikke kommet saa langt, at praktiske forsøk er anstillet, men der foreligger allerede tegning for saadant utstyr fra veidirektørkontoret. Tanken er at utstyre traktorens trekhjul (bakhjul) med 30 cm. brede og 1 cm. tykke sliteringer av staal. For at opnaa den nødvendige belastning er det desuten meningen at paaskrue støpejernslodder til hjulringenes indside. Derved vil den samlede belastning paa traktorens bakaksel kunne bringes op til 4000 kg. med et spesifiktryk mot veibanen av 9,7 kg.

Det synes ikke heldig at drive universaliseringen av arbeidsmaskinene for vidt, da ommonteringen gjerne falder besværlig og dyr; men nærværende tanke ser saa tiltalende og enkel ut, at den er værd et

forsøk, forutsat at hjulene er sterke nok for de forøkede belastninger.

Det vilde være av stor betydning, om man snart kunde finde en maskinvalse, som kunde vinde almindelig anerkjendelse. En veivalse koster ikke saa litet, og skal enhver anstille forsøk efter sit eget hode kan det bli bortkastede penger. Efterhvert som man vinder erfaring, bør der saa opstilles fælles regler for valsningen. Derved vil visselig vindes baade tid, penger og fremfor alt bedre resultater.

### 3. Veiskraper.

Som veiskraper betegner jeg her de redskaper, der benyttes enten til søleskrapping eller til veibanens utjevning. Begge arbeider er av umaadelig betydning for veivedlikeholdet og av stor interesse for trafikanterne, som selvsagt finder det likesaa ubehagelig at humppe avsted paa en ujevn og sølet veibane som at faa lungerne fylldt av hvirvlende støv fra automobilerne.

Det er ingen overdri- velse at si, at man mange ganger utfører et bedre og mere værdifuldt arbeide ved at fjerne sølen end ved at anbringe den mest utsøkte grus eller puk paa veibanen.

Den enkleste og mest primitive vei- skrape, som anvendes, er en ganske al- mindelig, gjerne næ- sten utslidt hjulsko- ning.

Jeg har ikke set den i bruk; men det paataases, at den i man- gel av mere fuldkomne apparater ofte gjør god nytte. Hjulskoningen bøies gjerne litt, saa den faar den paa skissen antydede form, fig. 75. Ovenpaa fæstes en to—tre planker, hvorpaa det hele belastes med en sten av passende tyngde. Naar skrapen kjøres langs hjulsporene løs- rives endel av det oprotede veideksmateriale, som paa grund av hjul- ringens form samles og paany blir anbragt paa sin plass i hjulsporene. Jeg kjender ialfald et par tilfælder fra mit eget distrikt, hvor den er anvendt med fordel.

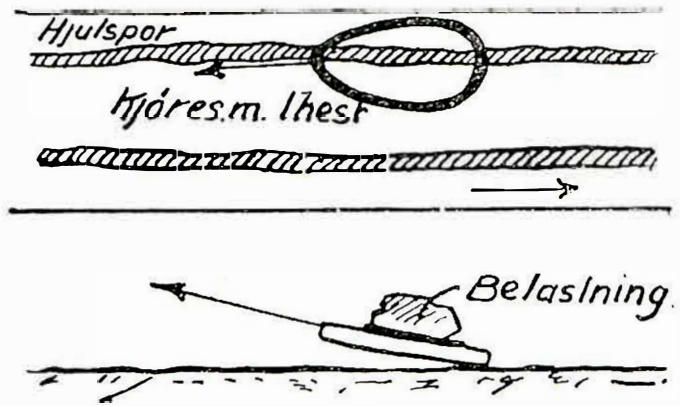


Fig. 75.

### Gruspløgen «Skrub»,

som er fremstillet i hosstaaende fig. 76 er et nyt veivedlikeholdsred- skap, opfundet og patentert av veivogter August Andersen Skrædder- stuen i Akershus fylke. Den forhandles av A/S Heimdals maskin- forretning, Kristiania, og opplyses at være utført av gode materialer og solid forarbeidet. Styret er utført av jern, likesom længdebommene er forsynt med kraftige jernbeslag. Største bredde mellem bommene er 2,4 m. og længden er 2,5 m. Den er prøvet bl. a. i Akershus og Sør- Trøndelag og har vist sig meget fordelagtig for vedlikehold av grus-

veier. Den jevner veiene godt. Man har ogsaa benyttet den paa chausse-dækker til bortskrapning av sole.

Det er vistnok ingen tvil om, at dette enkle redskap under egnede forhold kan spare flere mands arbeide. Da den derhos er billig

(kr. 225.00) i anskaffelse, bør den kunne finde anvendelse overalt.

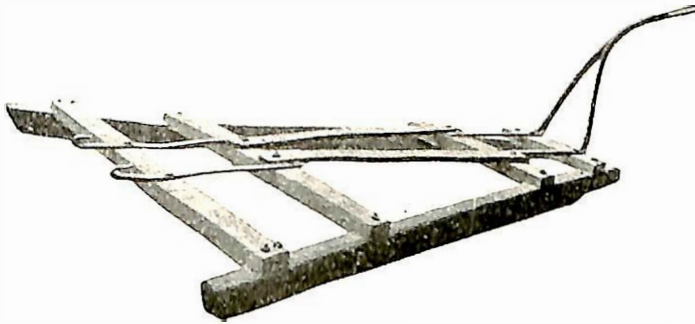


Fig. 76.

senere har man forarbeidet skrapen til eget bruk i veivæsenets smie ved Namsen bro. Proveeksemplarer er herfra sendt til veivæsenet i andre fylker, f. eks. Finnmark, Troms og Sor-Trøndelag. Skrapens konstruktion vil fremgaa av hoesstaaende skisse fig. 77. Vekten er ca. 150 kg. Bladene er 2,40 m. lange, 6—7 mm. tykke og 15—16 cm. brede. Avstanden mellom bladene er ca. 75 cm. Bladenes lengde kan forovrig varieres efter veibredden, og der er utført skrapper helt ned til 1,8 m. bredde. Knivene er forsterket med vinkeljern  $2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{4}'' \times \frac{1}{4}''$  eng., likesom et støttekryds forhindrer draget fra at komme ut av stilling.

Ved hjelp av et langt haandtak kan knivenes skraastilling reguleres under en vinkel av  $45^{\circ}$  i begge retninger (forover eller bakover). Derved kan skrapen bortskjære eller legge igjen materiale efter ønske. I knivene bør anvendes godt staal. Kjøreren har plads paa en liten platt av tra, hvorfra manøvringen letvindt kan foregaa. Skrapen har hittil særlig fundet anvendelse i Nord-Trøndelag fylke, hvor den benyttes paa grusveiene over hele distriktet. Som et meget godt eksempel paa dens nytte kan nævnes, at hovedveien i Namdalen (Grong) paa en strekning av ca. 40 km, nu vedlikeholdes uten veivogter og uten naturalarbeide. Grus fremskaffes og spredes ved leiet hjelp. Forovrig benyttes skrapen, som jevner

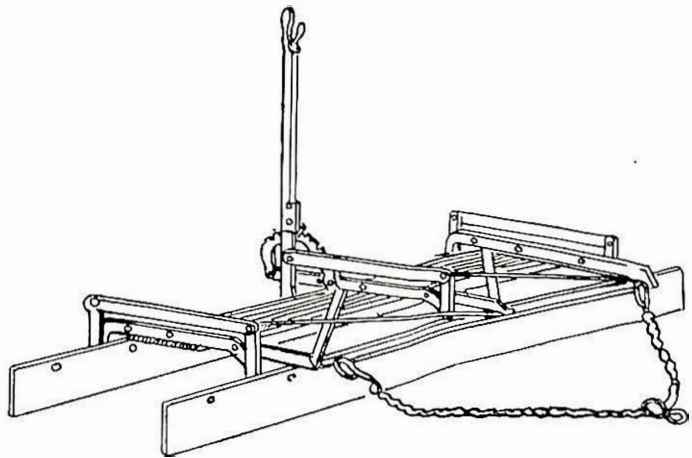


Fig. 77.



veiene, idet den bortskjærer materiale fra kulene og fylder i hullene. Veien var ved mit nærvær der i meget god stand. Likesom vedlikeholdet blev billig. Det blev i saa henseende anført at skrapen betalte sig allerede ved den første tur paa 10 km. Dens kostende er oprindelig kr. 100.00, men nu selvsagt mere. Det er av betydning for et godt resultat, at veien skrapes i passende bløt tilstand, og der kjøres da gjerne frem og tilbake en gang paa hver side av veien, saaledes at det løsnede materiale skyves indover mot midten og danner kuy. Efter 2—4 ganges kjørsel er veien færdig.

Jeg tillater mig at hitsette en av overingenior Astrup utarbeidet bruksanvisning for Western veiskrape:

Skrapen maa i almindelighet kjøres med 2 hester — beite. Brukes skrapen under veilbygning til at jevne gruslaget paa nygruset vei eller planering, før veidækket paalægges, kan den godt kjøres med en hest.

Skrapens skraastilling i forhold til kjøreretningen:

Draget hektes ind i løkken paa kjættingen i skrapens forende. Denne løkke kan flyttes paa kjættingen for at faa skrapen til at stille sig i den rigtige skraastilling i forhold til kjøreretningen. Ved middels haard vei i tørt veir vil en skraastilling av skrapen med vinkelen 25—30 grader, d. v. s. 0,46 : 1 — 0,57 : 1 være mest passende. Stilles skrapen for meget paa skraa, vil den skjære sig ut til siden. Det har vist sig, at skrapen i almindelighet har gjort bedst arbeide, naar den har været stillet saa meget paa skraa, som det gaar an uten at den skjærer sig ut til siden. Jo større  $\alpha$  er desto bedre føres massen til siden. I almindelighet vil opgaven være at bringe den del av den avskrapede grus, som ikke gaar med til at fylde hjulspor og ujevnheter, ind mot veibanen. Men det er selvfølgelig intet til hinder for at indstille skrapen til at bringe massen ut mot veikanten, fig. 78.

Knivens holdning mot veibanen:

Paa middels haard vei og i tørt tørt veir vil godt resultat opnaaes ved at stille kniven omtrent lodret mot veibanen  $\beta = 90$  grader. Ved haard vei bør vinkelen  $\beta$  gjøres større (kniven skal skjære). Ved løs vei og naar veibanen er fugtig gjøres  $\beta$  mindre end 90 grader foroverheldende. Har den løsskrapende masse tendens til at gaa over kniven, er dette tegn paa, at  $\beta$  er for stor eller  $\alpha$  for liten — eller begge deler. Ved jevning av gruslaget paa ny gruset vei bør  $\beta$  gjøres saa liten som mulig, fig. 79.

Belastning paa skrapen:

I almindelighet vil det paa gammel vei være nødvendig at belaste skrapen. Det simpleste er, at en mand staar paa træplatten. Med litt øvelse kan denne mand samtidig styre skrapen ved at la tyngden falde paa den ene eller anden ende av knivene.

Skrapen kan let trekkes tilside for en stabbesten eller lignende, naar kjøeren har en taugende fæstet f. eks. rundt den paaskruede træplatt. Ved pukveier kan

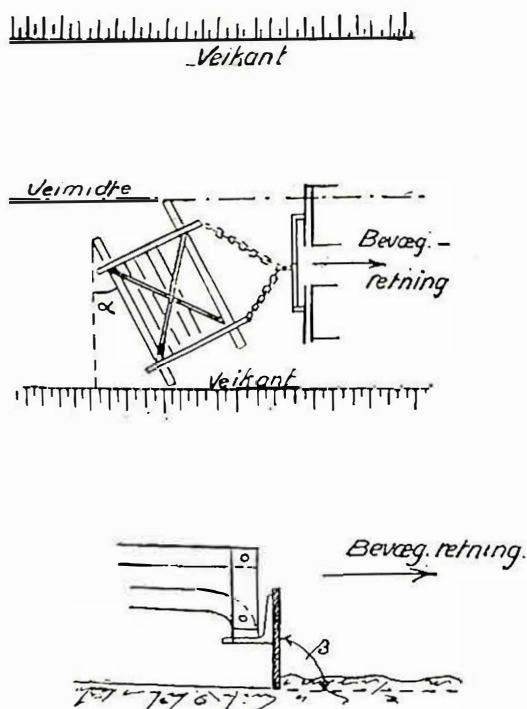


Fig. 78 og 79.

skrapen benyttes til fjernelse av sole, og den stilles da saaledes, at materialet føres fra midten ut til siderne. Til jevning av veibanen er den dog selvsagt for svak. To, tildels tre hester er nødvendig. Under dertil egnede forhold kan skrapen ogsaa benyttes til jevning av planeringen ved nyanlegg, og under gruskjøring til fjernelse av hjulspor.

Overingeniør Astrup uttaler som sin oppfatning, at man klarer sig længe uten pukveier, naar man har dette apparat og stadig kjører det f. eks. en gang pr. uke.

### Kantploger.

At det er av stor betydning for et godt vedlikehold at fjerne grøskanterne, saa vandet kan løpe av, er det unødvendig at fremlaeve. Kantploger eller kantkniver brukes i adskillig utstrækning og i mange forskjellige variationer særlig i de sydlige fylker, hvor vedlikehold ved veivogtere nu blir mere og mere almindelig. Initiativet til anskaffelsen tas ofte av veivogterne, tildels ogsaa av de naturalarbeidspligtige.

Det er av stor betydning for kantskjeringen, at man passer det

#### KANTPLOG *Norsk Patent nr 17424*

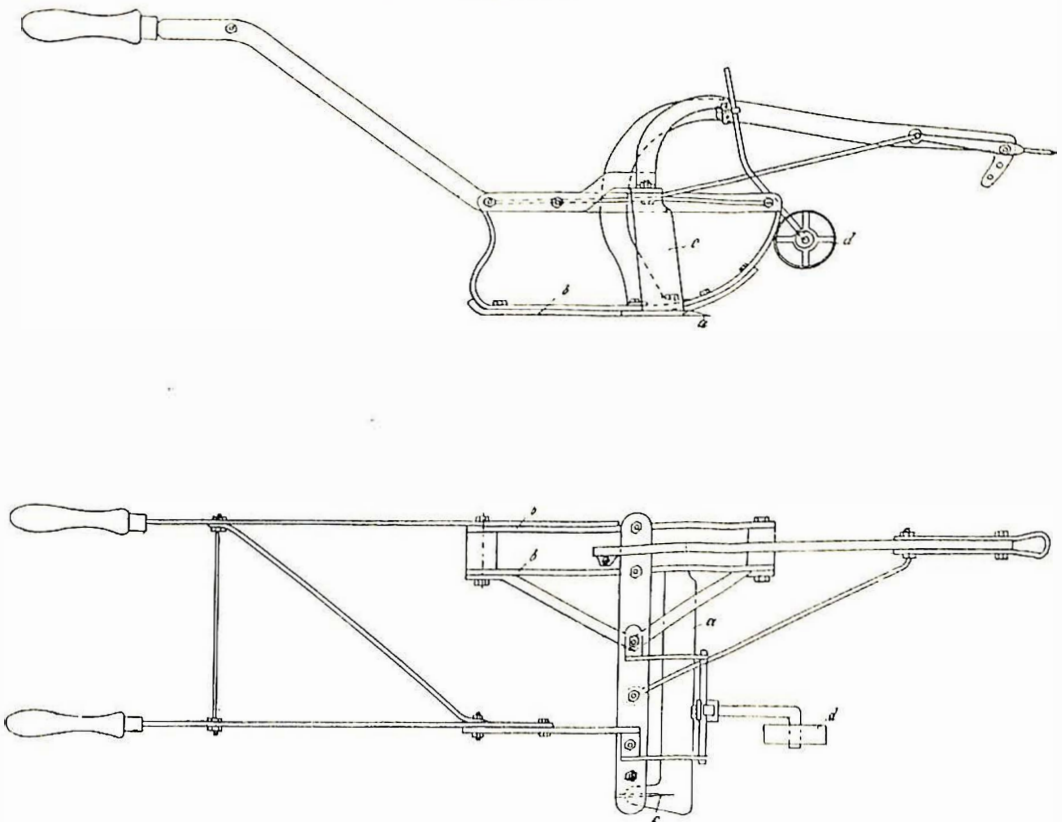


Fig. 80.

rette tidspunkt om vaaren, før græsroten faar anledning til at utvikle sig, derved gaar arbeidet betydelig lettere.

Hosstaaende tegning, fig. 80, fremstiller en kantplog som er konstruert av smed Andreas Kluge, Hinna, i Stavanger fylke. Plogen har været forhandlet av ingeniør I. H. Jacobsen, Stavanger.

Redskapet bestaar av en horisontal kniv a, som gaar parallelt med veibanen og bortskjærer græstorven langs veikantene. Kniven dannet ret vinkel med trek og styre og er paa den ene side fæstet til en

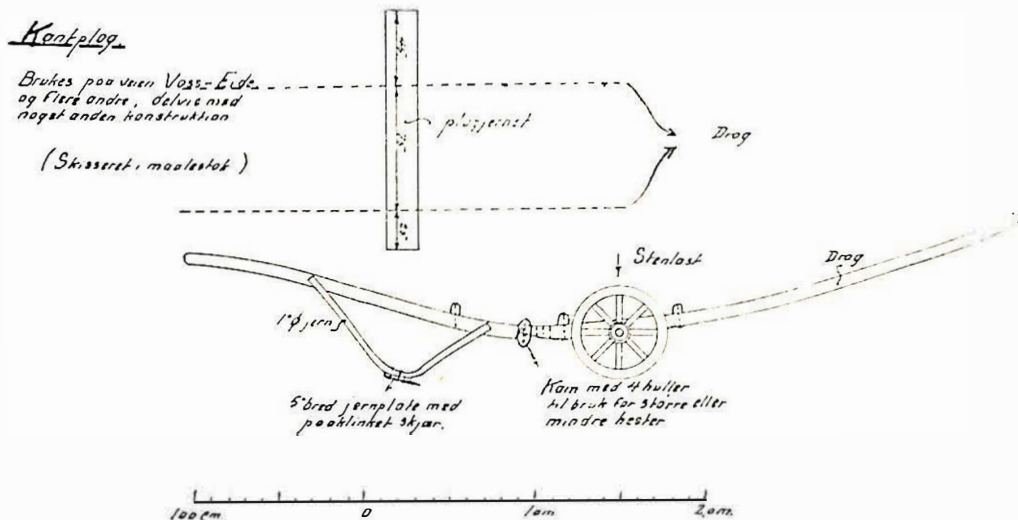


Fig. 81.

mei b. Over den horisontale kniv og til en horisontal stang er fæstet et hjul d, som kan bevæges saavel i vertikal- som sideretningen. Derved kan torvens tykkelse reguleres efter behag. Paa høire ende av kniven a og forbundet med denne er anbragt en vertikal kniv c, der tjener til at avskjære græstorven, om denne skulde være saa bred, at den horisontale kniv ikke skulde kunne ta det hele paa en gang. Drag og styre er utført som paa en almindelig plog.

Overingeniør Bassøe skriver i en foreliggende uttalelse: Jeg fandt kniven meget god. Veivogtere, som har arbeidet med denne kniv, roser den.

Prisen var engang (vistnok i 1908) kr. 120.00, men er nu selvsagt betydelig høiere.

Nogen utbredt anvendelse har den saavidt vites ikke faat.

Fig. 81 viser en kantplog, som er anvendt i Hordaland fylke paa veien Voss—Eide og flere andre steder, delvis med noget anden konstruktion. Kniven opplyses at gjøre god nytte. Selve plogjernet bestaar av en 5" bred og 1,45 m. lang jernplate med paaklinket skjær av staal. Den fremspringende del av plogjernet er paa den ene side 25 cm. og paa den anden side 45 cm. langt.

Under bruken fæstes plogen til et hjuldrag, hvorpaa anbringes en



passende belastning. Plogskjærets skraastilling mot veibanen kan reguleres ved hjælp av de antydede stillehuller i koblingen mellem plog og hjuldrag.

Veivogterne i Hordaland skal være meget interessert for kant-skjæringen, som de finder lønner sig.

Hosstaaende tegning, fig. 82, viser en græskantkniv, som vistnok er av skotsk oprindelse, men senere har den gjennomgått saa mange modifikationer og forbedringer, at dens nuværende form en meget forskjellig fra den oprindelige.

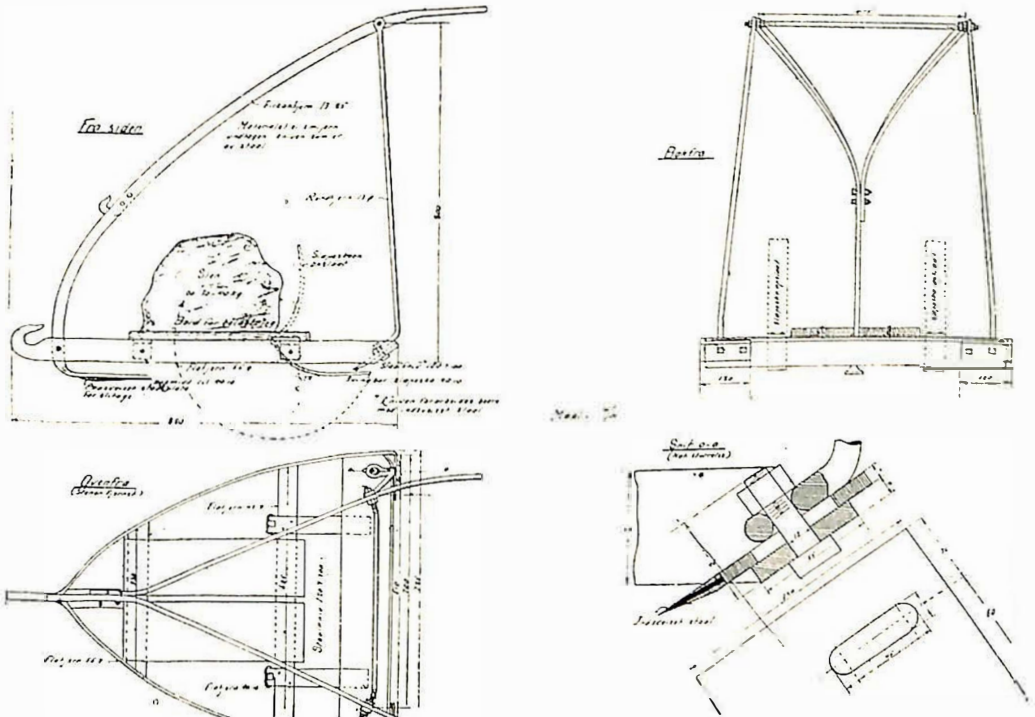


Fig. 82.

Apparatet består av en solid jernramme av  $55 \times 9$  mm. flatjern i form som en spade, hvortil kniven er fæstet ved hjælp av skruebolter.

Midt paa rammen er der en liten træplatt, hvorpaa belastning 30—40 kg. anbringes. Styret er dobbeltarmet og foran forlænget som en fast slæpesko og forsterket med en paasveiset staalplate. Bak er der to bevægelige slæpesko, som kan slaæes op naar ploegen skal benyttes.

Kniven, som har en bredde av 12 og en længde av 70 cm., blev oprindelig utført av staal, men det opplyses, at den mest hensigtsmæssig forarbeides med indsvæiset staal, saaledes som antydnet paa tegningen.

Overingeniøren i Vest-Agder meddeler, et apparatet i sin nuværende form arbeider meget godt, og der forarbeides stadig nye. Kni-

ven er brukt i 2—3 aar i Vest-Agder, og alle, som har prøvet den, er begeistret for den.

Fra andet hold har jeg hørt uttalt, at haandtakene burde forlænges noget bakover, hvorved man faar bedre magt over styringen.

### Grusriver.

Den almindeligste av de gamle grusrivemodeller er utført av træ med faste jerntinder. En slik rive er alene anvendelig for de to operationer: at rake og at skyve eller jevne (med tinderne i veiret).

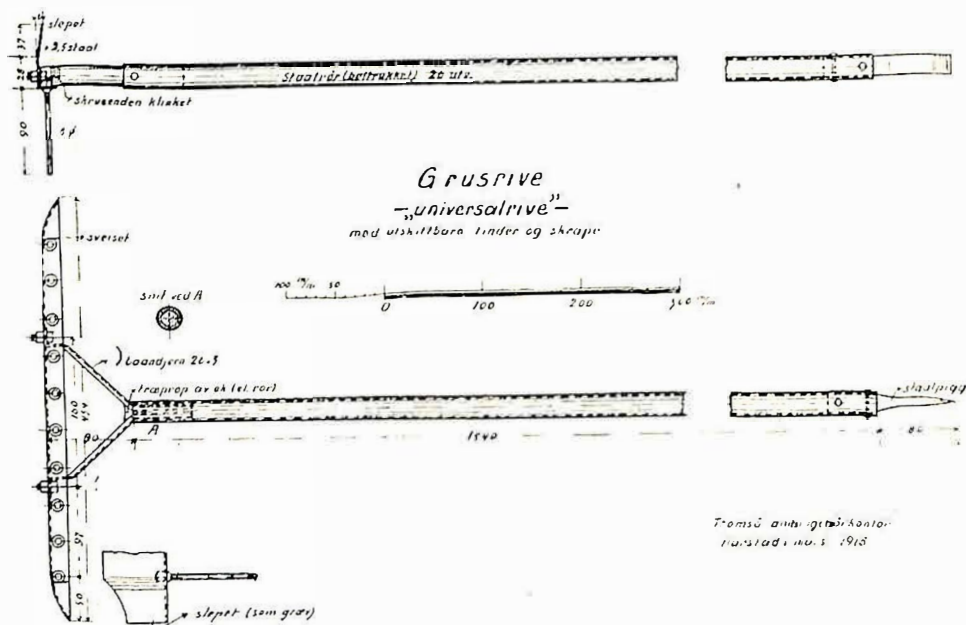


Fig. 83.

Til arbeider paa veibanen, ved anlag og kanskje især under vedlikeholdet (for veivogtere m. fl.) er der behov for et mere utviklet «universalredskap». Dette savn maa nu sies at være avhjulpet, idet overingeniør Saxegaard i Troms fylke har konstruert og med tilfredsstillende resultat prøvet en staalrive, fremstillet i hosstaaende tegning, fig. 83. Riven er ogsaa prøvet i andre fylker, hvorfra samtlige uttalelser er meget anbefalende. Overingeniøren bemerker at rivens fordele i det væsentlige er følgende:

1. Hodets øvre del er formet som skrape som benyttes til at dra veidlæksmaterialef. Man kan eksempelvis trække grus fra kantene og herunder gaa paa veibanen, mens man ved bruk av de eldre river i slike tilfælder oftest er henvist til at gaa i grøfer eller skraaninger og med langt større besvær skyve grusen indover. Skrapen er saaledes formet, at den ogsaa egner sig godt for skyvning og jevning. Videre kan den i «lettere tilfælder» brukes som søleskraper.
2. Skrapens avbøininger ved hodets ender har til hensigt dels i nogen grad at hindre at grusen viker tilside under trækningen, og dels at tjene som et litet græv, brukbart ved smaa rensningsarbeider, borttagning av sporadisk græsvekst m. v.

3. Staalpiggen ved ovre ende av skaftet er nyttig ved oppkradsning av smaasten og lignende samt muliggjør, at man bekvemt kan sette riven fra sig i jordskraaningerne eller paa marken forøvrig med hodet i veiret.
4. Tinder saavel som hode kan let utskiftes. Ved at paasette ekstrahuller kan tindhvstanden varieres.  
Skaftet med tilhørende beslag kan let skrues fra hodet og benyttes f. eks. paa en speciel større soleskrape.
5. Hele riven er holdbar og derfor i lengden billig i bruk. Den veier ca. 2,5 kg., omtrent det samme som en av de ældre og godt beslaatte grusriver av træ.

### V a n d i n g s v o g n e r.

Av vandingsvogner har jeg kun set anvendt 1 type, nemlig i Akershus fylke, men denne syntes paa den anden side at passe rigtig godt for veivæsenets behov, og den turde saaledes være et ganske godt forbillede. Des-

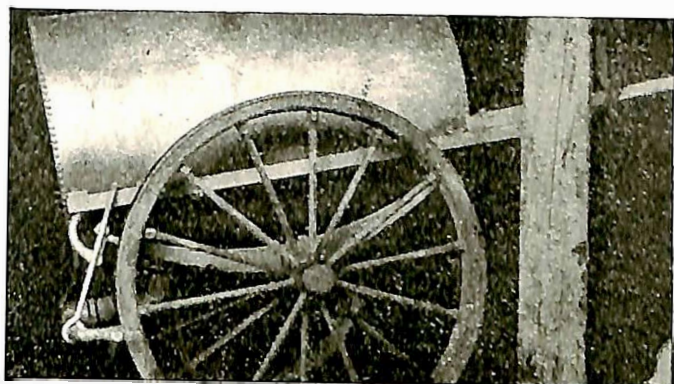


Fig. 84.

værre her det været mig umulig at faa nogen tegning av den, og hosstaaende fotografi, fig. 84, er heller ikke saa illustrerende som ønskelig kunde være. Beholderen er ca. 1,15 m. lang og 80 cm. i diameter med et rumindhold ca. 600 liter. Vognen har høie hjul med 3' fælg og fjærer.

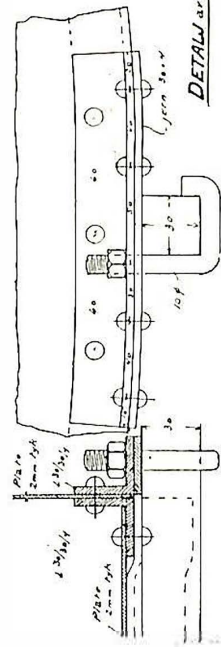
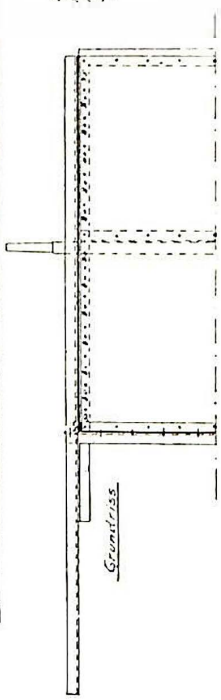
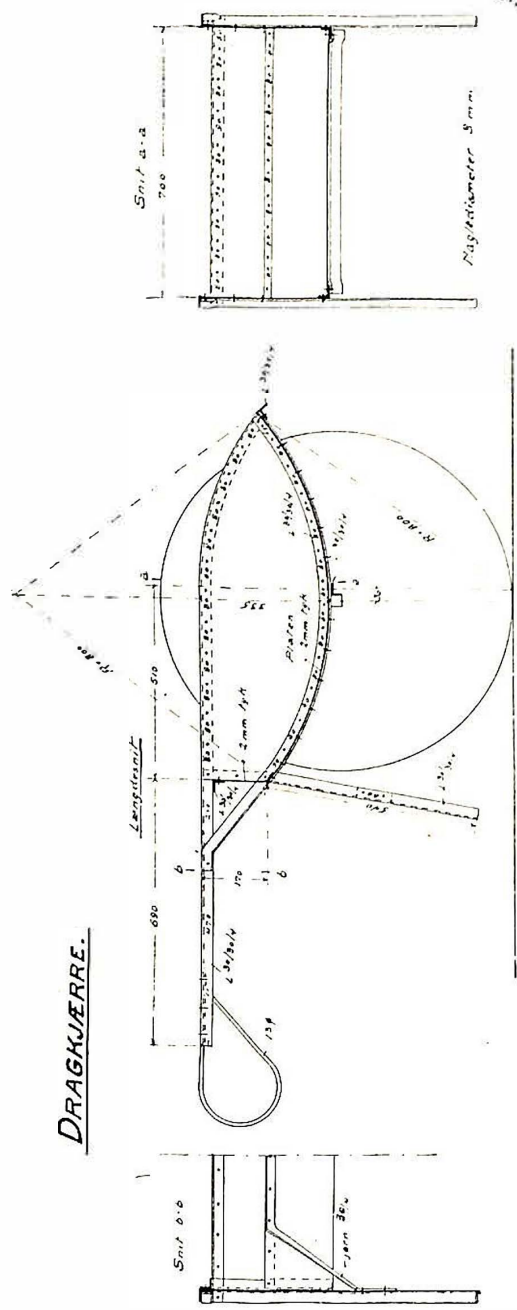
Egenvekten andrar til ca. 400 kg. Fylt med vand veier den alt-saa ca. 1000 kg. og kan trækkes av en hest paa almindelige stigninger. Mindst en, helst to saadanne vogner bør have for hver maskinvalse, hvis valsningen skal kunne drives paa effektiv maate under alle veirforhold. Det fremholdes ofte, at vanding av veidækket falder for kostbart; men hertil maa bemerkes, at vanding ubetinget er nødvendig for et godt resultat, og det kostbareste blir visselig at sløife den.

### H a a n d v o g n f o r v e i v o g t e r e.

For at veivogteren paa raskeste og billigste maate skal kunne utføre de nødvendige arbeider paa veibanen, fjernelse av søle, borttagning av græskanter, spredning av puk og grus m. v. er det absolut paakrævet, at han har enten en passende trillebaar eller en letvindt haandvogn. Trillebaaren er vel endnu den almindeligst benyttede, men paa en færdig vei falder det jo igrunden litt unaturlig og vistnok ogsaa mindre økonomisk saavel med kræfterne som med arbeidstiden at fortsætte med bruken av denne. Paa grundlag av endel skisser, som jeg fik anledning til at se i Telemark fylke, har jeg derfor latt utarbeide hosstaaende tegning, fig. 85, til en veivogterhaand-



# DRAGKJÆRRE.



DETAIL af ANSELFESTIGELSEN.



Søndre Handelslyns anstøtningsskole, Juni 1888

Fig. 85.

vogn, som med undtagelse av hjulene er forutsat utført av jern. Vognkassen har et rumindhold av ca. 0,15 m.<sup>3</sup>, og hele vognen veier 79 kg. (uten hjul 55 kg.), altsaa litt mere end en trillebaar. For at koncentrere lasten mest mulig midt over hjulene er kassen utført med

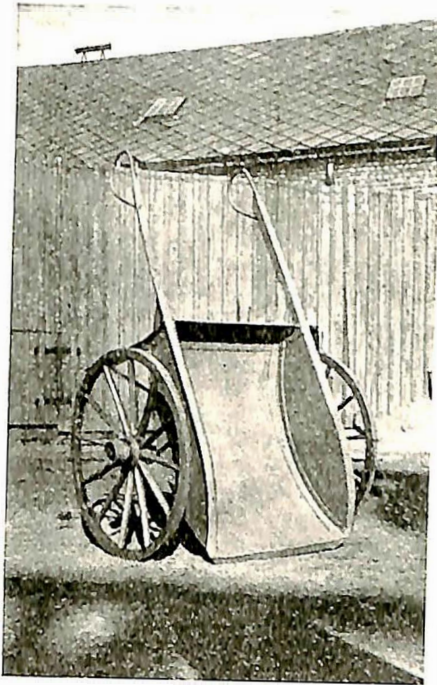


Fig. 86.

krum bund, likesom man av hensyn til lassesoiden har gitt den den antydde form bak. Ideen er, som det sees av hosstaaende fotografi fig. 86, allerede sat ut i livet, idet der i Sør-Trøndelag er utført 10—11 prøvevogner, mens flere nye fortiden er under arbeide paa verksted. Prisen er paa grund av krigskonjunkturerne meget hoi (kr. 280.00), men hvis normale forhold indtraer, vil den antagelig kunne faaes for omkring kr. 150.00. Efter de prøver som hittil er anstillet er der grund til at tro, at man vil bli meget vel tilfreds med den. Det er dog mulig, at mindre ændringer vil vise sig heldige.

Hjulene er ca. 80 cm. høie. Vognen gaar meget let og veivogteren kan med samme kraftanspændelse transportere omtrent dobbelt saa meget som paa trillebaar. Vognen kan selvsagt ogsaa utføres av træ, men kassen bør da antagelig gives form omtrent som antydnet i hosstaaende skisse, fig. 87.

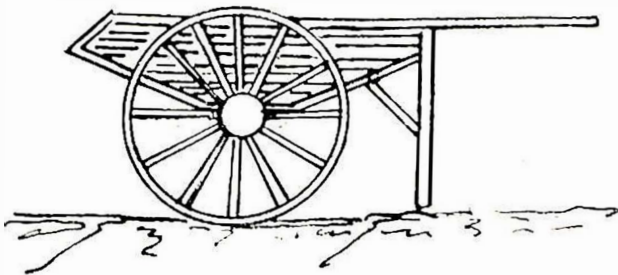


Fig. 87.

### Apparater for overflatetjæring.

Overflatetjæring er nu i flere aar forsøkt ved nogen nye veier i nærheten av Bergen og paa Voss — altsaa paa saadanne steder, hvor der er tæt bebyggelse. Hittil har man varmet tjæren i gryter og spredt den ut over veibanen ved hjælp av havesproiter.

Ved mit nærvær i Hordaland var en speciel tjærespredningsma-

skin bestilt gjennom Sigurd Hesselberg, Kristiania, fra det engelske firma Phoenix Engineering Co. Ltd., Chard.

Senere erfares at bestillingen blev annullert paa grund av krigen.

Det antas som sikkert, at det almindelige vedlikehold blir noget billigere naar overflatetjæring anvendes, men hvor meget, var det ikke mulig at angi.

Ved hjelp av nævnte maskin haabet man at opnaa baade billigere og teknisk set gunstigere resultater.

Arbeidet er ubekostelig, og arbeiderne bør helst forsynes med lette seilduksklær, som bekostes av veivæsenet.

Angaaende arbeidets utførelse bemerkes forøvrigt:

Det er umulig at gi bestemte regler som passer for enhver vei, da de lokale forhold og de materialer, hvorav veien er bygget, er meget forskjellige i de forskjellige distrikter. Der er ogsaa stor forskjell paa den tjære man kan faa. Det er selvsagt bedst at bruke rensed tjære, men ordinær gastjære kan ogsaa benyttes, naar den er av god kvalitet og uten forurensninger. Det er videre av betydning, at den smelter hurtig ved oppvarming, og at den spredes saa varm som mulig.

Veien bør være fri for støv og saa tør som de klimatiske forhold tillater. Av denne grund er det ubetinget nødvendig, at tjæremaskinen stadig staar til disposition. Etter tørt veir og solskin er veien alltid porøs og bedst skikket til at absorbere tjæren. Feiningen utføres bedst for haand; men er veien i god stand, kan en feiemaskin ogsaa benyttes. For tjærens fyllding paa kjelen lønner det sig at ha en kran, stubbebryter eller lignende, hvorved tjæretønden kan løftes op paa toppen av maskinen og tappes direkte over. Ofte benyttes ogsaa en haandpumpe, som bringer tjæren direkte fra tønden ind i kjelen. I utlandet bruker nogen ingeniører ofte en «tank» montert i passende høide, hvorfra tjæren ved eget tryk kan tappes ind i kjelen. Det er av stor betydning, at en av disse metoder benyttes, da hurtig fyllding bidrar til raskt arbejde.

Det nødvendige tjærekvantum kan alene bestemmes ved prøver, da de lokale forhold, veiens porøsitet og veiret er av stor betydning. Det sedvanlige kvantum er 0,9—1,0 liter pr. m.<sup>2</sup>.

Efterat veien er overtjæret er det — om mulig — bedst at holde den avstengt nogen tid, for at absorberingen kan tilendebringes. Det grusmateriale, som ellers maa spredes fortidlig, opsuger endel av tjæren. Først naar veien er tør, bør skarp grus eller fin maskinsingels spredes. Sand maa kun benyttes naar intet andet og bedre kan skaffes. Det fjernede støv maa selvsagt aldrig legges tilbake paa veien.

## Kap. 5.

### Redskaper og maskiner for broanlæg og murarbeider.

Det man først har at iagttå ved paabegyndelsen av et større broarbeide er inndelingen eller reguleringen av arbeidspladsen. Da arrangementet herav — i særdeleshet der hvor der er trangt om plass — spiller en betydelig rolle for anleggets økonomi og programmæssige



gjennemførelse maa det ikke overlates til tilfældighederne, men noie overveies paa forhaand. Skjønt det egentlig ligger utenfor rammen av denne beretning har jeg derfor troet det kunne være av interesse at hitsette nogen skematiske skisser av pladsdispositionerne ved 3 større

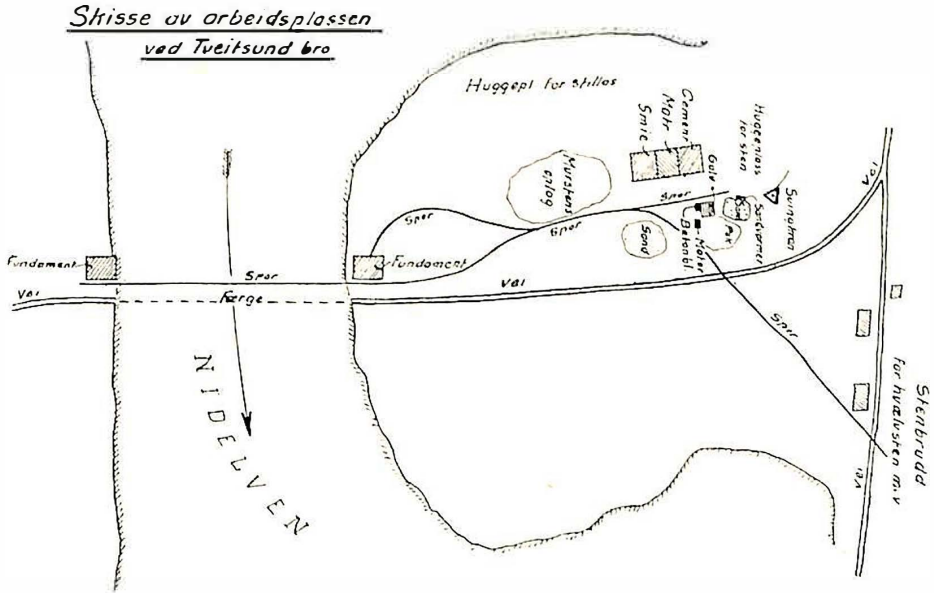


Fig. 88.

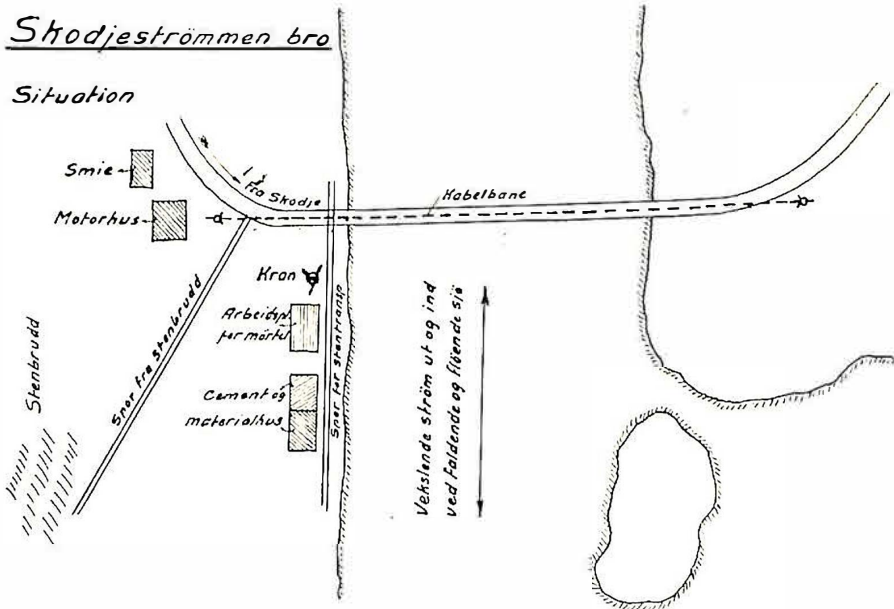


Fig. 89.

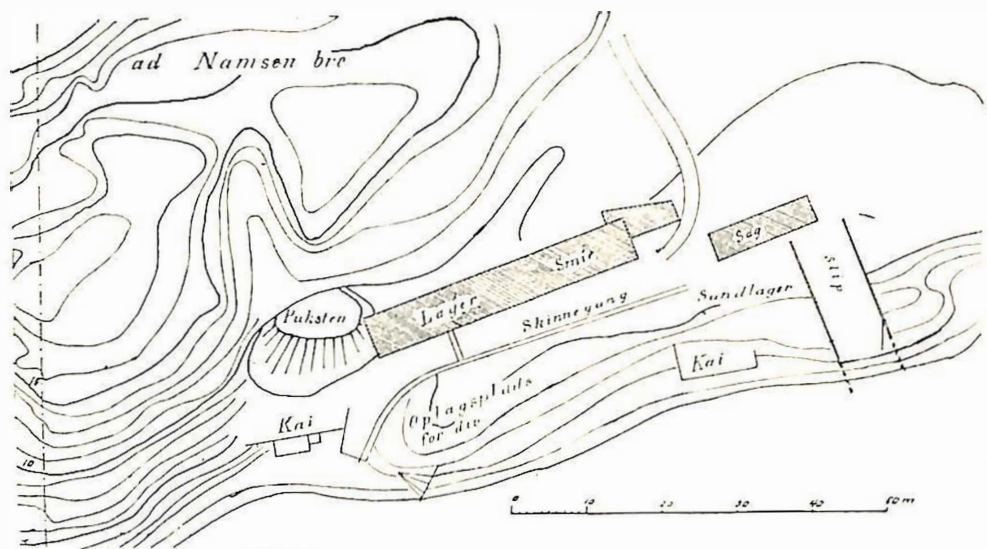


Fig. 90.

broanlæg, som jeg havde anledning til at besøke paa mine reiser, nemlig Tveitsund bro fig. 88, Skodjestrømmen bro fig. 89 og Namisen bro fig. 90. Noget nærmere beskrivelse ansees overflødig.

### P u m p e r.

Et av de vanskeligste elementer man har at kjæmpe mot under fundamentierungsarbeider er vandet. De overraskelser man møter er ofte utallige, og de fleste ingeniører vil ha erfaret, at de til saadanne arbeider anslaaede beløp i regelen overskrides i en urimelig grad. Før man tar fat paa en fundamentering, hvor vandlensning skal finde sted, gjælder det derfor mere end ved noget andet arbeide at være vel utstyret med alt, hvad der trænges. Ellers løper man altid den risiko, at arbeidet stopper, kanskje netop som tiden er kostbarest.

Av pumper for vandlensning har jeg set anvendt tre forskjellige typer, nemlig sækkepumpen, diafragmapumpen og centrifugalpumpen.

Sækkepumpen, fig. 91 er en meget enkel og primitiv indretning, som bestaar av et trærør med firkantet tversnit av  $1\frac{1}{2}$ " bord. Bordene spikres godt sammen i hjørnerne, og som yderligere forsterkning omspændes trærøret med strambare jernbaand. Pumpen er aapen oventil og har en bundventil med sil nedentil. Den indvendige aapning er gjerne mellem 13 og 16 cm. i firkant. Pumpestangen, som bevæges fra haand, er nedentil utstyret med en pose eller «sæk» av lær, som maa være saa myk, at den ved vandtrykkets pres kan slutte tæt mot pumpevæggen. Istedetfor sæk av lær brukes der ogsaa en «kasseventil», som imidlertid ikke maa være for trang. Kasseventilen er at foretrække for lærsækken, da den er sterkere og billigere i bruk.

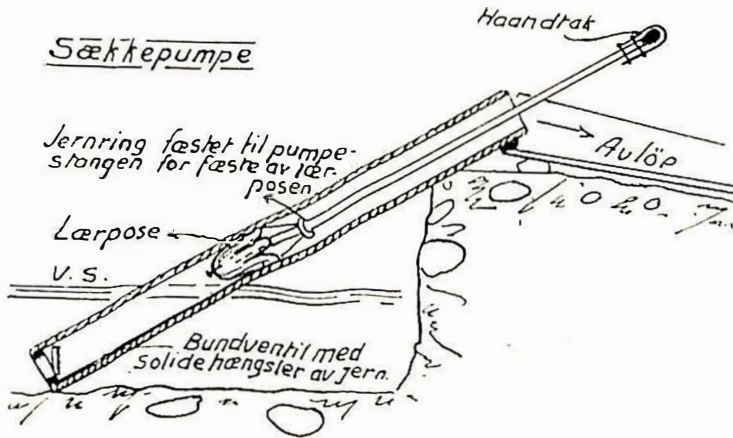


Fig. 91.

Pumpen har en ganske stor ydeevne, og ved smaa løftehøider, indtil 1 à 1,5 meter, kan den anbefales for kortvarige arbeider. Pumpens længde er 3—5 meter efter løftehøiden. Ved større løftehoide end 1 à 1,5 meter, blir den for tung og kræver for stor betjening.

### Diafragmapumper.

Diafragma- eller membranpumpen er en ganske liten støpejerns-pumpe med  $2\frac{1}{2}$ —3" sugeslange av armeret kautschuk. Dens konstruktion fremgaar av fig. 92. Pumpen har fundet adskillig anvendelse i veivæsenet og er benyttet i en række fylker med tilfredsstillende resultat. I regelen utstyres den for haandkraft, men kan ogsaa være indrettet for motordrift, og den har da gjerne to membraner. Ydeevnen er ikke særlig stor, 200 à 250 liter pr. min. for en 3" pumpe. Løftehøiden kan ikke med fordel gjøres større end 3 à 4 meter. Membraner leveres av gummi, men da disse er uvarige, bør man helst anskaffe membraner av impregneret lær, som taaler kulde og varme og er sterkere for slit.

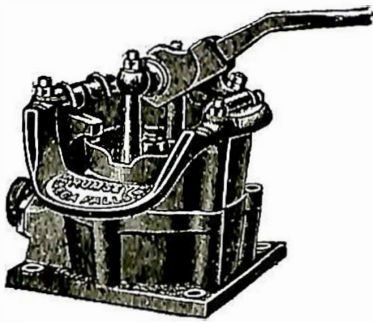


Fig. 92.

### Centrifugalpumper.

Hvor der blir spørsmål om lensning av større vandmasser maa motordrevne centrifugalpumper anvendes. En saadan er antydnet i fig. 93, som viser virkemaaten. Disse pumper er indrettet baade for suging og tryk, saaledes at begge funktioner træder i virksomhet samtidig. For at erholde et godt resultat bør sugenhøiden ikke være for stor — 2 à 3 meter —. Trykhøiden kan derimot gjøres stor — helt op til 20



meter og mere. Ydeevnen er meget betydelig og afhængig af pumpens dimensioner og løftehøiden. Pumpen af denne art har været anvendt med udmerket resultat ved brofundamenteringer i Nord- og Sør-Trondelag fylker, f. eks. ved Namsen bro, Bangsund bro, Garberg bro og flere

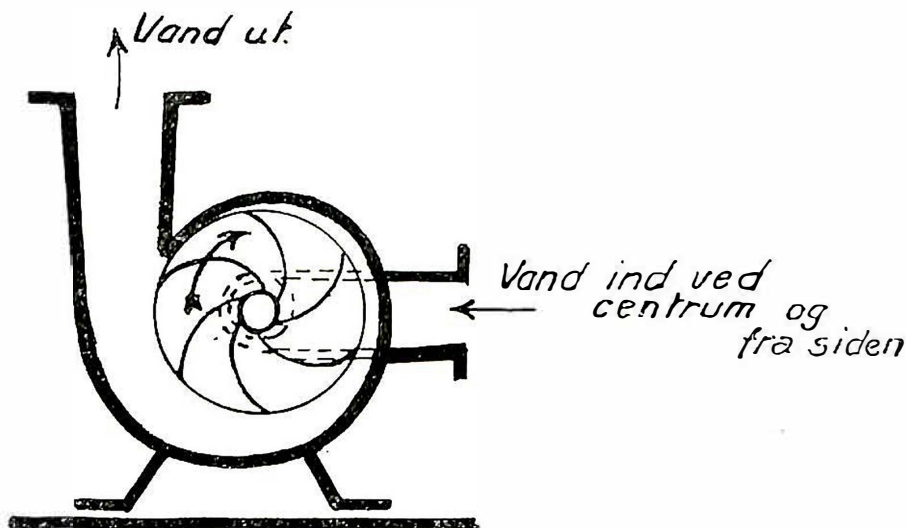


Fig. 93.

steder. Ved Namsen bro benyttedes saaledes en 8" centrifugalpumpe fra Myrens mekaniske verksted. Den leverer 50 liter vand pr. sek. ved en løftehøide af 6.25 m. Nødvendig drivkraft elektrisk motor paa 4—5 hk. Pumpen, som oprindelig blev anskaffet til Bangsund bro, har været udmerket god. Dens eneste mangel er, at sugerørene (8") er utført af støpejern og derfor meget tunge og besværlige at montere. Der kræves saaledes patenttalje eller anden heiseindretning for at faa dem paa plads.

Man har ogsaa forsøgt pumpen til sandpumpning, og den leverte da ca. 10 % sand af det opsugede volum. For dette øjemed blev der paasat en speciel sugespids — ca. 3" × 5" i firkant. Det gik godt en tid, og den opsugede masse utgjorde 15—18 m.<sup>3</sup> pr. time, men tilslut satte der sig bark o. l. i ventilerne, saa man maatte stoppe og gaa over til mudring.

Ved dette anlæg havde man ogsaa en mindre 80 mm. centrifugalpumpe, som leverte 350 liter vand pr. min., og har en opfordringshøide paa 12 m. — høitrykspumpe. Den har været benyttet til nedspylning av pæler og spundvægge og har arbejdet godt, likesom den er enkel og letvint at montere. Drivkraft 3 hk. Før igangsætningen maa pumpehuset og sugerøret fyldes med vand.

Bedst nytte gjør disse pumper, naar de kan anvendes i forbindelse med en elektrisk motor som ofte kan kobles direkte til pumpeakselen og monteres paa en fælles ramme sammen med pumpen.

Som mangler anføres, at man ikke kan faa armerte kautschuk-

slanger av tilstrækkelige dimensioner for de store pumper. Man maa bruke staal- eller støpejernrør, som er temmelig tunge og bøsverlige at montere. Kan man imidlertid anbringe pumpen saaledes, at ombytning av stilling undgaaes, saa spiller denne ulempe en mindre rolle.

Pumpehuset er utført av haardt metal. Ved urent og sandholdig vand slites pumpehuset sterkt, men det er i almindelighet saaledes indrettet, at de utsatte dele kan utskiftes.

Ved større arbeider er en centrifugalpumpe absolut paakrævet, og det lønner sig at vælge dimensionerne rummelige, saa uforutseede vandtilsig kan optages.

### Muddera p p a r a t e r.

Mudringsarbeider av større omfang forekommer ikke ofte i vei-væsenet. Derfor har man hittil ogsaa i regelen været henvist til at greie sig med de mest primitive apparater — haandskjeer for de mindre vanddybder og den saakaldte indiske skuffel for større dybder. Mudringsarbeidene er imidlertid baade bøsverlige og dyre og særlig under de nuværende høie arbeidspriser vilde maskinelle indretninger utvilsomt være lønsomme i bruk, men man støter her som saa ofte i redskapssporsmaalet paa den vanskelighet, at de maskinelle indretninger blir saa dyre for det enkelte anlag, at de ikke kan amortiseres. Da arbeider av denne art forekommer sjelden endog inden et fylke, vil man ikke med fordel kunne overføre redskaperne fra anlag til anlag. Muddera p p a r a t e r saavel som andre maskiner burde kunne

overføres fra fylke til fylke efter behovet.

#### Mudderske

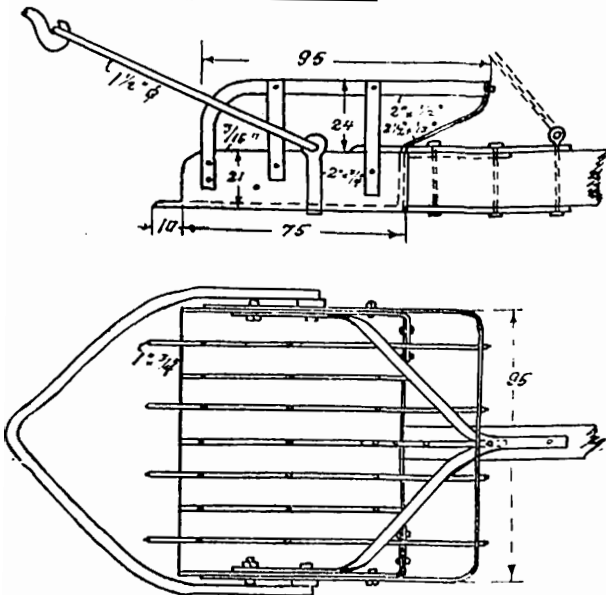


Fig. 94.

#### Mudderskeer.

Fig. 94 viser en mudderske som i sin tid blev anvendt ved Myre bro. Fig 95 og 96 viser en noget mere utviklet mudderske, som er brukt i Nord-Trøndelag fylke. Styringen utføres ved hjælp av to træskafter, som fæstes i dertil anbragte ører paa skeens sider. Bevægelsen av disse skeer utføres ved hjælp av krabbekraner eller stubbekrytere.



Fig. 95.

### Selvgripere.

Av disse findes der forskjellige typer, men saavidt mig bekjendt er kun én kommet til anvendelse i veivæsenet, nemlig ved Namsen bro i Nord-Trøndelag fylke.

Apparatet har forresten været litet benyttet. Det fandtes ikke hensigtsmæssig for de forhaandenværende forhold, idet arbeidet gik for smaat. Man har derfor konstruert et helt nyt apparat, som ved

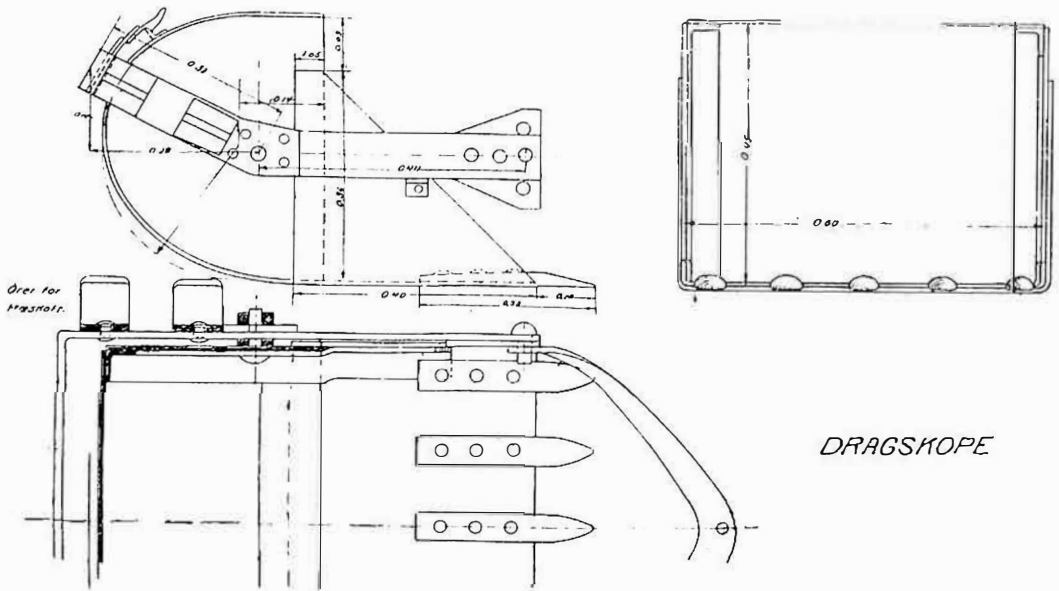


Fig. 96.



mit nærvær ved brostedet arbeidet udmærket. Konstruktionen var enkel og grei, men da det i sin tid selvsagt vil bli bedre beskrevet i erfaringsrapporten fra broanlægget, gaar jeg ikke nærmere ind herpaa.

### R a m b u k k e r.

Disse har tidligere været forarbejdet af træ med jernbeslag. Tegningen fig. 97 viser en saadan rambuk fra Vest-Agder fylke. Konstruktion og dimensioner vil fremgaa af tegningen.

Da træ er et material, som hurtigt odelægges ved slitage og forraadnelse har man i nogen fylker gaat over til bygning av rambukker av jern. Tegningen fig. 98 viser saaledes en rambuk av jern fra Troms fylke, og overingenior Saxegaard udtaler herom følgende:

«Hensigten med konstruktionen er at faa en under alle forhold bekvem, sterk og holdbar rambuk samt et arrangement uten løse befestelses- og foringsdele paa paa loddet.

Rammen bestaar av kanaljern N. P. 20 foran, paa de øvrige sider av kanaljern N. P. 12, hvilket sidste profil ogsaa er anvendt til de to bjelker under kranen spillet. Hjørne- og andre forbindelser er utført ved hjælp av vinkeljern og skruer, diagonalavstivning av rundjern 19 mm. Ø.

Man kunde maaske, for den her benyttede høide av rambukken, reducere rammens grundflate fra 4 til 3,50 à 3 m.

Masten er dannet av 2 stk. kanaljern N. P. 14, med flenserne vendt mot hverandre. Befestelsen til rammen nedentil saavel som avstivningerne opefter masten er saaledes arrangeret, at det indvendige rum mellem kanaljernene er helt ubelemret og dermed tilsteder fri føring av loddet fra nederst til øverst. Avstivningerne fra rammen og opover har paa det nedre, mest utsatte parti en indbyrdes afstand av 0,50 m., forøvrig 1,00 m. De er utført av vinkeljern med smaa hjørne- eller knuteplater. Til disse avstivninger er fæstet tilbaketrukne trin for opstigning laugs masten. Disse trin var oprindeligt klinket direkte paa kanaljernene, men det er mest betryggende at trinene trækkes saa langt tilbage, at fingre og tær ikke utsættes, om loddet ved et uheld skulde falde ned.

Masten er 9 m. høi. I afstand ca. 2,50 m. fra toppen er knutepunktet for befestelsen av hardunerne. Av disse er der to sæt: til siderne strækstag av rundjern 22 mm. Ø ned mot rammens forstykke og bakover stive forbindelser av 2 stk. nedover divergerende kanaljern N. P. 10, som er fæstet til kranbjelkerne. Indbyrdes er disse kanaljern avstivet med 4 stagbølter 25 mm. Ø.

Toppen er avstivet med vertikale plater og horisontale vinkeljern. Ovenpaa disse er trinsen (blokskiven) lagret mellem vinkelformede platestykker.

Med forholdsvis ubetydelig ændring i etpar detaljer kan rambukken let indrettes for skraapæling.

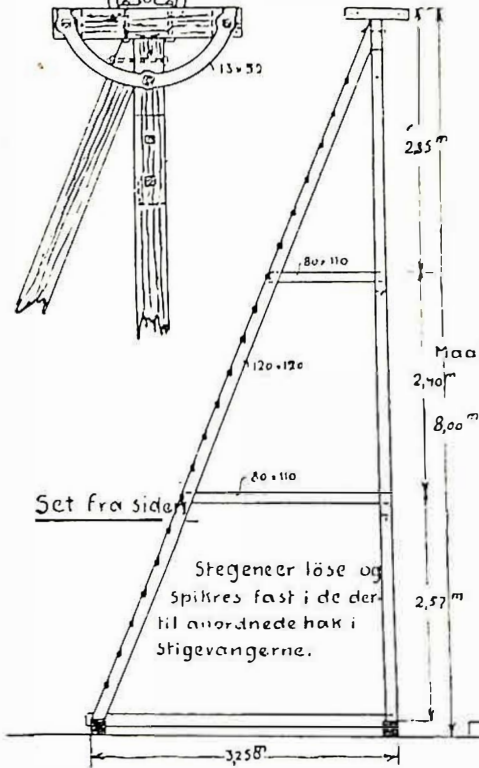
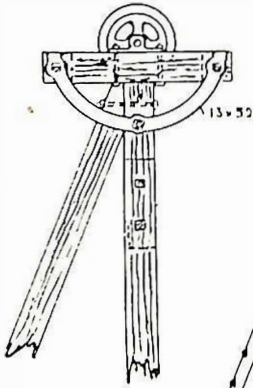
Loddet er utstyrt med sideføringer støpt i et med det øvrige og avpasset rummelig efter mastens «kanaler». Det har altsaa ingen løse dele, hvilket i flere henseender er at regne som en stor fordel. I den hensigt at bringe tyngdepunktet saavidt mulig ret over pæls midte har loddet en utsparring i godset paa baksiden. Vægten er her blot ca. 400 kg., men kan for samme dimensionering av rambukken betragtelig økes, lettest selvfølgelig ved at gjøre dets høide større.

Loddet tages ind i masten nedenfra og løper særdeles støt og sikkert. Smøringen falder ved denne konstruktion bekvem. Uten at benytte «jomfru» (el. «døkke») kan ramningen drives saa langt, at halve loddet staar nedenfor mastens fotende — ogsaa en fordel i sammenlingning med den vanlige konstruktion. Det har i denne forbindelse været overveiet at bruke en løslar paaskjotning av masten under rammen, med det maal at undgaa «jomfru» i det længste, hvor det kan høve. Men det turde kanske støte paa visse praktiske vanskeligheter.

Under indsætning av pælen støppes det øpheiste lod av en «naal» 25 mm. Ø, stukket ind i huller gjennem kanaljernene. Disse huller er anbragt i indbyrdes av-

# RAMBUKK

Detalje av topstykket.

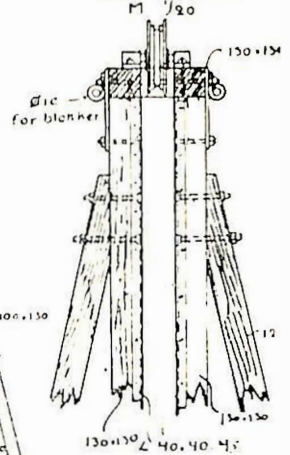


Set fra side

Stegener løse og  
Spikres fast i de der-  
til anordnede hak i  
Stigevangerne.

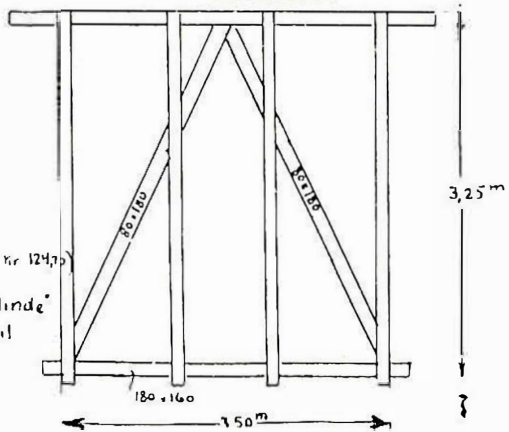
15747

Set forfra



Set forfra

Bundrammen.



Loddets vekt = ca 385 kg  
Se detaljeteget av 2/10 1914 av lod og  
Kjættingskive med lager (Disse dele støpes for Nr 12472)  
Rambukken ble forarbeidet ved Thygesons Minde<sup>o</sup>  
15 og egner sig - p g a. den lille faldhøide - til  
indre pælningsarbeider.

Kristiansand 5 1/2 1916.

Fig. 97.

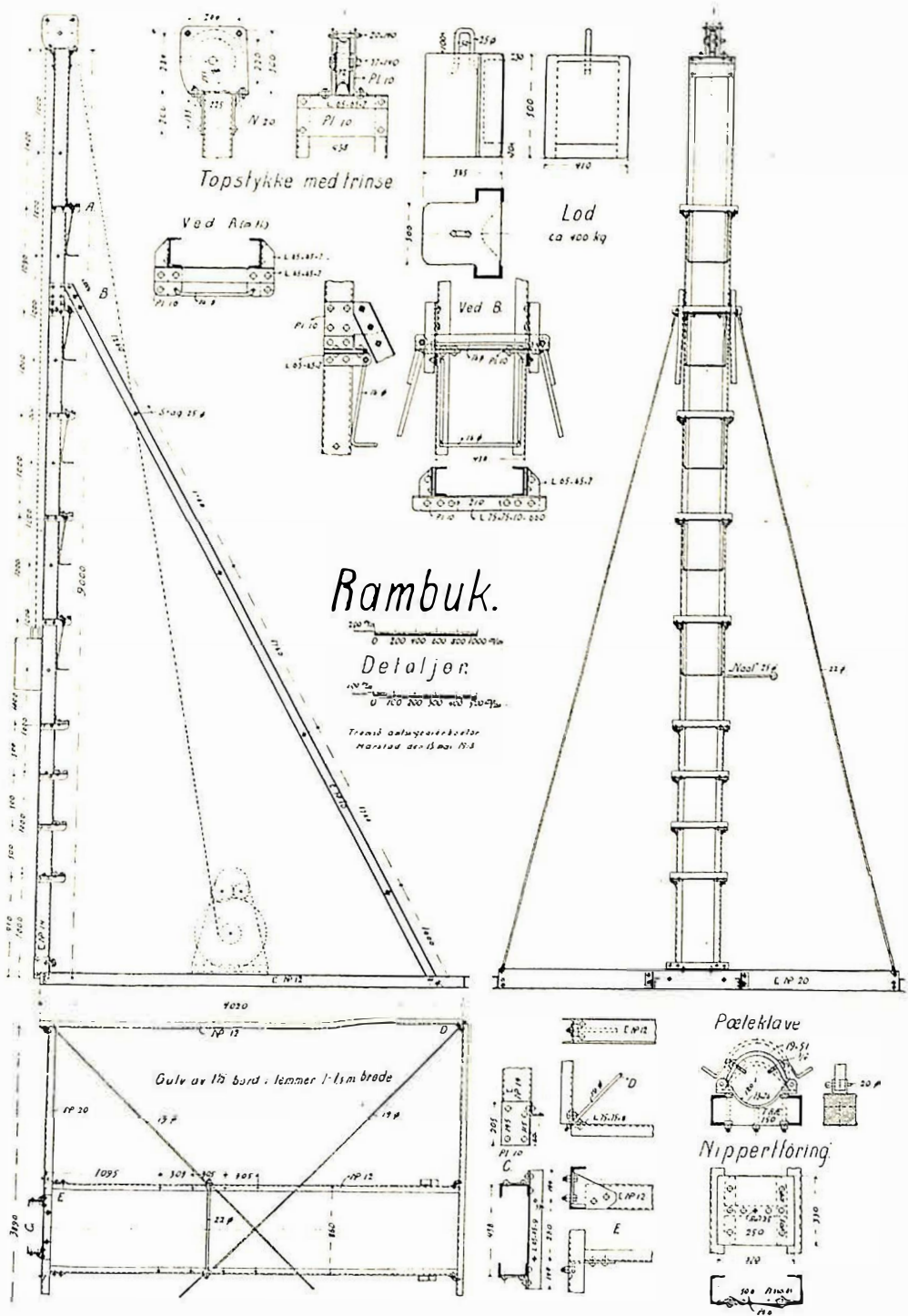


Fig. 98.



stand 1,00 m., hvorved man let kan avlese faldhøiden man kunde jo gjerne male tal paa mastens sider).

Den anvendte nippert (ikke indtegnet) er av sædvanlig konstruktion. Den er fæstet til en speciel foringsplate, som løper mellem kanaljernenes forreste flenser. En bedre nippert-type har været overveiet.

Vægten av rambukken, — uten lod og spil samt trægulv, 1100 kg. hvorav falder paa det tyngste enkelte stykke (masten) 420 kg. — er neppe større end for en tilsvarende solid trærambuk.

Til rammen hører et trægulv av  $1\frac{1}{2}$  toms bord i avpassede lemmer.

Flytningen av rambukken gaar let, naar man benytter løse ruller av haardt træ eller av jernrør.

Uten store vanskefigheter skulde motor kunne benyttes i forbindelse med denne rambuk, fortrinnsvis med elektrisk overføring fra forhaandenværende kraftledning eller fra egen motordynamo paa land.

I tilslutning til nærværende beskrivelse bør nævnes en peleklaue for styring av pælen under nedrammingen. Ved en maste-konstruktion som her, falder den vanlige strop omkring pælen og masten ubekvem, mens paa den anden side en aapen kanalføring, som i dette tilfælde, gir god mulighed for et fuldkomnere ledeapparat.

Efterat etpar foreløbige typer var prøvet, fæstet man sig ved den paa tegningen viste konstruktion. Denne bestaar av en klods av sterkt træ, løpende ind i masten. Til ét beslag paa klodsen, slutter sig et løsbart, hueformet stykke, der omslutter pælen paa forsiden og som er forsynet med 2 skruer, hvormed pælen klemmes fast. For en og samme høide kan pælediameteren variere endel. Men for ekstra store eller smaa pæler maa man ha bøiler i flere størrelser (antydnet paa tegningen).

Bruk av en saadan eller lignende peleklaue letter rammingsarbeidet ret betydelig.

Fig. 99, 100, 101 og 102 viser en rambuk fra Hordaland fylke utført som en kombination av træ og jern. Det eiendommelige ved konstruktionen er «kongen» eller lodføringen, som er utført av en eneste differendinger bjelke, nr. 18 B. Barduner og ramme m. v. er utført av træ, men kan selvsagt ogsaa utføres av jern. Rambukken var ved mit nærvær i Hordaland kun prøvet ved et enkelt broanlæg, hvor der blev nedrammet 36 st. pæler. Løddet veiet 450 kg. Resultatet var godt, og ingeniørerne uttaler, at den trygt kan anbefales.

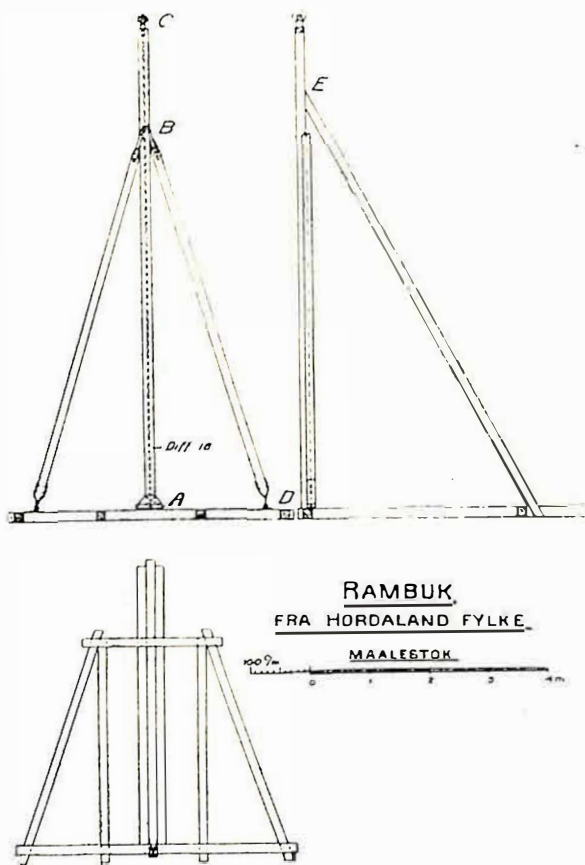


Fig. 99.

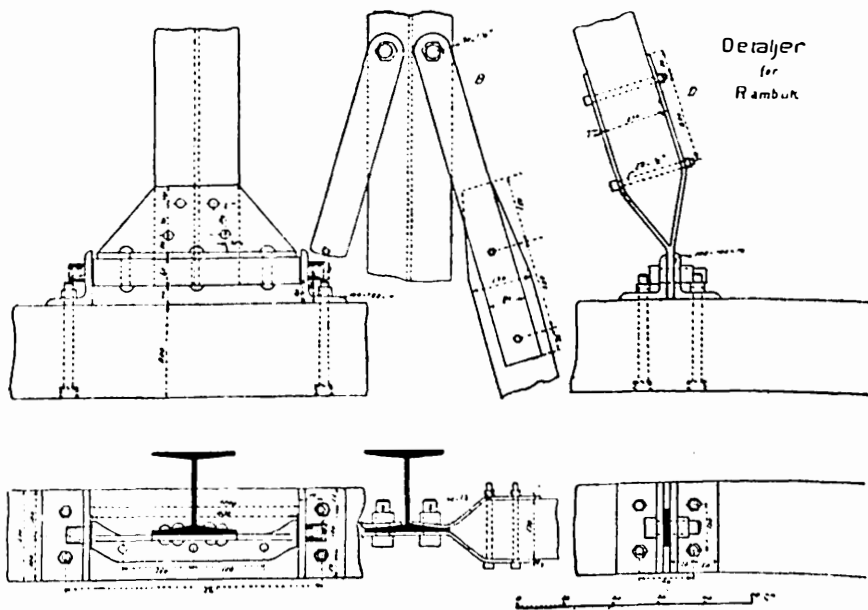


Fig. 100.

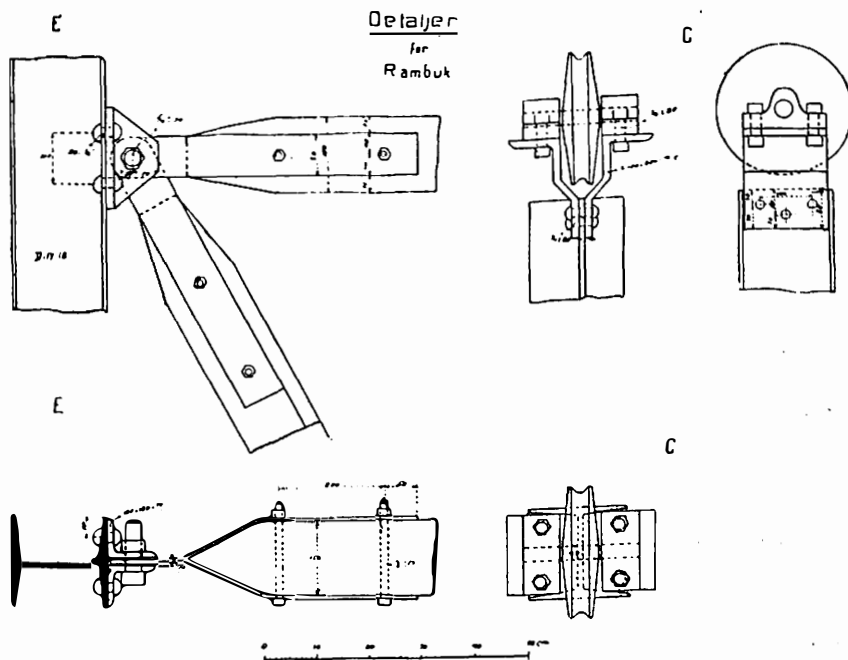


Fig. 101.

Rambuklod

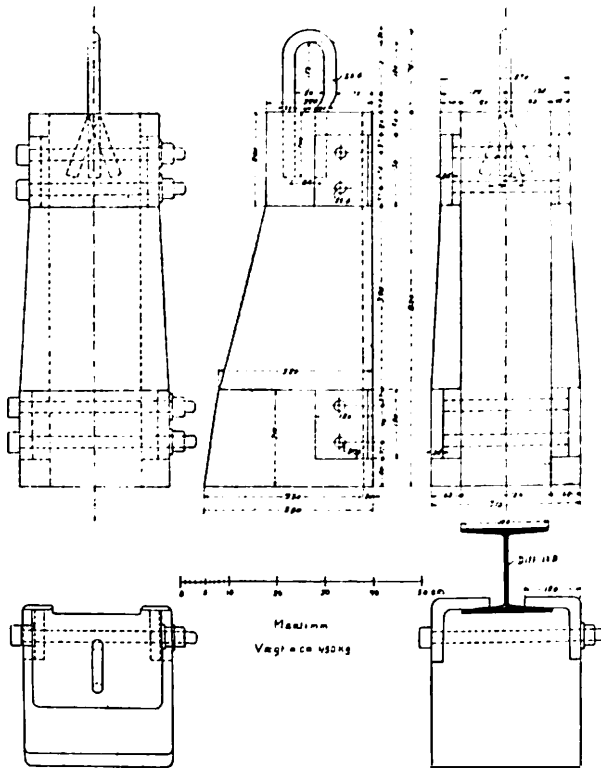


Fig. 102.

«Kongen» kan muligens utføres av et mindre profil, f. eks. 16 B. Rambukkens høide er 8,5 m. Dens konstruktion vil fremgaa av tegningerne.

4. Støpetrakter, støpekasser for betonstøpning under vand.

Ved betonstøpning under vand benyttes i almindelighet enten støpetrakter eller sænkbare kasser. Tragtstøpning er vel den metode, som oftest brukes, men i specielle tilfælder kan det ogsaa være bekvemt at anvende kasser, og ved større vanddybder, 4—6 m. og derover bør tragtstøpning i det hele tat ikke benyttes. Betonenens overtryk over vandtrykket blir da saa stort, at tragten gjerne render tom. Passende dimensioner for tragten eller lyren er 40 à 45 cm. i firkant oventil og ca. 60 cm. nedentil, se fig. 103.

Den bør utføres av 1½" pløiede og høylede bord med armering av jernbaand. Ved tragtens underkant anbringes ofte ruller for glatning av betonlaget. Utvendig forsynes den med rammer paa hvilke trakten ophænges ved flytbare planker. Avstanden mellem rammene



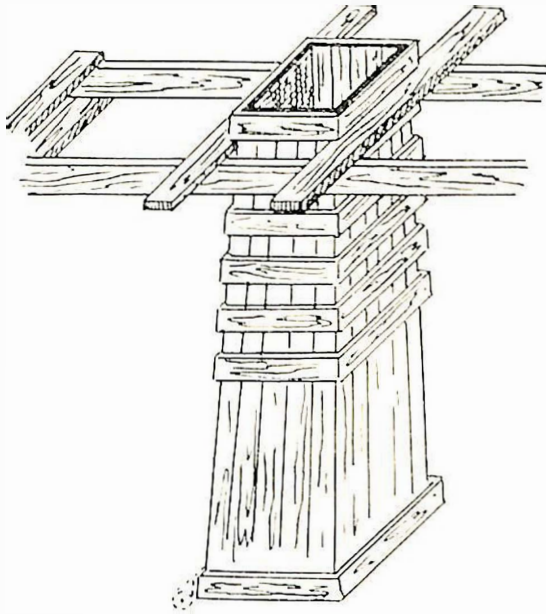


Fig. 103.

maa være lik den lagtykkelse man ønsker. Passende er 15—25 cm. Skal godt arbeide opnaaes og uheld undgaaes bør lagtykkelsen ikke overstige 25 cm., da betonen ellers lettere utvaskes og har tendens til at løpe ut. For at lette tragtens bevegelse bør den monteres paa tralle med skinnegang. Løftning av tragten kan utføres ved hjelp av spet, stubbebryter eller helst ved en let svingkran. Under tragtens bevegelse rundt fundamentet vil dens nedre ende gjerne henge igjen i betommassen. Det er derfor nødvendig at forsyne den med trektauge, saa den kan holdes i vertikal stilling. Fig. 104 viser

en betonstopning ved Tveisund bro i Telemark fylke.

Fig. 105 viser en betonstoppekasse passende for mindre arbeider. Den er ofte anvendt og er særdeles praktisk. Den betjenes for haand av 2 mand ved hjelp av to tynde træstenger, kfr. tegningen. Naar kassen er nedsenket vrides stengene om 90°, hvorved bundlukerne utløses og aapnes. Derefter løftes kassen forsigtig. For at beskytte mot utvaskning bør betonens overløkkes med et stykke seilduk eller stric, helst gjennomhullet, saa luft fra betommassen faar anledning til at undvike. Denne betonkasse har et rumindhold av blot ca. 35 liter og passer kun for mindre arbeider og smaa vanddybder. Ved større

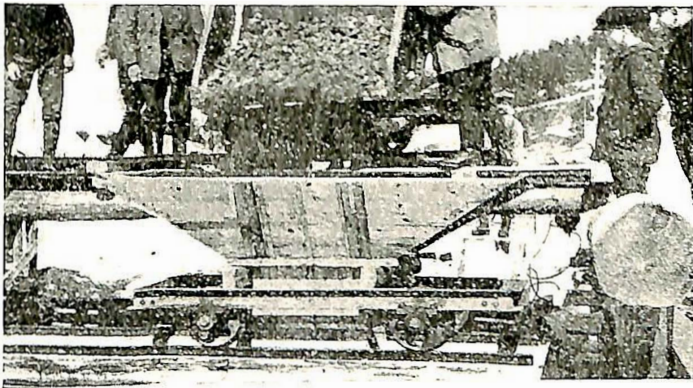


Fig. 104.

BETON - SENKKASSE

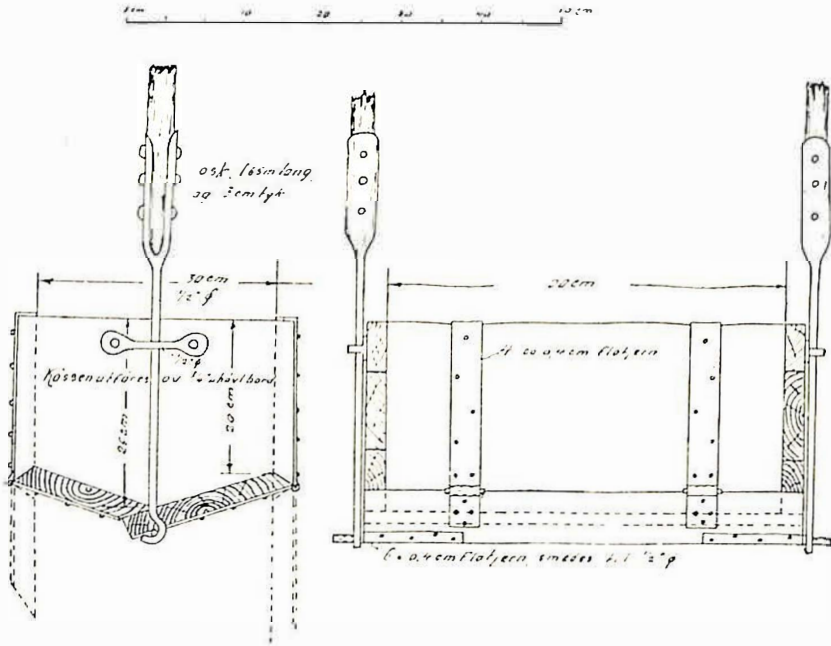


Fig. 105.

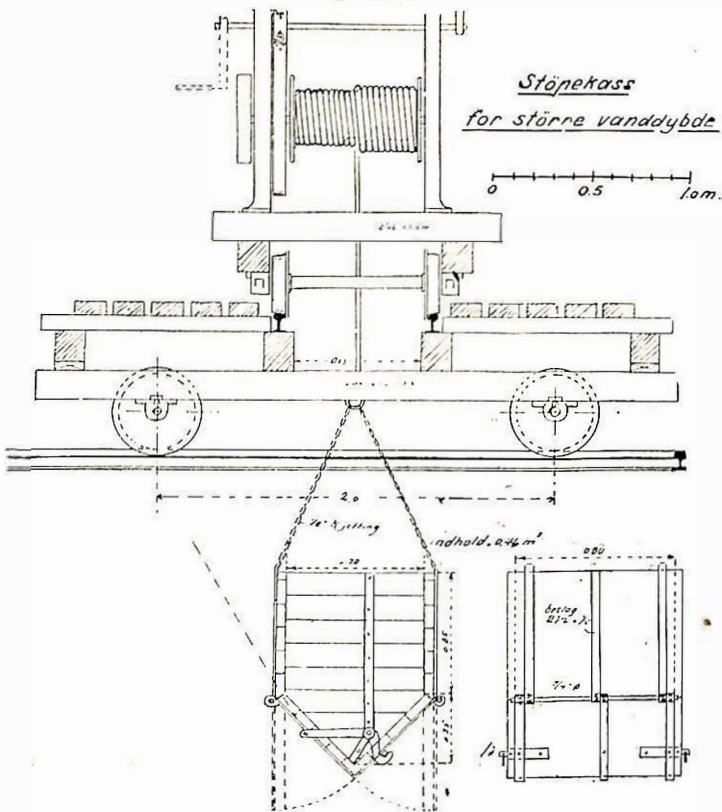


Fig. 106.

arbeider og betydelige vanddybder, 6—10 meter og derover, anbefales en kase av lignende princip, men av større dimensioner. Kassens hævnning og sænkning foregaar da ved hjælp av en krabbekran oppstillet paa dobbelt skinnegang, hvorved den kan bevæges i begge retninger. Fig. 106 viser anordningen ved et større broanlæg. Vanddybden var ca. 10 m. Man forsøkte først en stopetrægt, men paa grund av den store høide blev betonens overtryk saa stort, at lyren tønte sig ved den mindste flytning. Man gik derefter over til den her skisserte anordning, hvorefter arbeidet forløp baade raskt og godt.

### Stenhuggerverktøi.

Stenhuggermaskiner er mig bekjendt endnu ikke benyttet i veivæsenet. Sæthammeren og sleggen er fremdeles saa at si eneraadende paa dette felt, og jeg tør ikke ha nogen mening om, hvorvidt maskiner til dette bruk med fordel kan anvendes ved veianleggene. Derimot skal jeg

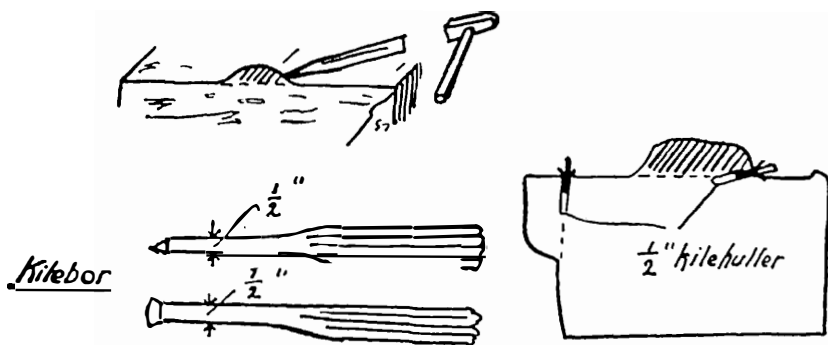


Fig. 107.

omtale endel forsøk med meiselhugning, som har været benyttet ved Gulfos bro i Sor-Trøndelag og som er faldt særdeles heldig ut. Enkelt sæt er næsten helt sloifet og erstattet med meisel og hammer. Dobbelt sæt brukes derimot til de store «tak»; men selv denne sloifes ofte og erstattes med kiling, fig. 107. Man har anvendt ganske smaa kilehuller, som børes med dertil specielt forarbejdede  $\frac{1}{2}$  inch bor. Naar saa tynde bor brukes, er kilingen hurtig utført, hvorefter finplaneringen med meisel kan begynde. Meislerne forarbejdes av ekstra godt borstsal av 1 inch tykkelse, som smies ut i en lang spids. Arbeidere som først er blit fortrolig med denne huggemetode foretrækker den, da den falder baade hurtigere og lettere. En mand planerer sin sten paa nær samme tid som to mand med sæt og slegge. Metoden har i saa henseende noget tilfælles med enmandsboring sammenlignet med tomandsboring.

### 7. Betonstamper.

Betonens stampning er som bekjendt like vigtig som dens tilberedning. Det nytter litet med en fet og godt blandet mørtel, hvis den



ikke stemples ordentlig. Hvis presluftstamper ikke kan benyttes, hvad der sjelden blir anledning til i veivæsenet, bør man ihvertfald anskaffe almindelige haandstamper av jern. Fig. 108 og 109 viser et par typer som jeg har set anvendt. Fotstykket paa den største er omtrent  $15 \times 15$  cm. i firkant og hele stamperen veier fra 13 til 17 kg. og er letvindt og god. Den mindste passer for små arbeider og for jernbeton.

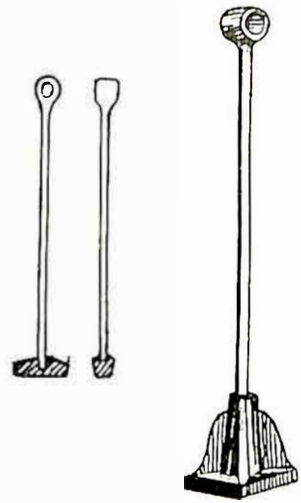


Fig. 108 og 109.

8. Bøiemaskiner for armeringsjern m. v.

Jernbeton finder efterhaanden større og større anvendelse i veivæsenet. For at kunne utføre arbeidet hurtig og billig er det hensigtsmæssig at bruke maskiner til kutning og bøining av armeringsjernet. Rundjern fra 7—13 mm. diameter kuttet i rigtige lengder ved hjelp av en haandsaks. Den er meget praktisk og har specielt den fordel, at man kan benytte kniven to ganger. Er den ene side av kniven utslidt, snur man kniven om og saksen er paany i brukbar stand.

Rundjern fra 13—30 mm. diameter bør kappes med faststaaende betonjernsaks. Saaданne har jeg ikke set i veivæsenet, men i handelen findes mange gode typer, som kan faaes for en rimelig pris.

Jern med større diameter end 30 mm. maa kappes med meisel.

Armeringsjernets bøining

utføres paa forskjellig vis. Ofte indkjøpes det i færdigbøiet stand fra forretningerne — betonstøperierne, som beregner sig et litet tillæg til kiloprisen for arbeidet. I veivæsenet er man dog oftest henvist til at bøie jernet paa byggeplassen.

For mindre jerndimensioner sker bøiningen da lettest paa et plankebord, hvori der er nedslaaet spikerbolter mot hvilke jernet legges an og bøies ved et rør eller lignende.

En anden metode er følgende: Man gjør indsnit i en planke tilsvarende jernets form saaledes som antydnet i hosstaaende skisse, fig.

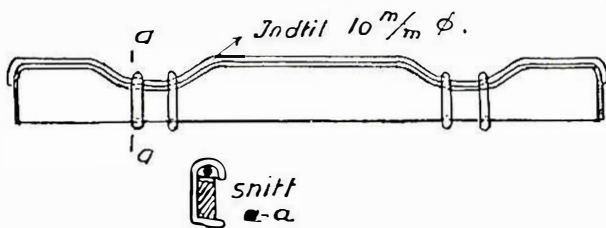


Fig. 110.

110. Den tilformede plankekant beslaaes med tyndt flatjern. Jern med indtil 10 mm.  $\phi$  kan da bøies med en smihammer.

Metoden passer kun for enkle bøininger.

Imidlertid faaes nu meget gode og billige bøiemaskiner i handelen, hvorved jern selv av større dimensioner kan bøies koldt. Fig. 111 viser saaledes en maskin som er prøvet ved flere

broarbejder i Hordaland fylke og har vist sig særdeles praktisk og tjenlig. Den veier ca. 25 kg., boier jern med indtil 22 mm. i diameter og kostet i 1914 kr. 85.00. Nu er prisen selvsagt højere. I Hedmark fylke var anvendt en boiemaskin, som i alt væsentlig er den samme, som er gjængit i meddelelser fra veidirektøren nr. 17 1912. Svingarmen var dog

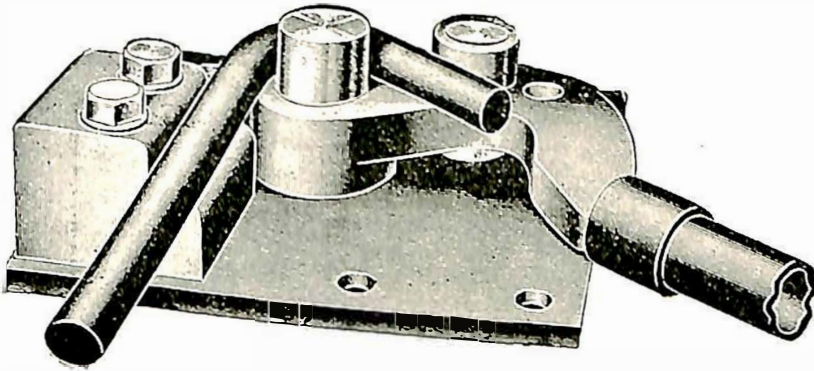


Fig. 111.

utført paa en noget anden og vistnok bedre maate, se fig. 112. Den bevægelige ring paa svingarmens underside kan udskiftes, hvorved jernets boiingsradius forandres efter ønske. Maskinen var med godt resultat brukt til boining av 25 mm. rundjern.

Foruten de foran omtalte metoder til boining av jern benyttes ogsaa følgende, som er enkel og billig. Man bygger op et bord av 2½''—3'' planker, som bør hvile paa et solidt underlag. Desuden forarbejdes et tilstrækkelig antal kraftige jernhaker, som vist i fig. 113. Disse ha-

ler nedslaaes i bordet paa boiestederne, som er avmerket med kridt. Jernet boies omkring hakerne ved hjælp av et jern som vist i fig. 114. Paa denne maate kan en mand uten større vanskelighet boie jern med indtil 25 à 30 mm. diameter i kold tilstand. Tyndere jern, som skal anvendes til plate- eller dæk-

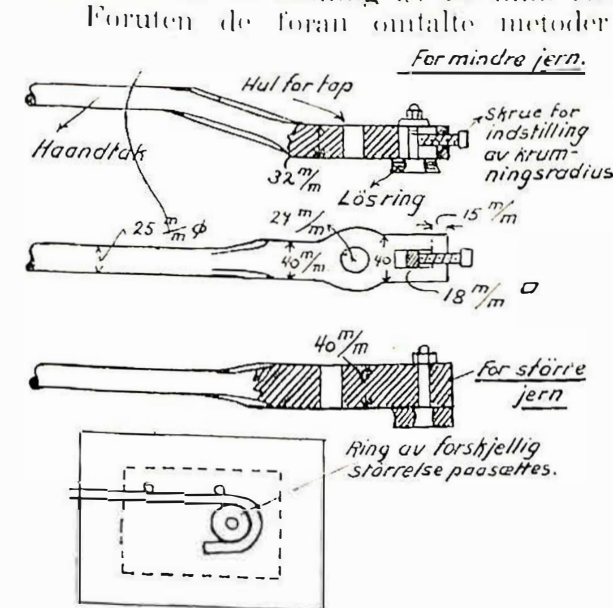


Fig. 112.

armering, bør boies paa forskallingen. av et dertil indrettet jern, formet som

vist i fig. 115. Boiningen

gaar raskt fra haanden bare ved et enkelt grep, idet begge boininger kan udføres paa en gang.

Armeringsjernets boining bør altid foregaa efter jernlister, hvorpaa jernets form er indtegnet med enkle linjer og hvorav alle maal noiagtig fremgaa. Efter disse lister kapper arbeiderne først alt jern i rigtige længder og avmerker boiestederne med kridt. Derefter udføres boiningen paa en af de beskrevne maater.

### Cementsprøite.

Av cementsprøiter for utbedring av gammelt murverk er der mig bekendt hittil benyttet 2 st. i veivæsenet — den ene i Opland og den anden i Vest-Agder fylke. Begge sprøiter er saavidt vites av samme type. Sidstnævnte blev indkjøpt i 1913 fra firmaet Wolfsholz i Berlin og kostet dengang inkl. told kr. 390.00. Konstruktionen og virkemaaten vil fremgaa av fig. 116 og nedenstaaende bruksanvisning.

Man kan med en saadan sprøite ofte indspare betydelige beløp, og apparatet burde visselig anskaffes i alle fylker til bruk ved forekommende reparationer av gamle mure, stikrender og broer. Eksempelvis kan saaledes nævnes, at der ved utbedringen av en gammel stikrende i Vest-Agder blev indvundet en direkte besparelse av ca. kr. 2000.00 ved hjælp av cementsprøiten. Før benyttelsen maa alle murfuger omhyggelig tettes med mose, gamle sække eller lignende,

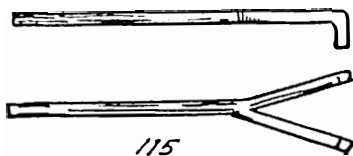
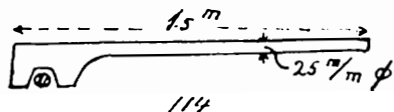
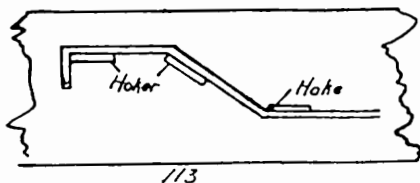
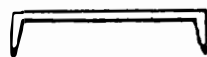


Fig. 113, 114, 115.

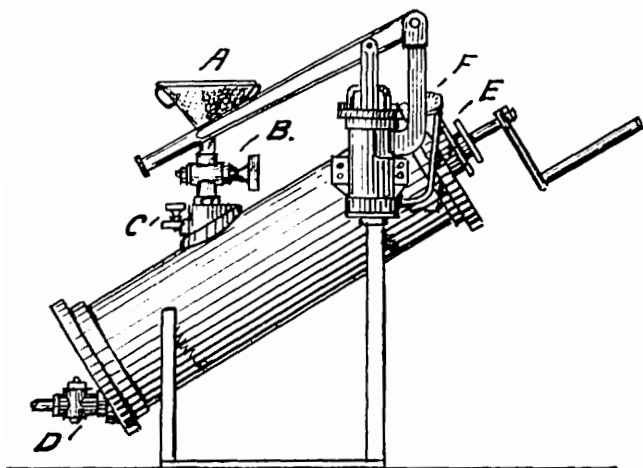


Fig. 116.

saad den tyndflytende mørtel ikke render ut. Det oplyses at man med tilbørlig tryk kan sprøite cementmørtel indtil 3 m. ind i murverket. Jeg tillater mig at tilsette endel oplysninger angaaende den for sprøiten mest rationelle driftsmaate, meddelt av overingeniøren i Opland fylke i paategningsskrivelse til veidirektøren av 22. februar 1913:

“Arbeidsstyrke 6 mand: 2 blander, 1 bærer vand og



den færdige mortel. I fylder i tragten til cementsproiten, I rorer om paa silen, I dreier centrifugen, der maa være i stadig bevægelse.

En blanding bestaar av 7 bøtter sand, 5 bøtter cement og 5 bøtter vand. Cementkassen  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  m., endevæggene 1 bordhoide, sidevæggene 2 bordhoider  $1\frac{1}{2} \times 6$  bord.

Sanden sigtes, bredes tør paa cementgulvet, derpaa utbreides cementen, gjen-nemskuffes 5 ganger, hvorefter vand sproites over med en havesproite under om-røring.

Vællingen saa tyndtlytende som mulig.

4 bøtter cementblanding til en sproitning heldes i tragten under stadig om-røring. Øvre luftventil aapnes, likesaa kranen paa cementrøret. Nedre kran paa utløsrøret og kranen for luftindsugningen til luftpumpen stænges.

Naar fyllingen er utført undersøkes om cementen kommer, hvis ikke saa løses med pinder, hvorefter alle kraner undtagen for luftpumpen lukkes. 2 mand pum-per denne op, indtil manometret viser et overtryk av 30. Slangen paaskrues, og mundstykket anbringes i en aapning hvori cementen skal indsproites, utstrømsven-tilen aapnes, I mand fortsætter pumpningen for at holde trykket oppe, I mand staa r færdig med tætningsmateriale stry, drev eller mose for tætning av huller til fore-byggelse av at cementen skal strømme ut.

Efter utsproitningen av en cementblanding paafyldes 4 bøtter rent vand, luften pumper ind og sproiten spyles ren, derefter fortsættes paa samme maate.

Pakningerne maa være tette. Tættes med monjekit og drev. Vand maa staa over pumpelaaket.

Olje benyttes for smøring, saa alle lagere gaar godt.

## Betonblandere.

I veivæsenet har man allerede adskillig erfaring med hensyn til motor-drevne maskinblandere for beton, og der er gjennemgaaende enighet om, at maskinblanding bør anvendes ved alle litt større støpearbeider, 50—60m.<sup>3</sup> og derover. Maskinblandingen byr større sikkerhet for en ensartet og god behandling av betonmassen, likesom den ogsaa gaar hurtigere fra haanden, sparer arbeidshjælp og blir billigere. En ma-skinblander kan saaledes erstatte 4—5 mand og mere. Blandingsmand-skapet kan med andre ord reduceres til det halve, mens driftsutgifterne er ubetydelige — omtrent svarende til en à to mands dagløn.

Av maskinblandere for haandkraft er der ogsaa prøvet flere typer i veivæsenet — saaledes Torno og Smith. Enkelte anbefaler dem, andre ikke. Tildels — f. eks. i Vest-Agder — er de omarbeidet for maskinkraft med tilfredsstillende resultat.

Paa grundlag av de undersøkelser, jeg har hat anledning til at anstille, mener jeg dog at kunne uttale, at betonblandere for haandkraft i regelen ikke bør benyttes. Gaar man først til anskaffelse av en betonblander, faar man fa skridtet fuldt ut og indkjøpe en blander for motordrift. Dertil kræves selvsagt ogsaa en motor, men denne har man ogsaa god bruk for til drift av andre maskiner, som herefter i større eller mindre utstrækning vil bli anvendt ved alle bro- eller veiarbeider av nogen betydning. Da arbeidsydelsen vokser sterkt med blandema-skinernes størrelse, stiller driftsomkostningerne sig forholdsvis gunsti-gere for de store end de smaa betonblandere.

Som almindelig regel ved betonarbeider gjælder det, at maskinen plasseres saa nær sand- og pukoplaget som mulig og helst saaledes, at

sand, puk og cement kan styrtes direkte i fyldningstrakten. Da betonen hærder og sætter sig fast til skovlerne maa det paaseses, at maskinen daglig blir rensed godt.

### Ransomeblanderen.

Denne har cylindrisk, roterende trommel, indvendig utstyret med skovler, som under trommelens langsomme gang tar noget av betonmaterialet med sig op til en viss høide, hvorfra det falder ned og blander sig med den øvrige del av betommassen.

Fig. 117 viser blanderen. Den fyldes gjennem en aapning i den ene gavlside og tømnes gjennem en aapning paa den mot-

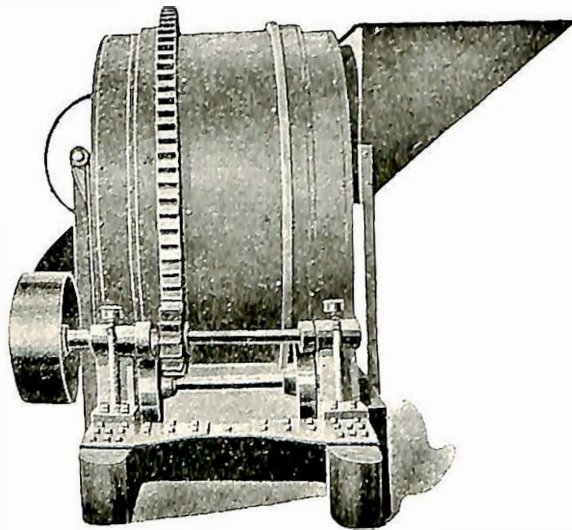


Fig. 117.

satte side. Paa forsiden har blanderen en med dreibar bundluke utstyret fyldningstragt, hvori en ny sats kan lægges tilrette, mens den foregaaende er under blanding i trommelen. Tønningen sker ved hjælp av en utløpsrende, som er svingbar om tapper utenfor trommelen og raker et stykke ind i denne. Saalænge renden peker nedover fortsætter blandingen. Svinges derimot renden op, gaar betonen ut, idet de før nævnte skovler slipper betonen ned i renden. Maskinen kan derfor arbeide enten som kontinuerlig blander eller som satsblander. Det sidste er det almindelige. Fyldning og tønning sker uten at avbryte maskinens gang. Blanderne arbeider godt og raskt, og allerede efter sa. 2 minutters blanding faar man en god beton. Blanderen er anvendt ved Namsen bro i Nord-Trøndelag, hvor man har været vel fornøiet med den. Maskinen er kraftig bygget med faa bevægelige dele. Forhandlere Pay & Brinck og Sig. Stave.

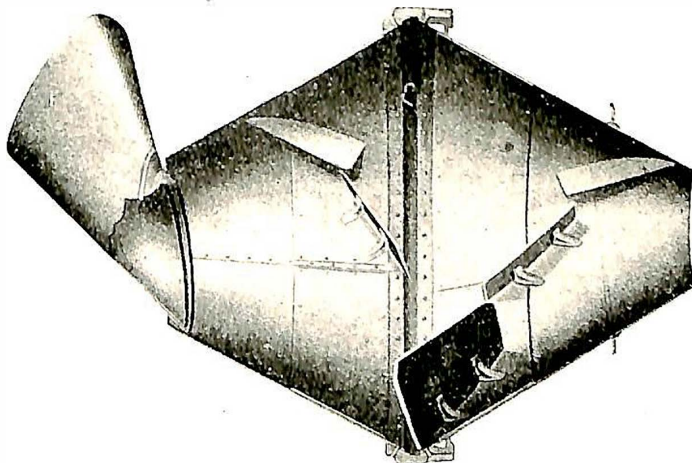
Spekifikation av Ransome fra Pay & Brinck  
og Sig. Stave.

	Pay & Brinck		Sig. Stave	
	0	1	0	1
En enkelt fyldning ublandet løs masse m. <sup>3</sup>	0,21	0,30	0,15	0,30
Kapacitet pr. time ved ca. 40 fyldinger m. <sup>3</sup>	5,5	7,65	4,0	8,0
Nødvendig drivkraft . . . . . hk.	4	7	3	6
Vegt paa sviller . . . . . kg.	1050	1700	1060	1700
Vegt paa vogn . . . . . kg.	1450	2100	»	»
Trommelens omdreininger pr. minut . .	18	16	18	16
Drivakselens . . . . .	160	116	132	118
Trommelens diameter . . . . . mm.	1067	1372	»	»
» . . . . . mm.	750	914	1050	1350
» platetykkelse . . . . .	1/8"	3/16"	5 mm.	5 mm.

Til nærværende tabel er at bemærke, at kapaciteten pr. time under omhyggelig og god blanding av materialet som den der forlanges i veivæsenet passende kan ansættes til den halve av det i tabellen opførte. At utføre 40 fyldinger pr. time er umulig. Det kan endog ha sine vanskeligheter at bringe antallet op til 20. For veivæsenets bruk anbefales type nr. 1, forutsat at transportforholdene ikke er altfor vanskelige.

Smith-blanderen.

Fig. 118 viser snit av Smith-blanderen, som



bestaar av en trommel med dobbelt konisk form og drives av et par tandhjul i forbindelse med en tandkrans, som er ført rundt trommelen. Trommelen er monteret i en jernramme og kan tømmes, mens den dreier sig om sin akse. Materialerne bringes ind i trommelen gjennom en fyldtragt omtrent av samme

Fig. 118.



konstruktion som ved Ransomeblanderen. Efter blandingens fuldførelse tømmes betonmassen ved at trommelen kippes. Fyldtragten staar fast. Fyldningen og tømningen av trommelen foregaar mens maskinen er i fuld gang. Trommelens indre er utstyret med kraftige fastsittende skavler av saadan kostruktion, at materialerne under maskinens gang kastes mot midten. Derved opnaaes en hurtig og god blanding av materialet. Maskinen er en meget enkel og kan betjenes av en mand. Den er saavidt vites anvendt i Opland fylke ved flere branlag.

### Spekifikation av Smith-blandere.

	Pay & Brinck		
	0	1	
Cement . . . . . hl.	0,20	0,25	0,50
Sand . . . . . »	0,70	1,10	2,00
Sten . . . . . »	1,10	2,20	4,00
Sum ublandet masse . . . . . m. <sup>3</sup>	0,2	0,355	0,65
Blandet masse pr. sats . . . . . »	0,14	0,25	0,45
Blandet masse pr. time . . . . . »	4,0	7,5	15
Nødvendig drivkraft . . . . . hk.	4	6	10
Omdreining pr. minut av drivaksel . . . . .	218	180	162
Vegt monteret paa sviller . . . . . kg.	900	1500	2400
— » — vogn . . . . . »	1300	1909	2900

Til nærværende tabel er det samme at bemerke som for Ransomeblanderen. Produktionsevnen er i regelen ikke mere end den halve av hvad der er opført i tabellen. For veivæsenets behov ansees nr. 1 at være mest passende.

Ransome- og Smith-blandere for maskinkraft er begge meget gode maskiner, som kan anbefales. Det er nærmest en smaksak, hvilken man vil foretrække. Smith-blanderen er en smule lettere og greier sig muligens med litt svakere motor, men nævneværdig forskjjel er der dog ikke.

### Tornoblanderen,

fig. 119, for maskinkraft, ligner Ransomeblanderen baade i form og virkemaate, men den er betydelig lettere konstruert og som følge derav lettere at transportere og opstille, likesom den er billigere i anskaffelse. Nødvendig drivkraft 6 hk. Blanderens ydeevne er ca. 1,5 m.<sup>3</sup> pr. time. Til blanding av en sats medgaar 2 à 3 minutter. Satsens størrelse utgjør ca. 0,16 m.<sup>3</sup>. Denne blander har været benyttet i Telemark fylke

med godt resultat. Prisen under nuværende konjunkturer er ca. kr. 1600.00.

En mangel ved Tornoblenderen er dog at cementmasse fra fylde-tragten og tommemekanismen har let for at falde ned i lagerskaalerne

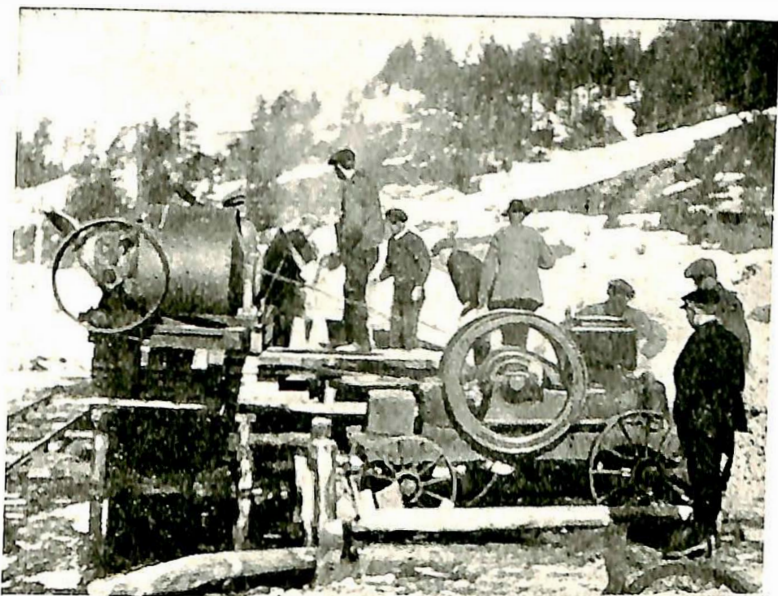


Fig. 119.

som ligger temmelig ubeskyttet. Rullerne sætter sig derved fast, hvorved man faar glidelagere istedetfor rullelagere. Mangelen lar sig dog let avhjelpe ved at overdække lagerskaalerne.

Transporten — kjøring — av maskinen? skal kunne foregaa paa den maate at man vender blanderen op-ned, fæster et par skjæker til understellet og lar den rulle paa trommelen. Fremgangsmaaten er dog neppe at anbefale. Man kan vistnok likesaa godt anbringe den paa en vogn.

#### Tornoblender for haandkraft

er ganske smaa maskiner for satser paa 0,08—0,12 m.<sup>3</sup> løs masse og er nærmest beregnet paa at erstatte haandblanding ved mindre arbeider.

Tornoblenderens (Pay & Brinck) utseende vil fremgaa av hosstaaende fig. 120. Den leveres monteret paa vogn og er let flytbar; likesom den altid er færdig til bruk. Virkemaaten er god og blanderen behøver ikke mange omdreininger før massen er færdig. Naar blanderen skal tømmes dreier man sveiven den motsatte vei og betonen tømmes direkte i trillebaar, som anbringes under trommelen.

Trommelen kan undersøkes og renses gjennom en paa mantelen anbragt luke. Den er let at holde ren og ved oppstillingen er ingen

specielle anordninger nødvendig. Bortset fra den lille kapacitet har blanderen blot den fejl, at betonmassen under trommelens dreining falder fra den ene yderstilling til den anden, hvorunder den gir kraftig ryk eller «kontraslag» paa sveivene.

Dette er ubehagelig for arbeiderne, som av den grund nodig vil

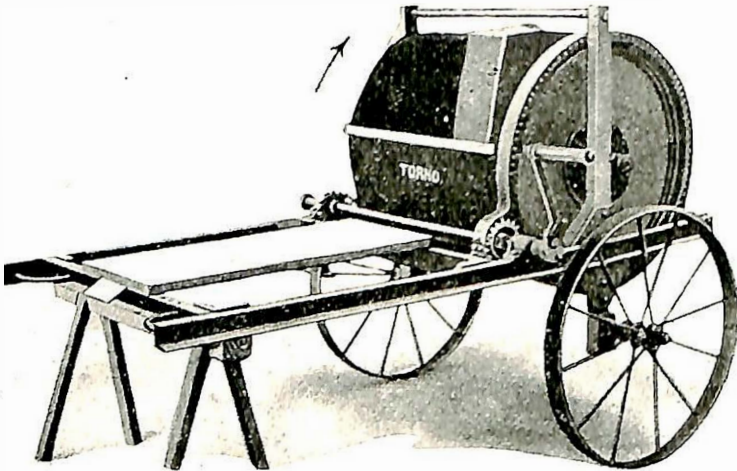


Fig. 120.

bruke den. Anordnet med remskive og motordrivkraft faller nevnte ulempe helt bort, og i Vest-Agder, hvor den var benyttet paa denne maate, uttalte man sig meget anerkjendende om maskinen. Man hadde ogsaa benyttet den til blanding av tjerepuk, og den egnet sig særdeles godt ogsaa til dette bruk. Nødvendig drivkraft ca. 3 hk. Vegt ca. 500 kg.

#### Smith-blander for haandkraft.

fig. 121, er ogsaa en ganske liten maskine med liten ydeevne, 0,1—0,12 m.<sup>3</sup> ublandet masse pr. sats. Konstruktion og virke-maate er den samme som for de større Smith-blandere. Vegt 400—500 kg. Maskinen er for tung for haandkraft, likesom ydeevnen er for liten. En Smith-blander av denne type er anvendt i Sør-Trøndelag, men kan ikke anbefales.

Vandmaalere,  
for automatisk vandtilsætning  
ved betonarbeider.

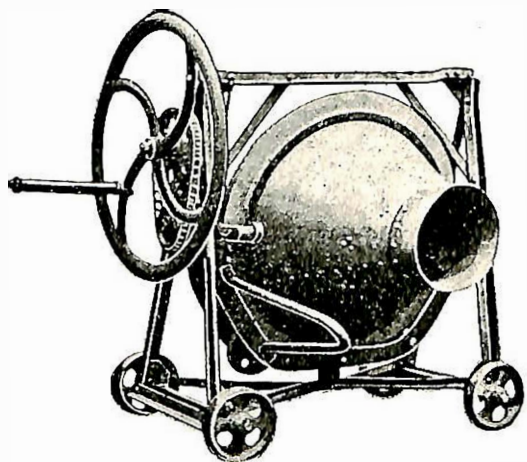


Fig. 121.



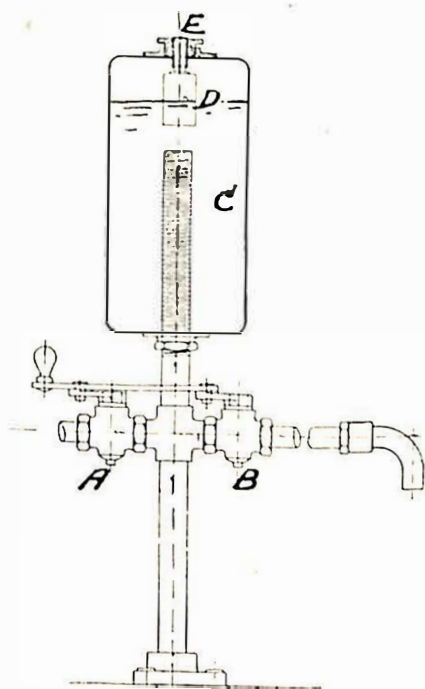


Fig. 122.

En saadan var i bruk ved Nansen bro og er en særdeles letvindt og praktisk indretning, som ikke bør savnes ved større betonarbejder. Vandtanken monteres bedst paa eller i nærheten av betonblanderen, saaledes at tankens tappeaapning kan forbindes med betonblanderens fyldningstragt ved et rør eller en slange. Konstruktionen vil fremgaa av fig. 122. Naar beholderen skal fyldes aapnes kran A. Derved strømmer vandet ind i beholderen, hvorunder flotoren D løftes og lukker ventilen E netop i det oieblik, den ønskede vandmængde er avmaalt. Derpaa stænges kran A, og kran B aapnes, hvorved vandet gjennem forbindelsesslangen strømmer direkte ind i betonblanderen. Ventilerne A og B kan forbindes med en hævarm, saaledes at den ene lukkes, naar den anden aapnes. Derved undgaar man at ta feil.

Ved at skru beholderen op eller ned kan den tilmaalte vandmængde reguleres. Beholderen bør rumme 30—45 liter. Den er meget enkel og kan forarbeides av en flink anlegssmed, naar litt hjælpemidler haves.

### S a n d v a r m e r e.

Naar cementarbejder skal utføres i den kolde aarstid eller i fugtig veir er det nødvendig at varme eller tørre sanden for at opnaa en intim blanding mellem sand og cement. Sandvarmere for dette oiemed brukes i flere fylker. Det er altid ganske enkle indretninger — et større jernrør 0,5—0,6 m. i diameter og 2 à 3 m. langt med fyringsilæg i den ene og en røkkanal i den anden ende.

Ved Tveitsund bro i Telemark fylke hadde man utført en saadan av en gammel dampskibsskorsten. Varmeren anbringes i sandhaugen med ikogget og trækroret frit. Forøvrig maa man paase, at den altid er godt omgitt av sand, ellers «brænder den ned» paa kort tid.

Kap. 6.

Smier eller verkstedsanlæg.

Verksteder eller mere udviklede smier, tildels i forbindelse med redskaps- og materialoplag, laves nu i flere fylker, saaledes i Troms, Nord-Trøndelag, Buskerud og vistnok ogsaa i Ost-Agder.

At saadanne anlæg er i høi grad nyttige og nødvendige for vei-væsenet ved reparationer af redskaper og materiel, til udførelse af mindre smiarbejder og brodele og endelig til forarbejdelse af nyt anlægsmateriel er indlysende. Ingen av de ingeniører, som i nogen aar har hat saadanne smier til sin disposition, kan tænke sig at ophøre

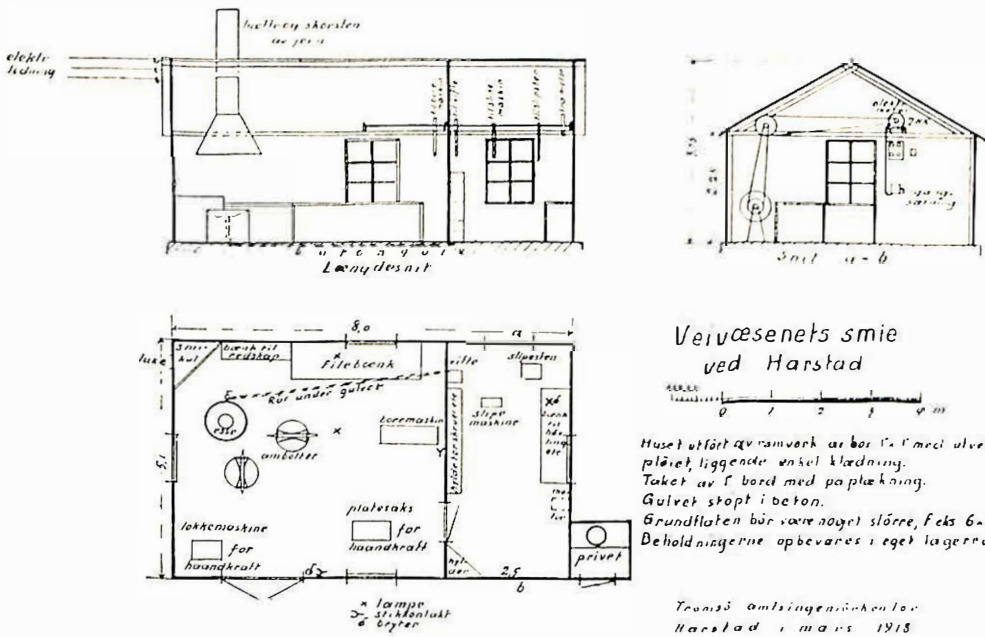


Fig. 123.

dermed, og saavidt jeg har erfaret, vil lignende verksteder i nær fremtid bli etablert ogsaa i andre fylker. Mangelen paa saadane smieanlæg er selvsagt mest følelig for de ingeniørkontorer, som er beliggende forholdsvis langt fra de større industribyer uten letvindt adgang til at faa forefaldende arbejder udført ved de mekaniske verksteder.

Beliggenheten av smieverkstederne er forskjellig. I almindelighet foretrakkes et centralt sted enten i nærheten av overingeniørkontoret som i Harstad, ved et kommunikationsknutepunkt som i Buskerud eller ved et av de større vei- eller broanlæg som i Nord-Trøndelag. Valget beror paa de lokale forhold; men smien bør vel under alle omstændigheter ligge i nærheten av et av ingeniørkontorerne.

Overingeniøren i Troms fylke, som har hat en saadan smie i mange aar, uttaler herom omtrent følgende:

Saaledes som de private, større og mindre verksteder er engageret, ialfald her nord, vil det være vanskelig til alle tider og mot rimelige priser at faa utført mindre arbeider for veivæsenet, saasom redskap av forskjellig slags, smaa jernbrodele, reparationer osv. Og paa lignende vis vil sikkert forholdene nu eller senere stille sig i alle landsdele.

Man hadde i Troms fylke længe savnet en bedre utstyret smie (eller et verksted) og besluttet derfor i 1912 at anlegge en saadan like utenfor Harstad, blot 10 minutters vei fra overingeniørkontoret. Av hensyn til mulig kollission med haandverkerloven (dens krav paa svendeprøve) blev smien lagt utenfor bygrænsen.

Smiens indretning fremgaar av foranstaaende tegning fig. 123 og fotografiet fig. 124 og behøver ikke nærmere beskrivelse. Den er bygget slik, at bordvæggene let kan opdeles i lemmer for flytning. Tomten er foreløbig leiet for 10 aar mot en grundavgift av kr. 30,00 aarlig og har en størrelse av  $10 \times 30$  m. (incl. hustomten). Den stoter like til sjøen, og baater eller prammer kan lægge bekvemt til ved høivand. I et tilstøtende større nøst (sjøhus) er leiet for kr. 20,00 pr. aar, et avdelt rum paa 28 m.<sup>2</sup>, som benyttes til lager for jern- og tramaterialer, færdig redskap m. v.

Smien er anlagt og drives for et nærliggende hovedveianlægs regning.

Pr. 31. december 1917 var anvendt til huset, med elektrisk installation . . . . .	kr. 1 160,00
Motor, maskiner, redskap, inventar. . . . .	» 4 630,00

Tilsammen kr. 5 790,00

Siden opprettelsen har driften foregaat uten længere avbrytelser med en arbeidsstyrke fra 1 til 5 mand. Smedemesteren fører nøiagtige timelister, samt desuten bok over mottagne materialer og redskaper, avsendte saker m. v. Der søkes saavidt mulig anvendt akkordarbeide.

Foruten nogen mindre brodele har været forarbeidet transportmateriel, skinnforbindelser, traller, jernunderstel og hjul til trillebaarer, skinnepresser, grusriver, jernrambuk (se foran) og meget andet, likesom forekommende større reparationer er utført. Til veivæsenet i Finnmark fylke er levert adskillig av disse ting.

Arbeide for private mottas ikke. Derimot utføres selvfølgelig arbeider for bygdeveianlæg og eventuelt for fylkets og kommunens vedlikehold.

Alle raamaterialer, jern, træ m. v. indkjøpes av smien med undtagelse av jern til broer og lignende større arbeider, som betales direkte av det anlæg for hvis regning arbeidet utføres. Smien sælger altsaa i regelen de færdige produkter. I salgsprisen for disse indbefattes utgifter til redskapsslitage, kul, strømværgift, amortisation av smien samt omkostninger for transport til og fra dampskib (ikke fragt)



hvilke poster beregnes med en viss procent (op til 40 pct.) av de til vedkommende arbeide utbetalte lønninger.

Regnskapet føres paa dertil indrettede skemaer. Smiens inntægts- og utgiftsbilag opføres paa særskilte bilagsfortegnelser, og for hvert halvaar indtas disse poster summarisk i regnskapet for det hovedvei-anlæg, som er smien.»

Smien har elektrisk lys og kraft og de forskjellige maskiner drives fra en elektrisk motor paa 2 hk., som kan overbelastes med indtil 50 pct. Lys og kraft koster nu aarlig fra kr. 150.00—200.00. Motoren driver vifte, boremaskin og smergelskive. Av inventar har man forøvrig en løkkemaskin og en platesaks (nr. 2422) for haandkraft, som begge blev indkjøpt i 1913 fra firmaet Løweners maskinforretning og kostet da henholdsvis kr. 211.50 og kr. 261.00.

Elektrisk drevet vifte er det første, som bør installeres, naar motorkraft kan disponeres. Viften er som det sees monteret i samme rum som motoren. Blæstrørledningen er utført av 2" galy. vandledningsrør, som ligger under gulvet.

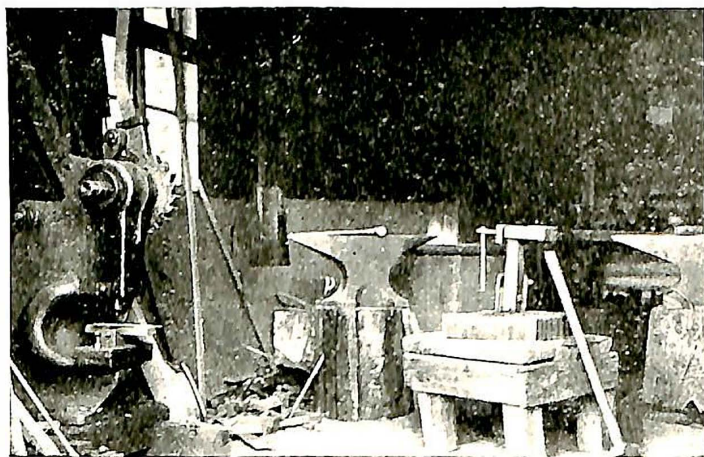


Fig. 124.

Essen blev i sin tid forarbeidet av en gammel dampskibsskorsten og kostet litet. Den er utstyret med patentbelgform og belagt med ildfast sten. Paa blæstrørledningen har man en kran for avstengning av luften, naar varme ikke behøves.

Motoren har et omdreiningstal av 2500 pr. min. Den er anbragt under taket i siderummet paa to trækjelker. Paa drivakselen er anbragt lette amerikanske blikskiver.

Smergelskiven eller slipemaskinen har karborundumskiver, som selvsagt slites fort, men den sparer meget arbeide. Den kostet i 1919 kr. 50.00 Karborundumskiverne koster kr. 10.00—11.00 pr. st.

Boremaskinen er opretstaaende og drives elektrisk. Denne er ogsaa indkjøpt fra Løweners maskinforretning i 1914 og kostet da kr. 270.00. Den borer indtil ca. 2" huller, men fremgangsmaaten er da

gjerne den at man først borer et mindre hul, derefter det større. Maskinen er meget let at betjene og betaler sig hurtig. Ved litt større arbeider er den uundværlig.

Platesaksen er ogsaa et av de absolut nødvendige redskaper, som bør anskaffes allerede fra begynnelsen. Nærværende maskin klipper ved haandkraft indtil  $\frac{1}{2}$ " tykke plater.

Løkkemaskinen sees av fig. 124, der forøvrig fremstiller et interør av smien.

Under mit nærvær i smien var man beskæftiget med forarbeidelsen at et større parti støttevinkler, kfr. foran under enskinnet bane, og det var en sand fornøielse at se, hvor raskt det gik fra haanden. Forarbeidelsen blev opdelt i forskjellige afdelinger, saaledes at man først kappede alle enner, dernæst kappedes hjørnerne, saa varmning og høining og endelig slipning.

### Smiverksted ved Namsen bro.

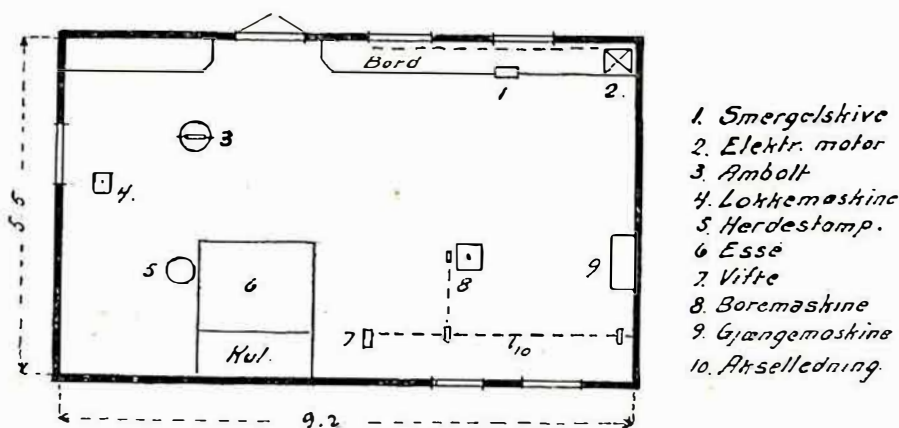


Fig. 125.

Smiverkstedet ved Namsen bro i Nord-Trøndelag, som er bygget i forbindelse med et større redskaps- og materialoplag, har inventar, som i alt væsentlig ligner utstyret i smien ved Harstad.

Grundrissanordningen med angivelse av den omtrentlig plasering av de forskjellige maskiner er gjengit i fig. 125. Arealet er ca. 50 m<sup>2</sup> og saaledes ca. 10 m.<sup>2</sup> større end smien i Troms, som er litt for trang.

Namsos—smien er utført i et rum, hvilket er bekvemt, naar større saker skal bearbejdes; men paa den anden side er det mindre heldig, hvis man om vinteren behøver opvarmning, likesom det av hensyn til støvdannelsen ogsaa kan være praktisk at dele smien i to rum.

De forskjellige maskiner drives fra en liten elektrisk motor paa 3 hk., anbragt i smiens ene hjørne. Akselledningerne er ophængt under taket og staar i forbindelse med motoren ved remtransmissioner. Naar motoren er valgt 1 hk. kraftigere end paa Harstad er grunden

vistnok væsentlig den, at man her har en gjængemaskin, som alene sluker 2 hk. Gjængemaskinen er leveret av firmaet K. Lund & Co. Kristiania og bærer merket «Ha». Den kostet oprindeligt kr. 500,00 men senere er der anskaffet akselledninger med trappeskiiver for motordrift, hvilket har kostet kr. 135,00. Den gjænger skruer indtil 1½" diameter. Arbeidet utføres oftest paa akkord, og for ¾" skruer paa 30—40 cm. længde og med 10 cm. snitlængde har været betalt kr. 0,06 pr. st. Der medgaar ca. 6 min. pr. bolt inkl. klinkning av hodet. Til hode anvendes da almindelige handelsmuttere, som indkjøpes. Maskinen er meget anbefalelsesværdig og betaler sig fort. En av de væsentligste fordele ved den er kanske, at kap og stumper av jern fra anleggene kan utnyttas. Fotografiet fig. 126 viser et interior av smien. Gjængemaskinen og boremaskinen sees i bakgrunden til høire. Til venstre sees smergelskiven, bak den motoren. Omtrent væg i væg med smien hadde man sagbruk og snekkerverksted.

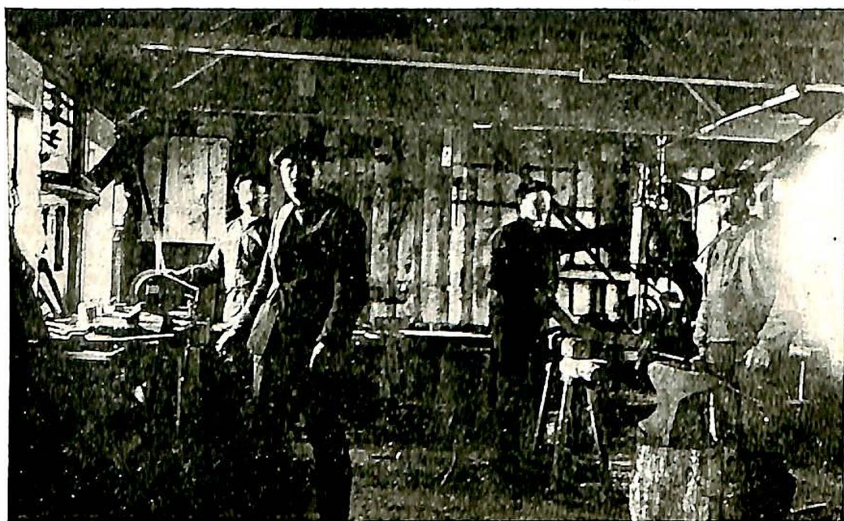


Fig. 126.

### Smieverkstedet ved Burud i Buskerud fylke.

I forbindelse med et centraldepot for redskaper, som senere skal omtales, har man i Buskerud fylke en større smie ved Burud st. Smien ligger like ved jernbanestationen, saaledes at varer eller redskaper letvint kan transporteres til og fra stationen. Smedemesteren ordner med mottagelse og avsendelse for en mindre ekstrabetaling pr. maaned. Verkstedet hadde ved mit nærvær der to faste smede, men naar større arbeider — f. eks. brødele — skal utføres, har der arbeidet 4 mand.

Hosstaaende skisse fig. 127 viser horisontalplan av smien og arrangementet forøvrig. Nederst er indtegnet et længdesnit av gulvet. Grundplanen, som er 60 m.<sup>2</sup>, er delt i to rum — et større rum paa



36 m.<sup>2</sup>, som er den egentlige smie og et mindre rum paa 24 m.<sup>2</sup>, som er opvarmet og brukes til mindre arbeider og til snekkerverksted.

Bygningens ydre fremgaar av fig. 128, hvor huset midt paa billedet er smien, mens de to huser paa siderne er materialoplag. Paa plassen mellem husene har man anledning til utlegning og sammenpasing av større brodele m. v. Elektrisk lys er indstallert. Saavel essen som boremaskinen drives endnu forhaanden; men det blev uttalt, at saasnaert priserne igjen blev rimelige, vilde man anskaffe elektrisk motor til drift av de forskjellige arbeidsmaskiner. I grundridset er

### Smiverksted ved Burud i Buskerud

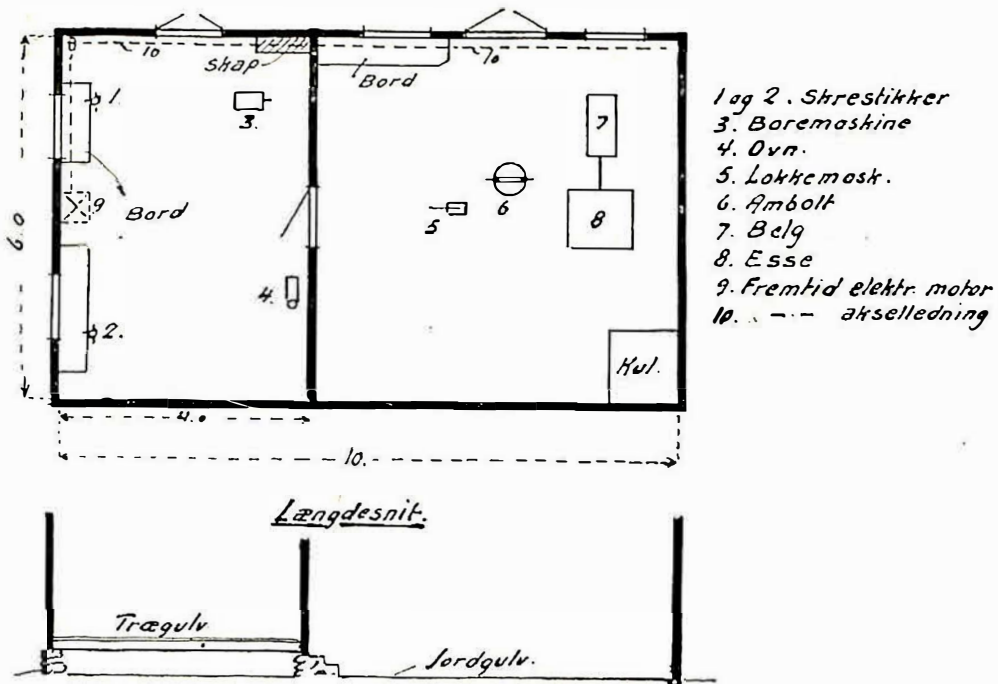


Fig. 127.

med prikkede linjer angit, hvordan arrangementet da tænkes utført.

Boremaskinen som er opretstaaende, er indkjøpt for 8—9 aar siden fra Brødr. Sundt, Kristiania og kostet dengang kr. 150.00. Man har været vel tilfreds med den; men den er nu meget slidt, og en ny maskin for remdrift agtes indkjøpt med det første.

Løkkemaskinen er gammel. Den kan løkke 13 mm. huller i 13 mm. tyk plate. Paa haandtaget er paaskruet en mindre klippeindretning, hvormed mindre platedimensioner kan tildannes.

Av skruestikker har man en paa hvert arbeidsbord.

De apparater man nu savnet mest, og som stod for tur til anskaffelse var: smergelskive, ny boremaskin, gjængemaskin og baandsag.

Jeg fæster opmærksomheten ved den sidste, fordi et saadant redskap, som ikke tidligere er omtalt, visselig vil vise sig meget nyttig ved forekommende træarbeider.



Fig. 128.

## Kap. 7.

### Apparater for stikning og nivellering.

Naar undtas instrumenter, som indkjøpes færdige til bruk, har utviklingen av veivæsenets maale- og stikningsapparater m. v., saa vidt jeg har erfaret, ikke undergaat større forandring i løpet av de sidste aar. Noget nyt av betydning har jeg kun set i Troms fylke.

Men i tider som nu, da manglende tilgang paa ingeniører ofte truer med helt at sprænge fylkenes veiadmissioner er det av dobbelt betydning at markarbeidene gaar hurtig og nøiagtig fra haanden. Det turde nok derfor være paa sin plads at søke efter bedre apparater og redskaper ogsaa paa dette felt.

Stigende krav til veienes trace, større planeringsmasser, høie arbeidspriser, stedse vanskeligere arbeidsforhold ved anleggene og ofte manglende opsyn peker likeledes i retning av mest mulig nøiagtighet i de forberedende arbeider. Derved kan mangen ærgrelse og uoverensstemmelse med arbeiderne undgaaes.

#### Stikningsstænger:

Stikning uten stænger utføres formentlig ikke længere. Man an-

vender oftest stænger av træ — gran, furu, (pitchpine) eller bedst hickory. Hickory er selvsagt noget dyrere i anskaffelse end de andre træsorter, men det er billigst i længden, da varigheden er betydelig. God amerikansk furu er ogsaa bra og varer ved rimelig behandling i mange aar. I hosstaaende skisse fig. 129 er vist en meget god dupsko med staalspids for stikningsstænger.

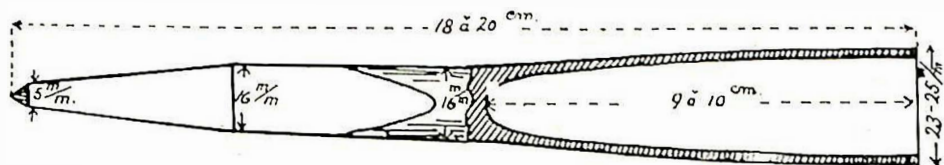


Fig. 129.

Stikningsstænger av jernrør, som tildels faaes fra instrumentmaekerne er i regelen litet holdbare, idet de meget hurtig forboies. I motsetning hertil har overingeniøren i Troms gjort forsøk med stikningsstænger av staalrør med ydre diameter 19 mm. av samme sort som benyttes ved elektriske installationer. Overingeniøren uttaler herom omtrent følgende:

«Det maa iagttas, at rørene er heltrukne, ikke aapne eller loddede. Disse rør er meget stive og samtidig lette. Nedentil drives ind en staaltapp, som ender i en firkantet pigg. Rørets ende knipes sammen over et spor i tappen. Om fornodent kan yderligere sættes en 5 mm. nagle gjennom rør og tap. Men det skulde erfaringsmessig være unødvendig. Se hosstaaende tegning, fig. 131.

Disse stænger, som dels er arbeidet i anlagssmie og dels levert privat, blir ikke dyre i anskaffelse. De er overordentlig behagelige at bruke og meget varige. Vægten av en 2 m. stang iberegnet pigg er i middel 0,9 kg. Da rørtykkelsen ofte differerer adskillig, blir vægten litt ujevn.

Stængerne males avvekslende rød og hvit i  $\frac{1}{4}$  m. felter. Den sorte emalje paa rørene maa avskrapes før de males, først med blymonje, deretter med sterk lakfarve (ripolin, rivalin, japanol etc.).

Til reining av krokete stænger brukes en simpel presse eller en blyhammer.

For at hindre ødelæggelse av malingen under transport av stængerne indlægges disse i et seilduks-



Fig. 130.

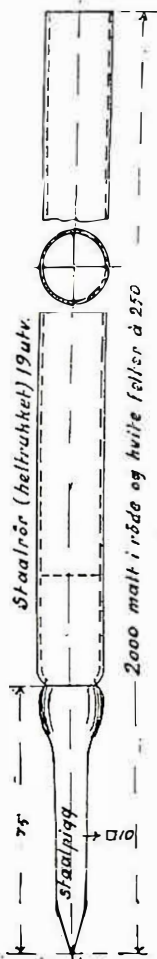
futeral, som indvendig har paasydde tøiremmer foldet slik, at der blir særskilte aapninger for hver stang, fig. 130. Futeralet rulles sammen med iværende stænger og omspændes med 3 lærremmer.

### Signalflag.

Under stikning i skog har man ofte vanskelig for at se signalflagene ved stigningspælene. Paa tegningen fig. 131 er vist et signalflag av malet seilduk, som benyttes i Troms fylke. Seilduken er oventil fæstet til en stok av stærkt træ eller et rør fæstet enten til en almindelig stikningsstang eller til en speciel stang ved hjælp av remmer, som føres gjennom kauser i flagget oventil og nedentil.



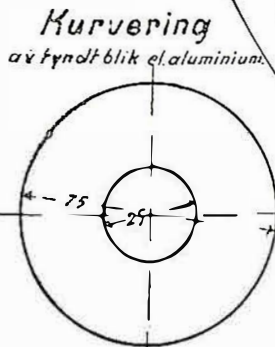
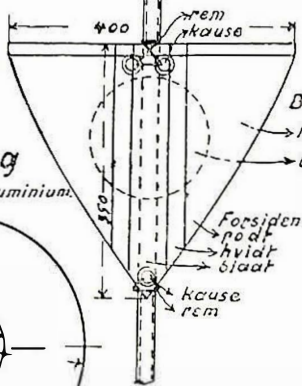
# Ustkigningsstang



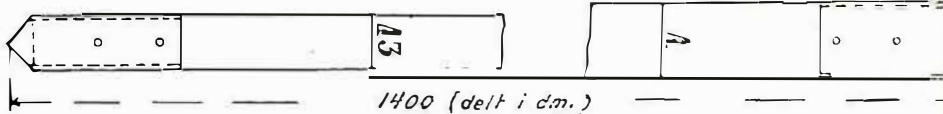
# Signalflag



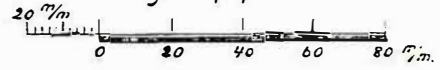
av malt seilduk  
Ogsaa brukbar som  
"Høideflis" under stig-  
ningsoppgang.



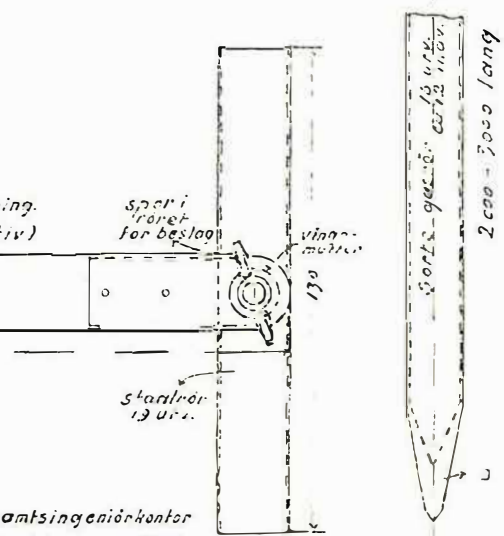
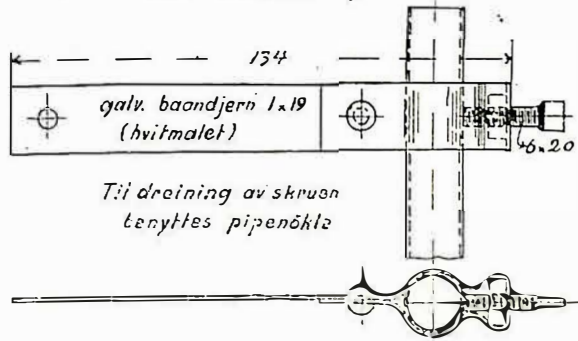
Avsøtmaal ved kurvstikning.  
(ben av overring Saxegaards wredstativ)



# Ustkigningsapparater m.v.



# Rørstik med baandjernsflis for høideopsætning ved veianløg



Tramsø amtsingeniørkontor  
Harstad i mai 1918

Fig. 131.

Et ekstra godt signal kan sættes sammen av to flag med spidserne op og ned.

Disse flag egner sig ogsaa som flis ved opgang av stigningslinjer.

### Kurveringer.

Se tegningen fig. 131. Under detaljestikningen markerer ingeniøren eller stikningsformanden kurvepunktene ved at slippe en ring ned paa stangen. De som kommer bagefter foretar den nødvendige anmerkning med pæle.

### Avsætmaal ved kurvestikning.

Hertil benyttes det avtagbare ben paa overingeniør Saxegaards eller lignende wredestativ, forsynt med en paaskrudd rørstubb, hvilken sidste erstatter sigtestang. Stativbenet inddeles i decimeter (eller cm.) Det har en total længde av 1,40 m. og kan saaledes med stangavstand av 6 m. bruges ned til 26 m. kurveradius, hvilket i almindelighed er tilstrækkelig. Ved hjælp av en forskyvbar klemme kan det benyttede avsæt markeres.

Under benyttelsen av nævnte stativ som wredestok ved stigningsopgang avtages det løsbare ben og bruges som støttestav.

### Nivellerstænger.

Hosstaaende tegning fig. 132 viser en nivellerstang eller universalmaalestok, som er benyttet av overingeniør Barth. Konstruktion og inddeling vil fremgaa av tegningen. Den ene av stangens dele er forsynt med en indlagt libelle, og stangen kan bruges til følgende oiemed:

1. Nivellerstang.
2. Maalestok eller avsætmaal ved detaljestikning.
3. Wredestok ved stigningsopgang m. v.
4. Vater ved optagning av tværprofiler.

Den passer fortrinlig til mindre maalingsarbejder særlig for vedlikeholdet og kortere veitbedringer, likesom den ogsaa er vel skikket for opsynsmænd under høideopsætning o. l.

### Nivellerkikserter.

Ved veinivellements blir nu vandrøret efterhvert avløst av kikkerten, og det er da særlig Wagnerkikkerten som har fundet anvendelse.

Selve kikkerten er god, og alle som har prøvet den er meget tilfreds med den. Særlig anbefales den sidste type, som er saaledes indrettet at røret kan dreies om  $180^{\circ}$ , hvorved den blir enklere at justere.

Det hittil leverte stativ er derimot meget mangelfuldt og maa nærmest siges at være ubrukbart for litt finere arbejder som bromontering og lignende.





## Stik og fliser for høide og breddeopsætning ved anlæg.

Hertil anvendes i reglen enten ubearbejdede stik hugget av passende smaaskog eller sagede lekter av gran eller furu. Førstnevnte er mindre bekvemme i bruk, og de sidste er litet holdbare og desuten dyre, fordi de er lette at ta til i andre oimend.

Ved veianleggene i Troms fylke bruker man nu delvis et helt nyt system som saa tiltalende ut, og som jeg derfor vil anbefale til videre forsok. Overingenioren meddeleer herom følgende:

«Straks for krigen indkjøptes til hovedveiene i Troms fylke et parti paa 1000 m.  $\frac{3}{8}$ " sorte gasrør til den billige pris av kr. 0.22 pr. m. cif. — for at anvendes til stik. De blev varmet, stuket samt hæret i en ende og overstroket med eller dypet i sort patentmaling (solution). Stikkene er i længder paa 2—3 m., overveieende mest av førstnevnte. De er meget bekvemme at bruke. I blot undergrund har de naturligvis mindre motstandsevne mot nedtrykning end træstik. Men vikler man litt gammelt taugverk el. lign. om stikket ovenfor spissen, er den nævnte ulempe fjernet.

Senere er skaffet yderligere 2000 m. til ca. 40 ore pr. m. Nu er prisen formodentlig over kr. 1.00. Vægten av disse rør er 0,7—0,8 kg. pr. m.

Hvis man maler et litet parti slike stik i felter, kan man med liten utgift ha stationert ved hvert anlæg et sæt brukbare stikningsstænger til anvendelse ved kortere omstikninger av linjen m. v.

Til disse stik hører ved høideopsætning fliser av galvaniserte baandjern med hylse og klemskrue. Den sidste har ikke hode, men en tap for dreining med en speciel pipenøkkel. I den anden ende har flisen et hul, bestemt dels for optrædning av partier paa 50 st. paa en jerntraadring under transport og dels for markering av stigningsbrytninger med en knyttet smoreende el. a., se fig 131. Flis med skrue veier 65 gram. Det fraaades at benytte tyndere baandjern end ca. 1 mm.

Naar man ved høideopsætning for stor fylfing maa sætte sammen flere stik, kan der lages meget gode skjøtningsstykker ved at surre sammen to fliser, lagt med hylserne mot hverandre og skrueerne pekende til motsat side. Paa toppen av det øverste stik sættes høideflisen fast og enten nederst paa samme stik, eller øverst paa stikket nedenfor, 2 skjøtningsstykker 0,4—0,5 m. fra hinanden. Derefter skyves topstikket op, omtrent som en nivellerstang, for indregulering av hoiden.

En av vore dygtigste opsynsmænd, som i flere aar har benyttet disse rørstik og jernfliser er overordentlig tilfreds med systemet. Efter hans erfaringer spares der saa meget tid og arbeidshjælp ved høideopsætningen, at den økonomiske fordel er absolut sikker (baade rør og fliser er jo praktisk talt uslitelige). Og ved siden herav frembæver han hvor let og behagelig man arbeider med disse saker i forhold til de gamle greier. Saasnaat rørprisen daler endel vil man derfor sikkert indføre systemet overalt her i fylket, selv i tykkeste skogbygden. Ialfald under forholdene her nord betyr hugning av bjerkestik en noksaa slem medfart av den peneste ungdom saa at det ogsaa av den grund er rigtig at bruke et andet material.

I fjeld — forsaavidt man benytter merker i selve linjen — gjør man rettest i at sætte en træprop i det borede hul og jernstikket i proppen. Det kan da let fjernes under skytning i farlig nærlig nærhet.»

Kap. 8.

## Centraldepot for redskaper.

Under den spredte arbeidsdrift i veivæsenet har der i flere fylker meldt sig et følelig savn av et centralt opbevaringssted for redskaper, som enten er blit ledige paa grund av et anlægs fuldførelse eller som av en eller anden grund ikke skal brukes paa nogen tid. Som forholdene nu er, er man henvist til at la redskaperne bli liggende spredt over distriktet uten tilsyn og pas. Det er naturlig, at værdifulde redskaper paa denne maate ofte ødelægges, forruster, raatner eller endog blir stjaalet, hvorved adskillige værdier aarlig gaar tapt.

I erkjendelse av dette spørsmåls store betydning har man i enkelte fylker allerede oprettet centrale redskapslagere tildels i forbindelse med reparationsverksteder.

I Vest-Agder hadde man saaledes en større materialbod i Kristiansand i nærheten av overingeniørkontoret, hvor ledige redskaper blev lagret. Herfra sendes redskaper ut til de forskjellige anlegg efter behovet. Overingeniøren ansaa ordningen for meget hensigtsmæssig. Større indkjøp og lagring av nye redskaper foretages dog ikke. Leie av nævnte redskapsbod blev bekostet av hovedveianleggene efter avtale med veidirektøren.

I Telemark fylke har man opført et redskapsdepot med smie og snekkerverksted ved et av de større veianlag. Her forarbeides alle de redskaper, som almindeligvis utføres i distriktet, saasom vogner, slæder trillebaarer, redskapskasser m. v. Overingeniøren fandt det heldig og nødvendig, at et saadant depot staar under tilsyn av en opsynsmand. Det er — uttalte han — derfor vanskelig at arrangere et saadant depot i nærheten av overingeniørkontoret, da personalet ikke kan avse den nødvendige tid til dets bestyrelse.

I Buskerud fylke har man som før nævnt et saadant depot i forbindelse med et mindre smieverksted ved Burud st. Her samler man redskaper fra færdige anlegg, reparerer dem og lagrer dem, indtil de skal overføres til et nyt anlegg. Dette depot har man nu hat i en aarrække. Det tilhørte fra først av fylket, men efter den kombinerte veiadministrations oprettelse har staten overtat sin del av driften m. v. Man var meget tilfreds med den nuværende ordning og arrangementet forøvrig, som vil bli videre utviklet efter behovet.

I Akershus fylke bygges der nu efter hvert redskapsdepoter i hver bygd. Depotene tilveiebringes gjerne paa den maate, at man ved bygning av større hoved- eller bygdeveie eksproprierer den nødvendige grund til materialhusene samtidig med grund til selve veilinen. Der opføres derpaa et mere permanent redskapshus, som ved anlæggets fuldførelse overtas av kommunen eller fylket eller begge i fællesskap. Man har nu flere saadanne depoter, og man har vært vel fornøiet med den trufne ordning.

I disse redskapshuser anbringes alt nødvendig materiel for vedlikeholdet m. v., saasom trillebaarer, trilleskinner, vandvogner, pukmaal, veivalser m. v.

Her er altsaa ikke egentlig tale om noget centraldepot for anlægsredskaper. Ordningen er istandbragt med særlig tanke paa vedlikeholdet og har selvsagt sin store betydning for dette,

Skjønt depotsporsmaalets ordning saaledes er noget forskjellig har man gjennemgaaende været tilfreds med de truffne forfoininger. Dette tyder paa, at etableringen av et centralt opbevaringssted for redskaper, som enten skal repareres eller lagres, er av saa stor betydning for redskapernes besvarelse, at tanken bør optas i alle fylker. Et depot bør da hvor det er mulig, vistnok bygges i forbindelse med reparationsverksted eller smie og vil passende kunne staa under bestyrelse av en dygtig og paalidelig anleggssmed.

Erfaringerne fra de nævnte fylker viser, at det med de betydelige veiarbeider, som fortiden paagaar, overalt forefalder saa meget arbeide med redskapernes vedlikehold og forarbeidelse, enklere træarbeider m. v., at det det ikke er nogen vanskelighet at skaffe stadig beskæftigelse til 1 å 2 faste arbeidere. Leilighetsvis har man saaledes saavel i Buskerud som Troms beskæftiget indtil 5 mand ved de igangværende verksteder og depoter.

Men fremtiden vil visselig i endnu høiere grad ha bruk for depoter og verksteder. Benyttelsen av maskiner kræver tilsyn, pas og reparationer, og det vil bli uforholdsmæssig dyrt at la reparationerne utføre ved de private verksteder.

Foruten de centrale fylkedepoter vil det, efterhvert som man gaar over til veivogtersystemet, visselig ogsaa være av stor betydning for veivedlikeholdet, om man kunde oprette bygdedepoter efter det princip man nu følger i Akerhus.

Med hensyn til ordningen av de centrale depoter har det forøvrig været antydnet, at man muligens burde søke redskapskontoen utskilt fra anlægsregnskaperne og overført til en speciel aarlig redskapsbevilling for hvert fylke. Derved blev det regnskapsmæssig set enklere og lettere at oprette centrale redskapsdepoter med smieverksteder.

Dette blev ogsaa mulig at koncentrere redskapsindkjøpene til større partier med derav følgende billigere indkjøpspriser.

Jeg tror, det er en almindelig opfatning, at hvert fylke bør ha sit centraldepot i forbindelse med et litt mere utviklet smieverksted; men forøvrig tør jeg ikke uttale noget bestemt om den heldigste ordning i budget- eller regnskapsmæssig henseende. Det vilde derfor være heldig, om saken kunde bli nærmere diskutert og overveiet, forat man om mulig kunde naa til en ordning, som kunde gjennemføres ensartet i alle fylker.



## Kap. 9.

### Resume.

Aar om andet nedlægges der betydelige kapitaler i utviklingen og vedlikeholdet av landets veinet, fortiden antagelig mellem 15—20 millioner kroner aarlig. Derav medgaar formentlig ca. 5% eller 3/4—1 million kroner aarlig til indkjøp og transport m. v., av de til anlægsdriften og veivedlikeholdet nødvendige redskaper. Denne ene million er kanskje ikke noget betydelig beløp sammenlignet med de 20, men i denne ene millions rigtige anvendelse ligger kilden til nye millioners gevinst eller tap. Det avhænger nemlig i første rekke av redskaperne og materiellet, om det arbeide som utføres paa veiene ogsaa blir utført paa bedste og billigste maate. Det nytter saaledes litet at rette bestræbelserne mot det maal at reducere den ene million for redskaperne f. eks. til det halve, naar man samtidig taper en eller flere millioner som følge av dyrere transporter eller i form av forøket menneskelig arbeide.

Hvad veiingeniøren derfor i første rekke maa rette bestræbelserne mot er ved hjelp av de bedste redskaper at opnaa godt og billig arbeide. Dernæst om mulig at søke reducirt utgifterne til selve redskaperne, redskapsprocenten. Og saaledes som vor arbeidsdrift fortiden ligger an, tror jeg, at man vil høste baade glede og tilfredsstillelse ved at studere disse ting og søke at utvikle de bestaaende redskaper og om mulig fremstille nye arbeidsbesparende typer.

Som eksempler paa hvad der kan ventes opnaaet, vil jeg kun gjenkalde i erindringen, hvad der foran er anført om arbeidsbesparelsen ved anvendelse av elektrisk mineantendelse — 10—20%, besparelsen ved anvendelse av trilleskinner, billigere transport ved anvendelse av decauvillemateriel istedetfor trillebaar — 60%, besparelse ved maskinpukning sammenlignet med haandpukning — 30%, sandsynlig billigere transport ved anvendelse av lasteautomobiler — 20—25%, vogner paa rullelagere istedetfor vogner paa gaffel eller svamplagere — ca. 60% kraftbesparelse. o. s. v.

Hertil vil kanskje bli gjort den bemerkning, at moderne arbeidsbesparende redskaper falder for dyre i indkjøp, amortisation og transport — saa dyre endog, at gevinsten blir negativ. Men dette er ikke tilfældet, tværtom. Følgende erfaringer fra Troms fylke taler i saa henseende et tydelig sprog:

Før Saxegaards trilleskinnesystem m. v. blev gjennomført androg redskapsprocenten ved 4 forskjellige veianlæg til:  $E = 7,6—9,4\%$ . Efter systemets fuldstændige gjennomførelse i 1904 er redskapsprocenten sunket saaledes, at den ved de senere avsluttede og nu under arbeide værende anlegg utgjør:  $E = 5,0—6,8\%$ . Tilnærmet er redskapsprocenten sunket med 2,6%, hvad der igjen vil si, at anleggenes utgifter til redskaper nu kun er  $\frac{3}{4}$  av, hvad de var før.

Omtrent paa samme maate stiller forholdet sig i Sør-Trøndelag

fylke. Ved de hittil avsluttede anlegg, hvor decauvillemateriel og trille-skinner er brukt, har redskapsprocenten utgjort fra 4—5 pct. — ved et enkelt anlegg endog 2.2 pct. —, mens den ved de ældre anlegg, hvor saadant materiel ikke benyttedes utgjorde fra 7—9 pct., ved et enkelt anlegg endog 12.5 pct. Besparelsen er saa stor, og sammenligningen omfatter saa mange anlegg, at forholdet ikke kan være tilfeldig.

Faktisk gaar saaledes saavel arbeidsomkostningerne som redskapsprocenten ned ved anvendelse av godt transportmateriel; men naar dette for arbeidsutgifternes vedkommende ikke alltid fremgaar av regnskaperne, skyldes det de stigende arbeidslønninger.

Hvad der i nævnte to fylker er paavist for transportmateriellets vedkommende kan visselig siges ogsaa at gjælde andre moderne redskaper.

Det er saaledes efter min opfatning den største opfordring til ved mere moderne redskaper at søke indført en mere rationel arbeidsordning ved anlæggene og veivedlikeholdet. Maskinelle hjelpemidler maa utnyttes i størst mulig utstrækning, samtidig som man maa gjøre alt for at reducere bruken av menneskelig arbeidskraft. Ved mere moderne maskiner og redskaper fremmer man ogsaa arbeidet i et hurtigere tempo, likesom man letter anlægsarbeideren i hans slitsomme virke, hvad der ikke er av mindst betydning.

Av umaadelig betydning for en mere utviklet bruk av maskiner og kostbarere redskaper vilde det utvilsomt være, om vor arbeidsdrift kunde koncentrerer i høiere grad end nu, saaledes at for eks. en lasteautomobil eller en motorvalse kunde være helt optat med sin specielle gren av arbeidsvirksomheten. Da vilde man utvilsomt kunne arbeide baade godt og billig.

Som det vil fremgaa av min foranstaaende indberetning er der fra ingeniørernes side gjort mange gode tiltak for at holde veivæsenets anlægsmateriel paa høide med tiden og utviklingen, og der mangler hverken lyst eller initiativ; men den enkelte er ikke altid i besiddelse av saadanne hjelpemidler, at en god ide kan føres ut i livet. Derfor vilde det være av stor betydning, kanske særlig for veivedlikeholdet, om mere utviklede smier efter forbillede fra Troms, Nord-Trøndelag og Buskerud kunde bli etablert i alle fylker.

Men dette er ikke nok. Endnu idag indfører vi fra utlandet størsteparten av de redskaper, vi bruker ved anlægsdriften, uten at de norske ingeniører eller arbeidere har anledning til at øve nogen indflydelse paa utformningen av de forskjellige redskapstyper, hvis form og konstruktion derfor er bygget paa utenlandske forhold og erfaringer.

Enkelte norske fabrikker har vel optat fabrikationen av anlægsverktøi m. m.; men de kopierer altfor meget svenske og andre utenlandske fabrikata, likesom de fremstillede produkter ofte er mindre konkurrancygtige.

At dette er yderst uheldig vil alle være enige om, men spørsmålet blir da, hvorledes skal vi gjøre os selvhjulpne?

Spørsmålet er meget vanskelig og kræver grundig overveielse og

forberedelse saavel av administrationen som statsmagterne, forinden det kan løses. Det ligger dog klart i dagen, at der kan være flere veier at gaa.

Den vei som for mig ser enklest og mest tiltalende ut er, at staten — som landets største forbruker av redskaper og anleggsmateriel av alle slags — oppretter sit eget verksted, helst i forbindelse med et innkjøps—og salgskontor for utenlandske produkter.

Her maatte saa de gode ideer fra det praktiske liv bli mottatt, bearbeidet og omsat i form av bedre redskaper og materiel.

Trondhjem den 9. oktober 1919.

**Arne Korsbrekke.**