

Veidirektørkontoret

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTØREN

1943

BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

OSLO

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD

VEEDHARVA
VEEDHARVA

6878
S

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | Side | | Side |
|--|----------|--|----------|
| <i>Automobiltransport.</i> | | <i>Materialer, redskap, materialproving.</i> | |
| Advarselstegn for motorkjøretøy med tilhenger | 33 | Bilgassanlegg | 115 |
| Ansvarsskadefondet for vegvesenets bildrift. Av Birger Steen | 41 | Det håndverksmessige arbeid i vegvesenet. Av A. Baalsrud | 91 |
| Bileierne i Sverige vil danne bilfornyelsesfond | 105 | Elektriske varselsfyr | 145 |
| Bilgassanlegg | 115 | Forsøk med generatorbrensel | 78 |
| Bilkjøring og alkoholnyttelse | 116 | Framstilling av sulfitsprit øker i Sverige | 80 |
| Bilrutetrafikken i Norge i 1941. Av L. Andresen | 23, 58 | Karbidtilsetning til ved- og trekullgass. Av O. Kahrs | 34 |
| En årslønn for en bil | 105 | Knottørkeri | 117 |
| Forsøk med generatorbrensel | 78 | Litt om maskinboring. Av Ivar Winge | 113, 128 |
| Gammel bil til vegvesenet | 80 | Lokk for gassgeneratorer og et nytt rustbeskyttelsesmiddel | 33 |
| Generatorbrensel i Danmark | 21 | Nyttiggjørelse av generatorslagg | 79 |
| Gnistfaren ved vedgassbiler | 69 | Overflatebehandling av betongkonstruksjoner | 112 |
| Grustransport med tilhengere. Av Aa. Elmenhorst | 59 | Petrografi og vegbygging. Av Ivan Th. Rosenqvist | 81 |
| Knottforbruket ved vegvesenets lastebiler i Akershus. Av T. B. Riise | 19 | Rødfarget betong | 12 |
| Nyttiggjørelse av generatorslagg | 79 | Selvrensende snøkjeder | 33 |
| Om skinnelbrudd | 12 | Signallunte | 116 |
| Radikalt middel mot bilbøller | 33 | Veglaboratoriet, dets organisasjon, arbeidsdrift og oppgaver. Av Holger Brudal | 35 |
| Registrerte motorkjøretøyer i Norge pr. 31 des. 1942. | 86 | | |
| Trerenger på motorkjøretøyer forbudt i Danmark | 33 | | |
| <i>Bruer.</i> | | <i>Personalia.</i> | |
| Bruer på vegen Stavanger—Oslo. Av O. Ødegaard | 110, 128 | Abrahamsen, Egil, avdelingsingeniør | 118 |
| Forhåndsdimensjonering av innspente buebruer. Av Knud Engelbreth | 119 | Alfstad, Kaare, assistent | 128 |
| Myke hengebruer i Sverige | 118 | Amundsen, Bjarne, tekn, assistent | 34 |
| | | Andreassen, Ludvig, kontorist | 34 |
| | | Andresen, L., sekretær | 118 |
| | | Augustson, H. L., bokholder og kasserer | 147 |
| | | Bakke, Erling, avdelingsingeniør | 34 |
| | | Barlindhaug, Leif, kontorist | 34 |
| | | Bassøe, J., overingeniør | 117 |
| | | Beck, Harald A., fullmektig | 34, 106 |
| | | Becken, Alf, bokholder og kasserer | 106 |
| | | Berg, Alf, oppsynsmann | 12 |
| | | Berre, Arne, avdelingsingeniør | 118 |
| | | Birkeland, Gunnar, assistentingeniør | 80 |
| | | Bjerke, Lars, avdelingsingeniør | 57 |
| | | Bjørndal, Ragnhild, assistent | 34 |
| | | Bjørnersen, Johan, kontorist | 118 |
| | | Bjørnstad, J. Kr., assistentingeniør | 12 |
| | | Blom, Haakon, avdelingsingeniør | 92 |
| | | Blomberg, Edgar, assistent | 34 |
| | | Bovim, S. R., sekretær | 128 |
| | | Brænd, Sverre, avdelingsingeniør | 34 |
| | | Braathe, A. O., kontorist | 34 |
| | | Dahl, Harald, avdelingsingeniør | 105 |
| | | Dahl, Rolf, kontorist | 12 |
| | | Dahle, Birger, avdelingsingeniør | 128 |
| | | Dybdal, F., assistentingeniør | 34, 128 |
| | | Edissen, Elmer, distriktskasserer | 80 |
| | | Eggen, Einar, assistentingeniør | 12 |
| | | Eggen, Johan, assistentingeniør | 106 |
| | | Eggum, Oddvar, oppsynsmann | 106 |
| | | Eide, Ove, ingeniør | 46 |
| | | Eiterstrøm, Eva, kontorist | 106 |
| | | Elmenhorst, Age, avdelingsingeniør | 34 |
| | | Enger, Randi, kontorist | 46 |
| | | Enger, Thorleif, assistentingeniør | 128 |
| | | Flenmoren, Thv., oppsynsmann | 106 |
| | | Gjertvik, Ingeborg, distriktskasserer | 57 |
| | | Gjørøv, O. A., avdelingsingeniør | 147 |
| | | Groseth, J., avdelingsingeniør | 34 |
| | | Grove, Ivar, avdelingsingeniør | 12 |
| | | Gundersrud, D., assistent | 34 |
| | | Gunstensen, Sverre, bokholder og kasserer | 106 |
| | | Gärtner, Torleif, assistentingeniør | 128 |
| | | Hansen, Else M., kontorist | 106 |
| | | Haugen, Torbjørn, oppsynsmann | 80 |
| <i>Ferjer.</i> | | | |
| Ferjene må fortøyes | 79 | | |
| <i>Forskjellig.</i> | | | |
| Antall arbeidere ved veganleggene pr. 15. mars 1943 | 57 | | |
| —»— —»— » 15. sept. 1943 | 146 | | |
| Antall arbeidere ved vegvedholdet pr. 15. mars 1943 | 57 | | |
| —»— —»— » 15. sept. 1943 | 146 | | |
| Av våre innsjødampskips saga | 68 | | |
| Grindeplagen. Av Thv. Olsen | 34 | | |
| Ideer og tanker omkring vårt virke i vegvesenet. Av Erling Skåre | 13 | | |
| Lampeeksplosjoner | 57 | | |
| Nye kontorlokaler for vegvesenet i Nord-Trøndelag. Av J. Funder | 21 | | |
| Nye typer for bombesikre tankanlegg | 42 | | |
| Slik skulde vi ha det | 79 | | |
| Vegadministrasjonen i distriktene. Av K. H. Oppgaard | 140 | | |
| Vegsjefer i fylkene | 140 | | |
| <i>Litteratur og kart.</i> | | | |
| Asplund: On the Deflection Theory of Suspension Bridges | 118 | | |
| Dansk Vejtidskrift | 22, 148 | | |
| Christensen: Veje og Gader | 106 | | |
| Eggen: Vegvesenets maskiner og redskaper 1941 | 148 | | |
| En nyttig bok for vegeningeniører. Av H. Brudal | 55 | | |
| Granholm: Beräkning av Hångbroar | 118 | | |
| Kart over riks- og fylkesveger | 34 | | |
| Lund: Kortfattet rettledning i tachymetri | 70 | | |
| Lyse: Humusholdig betongsand | 70 | | |
| Spesialkart for vegvesenet | 12 | | |
| Statens väginstitut | 58, 70 | | |
| Svenska Vägförningens tidskrift 34, 58, 70, 80, 106, | 128 | | |
| Über Wertung angebores Fehler des Farbensehens | 148 | | |
| Vegkart over Nordland fylke | 128 | | |
| Vegkart over Nord-Trøndelag fylke | 34 | | |

| | Side | | Side |
|---|---------|--|-------------|
| Haugmoen, Alf, assistentingenør | 118 | Sveum, Einar, oppsynsmann | 128 |
| Hauger, Andreas, fullmektig † | 57 | Sääv, Anton, assistentingenør | 57 |
| Helgestad, Brede, kontorist | 12 | Sørum, Arthur, overingenør | 57 |
| Helsing, Morten, avdelingsingenør | 12 | Saarheim, Ragnhild, assistent | 34 |
| Hertzberg, N. E., assistentingenør | 106 | Tonhaugen, Birger, kontorist | 147 |
| Hesle, Olaf, assistent | 34 | Tønning, Malvin, assistentingenør | 34 |
| Hofseth, Harald, overingenør | 12, 105 | Torgersen, Lizzie, tekn. assistent | 46 |
| Hogner, Leif, bokholder og kasserer | 106 | Weydahl, Th., avdelingsingenør | 34 |
| Hole, Karsten, tekn. assistent | 57 | Wiborg Thune, A., bilsakkyndig | 46 |
| Holsmo, Odin, oppsynsmann | 12 | Winge, Ivar, avdelingsingenør | 12 |
| Holter, Fredrik, assistent | 34 | Voss, Jacob, overingenør | 92 |
| Hopen, N. R., ekstraringenør | 34 | Waarum, Knut, overingenør | 92 |
| Hovde, Olav, avdelingsingenør | 106 | Ølander, Walfred, oppsynsmann | 34 |
| Hugo, Marie, sekretær | 46 | Østerberg, Helga, kontorist | 106 |
| Hunsbedt, S., oppsynsmann | 91 | Øvrebø, Arne, fullmektig | 80 |
| Husvær, C. J., kontorist | 57 | Øvre, Erling, kontorist | 12 |
| Høydahl, Bj., sekretær | 128 | Åvitsland, Olav M., bokholder og kasserer | 128 |
| Haanes, Halfdan, avdelingsingenør | 128 | Åvitsland, Steffen, bokholder og kasserer | 118 |
| Håvie, Thormod, kontorsjef | 128 | | |
| Indrelid, Per, assistentingenør | 57 | <i>Trafikkbestemmelser, trafikkoppgaver.</i> | |
| Isaksen, Thor W., tekn. assistent | 106 | Biltrafikken i U. S. A. | 114 |
| Johansen, H. Bader, sekretær | 46 | Kjørehastighet og vegnormaler i U. S. A. | 114 |
| Johnsen, Arthur, fullmektig | 106 | Sykkelstier ved innfartsveger til større byer. Av T. B. Riise | 65, 71, 116 |
| Johnsrud, Sverre, oppsynsmann | 92 | Trafikkulykker i Oslo i 1942 | 16 |
| Joki, Martha, kontorist | 12 | | |
| Jørgensen, Sverre, avdelingsingenør | 80 | <i>Vegbygging.</i> | |
| Karlsen, Nikolai, oppsynsmann | 12 | Alenbredde og gjerdeplikt i Danmark | 115 |
| Kosmo, Johan, sekretær | 106 | Kurvestikning. Av Trygve Gimnes | 30 |
| Kristiansen, Sverre, assistent | 34, 92 | Mur eller skråning? Av Thorstein Olsen | 126 |
| Kvåle, Olav, avdelingsingenør | 80 | Petrografi og vegbygging. Av Ivan Th. Rosenqvist | 81 |
| Langmo, Harald, oppsynsmann | 92 | Praktisk stikking av overgangskurver. Av G. A. Frøholm | 47 |
| Larsen, Alfred, kontorist | 106 | Sykkelstier ved innfartsveger til større byer. Av T. B. Riise | 65, 71, 116 |
| Lebesby, Caroline, fullmektig | 106 | Snøgg utrekning av trafikkkostnaden til hjelp ved llineval. Av O. Benterud | 105 |
| Leira, Betsy, distriktkasserer | 57 | Transportomkostninger og linjevalg. Av O. Kahrs | 55 |
| Levang, Andreas, kontorist | 92 | Traseringsgrunnlag for de tyske riksautobaner. Av O. Kahrs | 125 |
| Liaaen, Kaare, kst. avdelingsingenør | 106 | Turistveg til «Kjærringa» på Stad. Av H. W. Paus | 45 |
| Lunde, Turid, kontorist | 46 | Veganlegget Årdalstangen—Øvre Årdal. Av T. Schiefloe | 1 |
| Lyng, F., overingenør | 32 | Vegenes transportevne. Av O. Kahrs | 142 |
| Martinussen, E., bokholder og kasserer | 128 | Veglengder pr. 30. juni 1943 | 146 |
| Matthiesen, Christiane, kontorist | 34 | Verdens lengste autostrada | 147 |
| Matzow, J. N., overingenør | 105 | | |
| Mikkelsen, Peder, avdelingsingenør | 12 | <i>Vegdekker</i> | |
| Moi, Leif, avdelingsingenør | 34 | Faste vegdekker pr. 1. oktober 1942 | 103 |
| Munkvik, Kåre, kontorist | 80 | Grusdekker — faste dekker. Av Kaare Liaaen | 15 |
| Myhre, Asbjørn, assistent | 106 | Undersøkelse av vegdekker. Av T. Backer | 101 |
| Nicolaisen, K., overingenør | 32 | Vegdekker på de danske vegger og gater | 115 |
| Nilsen, Edgar, kontorist | 106 | | |
| Nilsen, H. E., oppsynsmann | 92 | <i>Vegvedlikehold.</i> | |
| Nilsen, H. M., oppsynsmann | 92 | Klorkalsium til bekjempelse av faren ved glattis. Av Axel Keim | 20 |
| Norwik, Signe, kontorist | 12 | Litt om tele. Av O. A. Gjorv | 93 |
| Nystrand, Alf, oppsynsmann | 128 | Ordningen med vegtilsynet | 128 |
| Odelberg, A. S. W., civilingenør | 91 | Rapport for vintervedlikehold | 104 |
| Olsen, Thor, overingenør | 46 | Snøbrøyting og vintervedlikehold på norske fjellsveger. Av R. Rønning | 53 |
| Os, Eilif, avdelingsingenør | 46 | Snørydning og snøskjerming | 117 |
| Osbakken, Iohan, fullmektig | 106 | Telehivingsarbeider m. v. Av K. Heje | 129 |
| Pettersen, Thorvald, distriktkasserer | 118 | Teleløsning i snøoverbygg | 92 |
| Prante, L., avdelingsingenør | 128 | Teleskadene og vegene. Av Arne Korsbrekke | 21 |
| Reinvik, Sylvia, kontorist | 57 | Torv mot tele. Av H. Fleischer | 100 |
| Resen-Fellie, Th., avdelingsingenør | 12 | Vegvedlikeholdet 1939—40. Av Birger Steen | 36 |
| Ringen, Eugene, kontorist | 106 | | |
| Rognerud, Gudbrand, oppsynsmann | 57 | <i>Vegvesenets historie og utvikling.</i> | |
| Roshauw, J. C., vegsjef † | 147 | Av våre innsjødampskips saga | 68 |
| Rykke, Knut, avdelingsingenør | 80 | Diligenseruter i Norge i eldre tid | 122 |
| Schille, A. Chr., bokholder og kasserer | 128 | Litt om de gamle vegger gjennom Hakadal. Av Fritz Holland | 107 |
| Schirmer, Rolf, assistentingenør | 80 | Vegforbindelsen Stavanger—Oslo 100 år. Av O. Ødegaard | 110, 128 |
| Seim, Theodor, distriktkasserer | 106 | Velosipeden | 58 |
| Skagseth, Helge, overingenør | 22 | | |
| Skjerve, Leiv, ekstraringenør | 12 | | |
| Skaare, Erling, avdelingsingenør | 147 | | |
| Skaare, Kolbein, kontorist | 12 | | |
| Solberg, Olav, assistent | 34 | | |
| Solstad, R., kontorist | 128 | | |
| Stavang, Inge, tekn. assistent | 92 | | |
| Steenland, R. B., sekretær | 147 | | |
| Stenstad, Halvor, oppsynsmann | 57 | | |
| Svendsen, R. L., oppsynsmann | 46 | | |

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 1

Veganlegget Årdalstangen—Øvre Årdal. — Mindre meddelelser.
— Personalia. — Nye kartet.

JANUAR 1943

VEGANLEGGET ÅRDALSTANGEN—ØVRE ÅRDAL

ERFARINGSRESULTATER VEDKOMMENDE TUNNELARBEIDENE

Av avdelingsingeniør T. Schiefloe.

Dette veganlegg er oppført i Sogn og Fjordane fylkes vegplan av 1937 som nr. 3 blant hovedveger. Det fører fra Årdalstangen ved Årdalsfjorden til Øvre Årdal. Førstnevnte sted hadde i 1920 315 innbyggere og sistnevnte sted i samme år 881 innbyggere. All forbindelse mellom disse to steder har gått over Årdalsvatnet og i meinsperioder har Øvre Årdal vært helt avsperrt fra forbindelse, da begge sider av vatnet har vært uframkommelige.

Hovedplansoverslag av 1915 er på kr. 915 000,00 for en planeringsbredde av 4,1 meter, og anlegget ble påbegynt i 1936 ved forskottsmidler fra distriktet. Det var til april 1940 anvendt kr. 127 000,00.

I november 1940 ble så anlegget på grunn av industriutbyggingen i Årdal beordret bygget hurtigst mulig med en vegbredde mellom rekkverk og fjell av 5 meter.

Vegens normale kostende med 5 meters kjørebredde er anslått til ca. kr. 1 700 000,00. En del av dette beløp forutsettes refundert av staten.

Anlegget går gjennom meget kostbart og til dels vanskelig terreng.

Det kom for alvor i gang i januar 1941, og det lyktes å føre trafikken inn på vegen 20 januar 1942.

Av erfaringer som anlegget har gitt skal her framlegges resultatene fra driften av tunnelene.

Tunnellene.

Anlegget har tre avsnitt hvor det var nødvendig å sprengt tunneller. Det er Steggjaberget, Bremborg — Midtneset og ved Naustbukta.

Lengden av tunnelene er:

| | |
|---------------------|-----------|
| Steggjaberget | 790 meter |
| Bremborg | 298,5 » |
| Hardløypene | 98 » |
| Midtnes | 33 » |
| Naustbukta | 47 » |

Den sistnevnte tunnel ble bygget i 1939, de øvrige ved forsert drift i 1941.

Bare den første tunnel var opprinnelig planlagt med maskinboring for øye, og denne er også den interessanteste. De øvrige tunneller ble også etter hvert drevet med maskinboring, men selve driften av disse var av alminnelig art når først angreppspunktene var gjort tilgjengelige og maskinene med ledninger og tanker var bragt på plass i fjellet.

Det er derfor Steggjabergtunnelen som her gir mest stoff til behandling.

Steggjabergtunnelen er som anført 790 meter lang. Den går langs en til dels loddrett fjellvegg og i en dybde av 5—25 meter fra denne. Høyden over Årdalsvatnet er ca. 17 meter.

Opprinnelig var det tanken å gå inn med flere tverslag utenfra. Men på grunn av steinsprangene ble arbeidsplassene ansett for livsfarlige, og bare et av tverslagene kom til utførelse. Og selv dette kunde til slutt ikke nyttiggjøres fullt ut på grunn av maskinmangel.

Arbeidsplanen ble derfor basert hovedsakelig på drift fra hver ende.

For å bringe anleggstiden for tunnelen ned til minimum, måtte det skaffes størst mulig arbeidsplass. Derfor ble det valgt å drive en stoll gjennom hele fjellet og fra denne ta et passende antall utslag. Ved hvert utslag ble dermed plass for et strossingslag.

Dessuten kunde strossingslagene påsettes etter hvert som stollen var langt nok framme og de nødvendige utslag ferdige.

Arbeidet var basert på maskinboring og lasting for hånd og utkjøring med traller.

Planen var utvilsomt riktig, men samtidig ømtålelig. Strossingsavsnittene måtte avpasses slik at de ble noenlunde samtidig ferdige. Og et forsert arbeid under foreliggende omstendigheter rommet mange muligheter for avbrudd i driften. Slike forekom da også, men uten å ha betydning for tidspunktet for vegens åpning.

Jeg skulde anta tunnelen også kunde vært drevet med fullt profil og enno blitt ferdig i tide hvis hensiktsmessige lasteapparater med kraftkilder hadde vært for

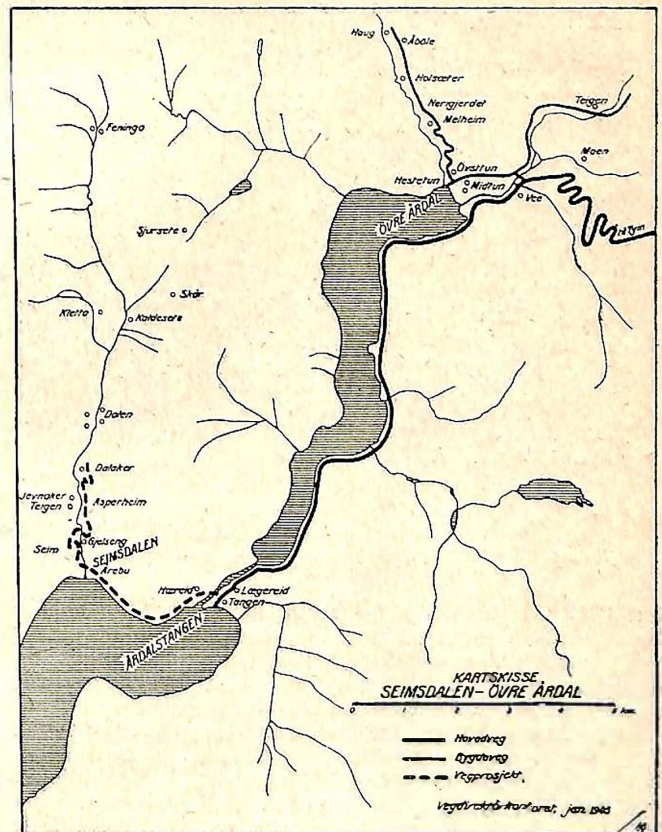


Fig. 1.

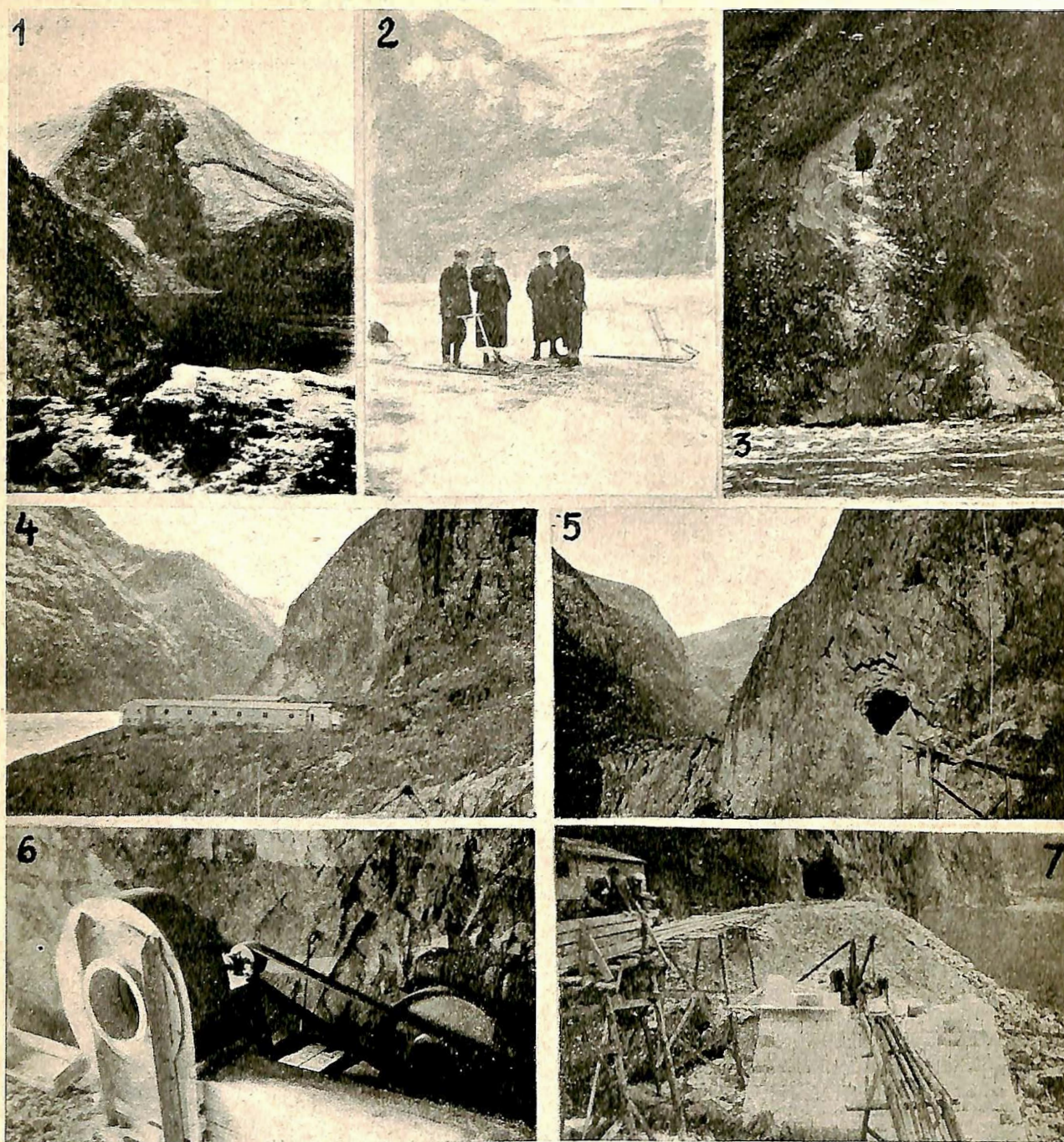


Fig. 2.

1. Vegterreng i Ardal. 2. På Ardalsvatnet. 3. Stigort i Steggja. 4. Fra Bremborg. 5. Stoll i Midtnes.
6. Vifte i Steggjaberget. 7. Steggja bru.

hånden. Spørsmålet om maskinlastning for vegtunneller bør sikkert vies særskilt oppmerksomhet.

Tunnelarbeidet er hele tiden drevet med tre skift, og en stor del av arbeiderne samt alle forsyninger ble fraktet til arbeidsplassen med motorbåter.

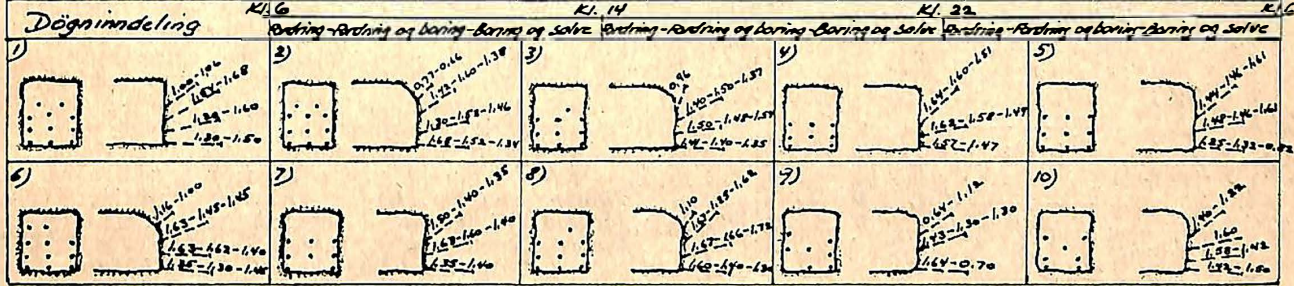
Motorbåtene hadde sine faste ruter tre ganger i døgnet. Både framføring av arbeidere og boring i tunnellene avhang således av maskiner, og det viste seg tilfulle at ved slik drift er kun det beste materiell godt nok. Slik som forholdene har vært ble det nødvendig å drive både med til dels dårlig maskinmateriell samt for knapt lager av reservedeler.

Stollen.

Stollen ble drevet med et tversnitt $2 \times 2,5$ meter — $b \times h$. Lagstørrelsen var 12 mann fordelt på tre skift. Hvert skift var beregnet å klare en «salve». Se tabell nr. 1.

Egentlig burde stollaget vært bare 9 mann fordelt på tre skift. Men for ikke å risikere å miste «salver», ble lagstørrelsen satt til 12 mann med 4 mann på skiftet. I Bremborgfjellet med gjennomgående hard granitt, trengtes riktignok skifttiden som regel fullt ut, men i Steggjaberget var skiftet derimot ofte ferdig etter 6

| Arbeids- sted. | | Bormaskin type | Kompressor trykk. | Langde av luffledning | Dimensjon av luffledning | Fellets art. | Boristol | Antall borhull | Somlet bor hullens da m. | Ansett tid til boring timer | Effektiv bortid i mib. | Antall brent hull. | Antall ubren- te hull. | Antall ut- slitte stål | Sprøngstoff ved brenn. kg. | Sprøngstoff ved selve kg. | Jernkutt m. | Skisse |
|-------------------|--|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|--------|
| Løberg | | A-30-3 | 5.7-7 | 400 | 1 1/2" | Løs glimmer- skifer | 7/8" | 11. | 15.50 | 3 ²⁶ | 89. | 11. | 0 | 6. | 5.25 | 28. | 1.55 | 1. |
| Steggjo | | --- | 6-7 | | | Hard Sycenit | 1" | 11. | 14.69 | 4 ¹⁰ | 121. | 9 | 2 | 25. | 3.75 | 23.75 | 1.50 | 2. |
| Løberg | | --- | 5.7-6.9 | | | Blø granit | 7/8" | 10. | 13.95 | 3 ²⁰ | 96. | 10. | 0. | 13. | 4. | 21.- | 1.90 | 3. |
| Bremberg I | | --- | 5.4-6.2 | 144. | 1 1/2" | Trondhjemitt | 1" | 8. | 12.48 | 5 ⁰⁸ | 139 | 8 | 0 | 37. | 3.50 | 24.- | 1.40 | 4. |
| " II | | --- | --- | | | --- | 1" | 9. | 12.47 | 6 ²⁶ | 166. | 9 | 0 | 35 | 3.50 | 22.50 | 1.45 | 5. |
| Steggjo | | --- | 6-7 | | | Glimmer skifer m. granitgrane | 7/8" | 11. | 15.44 | 4 ¹⁰ | 84 | 10. | 1. | 21. | 3.50 | 17.50 | 1.25 | 6. |
| Bremberg I | | --- | 5.4-6.2 | 43 | 1" | Hard | 1" | 8. | 11.63 | 6 ²⁰ | 166. | 8 | 0 | 31. | 4.50 | 23.25 | 1.50 | 7. |
| Løberg | | --- | 5.7-6.9 | 440 | 1 1/2" | Glimmerholdig Sycenit | 7/8" | 11. | 15.57 | 3 ⁵⁸ | 116. | 10 | 1. | 20. | 5.- | 25.- | 1.30 | 8. |
| Hardlöypene | | --- | 5.4-6.2 | 65 | 1" | Sløttel rødt. | 7/8" | 7. | 8.13 | 4 ²⁰ | 59 | 7 | 0 | 22. | 2 | 15. | 0.90 | 9. |
| --- | | --- | --- | 100 | 1" | --- | 7/8" | 7. | 10.14 | 5 ⁵² | 64 | 7 | 0 | 21 | 3 | 16 | 1.35 | 10. |
| Gjennansnitt | | | | 396 | 1 1/2" | --- | 7/8" | 9.3 | 13.- | 4 ⁴² | 110. | 8.9 | 0.4 | 23 | 3.8 | 21.6 | 1.41 | |



Sogn og fjordene veikontor, Hermansverk, jan. 42
T. Selvig

Fig. 3.

timer og tre mann vilde i stor utstrekning greid «salvene».

Til å begynne med ble boringen utført med håndmatingsmaskin (Jackhammer) på trestige, men da anlegget fikk stopere, ble all boring utført med disse.

I tabell I, spesialobservasjoner viser skissene 1—10 hvordan salvene i alminnelighet ble utført. Som regel ble bare botnhullene boret med stoperen på søyle, de øvrige ble boret med maskinen i bakken. Av tabellen framgår at de aller fleste huller ble brent. Tenningen for salven foregikk med vanlig lunte og gikk i tur og orden med lettere, engelskmenn, flatinger og botnhull.

Av tabell I framgår videre døgnets inndeling og hvordan arbeidet falt på skiftet. Stort sett hadde skiftene god tid på salvene, og de gangene salven ikke ble skutt skyldes dette helst maskinskade.

Driftsplanen for stollen i Steggjåberget forutsatte en inndrift i døgnet på 3 meter. Denne verdi er riktig og kan baseres på hver arbeidsdag i anleggsperioden svarende til at i Steggjåberget ble oppnådd 3,31 meter pr. virkedøgn i akkordperioden. (Tabell II.)

Av tabellene I og II framgår for øvrig flere forskjellige data oppsatt etter observasjoner og akkorders utgang. Antall utkjørte traller på skiftet er ikke spesifisert i tabellene, men dreier seg om 10—15 traller i skiftet. Unntakelsesvis har det vært 19. Lagene hadde som regel ingen vanskeligheter med å klare å få masser ut. Transportlengden var 20—150 meter. Uttatt fast fjell pr. mann og skift er 1,59 m³.

Stollen ble luftet med vifte drevet med dieselmotor. Som luftledning bruktes trerørledning av oppløydte bord og med ullpapp i fugene. Ledningen ble ført så langt fram som mulig. Snekker måtte alltid være for hånden for opplegg samt reparasjon ved skyteskader. Ledningen ble hengt i taket i bolter. Ved 150 meters dybde var det vanskelig å luften tilstrekkelig for 3 skift. Dette skyldtes vel at rørtversnittet ble gjort for lite av hensyn til den knappe plass i stollen. Formentlig kan et tversnitt 20 × 20 cm brukes ved dybder inntil 150 meter, men foreskrives opp til 30 × 30 ved større.

Strossingen.

Ved passende mellomrom ble fra stollen tatt utslag ut i dagen.

Det framgår av de skjematiske grunnriss for strossingsplan og maskinmontering hvordan strossingslagene ble satt på. Lagene besto av 18 mann, med 6 mann i skiftet. Hvert lag hadde to arbeidsplasser. Eksempelvis arbeidet i utslag D strossingslaget i stoffene I og II. Dermed kunde lasting alltid foregå uten å hindres av boring eller takrensk.

Arbeidet gikk bra og av tabell III kan beregnes at uttatt fast fjell pr. mann og skift er 2,6 m³. Transportlengdene kunde være fra 20—130 meter.

Den gjennomsnittlige inndrift pr. skift var 0,74 meter. I hver stoff lå to trallebaner. Med 4 mann og to traller kjørtes alminnelig ut 35 traller à 1 m³ løs masse på

Tabell II. Oversikt over stollakkorder i Steggjaberget. Årdalstangen—Øvre Årdal.
Engelsmannskutt En saue pr. skift Stoll $H \times B = 2,5 \times 2 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$.

| Åkord nr. | Antall virke-dager i åkord-perioden | Antall timer på stoll | Antall skift pr. dagn | Antall mann pr. skift | Teoretisk antall skift på stoll | Arbeidet antall skift på stoll | Sviktprosent | Akkord m | Timer pr. m stoll | Inndrift pr. skift m | Inndrift pr. dagn m | Inndrift pr. dagn i åkord-perioden | Sprengstofforbruk | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|-------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | Dyna-mitt I alt kg | L-yuitt B I alt kg | Glyko-litt I alt kg | Sum | | Luntering | | Fenghetter | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | I alt kg | Pr. m kg | I alt | Pr. m st. | I alt | Pr. m st. |
| 110 II | 30 | 2 808 | 3 | 4 | 87 | 84 | 3,5 | 112,20 | 24,0 | 1,33 | 3,99 | 3,73 | 450 | 1118 | — | 1 568 | 14,0 | 342 | 3,0 | 1 380 | 12,5 |
| 110 III | 40 | 3 336 | 3 | 4 | 112 | 97 | 13,4 | 134,60 | 23,0 | 1,39 | 4,17 | 3,40 | 450 | 1232 | 175 | 1 857 | 13,9 | 467 | 3,5 | 1 720 | 12,6 |
| 110 IV | 39 | 3 648 | 3 | 4 | 105 | 105 | 2,8 | 134,95 | 25,0 | 1,29 | 3,87 | 3,46 | 375 | 765 | 1050 | 2 190 | 16,2 | 511 | 3,9 | 1 950 | 14,6 |
| 119 II | 32 | 2 856 | 3 | 4 | 84 | 77 | 8,3 | 82,00 | 30,0 | 1,06 | 3,18 | 2,55 | 990 | 100 | 100 | 1 190 | 14,5 | 304 | 3,7 | 1 200 | 14,6 |
| 119 III | 46 | 4 265 | 3 | 4 | 118 | 114 | 3,4 | 144,00 | 25,0 | 1,26 | 3,78 | 3,13 | 950 | 660 | 933 | 2 543 | 17,6 | 544 | 3,9 | 1 500 | 10,4 |
| 119 IV | 37 | 3 468 | 3 | 4 | 109 | 107 | 1,8 | 131,10 | 26,0 | 1,22 | 3,66 | 3,53 | 460 | 1081 | 1025 | 2 566 | 19,6 | 726 | 5,6 | 1 310 | 10,0 |
| Sum | 224 | 20 381 | 18 712 | — | 618 | 584 | — | 738,85 | 25,3 | 1,26 | 3,78 | 3,31 | 3 675 | 4 956 | 3 283 | 11 914 | 16,2 | 2 894 | 3,9 | 9 060 | 12,3 |
| 48 IV | 15 | 1 360 | 3 | 4 | 38 | 35 | 7,9 | 45,10 | 24,9 | 1,28 | 3,84 | 3,00 | 200 | 575 | — | 775 | 17,2 | 150 | 3,3 | 600 | 13,3 |
| 51 III | 18 | 1 640 | 3 | 4 | 47 | 44 | 6,4 | 53,20 | 26,4 | 1,21 | 3,63 | 2,95 | 400 | 475 | 275 | 1 150 | 21,7 | 225 | 4,3 | 600 | 11,3 |
| 142 III | 24 | 1 528 | 2-3 | 4 | 65 | 41 | 32,0 | 59,30 | 22,0 | 1,44 | 4,32 | 2,48 | 325 | 687,5 | 240 | 1 253 | 21,0 | 205 | 3,4 | 850 | 14,4 |
| Sum | 57 | 4 528 | 3 830 | — | 150 | 120 | — | 157,60 | 24,1 | 1,31 | 3,93 | 2,75 | 925 | 1 737,5 | 515 | 3 178 | 20,2 | 580 | 3,5 | 2 050 | 12,5 |
| | 281 | — | 22 542 | — | 768 | 704 | — | 896,45 | 25,1 | 1,27 | 3,81 | 3,20 | — | — | — | 15 092 | 17,0 | 3 474 | 3,9 | 11 110 | 12,4 |

Tabell II a. Oversikt over stollakkorder i Bremborgfjellet.

Gjennomsnittsverdier for begge tabeller:

skiftet. Det blir 18 traller på hver trallebane og vel 20 minutter gjennomsnittlig pr. tralle (7 timer effektiv arbeidstid). For øvrig framgår en del data av tabellene III og IV.

Ved strossingen ble ikke forlangt flathol i taket. Tunnellen skulde drives i gjennom som vegtunnel for seinere å utvides til profil for jernbane og veg mens biltransporten skulde foregå. Taket er da forutsatt løftet og nedskutt mest mulig med flathol uten brenning. Enkelte tunnelpartier har svært sleppet fjell og gir neppe mulighet for skjematisk boring ved utvidelsen.

Den tid strossingsdriften var størst, arbeidet 90 mann i Steggjaberget fordelt på 3 skift.

Kostnadsverdier for tunnelene.

Da det ved dette anlegg er drevet forskjellig slags tunnelarbeider, er det grunn til å gi forskjellige sammenstillinger over resultatene, og det henvises for håndborte tunneller til tabell V.

Av tabellene vedrørende maskinboring for stoll og strossing (II og II a) er smed og maskinpassere holdt utenfor. For å få en oversikt over utgiftene er timene for disse samt timer for maskinmontering etc. beregnet og oppsatt i tabell VI.

I samme tabell er medtatt håndboringsresultatene med smedtimene oppsatt under forutsetning av $2\frac{1}{2}$ smed på 4 tunnellag. Det er omtrent forholdet som det var i Bremborgfjellet. For treskifts arbeidsdrift ved håndboring er timetallet for laget ved 1 skift øket med 15 timer pr. meter (ca. 7 timer effektiv arbeidstid på skiftet).

Til de framkomne resultater skal bemerkes at ammunisjonen har vært fri i akkordene ved maskinboring. Prisene for brenselolje og boremaskiner etc. vil selvfølgelig variere, men her er innsatt prisene som de var ved anleggets begynnelse.

De ved håndboring beskjeftigede arbeidere har vært Årdøler som fra ungdommen av har arbeidet i tunnel for A/S Tyinfallene. I alminnelighet vil man vel neppe kunne disponere så flinke folk.

I tabell V er timetallet for laget ved håndboret tverrsnitt 27 m² satt til $105 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ med et skifts arbeide. Ved

tre skift er det satt til $120 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$. Ofte vil man måtte regne med henholdsvis 115 og 130 og høyere. Smedtimene er beregnet til $11 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$.

For å sammenlikne maskinboring og håndboring direkte has da følgende verdier for tre skifts arbeide og 27 m² tverrsnitt, se tabell VI:

A. Forløp i Årdal (ekstraordinære forhold):

Maskin, stoll og strossing $107 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ inkl. smed og maskinpasser.

Hånd 131 meter inkl. smed og maskinpasser.

Utgifter til maskiner og sprengstoff henholdsvis kr. 175,— og kr. 85,—. Kostnaden pr. meter tunnel i alt er den samme for de to driftsmåter ved en fortjeneste av kr. 3,75 pr. time.

Med 6 manns lag hadde man i Årdal følgende verdier for uttatt fast fjell og inndrift:

Maskin, stoll og strossing (tabell VI):

1. Stoll, inndrift 1,27 m.

$$\text{Uttatt fast fjell pr. mann pr. dag} \frac{1,27 \cdot 5}{4} = 1,59 \text{ m}^3.$$

2. Strossing, inndrift 0,72 m.

$$\text{Uttatt fast fjell pr. mann pr. dag} \frac{0,72 \cdot 22}{6} = 2,60 \text{ m}^3.$$

3. Uttatt fast fjell for stoll og strossing tilsammen pr. mann pr. dag 2,35 m³.

Tabell III. Årdalstangen—Øvre Årdal. Strossing av stoll 5 m² til fullt profil 27 m² (uttak av 22 m²). Steggjaberget og Bremborgfjellet.

1. akkordperiode.

| Akkord nr. | Timer i akkord | Timer på strossing | Antall skift pr. døgn | Antall mann pr. skift | Arbeidet antall skift strossing | Akkord antall meter | Anvent timer pr. m | Fremdrift pr. skift m | Fremdrift pr. døgn m | Sprengstofforbruk | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|------------|--|
| | | | | | | | | | | Dynamitt | | Lynitt | | Geomitt | | Sum | | Luntering | | Fenghetter | |
| | | | | | | | | | | I alt kg | I alt kg | I alt kg | I alt kg | Pr. m kg | I alt st. | Pr. m st. | I alt st. | Pr. m st. | | | |
| 145 I | 4064 | 3 974 | 3 | 6 | 83 | 68,70 | 58 | 0,83 | 2,49 | 495 | 775 | 325 | 1 595 | 23,4 | 169 | 2,45 | 675 | 10 | | | |
| 146 I | 3685 | 3 605 | 3 | 6 | 75 | 56,50 | 64 | 0,75 | 2,25 | 282,5 | 575 | 200 | 1057,5 | 18,8 | 150 | 2,65 | 400 | 7 | | | |
| 118 I | 5232 | 4 950 | 2-3 | 6 | 102 | 80,20 | 62 | 0,79 | 2,37 | 400 | 730 | 125 | 1 255 | 15,7 | 215 | 2,70 | 1 450 | 18 | | | |
| 116 IV | 5430 | 4 106 | 3 | 6 | 85 | 62,70 | 65 | 0,74 | 2,22 | 300 | 962 | 75 | 1 337 | 21,4 | 226 | 3,60 | 1 310 | 21 | | | |
| 117 II | 6114 | 5 634 | 3 | 6 | 116 | 71,80 | 78 | 0,67 | 2,01 | 435 | 1395 | 75 | 1 905 | 26,5 | 345 | 4,80 | 1 425 | 20 | | | |
| 300 I | 2110 | 1 706 | 2-3 | 6 | 35 | 26,30 | 65 | 0,75 | 2,25 | 125 | 625 | 75 | 825 | 31,5 | 175 | 6,70 | 600 | 23 | | | |
| 301 I | 5216 | 5 078 | 3 | 6 | 106 | 78,50 | 65 | 0,74 | 2,22 | 444 | 1263 | 75 | 1 782 | 22,6 | 388 | 4,90 | 1 220 | 15 | | | |
| Sum ₁ | | 29 053 | | | 602 | 444,70 | 65 | 0,74 | 2,22 | | | | 9 756 | 22,1 | 1668 | 3,80 | 7 080 | 16 | | | |

2. akkordperiode.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|--------|-----|---|------|--------|----|------|------|-----|--------|------|--------|------|------|------|--------|----|
| 145 II | 5386 | 4 810 | 3 | 6 | 100 | 81,20 | 59 | 0,81 | 2,43 | 225 | 1417,5 | 37,5 | 1 680 | 20,7 | 125 | 1,50 | 800 | 10 |
| 146 II | 4104 | 3 880 | 3-1 | 6 | 81 | 60,30 | 65 | 0,74 | 2,22 | 150 | 850 | 50 | 1 050 | 17,5 | 125 | 2,10 | 500 | 8 |
| 118 II | 7000 | 6 800 | 3 | 6 | 142 | 105,50 | 64 | 0,74 | 2,22 | 300 | 1865 | | 2 165 | 20,5 | 250 | 2,40 | 1 700 | 16 |
| 117 III | 6408 | 5 966 | 3 | 6 | 124 | 63,70 | 94 | 0,51 | 1,53 | 200 | 1500 | | 1 700 | 26,6 | 390 | 6,10 | 1 425 | 23 |
| 300 II | 6140 | 5 525 | 3 | 6 | 115 | 86,60 | 63 | 0,75 | 2,25 | 150 | 2225 | | 2 375 | 27,5 | 355 | 4,10 | 1 300 | 15 |
| 301 II | 6124 | 5 726 | 3 | 6 | 119 | 82,— | 70 | 0,69 | 2,07 | 250 | 1700 | 50 | 2 000 | 24,4 | 345 | 4,20 | 1 300 | 16 |
| Sum ₂ | | 32 707 | | | 681 | 479,30 | 69 | 0,70 | 2,10 | | | | 10 970 | 22,9 | 1590 | 3,30 | 7 025 | 15 |
| Sum ₁₋₂ | | 61 760 | | | 1283 | 924,— | 67 | 0,72 | 2,16 | | | | 20 726 | 22,5 | 3258 | 3,50 | 14 105 | 15 |

Årdalstangen—Øvre Årdal.

Steggjabergetunnelen.

Skjematisk grunnriss for strossingsalen og maskinmontering.

Depreg DDK 40. 30 m² [Som regel ikke brukt.]

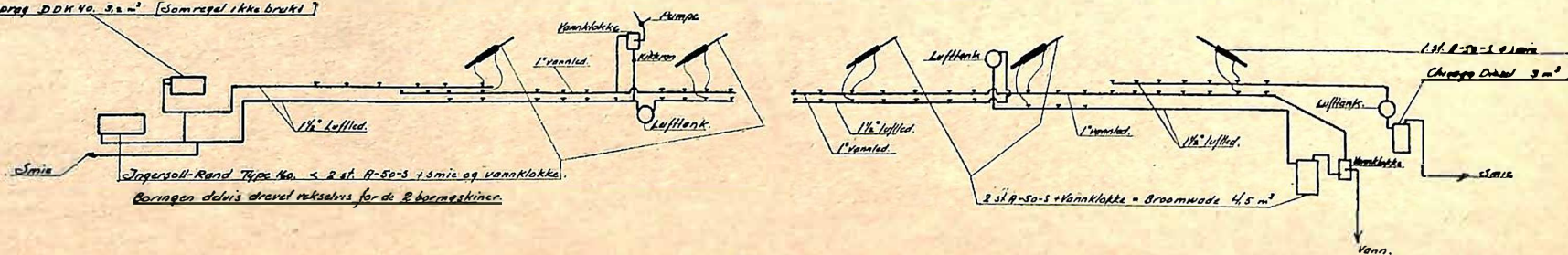


Fig. 4.

| Årskiftet - Øvre Årdal | | Spesialobservasjoner ved strøssing. Skift I | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|--|----------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|--------------|---------------------------|----------------|--|
| TABELL IV | | Støll 5 m ² - Færdig profil 27 m ² Utstrøset 22 m ² | | | | | | | | | |
| Skift-dagvis | Skisse nr. | Antall bor hull | Samlet bor hulllengde m | Antall brøkk hull | Sprengstoff til brøking kg | Sprengstoff til selve sg | Ullforbruk Trafic 0,1 m ³ | Jannert m | Antall mann Stoff I | Anmerkninger | |
| Kl. 14 - 22 | 1 | 3 | 6,35 | 3 | 4,2 | 21,5 | | 1,60 | 2 | | |
| • 22 - 6 | | | | | | | 35 | | 4 | | |
| • 6 - 14 | | | | | | | 18 | | 2 | | |
| • 14 - 22 | | 12 | 5,40 | 0 | 0 | 5,5 | | | 2 | Eterspreiding. | |
| • 22 - 6 | 2. | 2 | 4,10 | 2 | 3,3 | 16,5 | | 2,40 | 2 | | |
| • 6 - 14 | | 4 | 2,70 | 1 | 0,2 | 3,75 | | | 2 | | |
| • 14 - 22 | | | | | | | 35 | | 4 | | |
| • 22 - 6 | | | | | | | 18 | | 2 | | |
| • 6 - 14 | | 2 | 4,70 | 2 | 2,1 | 17 | | | 2 | | |
| • 14 - 22 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3,5 | 19,25 | | | 2 | | |
| • 22 - 6 | | | | | | | 35 | | 4 | | |
| • 6 - 14 | | 5 | 6,50 | 2 | 3,1 | 14,1 | | | 2 | | |
| Sum | | 31 | 34,75 | 13 | 16,40 | 97,60 | 141 | 4 | 30 | | |

Fig. 5.

Håndboring:

Inndrift pr. skift $\frac{48}{105} = 0,46$ meter ved 1 skift.

Inndrift pr. skift $\frac{48}{120} = 0,40$ meter ved 3 skift.

Uttatt fast fjell pr. man pr. dag ved 3 skift
 $\frac{0,40 \cdot 27}{6} = 1,80$ m³.

B. Vanlig påregnet forløp:

Vanligvis vil man også ved maskinboring gå fram med fullt tversnitt. Her er antatt at timetallet da reduseres fra $107 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ til $102 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ inklusive smed og maskinpasser ved tre skifts arbeid.

Dette svarer til at selve akkordlaget (6 mann) har et timetall pr. meter = $92,1 \div 5 = 87$ (se tabell VI). Sprengstoffbruket antas å kunne reduseres med ca. 5 kg tilsvarende omtrent kr. 15,— pr. meter. Håndboringen regnes vanligvis å måtte drives ugunstigere enn i Årdal og settes med et samlet timetall = 140 pr. meter (inklusive smed).

Maskin — fullt tversnitt $102 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ inklusive smed og maskinpasser.

Håndboring — fullt tversnitt $140 \frac{\text{time}}{\text{meter}}$ inklusive smed og maskinpasser.

Utgifter til maskiner og sprengstoff henholdsvis kr. 160,— og kr. 85,—. Kostnaden pr. meter tunnel i alt er den samme for de to driftsmåter hvis det regnes med en normal fortjeneste av ca. kr. 2,— pr. time.

Regnet med 6 manns lag får man følgende verdier for uttatt masse og inndrift:

Maskin, fullt profil:

Inndrift pr. skift $\frac{8 \times 6}{87} = 0,55$ meter (3 skift).

Uttatt fast fjell pr. mann pr. dag $\frac{27 \cdot 0,55}{6} = 2,47$ m³.

Håndboring, fullt profil:

Inndrift pr. skift $\frac{8 \times 6}{129} = 0,37$ meter (3 skift).

Uttatt fast fjell pr. mann pr. dag $\frac{27 \cdot 0,37}{6} = 1,67$ m³.

Tabell V. Årdalstangen—Øvre Årdal. Håndborte tunneller og stoller.

1 skift.

| Akkord nr. | Betegnelse | Antall mann | Antal timer | Stigort m | Stoll m | Tunnel m | Transport lengde | Timer pr. m | Inndrift i m pr. skift | Sprengstofforbruk | | | | | | | | | | Uttatt antall m ³ fast fjell pr. mann og dag | Anm. | |
|------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------|---------|----------|------------------|--------------|------------------------|-------------------|--------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|---------|-------|---|------|--|
| | | | | | | | | | | Dyna- mitt | Lynitt | Sum | | Fenghetter | | Lunte | | Borstål | | | | Bor- kvesse |
| | | | | | | | | | | I alt | I alt | I alt | pr. m | I alt | pr. m | I alt | pr. m | I alt | pr. m | | | I alt |
| 113 | Stigort 4 m ² | 2 | 1456 | 13 | 26 | | 0-26 | 37,3 | 0,429 | 425 | 55 | 480,0 | 12,3 | 437 | 11,2 | 80 | 2,11 | 10 | | 2400 | 0,86 | |
| 142 | Stoll 5 m ² | 3 | 792 | | 15 | | 10-25 | 52,8 | 0,454 | 201 | 36 | 237,0 | 15,8 | 290 | 19,3 | 24 | 1,6 | 5 | | 1667 | 0,76 | |
| 141 II | Tunnel 18 m ² | 6 | 1468 | | | 17,30 | 10-27 | 85,0 | 0,565 | 377 | 37 | 414,0 | 23,9 | 350 | 20,2 | 75 | 4,3 | 10 | | 1440 | 1,70 | |
| 141 III | Tunnel 18 m ² | 6 | 910 | | | 10,35 | 27-37 | 88,0 | 0,546 | 105 | 202 | 307,0 | 29,5 | 275 | 26,6 | 44 | 4,3 | 6 | 0,6 | 800 | 1,64 | |
| 47 II | Tunnel 27 m ² | 6 | 1576 | | | 15,25 | 5-20 | 105 103,3 | 0,465 | 450 | — | 450,0 | 29,5 | 570 | 37,4 | 114 | 7,6 | 10 | 0,7 | 1600 | 2,09 | |
| 51 | Tunnel 24-27-29 m ² | 6-7 | 3091 | | | 28,00 | 20-48 | 110,4 | 0,435 0,507 | 670 | 7,5 | 677,5 | 24,2 | 670 | 24,0 | 62 | 2,2 | 12 | 0,4 | 5780 | 1,95 | 10 m, 24 m ² 3 m, 27 m ² 15 m, 29 m ² |
| 29 | Tunnel 24 m ² | 6 | 2078 | | | 22,4 | 10-32 | 93,0 | 0,517 | 555 | | 555,0 | 24,7 | 700 | 31,2 | 73 | 3,3 | 36 | 1,5 | 2139 | 2,06 | |
| 28 | Tunnel 24 m ² | 6 | 2400 | | | 23,7 | 10-34 | 101,0 | 0,475 | 545 | 25 | 570,0 | 23,7 | 1000 | 42,0 | 59 | 2,5 | ? | | 1994 | 1,90 | |

For sammenligning med maskinboring 3 skift, regnes timetallet pr. m å øke med ca. 13 %.

o: for 27 m² 1 skift ca. 105 timer.

" " 3 " " 120 "

| Årdalstangen - Årve (Årdal) | Kostnadsværdier | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|--------------------------------------|-------|--------------------|-------|---------------------------------------|------|---------------|------|------|--------------|
| | for maskinboret og håndboret tunnell 27m ² ved 3 skift | | | | | | | | | | | |
| | Stell 5m ² | | Strøssing 22m ² løpørn | | Sum | | Håndboring 27m ² 3skift | | | | | |
| | Ø Kr. | Kr. | Ø Kr. | Kr. | Ø Kr. | Kr. | Ø Kr. | Kr. | | | | |
| Løpørn timetall pr.m. | 25.1 | | 67. | | 92.1 | | 120 | | | | | |
| Smø og maskinpasser timen | 9.5 | 35.6 | 6.1 | 74.1 | 15.6 | 1027 | 11 | 131 | | | | |
| Høntering av maskiner | 0.5 | | 0.5 | | 1.0 | 1107 | 0 | | | | | |
| Tyting og bestyrelse | 0.5 | | 0.5 | | 1.0 | | 0 | | | | | |
| Sprængstoffbrukt kg pr.m. | 17.0 | 2.60 | 44.20 | 22.5 | 2.60 | 58.50 | 39.5 | 2.60 | 102.70 | 29.0 | 2.60 | 75.40 |
| Løntninger øst | 3.9 | 9/60 | 3.12 | 3.5 | 9/60 | 2.80 | 7.4 | 9/60 | 5.92 | 4.0 | 9/60 | 3.20 |
| Rengjøtter | 12.4 | 9/65 | 0.62 | 1.50 | 9/65 | 0.75 | 2.74 | 9/65 | 1.37 | 35.0 | 9/65 | 1.75 |
| Borstål ca. kg. | 2.0 | 1.- | 2.- | 1.0 | 1.- | 1.- | 3.0 | 1.- | 3.- | 2.0 | 1.- | 2.- |
| Korbid | 2.0 | 9/40 | 0.80 | 2.0 | 9/40 | 0.80 | 4.0 | 9/40 | 1.60 | 5.0 | 9/40 | 2.- |
| Kompressor 3 1/2 ^h timer | 5.0 | 1.25 | 6.25 | 7 1/2 | 1.25 | 9.38 | 12 1/2 | 1.25 | 15.63 | | | |
| Bormaskin | 3.34 | 9/60 | 1.50 | 3 1/2 | 9/60 | 1.40 | 7.74 | 9/60 | 2.90 | | | |
| Brenselsje 2 | 35.0 | 9/30 | 10.50 | 52.0 | 9/30 | 15.60 | 87.0 | 9/30 | 26.10 | | | |
| Smørølje 2 | 1.0 | 2.- | 2.- | 1.5 | 2.0 | 3.- | 2.5 | 2.- | 5.- | | | |
| Faststrøring av rør, løker etc. kr. | | | 5.- | | | 5.- | | | 10.- | | | |
| Sum | | | | | | | | | 174.25 | | | 84.35 |
| Uttatt m ³ fast fjell pr. mann pr. dag | 1.58m ³ | | 2.6m ³ | | 2.35m ³ | | 1.00m ³ | | | | | |

Grafisk framstilling av kostnadsværdiene ved 3 skift

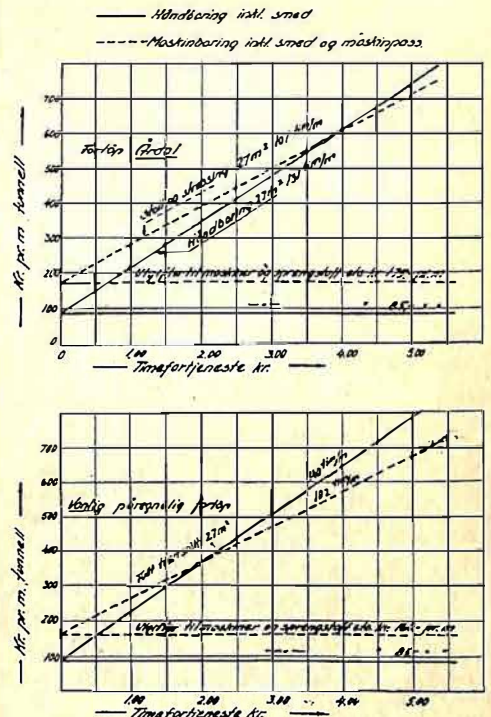


Fig. 6.

Inndrift ved fullt profil 27 m² regnet pr. mann pr. time blir slik:

- Maskin 1 skift 13,3 mm.
- » 3 » 11,5 »
- Hånd 1 » 8,9 »
- » 3 » 7,7 »

Forstående sammenlikninger i punktene A og B illustreres ved grafisk framstilling i tabell VI. De tall som har vært gjenstand for observasjon er kurvene benevnt forløp Årdal. Den annen kurve benevnt vanlig påregnelig forløp rommer et visst skjønn, idet det er antatt at driving av fullt profil ved maskinboring er 5 arbeids-

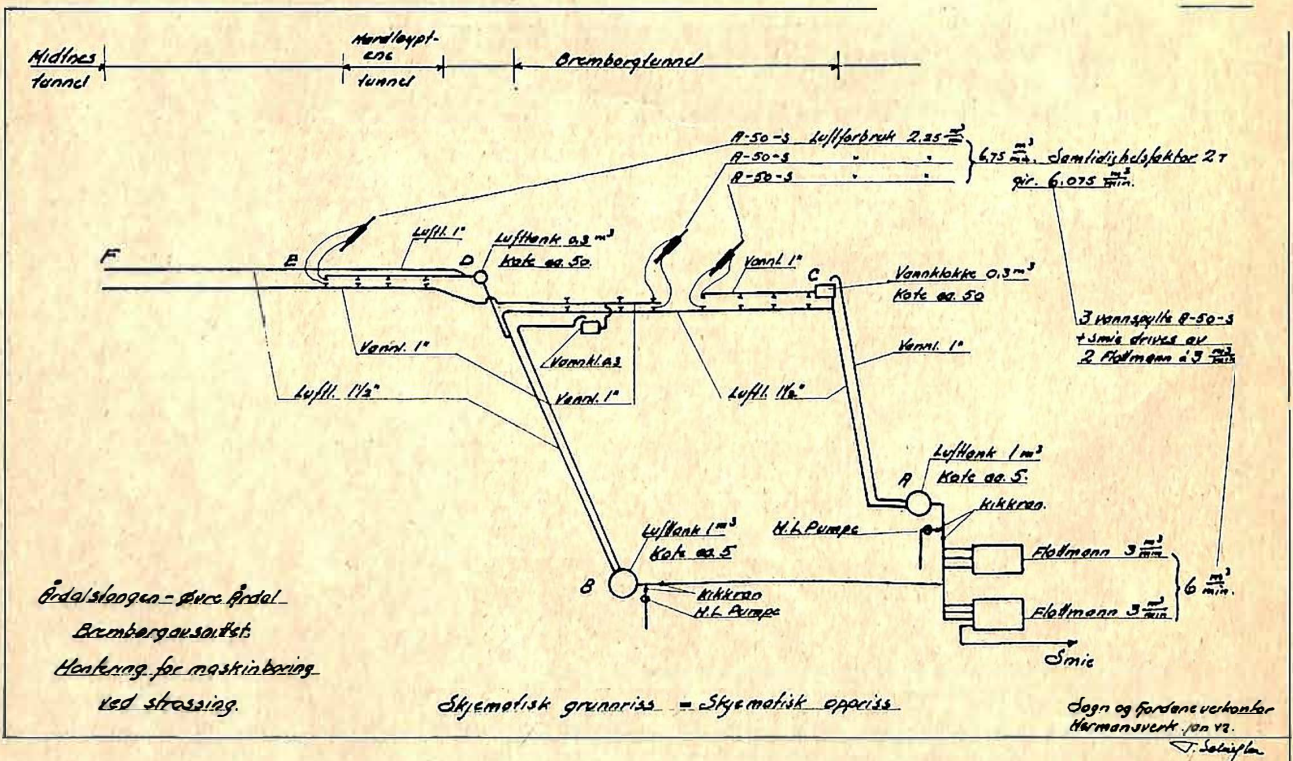
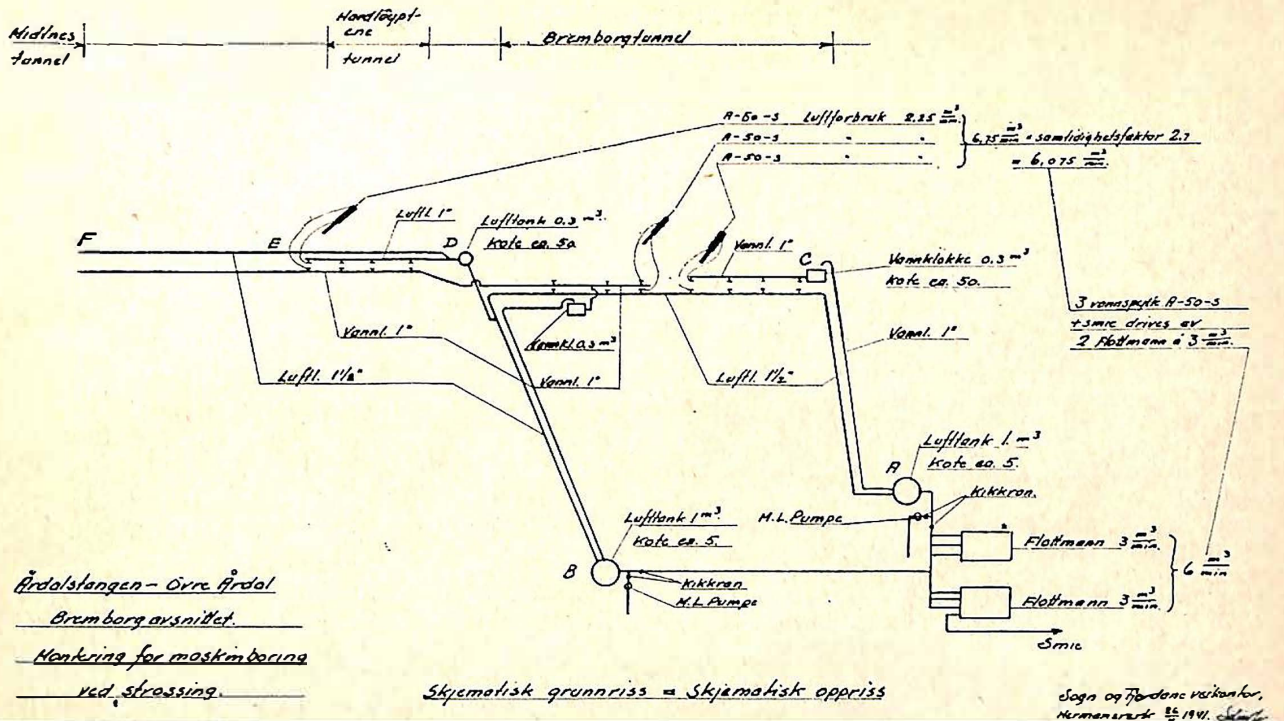


Fig. 7.



Skjematisk grunnriss = Skjematisk oppriss

Sogn og Fjordane veikanter, Hermanusv. 25/1941

Anmerkninger:

| | | | | |
|---------|-----|-------------|----------------|----------|
| Avstand | A-C | = ca 150 m. | Høydeforskjell | ca 45 m. |
| - | A-B | = 300 - | - | 45 - |
| - | C-D | = 300 - | - | 0 - |
| - | D-E | = 150 - | - | 0 - |
| - | D-F | = 350 - | - | 0 - |
| - | B-D | = 100 - | - | 45 - |

Lufttankene A og B benyttes også til å fylle vannklokkene C og D ved å pumpe vann på lufttankene og så sette trykkløst på. Monteringen ble først anvendt ved stollboring uten samme knyttning C-D. Ved gjennemslog ble C-D knyttet sammen for også å kunne nytte seg av luften i Midtneset. (700-800 m. avstand fra kompressor.) Ved samtidig boring i Midtneset har luften delvis vært forsterket fra kompressor den.

Systemet anses ikke ideelt, men er bygget opp slik terrenns forholdene tillot.

Materialliste A-F:

| | | | | | |
|---------------------|-------|------------------------------|--------|---------------------------|------------|
| Rør 2" | 50 m | T-rør 1 1/2" | 25 st | Trykkløst 1 1/2 x 3/4 | 16 st |
| - 1 1/2" | 100 - | - 1 1/2 x 1 1/2" | 5 - | Koblinger m. g. | 3/4" 50 |
| - 1" | 900 - | - 3/4" | 30 - | Slange-eksponering m. led | 3/4" 50 |
| - 1/2" | 50 - | - 1" | 20 - | - | 1/2" 15 |
| - 1/4" | 20 - | - 2 1/2" | 2 - | Slangeklemmer | 1/2" 6 |
| Halsband 1 1/2" | 10 st | Unioner 1 1/2" | 10 - | Slangeklemmer | 3/4" 75 |
| - 1" | 10 - | - 1" | 6 - | Slangeklemmer | 3/4" 50 |
| Halsband 1 1/2" | 15 - | Plugg 1 1/2" | 5 - | Slanger | 3/4" 240 m |
| - 1" | 15 - | - 1" | 25 - | - | 1/2" 50 m |
| Og. muffe 1 1/2" | 6 - | Slusekran 1/2" | 8 - | 3. R-50-3 Sløpse | |
| - 2 x 3 | 3 - | - 1" | 6 - | 2. Lufttanker 1 m³ | |
| Ørstykke 3/4" | 15 - | Kikkran 1 1/2" | 5 - | 1 - | 0.3 - |
| - 1" | 20 - | - 1" | 8 - | 2 vannklokker 0.3 m³ | |
| - 1 1/2" | 6 - | - 3/4" | 2 - | 2. Fløtmann i 3 m³/min | |
| - 3" | 3 - | Sløpsekran 1/2" | 3 - | | |
| - 2" | 2 - | Ørstykke m. bakkend og muffe | 1 1/2" | 8 - | |
| Og. nippel 1 x 3/4" | 15 - | - | - | - | - |
| - 3/4 x 1/2" | 5 - | - | - | - | - |
| - 1 1/2 x 2" | 6 - | Albue 1" | 10 - | | |
| - 3/4 x 1" | 15 - | - 1 1/2" | 10 - | | |
| Og nippel 1 x 3/4" | 15 - | M.L. pumpe | 2 - | | |
| - 3 x 2" | 3 - | | | | |

Sogn og Fjordane veikanter, Hermanusv. 25/1941

Fig. 8.

timer billigere enn ved først å drive stoll og så strøse. Dette menes berettiget da stollagene i Årdal fra økonomisk synspunkt var for store.

For håndboringens vedkommende i Årdal gir driving av fullt profil som gjennomsnittsverdi 105 t/m ved 1 skift. Ved 3 skift med bare 7 effektive timer på skiftet blir forholdet $\frac{105 \cdot 8}{7} = 120$ t/m. Smedtimene er beregnet som tidligere angitt til 11 t/m. Dette gir en temmelig sikker verdi på 131 t/m. Det er videre en kjensgjerning at tunnelarbeiderne i Årdal ligger over gjennomsnittet og dette berettiger til forhøyelse av de i Årdal funne verdier.

Forhøyelse er i for «Vanlig påregnelig forløp» satt til 7% slik at tallet blir 140 t/m.

Av dette framgår at i Årdal vilde tunnelene med normal fortjenste vært drevet vesentlig billigere med håndboring enn med maskinboring. Men hastigheten ved inndriften var av større betydning enn utgiftene ved anleggets utførelse.

Kurvene «Vanlig påregnelig forløp» er oppsatt for å gi en pekepinn særlig om at maskinboring kan gi alminnelig brukbare resultater også for vegvesenet, ikke minst av den grunn at man da blir mindre avhengig av dyktige håndborere.

Dessuten har man no små og effektive lastemaskiner

som vil bringe timetallet vesentlig ned. Lastemaskiner var ikke i bruk i Årdal, men for å antyde mulighetene av lastemaskiners anvendbarhet kan pekes på at ved strossingen av stollen var forholdet mellom anvendt tid til lasting og boring omtrent 4—2 eller 4½—1½, altså av 67 timer er 45—50 medgått til manuelt lastings- og transportarbeid.

Vegvesenet vil vel i alminnelighet ikke drive med 3 skifts arbeid da det er lite lønnsomt med bare 7 effektive timer av 8. Verdien for inndrift og uttatt masse vil da ved 1 skifts og 2 skifts arbeidsdrift ligge tilsvarende høyere.

Av tabell V framgår resultatene for flere håndborte tunneltversnitt. Ingen av disse er drevet med 3 skift, og alle tilsvarer i tidsforbruk 1 skifts drift.

Til slutt er utarbeidet kurver for de forskjellige data ved forskjellige tunneltversnitt både for maskinboring ved fullt tversnitt og ved håndboring fullt tversnitt.

Kurvene refererer seg til foran omhandlede resultater fra Årdal hvor fjellet i gjennomsnitt kan benevnes midtels hardt.

For håndborte tunneler er lagstørrelsene oppsatt slik:

Tversnitt.

| B × H | Borere | Forrere | |
|-----------|--------|---------|-----------|
| 2 × 2 | 2 | - | = 2 mann. |
| 2,5 × 2,5 | 3 | - | = 3 » |
| 3 × 3 | 3 | 2 | = 5 » |
| 4 × 4 | 3—4 | 2 | = 5—6 » 1 |
| 4 × 4,5 | 3—4 | 2 | = 5—6 » 1 |
| 4,5 × 4,5 | 3—4 | 2 | = 5—6 » 1 |
| 5 × 4,5 | 4 | 2 | = 6 » |
| 5,5 × 4,5 | 4 | 3 | = 7 » |
| 6 × 4,5 | 4 | 3 | = 7 » |
| 6,5 × 4,5 | 4—5 | 4 | = 8—9 » |
| 7 × 4,5 | 5 | 4 | = 9 » |

¹ Etter fjellets art. Ved 4 meters bredde kan av og til trenges 4 hull.

For de maskinborte tversnitt er lagtallet det samme men borere og forrere tilnærmet omvendt.

Maskinutstyr og maskinboring.

Anlegget disponerte kompressorer med tilsammen 28 m³ fri luft. Men på grunn av til dels dårlige maskiner var bare ca. 21 m³ stadig effektive. De beste maskiner var Broomwade S. V. D. 2, Ingersoll-Rand type 160, samt 2 stk. Flottmann type R. B. 35.

De øvrige kompressorer ved anlegget var enten gamle og slitt eller de var av mindre gode materialer.

Ved anlegget ble hovedsakelig anvendt en støper-boremaskin av typen A-50-S levert av Norsk Mekanisk Verksted. Maskinen ble levert med teleskopisk anordnede pressluftøyler av forskjellig maksimal-lengde (3,2—4,5). Søylen var utstyrt med svingbar maskinklemme for bormaskinens befestigelse. Videre ble maskinen levert med hylse både for 7/8" og 1" borstål. Maskinen er håndrottert og kan brukes både for vann- og luftspyling. Ved luftspyling og 6,5 atm. trykk er oppgitt at maskinen bruker 3,2 m³ luft i alt. Av dette går til selve maskinen 1,8 m³ og resten 1,4 m³ til spylingen. Ved dette anlegg ble nesten bare anvendt vannspyling, og maskinen ble da antatt å bruke maksimum 2,25 m³. Verdien er et skjønsmessig anslag.

Ved boring med flere maskiner samtidig kan man da beregne luftbehovet slik:

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Antall boremaskiner ... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Samtidighetsfaktor | 1 | 1,8 | 2,7 | 3,4 | 4,1 | 4,8 | 5,5 |

Slik at eksempelvis 5 maskiner trenger 4,1 × maskinens luftforbruk. Maskinen ble ved dette anlegg funnet meget hensiktsmessig. Den er enkel og håndterlig og

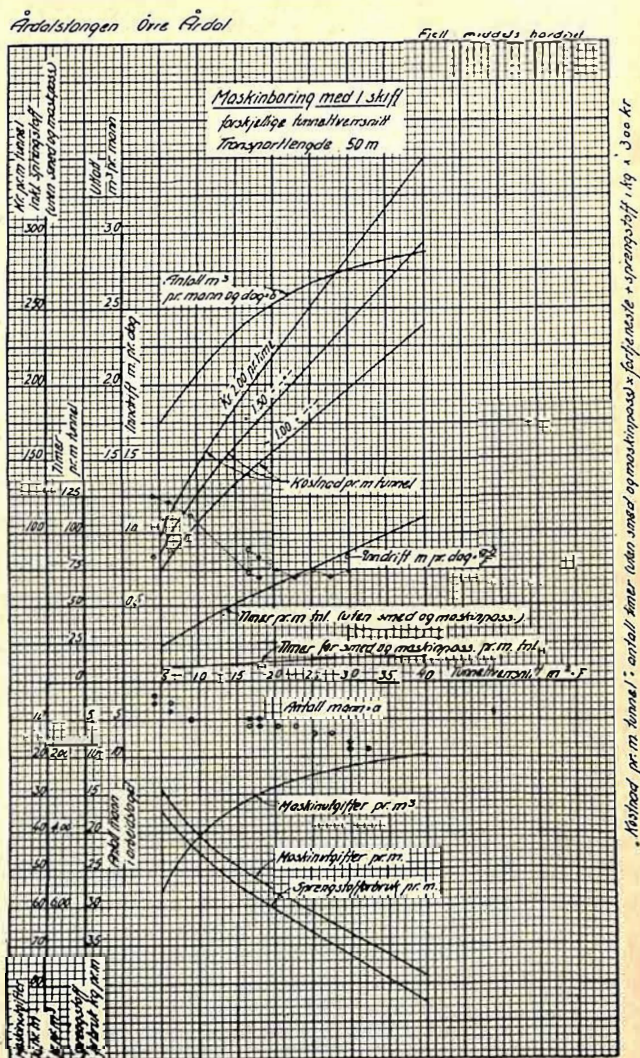


Fig. 9.

tilstrekkelig effektiv. Reservedeler til maskinen ble av verkstedet levert omgående. Ved boring i stollen ble alle huller unntatt botnhullene boret med maskinen støttet i bakken. Botnhullene ble boret med søylen i liggende stilling og boremaskinen fast heftet med en kjetting og ring om enden av kolonnen. Klemmen ble sjelden anvendt.

Det er av viktighet å påse at maskinen holdtes godt smurt og at det startes med forsiktig pådrag slik at den ikke får slå tomt. Heller ikke må bores så langt at hylsen når fjellet.

Boringsresultater framgår i noen utstrekning av tabell I, spesialobservasjoner. Det kan sies at boringen med den anvendte lagstørrelse alltid har gått tilstrekkelig hurtig. I stollen var boringen begrenset til et visst antall meter for hver salve, og det lyktes alltid for et trimmet lag å få denne skutt. (Se tabell I, døgnetts inndeling.) I et avsnitt av Bremborg-tunnelen hvor det ble boret i hard granitt og med 1" stål knep det i begynnelsen for laget å få salven boret. Borstålet hadde da en borkronediameter for ansatsboret av 44 mm og lufttrykket på kompressorene ble av forsiktighetshensyn holdt på bare 6 kg/cm². Dette er litt for lite, men for ikke å risikere maskinbrudd mens tilgangen på reservedeler var stengt, ble trykket ikke satt opp.

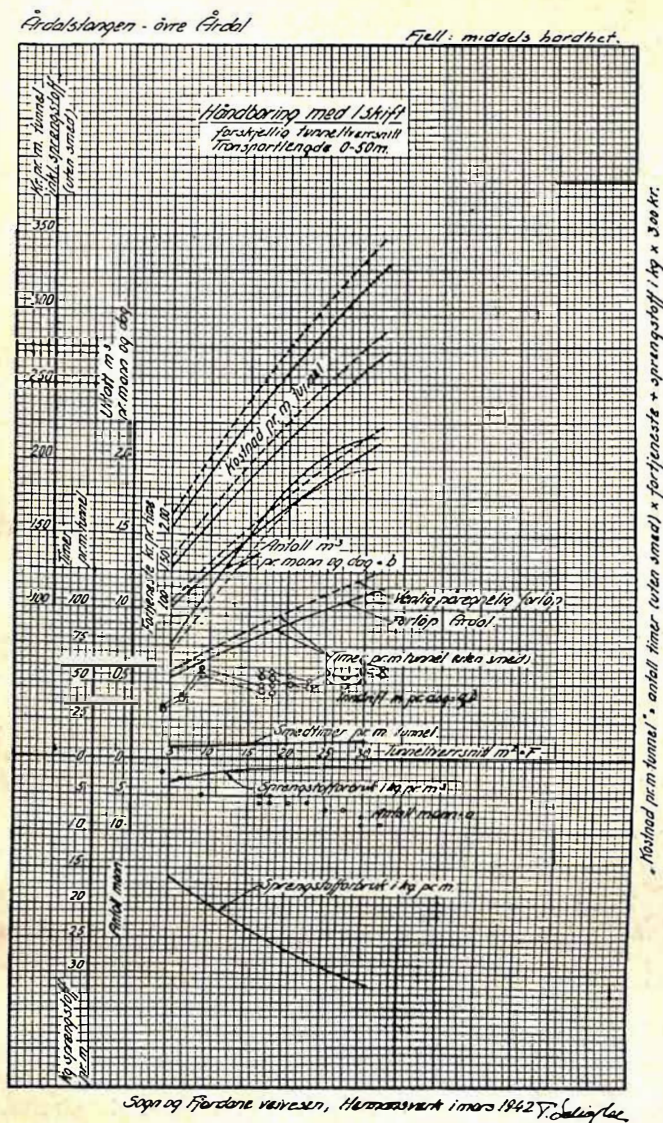


Fig. 10.

Av borstål ble anvendt både 1" og 7/8", og borkronene var seks-skjærs med diameter på ansatsboret henholdsvis 44 og 40 mm. Avtrappingen var 1 mm pr. 30 cm. Bornaen er for A-50-S uten krave. Det er av stor viktighet å slippe bornakkene godt. Ved anlegget her ble dette gjort for hånd, men en pressluft-slipemaskin hører med til det nødvendige utstyr. Dårlige bornakker ødelegger slagstykkene i bormaskinen.

7/8" borstål ble alltid foretrukket og dette skyldes den mindre borkronediameter i forbindelse med utstrakt anvendelse av brenning.

Til sprettboring anvendtes jackhammere av forskjellige typer. De beste av disse var Atlas type RH 571 og Ingersoll Rand.

De øvrige var mer eller mindre tilfeldig sammenraskete maskiner av delvis «tidmessig» kvalitet.

Jackhammerne ble i begynnelsen også anvendt ved støllboringen. De ble da lagt på trestige av lengde ca. 1,5 meter og med stigens stendere som føring. Matningen foregikk med små jernspett på stigetrinnene. Det ble laget stiger også av trilleskinner med boring av huller for matningsspettene, men disse stiger ble ikke gode.

Boring på trestige er i mange tilfelle meget hensiktsmessig på et veganlegg.

Anlegget hadde tre maskinsmier. Anordningen i disse framgår av tegning. Kvessebenken består av en noe ombygget Atlas kvessebenk. Kvessehammeren er bygget fast på benken og motholdet er bevegelig. Smeden tar da borstålet med en hånd, beveger rattet for motholdet med den andre og åpner for luften til kvesshammeren med foten.

På ambolten er så plasert «Senke» for forming av borkronen samt sjablon for borkronediameteren.

Kravestukingen ble utført med en vanlig sprettmaskin hvori var innsatt en selvlaget hylse for bornakken. Korte bor ble gjerne stuket litt først på ambolten og ble så lagt inn i «nakkestukeren» med borkronen mot motholdet og kraven ble så stuket med sprettmaskinen.

Ved tørrboring og luftspyling ble antall borkvess anslått til å bli ca. 2-2½ ganger antall borkvess ved våtboring.

Angående oppstilling av maskinen, ledninger og tanker henvises til skjemategningene som i hovedtrekkene viser anordningene.

Det ble overveiende anvendt 1½" rør, men også 2" og 5/4", til dels også 1". Det lar seg ikke så godt gjøre ved et slikt anlegg å dimensjonere rørene riktig. Det ble ofte spørsmål om å få fram rør som bare var tilstrekkelige. I et tilfelle ble ledningen hengt i wire i et spenn på ca. 100 meter. Denne ble også et par ganger skutt ned. I et annet tilfelle ble 600 meter 1½" luftledning hengt utenfor Steggjæberget og boring ble da drevet uten tank med 700 meter ledning. Ledningen ble fort slått ned av steinsprang, og måtte samles inn.

Anlegget disponerte tilstrekkelige antall lufttanker à 1 m³. Disse ble plasert mest mulig ut på ledningen, og det ble søkt å få hver enkelt bormaskin uttatt fra tank når det med rimelighet kunde oppnås.

En del kondenspotter og samlepotter ble koblet inn på ledningene. Anordningen av vasskløkkene framgår av skjemategningene. Bare på et sted kunde vann tas fra bekk. I de andre tilfelle ble det tatt opp fra Årdalsvatnet med pressluft. I Steggjæberget vil av tegningen ses at klokken ligger nede ved vatnet på ca. 5 meters høyde. Vegbanen ligger på 17 meter. Trykktapet på vatnet blir

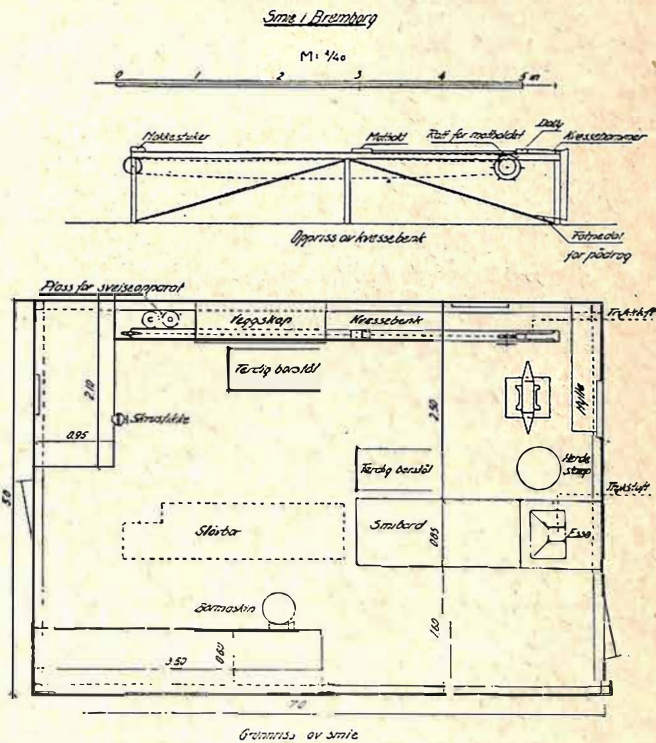


Fig. 11.

da 12 nieter og er uten betydning. I Bremsborgfjellet ble vatnet en tid løftet bare halvvegs opp i vegen. Trykk-tapet ble da ca. 22 meter og dette var merkbart, idet botnhullene ble dårlig spylet. Seinere ble vannklokkene løftet helt opp. Vatnet ble her ført opp i vassklokkene ved hjelp av lufttankene. Luftledningene til tanken ble avstengt med kikkraner og vatn ble pumpet på tanken. Særskilt ledning fra bunnen av tanken førte opp til klokken, og gjennom denne ble vatnet trykket opp ved igjen å åpne kikkranen for luftledningen til tanken. Fyllingen av vassklokkene gikk på denne måte fort og greit.

De første frostdager om høsten ble vann og luftsystemet søkt blåst rent for vann før maskinen ble stanset. Men da ledningene for alvor frøs, ble boringen fortsatt som tørrboring med luftspyling.

MINDRE MEDDELELSER

OM SKINNEBRUDD

Pass på lastebilene.

«Nordisk Järnbanetidsskrift» meddeler, at antallet av skinnebrudd i den seinere tid har øket på en faretruende måte både så vel i Sverige og Danmark som hos oss. Dette må sees i sammenheng med den sterke trafikk og med de tre siste vintres strenge kulde. Samtidig har det vært vanskeligheter med det rullende materiell — større og mindre hjulslag (planslitte hjul) m. v. Det framholdes at fosformengden i stålet gjør dette kaldskjørt. Den norske rapport i samme anledning ved overingeniør Sv. Møller mener det tør være rimelig at en bør sette andre krav til skinnenenes sammensetning i de nordiske land enn i Mellom- og Sydeuropa. Samtidig opplyses, at det på skinner av norsk fabrikat enno etter 10 års forløp ikke har forekommet brudd.

Som årsaker til skinnebrudd i Sverige nevnes også *overskridelse av tillatt hastighet og av tillatt akseltrykk* samt at en under forsert drift må bruke det en har mens ettersynet ikke alltid blir helt regelmessig.

De hyppige skinnebrudd bærer også bud til lastebiltrafikken. I våre kalde vintre er aksler, fjærer og liknende mer utsatt for brudd enn i sydligere land. Så verdifullt materiellet er no og så vanskelig det er å erstatte, bør en unngå støt og være ytterst varsom hva hurtig kjøring og overbelastning angår. Enn videre bør det føres omhyggelig tilsyn, og uregelmessigheter må rettes på i tide. Bruken av tilhengere burde vel bli mer alminnelig.

A. K.

RØDFARGET BETONG

En frisk rød farge på betong kan man få ved å blande 4 kg ren jernoksyd til hver sekk sement. Blandingen siktes og tilsettes omtrentlig samme vekt sand, satsen blandes lett og siktes på nytt. Når underbetongen for f. eks. et golv er utlagt og jevnet, strøes blandingen av sement, jernoksyd og sand på den ferske betongoverflaten hvoretter den slipes inn i betong med et bord. Man får da en tett, hard og glatt overflate med en jevn farge.

I Kentucky, U. S. A., har man brukt en liknende farge-sats, dog med bare 1,8 kg jernoksyd til 1 sekk sement for å lage trafikkdelingsstreker på betongveger. Farge-streken gjordes 5 cm tykk og laes forsiktig inn i betongen. Resultatet har etter 1 års prøvetid vist seg å være så godt at metoden vil bli brukt i større omfang.

(«Bygnadsvärlden» nr. 36 — 1942.)

PERSONALIA

Ansettelse i vegvesenet.

Avdelingsingeniør Harald *Hofseth* er ansatt som overingeniør av klasse B ved vegvesenet i Finnmark fylke. Hr. Hofseth er født 1892, ble uteksaminert fra Trondheims Tekniske Lærestanstalt i 1914 og ble ansatt i vegvesenet i 1920. Han har i hele sin tjenestetid vært knyttet til Finnmark fylke, hvor han siden 1939 har vært avdelingsingeniør av klasse A.

Som avdelingsingeniører av klasse A er ansatt: Ivar *Winge* i Østfold fylke, Th. *Resen-Fellie* i Aust-Agder fylke, Morten *Helsing* i Sogn og Fjordane fylke, Peder *Mikkelsen* i Troms fylke.

Ingeniør Ivar *Grove* er ansatt som avdelingsingeniør av klasse B ved Vegdirektoratets brukontor.

Som assistentingeniører er ansatt: Joh. Kr. *Bjørnstad* i Møre og Romsdal fylke, Einar *Eggen* i Troms fylke.

Leiv *Skjerve* er ansatt som ekstraingeniør i Nordland fylke.

Som kontorister av klasse I er ansatt: Kolbein *Skaare* i Opland fylke, Brede *Helgestad* i Hedmark fylke, Martha *Joki* i Finnmark fylke, Erling *Øwre* i Finnmark fylke. Som kontorister av klasse II er ansatt: Rolf *Dahl* og Signe *Norvik* i Finnmark fylke.

Som oppsynsmenn er ansatt: Alf *Berg* i Vestfold fylke, Nikolai *Karlsen* og Odin *Holsmo* i Finnmark fylke.

NYE KARTER

Av spesialkarter for vegvesenet er utkommet følgende nye blad:

F 42 i Opland, Buskerud og Sogn og Fjordane fylke.

F 43 i Buskerud fylke.

F 44 i Buskerud fylke.

F 45 i Buskerud og Telemark fylke.

G 40 i Opland fylke.

G 41 i Opland fylke.

G 42 i Opland og Buskerud fylke.

G 43 i Opland og Buskerud fylke.

G 44 i Buskerud fylke.

G 45 i Buskerud og Telemark fylke.

G 46 i Buskerud og Telemark fylke.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

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

$\frac{1}{4}$ side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.