

# MEDDELELSER FRA VEGDIREKTØREN

NR. 2

NORSK VEGTIDSSKRIFT · ORGAN FOR STATENS VEGVESEN

FEBRUAR 1950

## Elektrisk tenning av sprengstoffladninger

Korttidsintervalltennere eller millisekundtennere

*Sivilingeniør H. C. Barring, M. N. I. F.*

DK 622.235.432

Elektriske tennere kan inndeles i 2 hovedgrupper: 1. Momenttennere. 2. Tidtennere (forsinkede tennere, intervalltennere).

Momenttennere som har vært kjent helt fra 1870—80-årene, eksploderer i samme øyeblikk som strømmen passerer eller på mindre enn 2 millisekunder, når avfiringen av skuddene skjer på riktig måte og strømstyrken pr. tenner er minst 2 amp.

Tidtennere derimot eksploderer først kortere eller lengere tid etterat strømmen har passert og ved hjelp av disse tennere er det mulig å få skuddene i en salve til å gå i en forutbestemt rekkefølge bare ved å anvende et eneste elektrisk støt i ledningen. De første typer tidtennere, som antakelig ble fremstilt omkring år 1900, ble utført med korte lengder av sikkerhetslunte mellom tenningsystemet og fengheten. Omkring år 1930 fikk man de nåværende gassløse tidtennere, hvor både tenningsystemet, luntene som er langsomt brennende sats og initialsprengstoffet er anbragt inne i en metallhylse som er vanntett, og ikke lar gnister og flammer slippe ut under brenningen av luntestrengen. Disse gassløse tidtennere utføres vanligvis med tidsintervaller på ca. et sekund, unntakelsesvis et halvt sekund mellom de på hinannen følgende nummer i seriene. Slike tidtennere kan man få med opp til 10, til dels opptil 12 intervaller. De er i de siste år blitt brukt meget i de fleste land. Hos oss anvendes de mest ved tunnelarbeider.

En alminnelig kjent hovedregel i sprengningsteknikken er at riktig ladete skudd bryter lettest mot nærmeste fri fjellflate, idet motstanden her er minst. Åpne slepper i fjellet virker også som frie flater. Denne regel benytter man seg av ved tidtennerne, idet hvert skudd anbringes således at det har fri fjellflate å bryte mot når det i sin

tur eksploderer. Alle tidtennere av samme nummer skulle helst eksplodere nøyaktig samtidig, men til denne tid har man ikke kunnet fremstille tennere så nøyaktig. Man har måttet nøye seg med det krav at den enkelte tenner skal holde seg innenfor tidsgrensene for sitt nummer, så «overlapping» til nabonumrenes tider ikke finner sted.

Stort sett har disse tidtennere virket tilfredsstillende, men spørsmålet om hvilke tidsintervaller mellom de forskjellige numre i serien som virkelig var de beste for å få den mest effektive sprengning ved de forskjellige arbeider har ofte vært diskutert blant sprengningsfolk. Selv om man ved enkelte sprengninger, spesielt for å sikre seg mot «overlapping» har anvendt to nummer mellom tennere i rekkefølgen, kan man si at yttergrensene i tidsintervallene representeres av momenttennerne og tidtennere med et sekunds intervall mellom hvert nummer. Ved momenttennerne arbeider hvert skudd i salven mot den fulle motstand i fjellet, ved tidtennerne virker hvert skudd som enkeltskudd. Ved et eller annet tidsintervall som er meget kortere enn et sekund kunne det tenkes at skuddene i rekkefølgen arbeidet sammen således at resultatet av sprengingen i enkelte henseender ble bedre sammenliknet med resultatene ved bruk av momenttennere og etsekunds intervalltennere.

I de senere år er det derfor i flere land drevet undersøkelser og forsøk for å finne tenningsystemer hvor tidsintervallet mellom skuddene i en salve bare er noen millisekunder, og oppgaven er nå løst etter to forskjellige prinsipper:

1. Det er konstruert såkalte *korttidsintervalltennere* eller *millisekundtennere* hvor tidsforsinkelsen ligger i selve stoffet i tenneren.

2. Tidsintervallene mellom de enkelte skudd i salven fåes mekanisk eller elektrisk f. eks. ved en sekvensstrømbryter, som regulerer strømtilførsel-

len til tennerne således at de eksploderer i en bestemt rekkefølge og med et bestemt tidsintervall mellom hvert skudd.

De millisekundtennere som er tatt i bruk har som oftest et midlere tidsintervall av 25 millisekunder mellom hvert nummer. Hele rekken består for tiden av 7 tennere med numre fra 0 til 6, men nummerantallet kan sikkert utvides etter behovet. Tenner nr. 0 antennes momentant så snart den elektriske strøm passerer og de øvrige følger etter i rekkefølge.

Tennerne brukes på nøyaktig samme måte som momenttennere eller vanlige tidtennere, idet man kopler tennerne i serie og fyrer av med en skytemaskin som gir tilstrekkelig strømstyrke til hver tenner.

Av sekvensstrømbrytere er det oppfunnet flere typer med opp til ca. 30 tidsintervaller. Som oftest brukes tidsintervaller på 25 millisekunder som har vist seg mest hensiktsmessig, men også andre tidsintervaller kan anordnes om nødvendig.

I England er det konstruert en sekvensstrømbryter med 13 tidsintervaller hvor strømmen fordeles til tennerne i en bestemt rekkefølge ved en

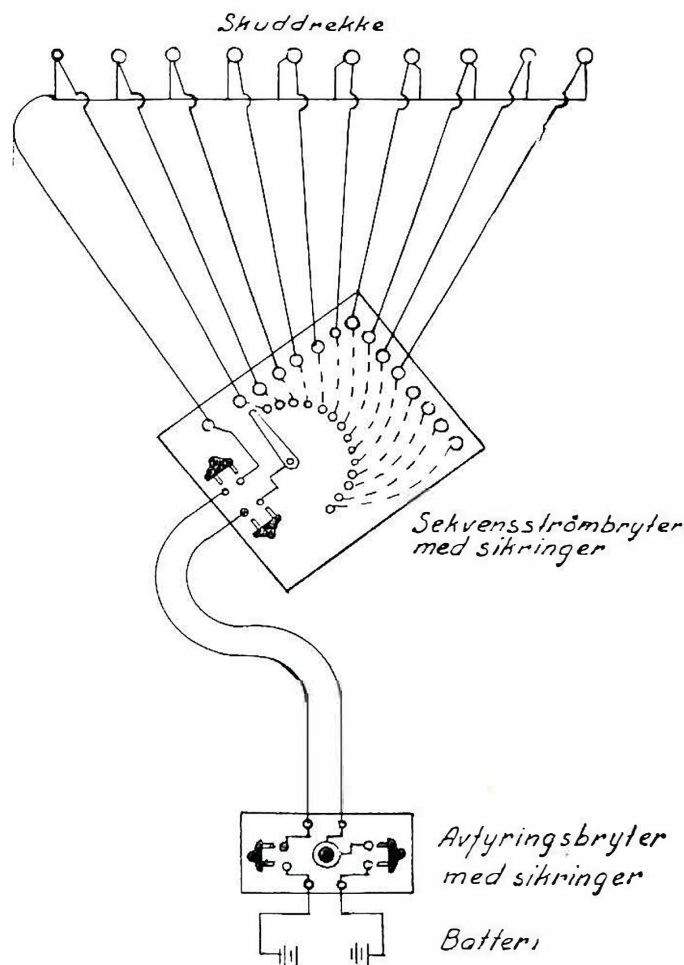


Fig. 1. Prinsippskisse for sekvensstrømbryter.

arm som feier over en serie av kontakten med en bestemt hastighet. Tennere er vanlige elektriske momenttennere. Arrangementet er vist på høstående figur 1.

I Sverige har man konstruert et elektrisk apparat hvor man benytter seg av den kjennsgjerning at reaksjonstiden ved vanlige momenttennere er en funksjon av strømstyrken, se figur 2. Ved å bruke tilstrekkelig liten strømstyrke kan man således få reaksjonstider opp til 30—40 millisekunder ved å gå ned med strømstyrken til 0,4—0,5 amp. For å få flere tennere til å tenne etter hverandre med samme tidsmellomrom benyttes en kombinert parallell- og seriekopling, hvor det bare gjennom en av de innkoblede tennere ad gangen slippes en strømstyrke som er tilstrekkelig stor til antenning, de øvrige tennere får så liten strømstyrke at tenning ikke kan skje selv ved lang innkoplingstid. Når den første tenneren eksploderer, brytes strømmen i denne serie og forårsaker en forandring i strømstyrken i de øvrige serier. Den nye strømfordelingen reguleres ved de forskjellige seriers motstand og gir i tenner nr. 2 nøyaktig den

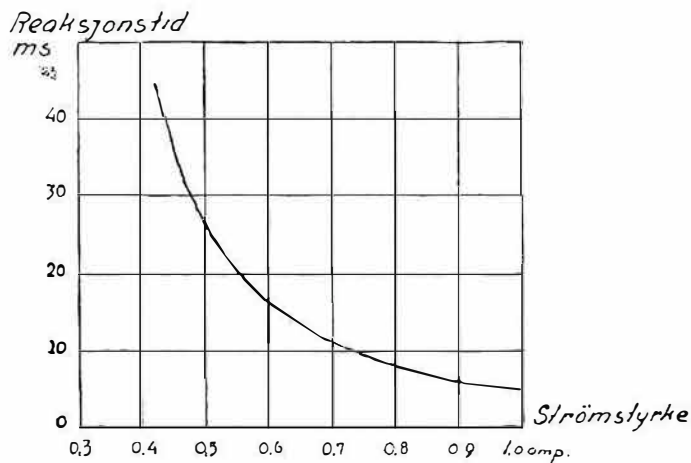


Fig. 2. Eksempel på elektriske tenners reaksjonstid som funksjon av strømstyrken.

samme strømstyrke som ble benyttet for å tenne nr. 1. I de øvrige serier er strømstyrken fremdeles mindre enn det som er nødvendig til antenning. Prinsippet vil fremgå av fig. 3.

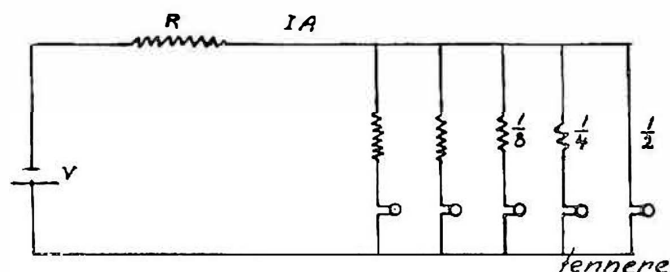


Fig. 3. Prinsippskisse vedr. det svenske system ved millisekundtenning.

En ulempe ved apparatet - som det for øvrig har felles med den engelske sekvensstrømbryter - er at hovedledningene lett ødelegges når de første skudd eksploderer. En annen er at apparatet neppe vil kunne anvendes for flere tennere i samme serie, som med andre ord skal eksplodere samtidig når den strømstyrke man benytter til antennen av skuddene ligger så nær den minimumsstrømstyrke som trenges for overhode å få en tenner til å eksplodere. Denne minimumsstrømstyrke er vanligvis 0,3 å 0,4 amp. Ved små strømstyrker som ca. 0,5 amp. er nemlig tennernes reaksjonstid mere variabel enn ved større strømstyrker, ved små strømstyrker gjør med andre ord tennernes forskjellige «treghet» seg mest gjeldende således at lett antennelige tennere kan gå av og bryte strømmen før de trege er antent, hvorved skudd blir stående igjen ueksplodert.

Korttidsintervalltenning etter begge de foran nevnte prinsipper har de to siste år vært prøvd og anvendt i forholdsvis stor utstrekning i utlandet, og man har i den aller siste tid også foretatt noen få prøver med systemet i vårt land. Disse prøver er imidlertid altfor få til at man på grunnlag av dem kan gjøre seg opp noen bestemt mening om metodens fordeler eller mangler. Vi må derfor inntil videre holde oss til de erfaringer man har gjort i utlandet ved bruk av nevnte metode.

Fordelene er først og fremst at rystelsene i grunnen ved korttidsintervalltenning blir betydelig mindre enn når skuddene tennes samtidig med elektrisk momenttennere eller ved detonerende lunte.

Ved undersøkelse av en mengde sprengninger og opptegning av rystelsene med en vibrograf har man funnet at forholdet mellom rystelsen, avstanden fra skuddet og ladningen kan uttrykkes således:

$$A = \frac{k \cdot \sqrt{E}}{d}$$

hvor  $A$  er maksimumsamplituden,  $E$  er ladningens vekt,  $d$  er avstanden fra sprengningsstedet og  $k$  en konstant, avhengig av stedets beliggenhet og grunnens art og beskaffenhet.

Man har videre funnet at ved å fyre av flere like store skudd etter hverandre og med et bestemt tidsintervall mellom skuddene har man fått mindre amplituder på vibrogrammene enn når bare et skudd ble avfyrt og at årsaken til dette er at det ved flere skudd blir interferensvirkning mellom de elastiske bølger som kommer fra de enkelte skudd. Hvis alle skudd i salven ligger i samme avstand

fra målestedet kan virkningen betegnes som en tidsinterferens. Ligger skuddene i forskjellige avstander fra målestedet kan man f. eks. etter en momentansalve få en virkning som kan betegnes som en avstandsinterferens.

I vårt land vil det å redusere rystelsene ved sprengninger ikke ha så stor betydning som i andre land med tettere bebyggelse og store gruveforetakender like ved større byer. Også her i landet vil det imidlertid i mange tilfelle være av stor viktighet å få begrenset rystelsene til et minimum uten at det går ut over sprengningseffektiviteten og arbeidsdriften. Det gjelder da først og fremst ved sprengningsarbeider i byer og tettbebygde strøk. Men også ellers hvor det gjelder å begrense sjokkvirkningene etter sprengninger kan det være berettiget og lønnsomt å anvende korttidsintervalltenning, f. eks. ved arbeider like ved bygninger, kaier m. v., hvor det gjelder å redusere sprekkdannelse, fjellrenskning og ras, ved avfyring og gjennomslagssalver i vanntunneller hvor hensynet til nærliggende luker, maskiner eller annet spiller en stor rolle osv.

En annen stor fordel ved korttidsintervalltenning oppgis å være at den utskutte masse blir mer småslått, findelt, enn ved de vanlige metoder. Skjønt dette som oftest utvilsomt er tilfelle, er de forskjellige rapporter herom ikke så overensstemmende som når det gjelder reduisering av jordrystelsen.

Av de to foran omtalte metoder for korttidsintervalltenning synes den hvor man benytter millisekundtennere på samme måte som alminnelige tidtennere å være den enkleste og sikreste under vanlige forhold. Under spesielle forhold kan det tenkes at strømbrytere kan være å foretrekke.

Et «drawback» ved millisekundtennere er at de, iallfall foreløpig, er svært dyre, nemlig ca. kr. 2,50 pr. stk. De fremstilles i England og U. S. A., men kan skaffes ved henvendelse til de norske sprengstoffselskaper.

#### Litteraturhenvisninger:

1. *Lou. Millar*: Rock Products.
2. *A. H. Wade*: Quarry Managers Journal 31, 160 for 1947 og 31, 243 for 1948.
3. Editorial. Quarry Managers Journal 31, 200 for 1947.
4. *Kerr and Hall*: British and Canadian patents pending.
5. *J. Hancock and W. Taylor*: Mine and Quarry Engineering, 14. june 1948, p.p. 175—181.
6. *L. F. Millar*: Excavating Engineer, 43, February 1949, p.p. 13—19.
7. *Tre Quarry Managers Journal*, 32, April 1949, p.p. 532—533.
8. *M. Langfors*: Tekn. Tidsskrift 1949, side 141—148.
9. *The Quarry Managers Journal*, 32, May 1949, p.p. 589—590.
10. *G. Morris*: To be published among the Transactions of the Institution of Civil Engineers.
11. *Robert W. Edwards*: The Explosives Engineer, 27, May—June 1949, p.p. 82—83.

## Karter over snøakkumulering

### 1. Innledning.

Etter anmodning av og i samarbeid med Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesens hydrologiske avdeling vil Det norske meteorologiske institutt forsøksvis utgi kart over den snømengde (uttrykt som prosent av den normale) som ligger i terrenget pr. 31. januar, 28. februar, 31. mars og 30. april i år. Det er meningen at kartene skal foreligge ferdig til utsendelse innen midten av den påfølgende måned.

Det er først og fremst for å skaffe opplysninger om snømengdene i de ubebodde fjellstrøkene (hvor en har svært mangelfullt kjennskap til nedbørforholdene, men hvor nedbøren er av så stor betydning for vannkraftproduksjonen) at kartene blir utarbeidet. Det er praktisk talt uoverkommelig ved direkte målinger å skaffe seg tilstrekkelig kjennskap til hvilke snømengder som ligger i disse strøkene. Men indirekte lar det seg beregne med så pass stor tilnærming at det forhåpentlig vil være til god nytte for kraftverkene når det skal tas beslutninger om tappingen fra vannmagasinene utover vinteren og våren. Kartene vil antakelig også være til nytte for mange andre formål. De vil f. eks. gi en oversikt over mulighetene for skiløping og annen ferdsel i skog og mark og på fjellet selv om de ikke gir noen opplysning om snødekkets konsistens, eller snødybden.

### 2. Grunnlaget for kartene.

Den normale nedbøren varierer meget sterkt fra sted til sted, særlig i fjellstrøk, ettersom stedet er mer eller mindre utsatt for nedbørførende vind. Uttrykker en imidlertid et års eller en måneds nedbør som prosent av den «normale» års- eller månedsnedbøren (gjennomsnittet i den internasjonale «normal»-perioden 1901—30), vil denne prosenten være noenlunde den samme over ganske store strøk. (I strøk hvor den normale nedbøren er liten, kan prosenten variere meget, særlig når perioden er så kort som en måned, fordi et enkelt større lokalt regnskyll kan gi en høy prosent på ett sted, mens prosenten er lav ellers i strøket). Ved hjelp av nedbørprosentene for de meteorologiske observasjonsstasjonene kan en tegne kart over nedbørprosenten over hele landet for et bestemt tidsrom og av det ta ut prosenten i de observasjonsløse strøkene. Det tidsrom vi her er interessert i, begynner den første dagen det kommer snø som ikke smelter bort igjen før under vårløsningen.

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut har i flere år gitt ut slike snøakkumuleringskart. Siden Sverige har en vesentlig enklere topografi enn Norge, har disse kartene vært laget uten spesifikasjon for forskjellige høydenivåer og ut fra meget enkle forutsetninger om snøakkumuleringens begynnelse både normalt og i de enkelte årene.

For Norges vedkommende spiller høydeforskjellene i terrenget en meget stor rolle, blant annet ligger nedslagsfeltene for noen av våre største kraftverk i nivåer over 1000 m. Vi har vært nødt til å ta hensyn til dette og har i samråd med Vassdragsvesenets hydrologiske avdeling valgt å fremstille forholdene i de tre nivåene 400, 800 og 1200 m.

### 3. Normal snøakkumulering.

Vi mangler direkte statistikk over datum for snøakkumuleringens begynnelse. Å gjennomføre en slik statistikk slik at en kunne beregne normaler for den internasjonale normalperioden 1901—30 ville medføre et så stort arbeid at det i hvert fall foreløpig ikke lar seg gjennomføre selv for 400 meters nivået. For de høyere nivåene mangler en tilstrekkelig observasjonsmateriale. En har av disse grunner vært henvist til å bruke en indirekte metode. Overingeniør R. Søgner har undersøkt kurver over gjennomsnittlig vannføring for en årrekke for noen vassdrag på Østlandet og påvist at vannføringen avtar brått ca. 10 dager etter at den gjennomsnittlige («normale») lufttemperaturen i nedslagsfeltet har passert nullpunktet om høsten. (Forklaringen på denne «forsinkelsen» er at nedbøren for det meste kommer i markerte nedbørperioder atskilt av tørrere perioder, og at lufttemperaturen er høyere i nedbørperiodene enn i de tørre periodene på denne årstiden). Vi har foreløpig gått ut fra at denne forsinkelsen også — iallfall tilnærmet — kan brukes ellers i landet. Vi har derfor beregnet når normaltemperaturen for normalperioden 1901—30 passerer 0 °C om høsten i 400, 800 og 1200 m nivåene for en rekke meteorologiske stasjoner og tegnet karter over passeringsdatum for hvert av de tre nivåene. Av disse kartene har vi tatt ut passeringsdatum for de stasjonene (hvorav mange ikke har temperaturmålinger) som legges til grunn for snøakkumuleringskartet. Snøakkumuleringen forutsettes så å begynne 10 dager senere, og den normale nedbøren (i mm, målt som vann) fra dette tidspunkt fram til utgangen av månedene januar—april er beregnet.

### 4. Inneværende års snøakkumulering.

De tilsvarende størrelsene for inneværende vinter har vi bestemt slik: Av snødybde- og snødekknoteringene på månedsskjemaene fra de meteorologiske stasjonene var det en forholdsvis enkel sak å bestemme når snøakkumuleringen begynte i 400 m nivået, idet en hel del meteorologiske stasjoner ligger omtrent i dette nivået. For 800 og særlig 1200 m nivået var det atskillig verre. En viss nytte hadde vi av spesielle opplysninger som Vassdragsvesenet hadde samlet inn om når snøakkumuleringen begynte i forskjellige nivåer på forskjellige steder, men for det meste har vi måttet holde oss til de slutninger som kunne trekkes av temperaturobservasjonene på de meteorologiske stasjonene, idet vi regnet oss til hvordan temperaturforholdene sannsynligvis hadde vært i de forskjellige nivåene ved de enkelte større regnvær. Skjønnsmessig måtte vi bedømme om en regnværperiode etter en snøværperiode hadde tatt bort snøen eller ikke.

Når snøakkumuleringens begynnelse var bestemt var det en enkelt sak å beregne den samlede nedbøren fra den dagen og fram til 31. januar, og likeså den prosentvise snøakkumulering i forhold til normalt. Feil i bestemmelsen av snøakkumuleringens begynnelse kan naturligvis lede til ganske betydelige feil i prosenten, men dette skulle etter hvert jevne seg ut i løpet av de følgende månedene så kartene blir mer pålitelige.

Kurvene på kartene er trukket i de områdene av landet hvor terrenget i allefall i en viss utstrekning når opp til vedkommende nivå.

I strøkene ute ved kysten har en ikke kunnet trekke noen kurver. Her kommer og går snøen hele vinteren i allefall i lavlandet. I Nordland fylke hører så stor del av landet til denne kyststripen at en har for lite observasjoner til å gi pålitelige data for snøakkumuleringens begynnelse i de indre strøkene, og for Troms og Finnmark kommer observasjonene fra mange innlandsstasjoner så sent inn til Instituttet at en savner grunnlag for å trekke kurver. Kartene vil jo også bli nokså gamle før de når dit opp og kan bli nyttiggjort i reguleringsøyemed. Hvis det viser seg å være tilstrekkelig behov til stede, er det dog muligheter for å overvinne disse vanskelighetene.

##### 5. Bruken av kartene.

Om dette har Vassdragsvesenets hydrologiske avdeling uttalt følgende i tilslutning til ovenstående fremstilling:

«Kartene angir som nevnt snømagasinets størrelse i forhold til det normale på vedkommende tidspunkt. For vannhusholdningen i regulerte vassdrag gir allerede denne gradering en viss orientering om de flommengder en kan vente utover våren. Fra kartangivelsens tidspunkt må da stilles prognoser for fremtiden med forskjellige forutsetninger om nedbøren f. eks. med normal nedbør eller med en viss nedbørsvikt fremover. Prognosens sikkerhet øker utover for så vidt som snømagasinet vanligvis utgjør den vesentligste del av flommengden. Vanligvis foreligger det eller kan skaffes oppgaver over normal flommengde i vassdragene og en kan da regne seg til sannsynlig flommengde ved hjelp av snøkartet og prognoser for nedbøren.

Bedre nytte gir kartene når en kjenner de absolutte tall for normalt snømagasin utover vinteren. Sådanne foreligger vel i de ferreste vassdrag, men av det meteorologisk-hydrologiske materiale kan en regne seg til det der hvor fullstendige snømålinger foretas før snøløsningens begynnelse. Med en viss utvikling i hydrologien må en fremtidig regne med muligheten av å bestemme normalt absolutt snømagasin ved hjelp av sådanne karter, uten direkte snømålinger.

Mens resultatene av snømålinger om våren vanligvis kommer så sent at trufne disposisjoner for å møte flommen ikke kan endres vesentlig uten at det medfører vanntap, ligger kartets fordel i at en i tide kan forberede sådanne tiltak.

En håper i hvert fall at tiltaket vil lette arbeidet for å skaffe brukbare erfaringstall for flomtiden.»

Til slutt ber Instituttet om at alle interesserte etter snøsmeltingens avslutning meddeler Instituttet eller Vassdragsvesenets hydrologiske avdeling hvilken nytte de har hatt av kartene. Av svarene vil det avhenge om en i kommende år skal få anledning til å fortsette med å utgi slike kart. Med det meget begrensede personale Instituttets nedbøravdeling nå har vil det neppe være mulig å fortsette utgivelsen.

Kartene sendes gratis ut i år. Det er mulig at en for fremtiden må basere utgivelsen på abonnement.

##### *Snøakkumulering i Sør-Norge pr. 31. januar 1950 i prosent av normalen (normalperiode 1901—30).*

Det kart som er gjengitt i fig. 1 har til hensikt å vise hvordan snøforholdene ligger an i forhold til normalt ved utgangen av januar måned 1950. Det viser for-

holdene for høydenivået 800 m og er utarbeidet etter den metode som er beskrevet foran. Det gir ingen opplysninger om snøens konsistens (om den ligger løs og dyp eller er sammenpakket p. g. a. vind eller mildvær). Det gir bare et bilde av hvilken tyngde snøen har pr. flateenhet eller m. a. o. hvor meget vann snømengden svarer til. Hvis det f. eks. normalt kommer 300 mm nedbør (målt som vann) fra snøakkumuleringens begynnelse fram til kartets dato og det i inneværende vinter er kommet 360 mm er snøakkumuleringsprosenten 120.

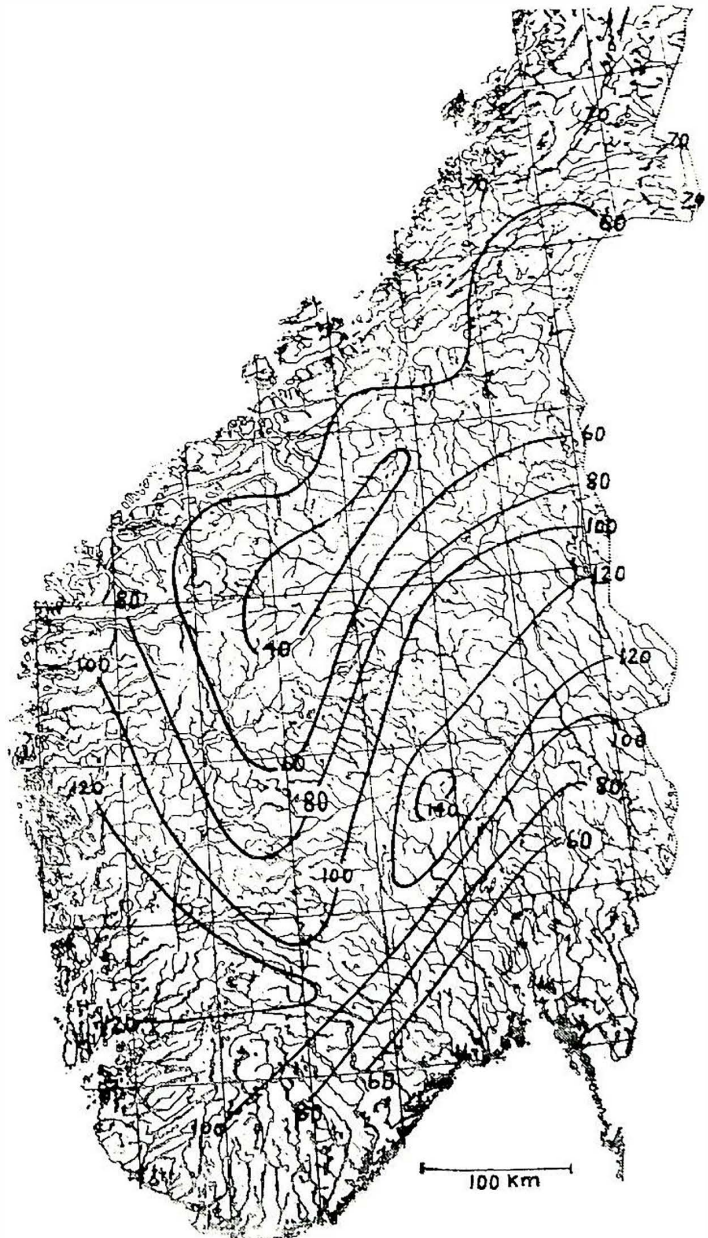


Fig. 1. Snømengdekart over Sør-Norge pr. 30. jan. 1950 for 800 m nivået.

Kartet er basert på de beregnede snøakkumuleringsprosentene for ca. syvendeparten av de meteorologiske stasjoner i Sør-Norge, i alt 64.

De beregnede snøakkumuleringsprosentene for noen enkelte stasjoner har en måttet se bort fra fordi de ga resultater som sto for meget i motstrid med tallene for de øvrige stasjonene. Det gjelder Fokstua (102 %), Sikkilsdal (10 %) og Bygdin (130 %). Det er mulig at

det er uvanlig meget fokksnø som har gitt falsk «nedbør», idet nedbørmålinger er meget vanskelige på snaufjellet om vinteren.

Kurvene på kartet er bare trukket i de områder hvor landet iallfall delvis raker opp til vedkommende nivå, og ut mot kysten så langt som en har funnet noenlunde forsvarlig, idet snøen her kommer og går gjennom hele vinteren, i hvert fall i lavlandet.

Det er meningen å gi ut nye snøakkumuleringskart pr. 28. februar, 31. mars og 30. april.

Nord-Norge har en foreløpig ikke kunnet ta med i snøakkumuleringskartet.

\*

Foruten det her gjengitte snømengdekart for 800 m er det utgitt liknende kart for 400 og 1200 m som planlagt. Tiltaket er et eksperiment, og arbeidet har ennå ikke funnet sin endelige form. Men det skulle være grunn til å tro at en her har fått et verdifullt hjelpemiddel for kraftverkene og som også Vegvesenet vil kunne utnytte.

### 68 000 biler burde vært opphøgd

I den skrivelse som Opplysningsrådet for Biltrafikken har sendt Stortinget, finnes en rekke interessante opplysninger. Om bilmateriellets tilstand i dag heter det bl. a.:

Det går fram av våre undersøkelser at minst 50 % av samtlige grupper motorkjøretøyer er over den alder hvor de burde vært skiftet ut. Det vil si ca. 68 000 av de motorkjøretøyer som i dag er i trafikken burde vært opphøgd. Tilgangen på deler har i etterkrigsårene vært utilstrekkelig, originale deler til flere av de eldre modeller fabrikeres ikke lenger, og de uoriginale er dyre og ofte av dårlig kvalitet. Det har vært nødvendig for Statens bilsakkyndige etter hvert å rensere på de tekniske fordringer til materialet for å holde transporten gående og dermed redusere avsnvstapene som følge av at bilmaterialet står ute av drift.

Betegnende for tilstanden er at antall *trafikkulykker i landet hvor hovedårsaken var motorkjøretøyenes tilstand, har steget med hele 13,1 % fra 1946 til 47 til tross for bensin og kjørerestriksjoner.* Oppgave for 1948 foreligger ennå ikke.

Andre rapporter fra de forskjellige landsdeler meddeler at situasjonen er prekær for samtlige grupper av motorkjøretøyer. Et av landets største bilverksteder kunne meddele at reparasjoner der ble fordyret med ca. 100 % på grunn av mangelen på deler. Der var bl. a. i stor utstrekning nødvendig selv å forarbeide dem. Det er galt så vel privat som nasjonaløkonomisk å koste på gammelt materiell så store summer som det er gjort i vårt land etter krigen. Ifølge rutebilstatistikken for 1947 var reparasjon og vedlikehold 20,5 øre pr. vognkm, mens avskrivningen på vognmaterialet var 11,7 øre pr. vognkm. Summen av disse to utgiftspostene måtte kunne reduseres hvis de eldste vogner ble skiftet ut. De samme forhold gjør seg gjeldende for lastebiler, drosjer og de øvrige personbiler.

Undersøkelser i en spesiell industrigruppe omfattende 18 bedrifter viser at 53,5 % av materialet i gruppen var over 10 år gammelt. Bedriftene har i en årrekke ført nøyaktige regnskaper over bildriften og konstatert at vognene trekker uforholdsmessig meget i vedlikehold når de blir over 8 år gamle. (Lastebilen.)

### Bilkinøer

Personbilens enorme benyttelse i U. S. A. har ført til de merkeligste nye næringsveier. Bilhoteller med særskilt garasje til hvert værelse, i visse tilfeller ved siden av værelset, er ganske dagligdags. Restauranter og kaféer hvor man serveres uten å gå ut av bilen er alminnelige. Banker hvor man kan utføre alle alminnelige bankforretninger uten å forlate bilen begynner å bli alminnelig, og forretninger spesielt beregnet på biltrafikk ser vi jo alt her hjemme de første begynnende eksempler på. Hvem av oss har ikke møtt guttunger eller småjenter, ja eldre med for den saks skyld, som selger blomster og bær langs veikanten?

Noe av det nyeste på området er bilkinøer. De begynte i det små, men alt da freden kom i 1946 var der 100 av denslags kinøer. Ved nyttårsskiftet 1948/49 var der ialt 756 bilkinøer som av filmindustrien i U. S. A. kalles for «ozoners». Utviklingen går med rasende fart, og ved utgangen av dette år ventet man at der skal være mellom 1 og 2 000.

En moderne bilkino har plass for 6—800 personbiler, og de har 2 forestillinger pr. aften. Erfaringen viser at bilkinoen besøkes av et annet publikum enn de alminnelige kinøer. Svært mange av kundene er eldre folk, krøplinger og andre som ikke beveger seg lettvtinn og ut av bilen. Likeledes søkes de av mange som ikke liker å kle seg for å gå på kino, og av mange familier med småbarn som tar disse med i bilen og således sparer utgiftene til barnevakt.

Til å begynne med fikk bilkinoene bare leid gamle filmer, men nå er det blitt en stor industri med så stor søkning at de kan velge og vrake.

Billettpengene (som regel går barn gratis) er ofte bare halvdelen av de samlede inntekter for bilkinoene gjør også store forretninger med salg av sjokolade, søte saker, alkoholfrie drikkevarer, smørbrød, sigaretter osv. Ja, der finnes bilkinøer som besøker ukens vask i løpet av forestillingen. De fleste bilkinøer sørger for flaskevarmere for babyene og husker og andre leker for ungene. Mange familier kjøper sin middag på restauranten og spiser i bilen mens de ser på forestillingen.

I 1947 ble de tidligere store høytalere erstattet med særskilte høytalere som ble plasert inne i hver vogn og nå holder de på med å innstallere varmeapparater som skal holde bilene varme under forestillingen, så hverken kulde eller regn kommer til å stoppe forestillingen lenger. (Highway Research Abstracts, mai 1949, etter Automobile Facts for april 1949.) O. K.

### Statistikk over inndratte (og tilbakeleverte) førerkort i 1949

Sum inndratte førerkort i året 1949 .....	1027
Inndratte førerkort p. g. a. at føreren var beruset .....	686
Inndratt av andre grunner .....	341

En ser at ca.  $\frac{2}{3}$  av førerkortene er blitt inndratt p. g. a. beruseelse.

Tilbakeleverte førerkort utgjør: 545.

\*

I kalenderåret 1948 ble inndratt i alt 1127 førerkort — en svak tendens nedover for 1949's vedkommende.

Aktuelle inndragninger pr. 1. juli 1949 utgjorde: 3820.

# Byggingen av Flosta bru i Aust-Agder

Noen erfaringer som kontrollør

Avdelingsingeniør Thorstein Olsen

DK 624.6 (483.6)

Kjøbbr 5,00 m

Lastkl. 2/1930

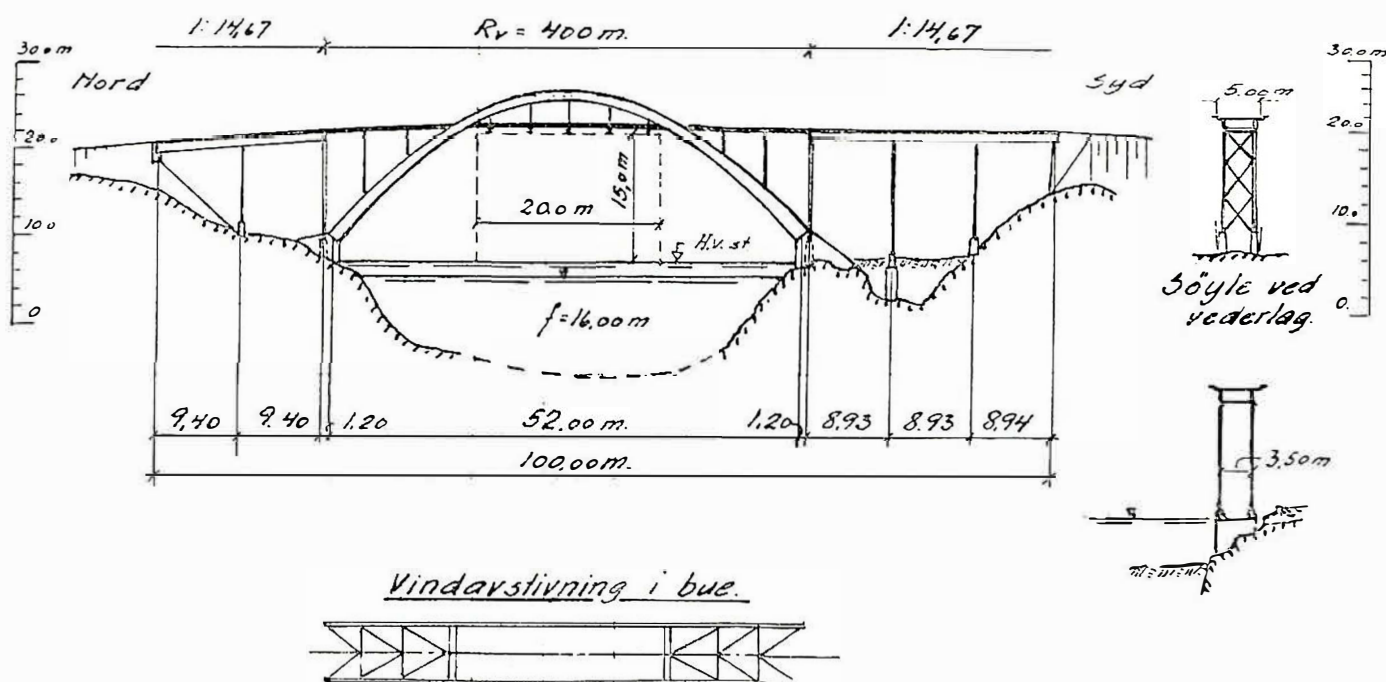


Fig. 1. Oversiktstegning over Flosta bru.

Flosta bru ligger i Flosta kommune, i fylkesveg 383. Den går over Fantoddsundet, fra fastlandet til Tverralsøya, som igjen er i bruforbindelse med Flosta-øya.

Flosta bru er en buebru i armert betong. Buespennet er på 52,00 m med pillhøyde 16,00 m. Dessuten har den på nordsiden 2 sidespenn à 9,40 m og på sydsiden 3 sidespenn à 8,93 m slik at den samlede brulengde blir 100 m.

Kjørebanebredden er 5,00 m med to sidekanter à 40 cm.

Over sidespennene stiger brubanen fra landkarene mot kempersøylene med 1 : 14,67 (~ 6,8 %). Over bue-spennet er brubanen formet etter en sirkelbue med radius 400 m.

Den frie høyde over høvann er 15,00 m på en bredde av 20,00 m.

Brua er bygget for lastklasse 2/1930.

Beregninger og tegninger er utført ved Vegdirektoratets brukontor.

Hele anlegget med tilstøtende vegomlegninger på begge sider av brua er kalkulert til kr. 455 000,—.

Til selve bruarbeidet inklusive fundamenter gikk det med:

Ca. 3150 sekker sement, 230 m<sup>3</sup> pukk, 300 m<sup>3</sup> sand, 60 tonn armeringsstål, 11 tonn ståldeler og 411 stdr. trematerialer.

Det ble støpt ialt 375 m<sup>3</sup> betong derav 12 m<sup>3</sup> under vann som harpiksbetong. Det ble også nytted harpiks-betong i vederlaget på sydsiden.

Fundamenteringen var enkel, da det var fjell overalt. Det var forutsetningen at vegvesenet skulle ha utført all fundamentering selv. Ved et av pillarfundamentene på sydsiden viste det seg imidlertid at fjellet lå betraktelig dypere enn forutsatt, slik at det her måtte brukes dykker, hvilket vegvesenet ikke hadde. Dette fundamentet ble derfor overdratt et entreprenørfirma som regningsarbeide.

Ved boringen under vann ble nytted pressluftdrevne boremaskin og hardmetallbor. Det kan i denne forbindelse nevnes at en boremaskin som er brukt under vann og kanskje spesielt sjøvann, må tas fra hinannen hver dag, tørres og gjøres godt ren og deretter smøres godt med en god smørelje.

Ved det nevnte fundament lå det oppå fjellet et ca 1 m tykt lag av mudder og skjellsand. Dette laget ble fjernet ved hjelp av en enkel mudderpumpe, som lett kan lages, og som er meget praktisk ved utpumping av mudder, når man har adgang til pressluft.

Pumpen består av et utløpsrør satt sammen av lengder på 1--2 m etter behag, et bend, en bøyeelig armert slange

og et «munnstykke» med lengde 0,80—1,00 m. Det hele med ca. 6"  $\varnothing$  diam. Utløpsrøret legges på små flåter. I nedre ende av «munnstykket» og ca. 30—40 cm inn i dette, er ført et «blåserør» som er satt i forbindelse med luftledningen fra kompressor.

Pumpen fordrer en vannhøyde på min. ca. 2,50 m for å arbeide tilfredsstillende.

Ved all betong som kom under høyvannstand, ble nytt A-betong med harpikstilsetting — Vinsol Resin. Forøvrig ble nytt B-betong uten tilsetting. Til å begynne med ble brukt en harpikstilsetting på 0,01 % av sementvekten. Senere ble tilsettingen redusert til ca. 0,006 %. Harpikstilsetting til betong har, såvidt jeg vet, vært lite brukt i vegvesenet hittil. Det skal derfor nevnes at en hadde inntrykk av at harpikstilsettingen ga en lett bearbeidbar og godt sammenhengende betong. Men trykkfastheten ble uten tvil redusert.

Således var gjennomsnittsfastheten for den A-betong som hadde 0,006 % harpikstilsetting etter 7 døgn 195 kg/cm<sup>2</sup> (mot etter forskriftene min. 218 kg/cm<sup>2</sup>), og etter 28 døgn 265 kg/cm<sup>2</sup> (mot etter forskriftene 290 kg/cm<sup>2</sup>).

Vannsementfaktoren var ca. 0,45, idet vanninnholdet i sand og pukk ble skjønnsmessig anslått.

Jeg antar at med harpikstilsetting til betongen kan en redusere vannsementfaktoren i forhold til det som vanlig nyttes, og dermed antagelig forbedre fastheten noe.

Selve brukarbeidet ble satt bort på entrepriser. Anbudet var på kr. 221 000,— og omfattet støping av 361 m<sup>3</sup> betong, levering av 55,15 tonn armeringsstål og 11,13 tonn ståldeler, samt mineralittmaling av hele brua.

Betongmassen var jo heller liten. ● og det var da heller ikke selve støpingen som krevet mest arbeide. Det gjorde stillasbyggingen. Og ved et arbeide som dette, er det meget viktig at stillaset, og jeg tenker da først og fremst på buestillaset, er praktisk og rasjonelt konstruert.

Jeg vil derfor behandle det buestillaset som ble nytt, mer inngående.

Stillaset ble beregnet og konstruert av entreprenørfirmaet og kontrollert og godkjent av Vegdirektoratets brukontor.

På grunn av den forholdsvis store dybde i sundet, ca. 13 m og på grunn av den store gjennomfartsåpning på 15 × 20 m som var forlangt under byggingen, frembød treleddbuen seg som en naturlig løsning.

Hver buehalvdel hadde rettlinjet overgurt, mens overgurtens knutepunkter, bortsett fra fotpunktene, lå på en bue parallell med brubens underkant. Bueformen måtte derfor lages ved påføring på overgurtene.

Buestillaset ble bygget ferdig på land i to halvdelene.

Ved en vik, som lå nær brustedet, ble det på land bygget et arbeidsgulv med stigning 1 : 15. På dette arbeidsgulvet ble målt ut en mal for bæreveggene for buehalvdelen. Alle fire bæreveggene ble laget etter samme mal, og ble derfor så like som det med rimelighet kunne forlanges.

Ettersom bæreveggene var bygget ferdige, ble de bygget sammen parvis til to halvdelene av buestillaset.

Hver halvdel ble så jekket opp, hvoretter det ble bygget enkle føringer under hver bærevegg. Under bæreveggene ble festet enkle glideklosser som passet til føringene, som ble smurt med grønnsåpe.

Under sjøsettingen ble det nytt en motorskøyte til å trekke.

Den første stillasjehalvdelen gled til å begynne med greit, da den først var kommet på gli. Men så plutselig stanset den. Det knaket og brakket, og stillaset vred seg skjevt på føringene. Det var et eller annet som stengte på den andre siden. Det ble fort konstatert at det var en dårlig skjøt på den ene føringen som var årsaken. Skaden på stillaset var heldigvis liten. Men det ble imidlertid en del arbeid med å få stillaset på plass i føringene igjen, og senere med reparasjon av skaden. Men påkjenningen på stillaset hadde nok vært ganske stor. En 5" × 6" vertikal som stakk ca. 10 cm under undergurten var nemlig kuttet rett over.

Den andre buehalvdelen gled greit utover inntil tyngden kom over på endestokkene som førte ut i sjøen. Disse var lagt altfor bratte og var dessuten dårlig festet, slik at den ene glapp. Igjen vred stillaset seg skjevt på føringene. Og det ble nytt tidsspille med oppretting osv. Hadde føringene vært ført lenger ut i sjøen med samme fall som arbeidsgulvet forøvrig, så ville dette siste uhellet vært unngått.

Når jeg nevner disse enkelthetene, så er det for å pointere at det som oftest lønner seg å være omhyggelig med tilsynelatende småting.

Det gikk imidlertid forholdsvis bra i begge de nevnte tilfellene. Men den elegante og prikkfrie sjøsetting ble det ikke.

Det kan nevnes at for at stillasdelene ikke skulle synke for dypt i vannet, var det festet 12 tomme hensinfat til hver halvdel.

Etter at stillasdelene var slept til brustedet kunne monteringen av stillaset ta til.

Montering skjedde i to etapper, idet hver stillashalvdel for seg ble heist opp i stilling.

Etter at «fotenden» var heist opp og fotleddet ført på plass i lageret tok selve opphivingen til.

Draget i wiren på krabbekranen var beregnet til 4,0 tonn, eksklusive friksjon. Entreprenøren regnet derfor med at en 5 tonns krabbekran skulle være tilstrekkelig, og fikk utlånt to 5 tonns Be-Be-kraner av vegvesenet, en til hver side.

Men det viste seg å bli en temmelig tung og helst litt risikabel jobb å få den første stillashalvdelen opp i stilling med en så liten kran. Så friksjonskraften var nok betraktelig større enn antatt. Ved oppheisningen av den andre halvdel ble det nytt en større krabbekran, og oppheisningen gikk greit og ganske raskt, idet den tok ca. 30—35 min.

Etter at begge stillashalvdelene var heist opp, og over sine endelige toppstillinger, ble de langsomt senket mot hinannen inntil anlegg. Alt klaffet, og monteringen gikk meget elegant.

Jeg vil nevne et par viktige detaljer ved stillaset, nemlig toppleddet og fotleddet, begge konstruert av entreprenørfirmaet.

*Toppleddet* var meget enkelt. På begge stillashalvdelene var overgurten, som i toppen besto av 4 stk. 6" × 7" firskjæringer, forlenget litt forbi undergurten og kuttet radielt. Den ene overgurten endte i en klo. Kloen var foret med ca. 2 mm jernplate.

Når stillasdelene ble senket mot hinannen grep klørne over endene på overgurtene på den annen stillasdel



og førte disse på plass. Toppleddet ble senere sikret med lasker.

*Fotleddet* var samtidig senkningsanordning for stillaset.

For å begynne med «overlageret»:

Overgurten, som ved fotpunktet besto av 2 stk. dobbelte  $6'' \times 8''$  i  $5''$  avstand, var ført litt forbi undergurten, og avrundet etter en sirkel med radius 35 cm. Endene var beslått med ca. 2 mm jernplater.

«Underlageret» var laget av 4 stk.  $6'' \times 8''$  firskjæringer som var boltet sammen parvis begge veger, og som sto på små fundamenter som var støpt foran vederlagene.

I toppen var det mellom «tvillingene» lagt 2 stk.  $5'' \times 8''$  som stakk opp ca.  $3''$  over lagerflaten i underlageret for å danne føring og sikre mot sidevegs forskyving. Lagerflatene, som var sylinderformet med radius 35 cm, var foret med 2 mm jernplate.

«Underlagere» var så parvis forbundet med 3 stk. tversgående  $6'' \times 8''$ , 2 på baksiden og 1 på forsiden. De to bakre firskjæringer gikk i hver ende i loddrette føringer, som var laget av 2 stk.  $6'' \times 8''$  litt forskjøvet i forhold til hinannen og boltet fast til vederlagene.

Ved senkningen av stillaset ble «lagerstøttene» hugget kileformet mot fundamentet inntil flatetrykket ble så stort at det fant sted en stukning av treet.

Senkingen gikk rolig og greit.

Da stillaset ble senket var midtpartiet av brubanen ikke støpt. Derfor ble buene belastet med 1,5 tonn på hver buetopp, hvilket beregningsmessig vel var i minste laget.

Som nevnt tidligere måtte bueformen lages ved påføring på overgurtene. Det var forutsetningen at stillaset skulle bygges med overhøyder slik at underforskallingen for buene skulle få sin belastning. Påføringene ble derfor utført uten justeringsmuligheter.

Underforskallingen for betongbuene ble utført etter maler som var skåret ut etter bueformen med overhøyder, lagt ut på arbeidsgulvet.

Denne forskallingsmåte for buene viste seg å være mindre tilfredsstillende.

For det første var det en mangel at påføringene på overgurtene ble gjort uten justeringsmuligheter. Og for det annet viste det seg at de forholdsvis lange malene ikke holdt sin form nøyaktig nok.

Disse unøyaktighetene kunne vært unngått dersom det mellom underforskallingen og stillaset var blitt lagt kiler i passende avstand, f. eks. ca. 0,80 m. Etter at underforskallingene var lagt så noenlunde ut etter maler, burde så forskallingen vært justert ved hjelp av kilene på grunnlag av et nøyaktig nivålement. En slik fremgangsmåte krever jo litt mere arbeide, men vil uten tvil sikre en nøyaktigere bueform.

Jeg vil i denne forbindelse nevne noen ord også om den øvrige del av bueforskallingen.

Ved sideforskallingene gjorde vi den feil at sidene ble forskallet uten dilatasjoner mellom sidelemmene. Resultatet ble naturligvis at når betongvekten kom på, så sank stillaset en del, og sideforskallingen måtte følge med. Og da denne ikke hadde noe sted «å gjøre av seg», slo den krøll på seg, mere eller mindre. Resultatet ble derfor dessverre, at sidene på de ferdigstøpte buer fikk en del ganske stygge sidesleng, som det nå er umulig å få rettet på.

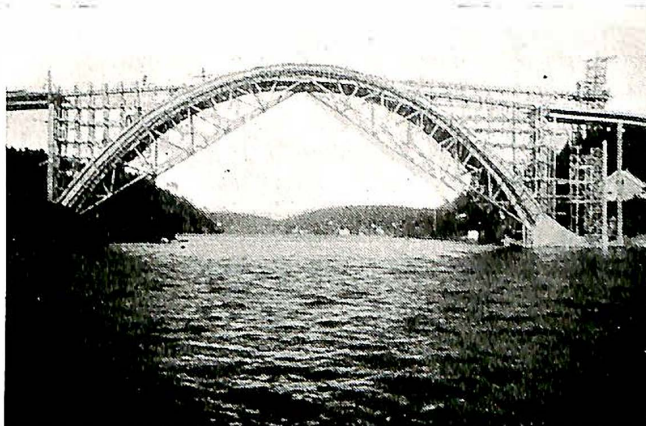
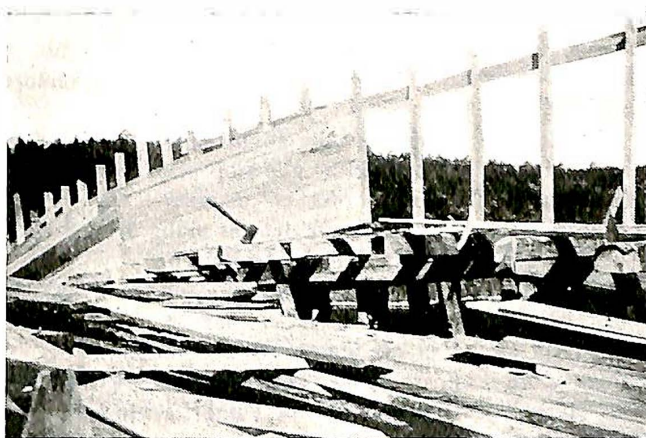


Fig. 2. Buestillaset.

Sideforskallingen må derfor i liknende tilfelle utføres med dilatasjoner, som vel fordelaktigst kan legges ved de buelameller som støpes igjen til slutt.

Overforskallingen for buene ble for størstedelen utført med ferdige lemmer. Av hensyn til adgangen til å bearbeide betongen må en ikke bruke for lange lemmer, neppe over 1,00 m.

Etter at buene var ferdigforskallet brøt det ut en kraftig storm med retning omtrent loddrett på stillaset. Jeg antar at dette ensidige sidetrykk iallfall delvis har vært årsaken til at buetoppen, som det senere viste seg, var litt sideforskjøvet i forhold til senterlinjen.

Et såpass stort stillas har jo visse muligheter for setninger med derav følgende mindre formforandringer. Mulighetene for mindre forskyvninger er derfor til stede. Det kan derfor ikke sterkt nok anbefales at bueforskallingene blir kontrollert like før støpningen tar til.

Ved ethvert betongarbeide er det, bortsett fra støpesår og feil, forskallingen som avgjør om det ferdige byggs utseende skal bli bra.

Av den grunn bør bl. a. kontraktens bestemmelse om at «det skal nyttes bord av jevn tykkelse» håndheves strengest mulig. Det kan forøvrig i mange tilfeller, f. eks. ved søyler og buer, være spørsmål om en ikke burde spandere å nytte hølvede forskallingsbord. Det ville i så fall bety en merpris på ca. 12 % på forskallingsbordene, forutsatt at man ellers ville ha brukt gode skarpkantede uhølvede bord.

Ved firkantede søyler er det dessuten et spørsmål om ikke hjørnene bør brytes med små trekantlister, spesielt dersom arbeidet blir utført i entrepriser. Entreprenøren

har det gjerne travelt, og forskallingen skal derfor helst rives fortere enn fort. Resultatet blir gjerne at de skarpe hjørnene får skader, hvis lapping som oftest blir mindre vellykket.

Renseluker i bunnen av alle søyler er jo en selvfølge. Likeså renseluker i bunnen av alle støpeseksjoner i buene, og ellers på steder hvor det er påkrevet.

Ved så å si all støping hvor det var mulig å komme til, ble betongen vibrert med stavvibrator.

Jeg vil anbefale bruk av vibrator både ved små og store betongarbeider. Det letter nemlig støpearbeidet meget, da så og si alt stampearbeidet faller bort.

Men vibratoren må brukes med omtanke og forstand. Den må således ikke holdes for lenge på ett sted. Det vil nemlig føre til at betongen blir så lettflytende at pukk synker til bunns. Videre må man være oppmerksom på at bruken av vibrator i mange tilfeller kan bety en ekstra påkjenning på forskallingen, spesielt ved smale kanter og liknende steder hvor vibratoren lett kommer bort i forskallingen. På slike steder bør forskallingen utføres noe sterkere enn vi vanligvis har gjort hittil.

Ved støping av høye søyler må man være ytterst varsom med bruken av vibrator. Ved vibreringen blir jo betongen mere flytende, og vil utøve et stort trykk mot forskallingen. Dessuten vil vibreringen forplante seg gjennom forskallingen, slik at den betong som er støpt tidligere, ikke får ro til å binde. Ved Flosta bru ble det ikke nyttig vibrator ved søylestøpingen. Det ble her brukt en forholdsvis bløt betong med fin pukk eller singel, men med bibehold av den foreskrevne vannsementfaktor. Under støpingen ble det banket lett på forskallingen etter hvert som støpingen gikk oppover. Denne metode viste seg å gi ganske pene støpeflater.

Ved støpingen ble det for en stor del nyttig en kombinasjon av utkjøring i trillebærer og transport i renner.

Rennene var hovedsakelig laget av bølgeblikkplater. Trerenner kan med fordel lages av *hovlede* bord. Ved rennestøp må man som kjent være omhyggelig med å få passe fall på rennene slik at betongen renner lett uten å skulle seg.

Dessuten må man være oppmerksom på faren for separasjon ved utløpet i forskallingen.

Etter bruk må rennene gjøres omhyggelig rene for hver gang.

Brukantorets tegninger er som kjent meget oversiktelige og greie. Skulle jeg driste meg til å gjøre en bemerkning, måtte det være den, at konstruktørene må huske at skjotene på armeringsstålet må ha plass i tverrsnittet, samtidig som det må være plass til nødvendig betong omkring armeringen.

Kontrollen av *armeringen* er en viktig del av kontrollarbeidet. Men ved å kontrollmåle alt jern pos. nr. for pos. nr. etterhvert som det bøyes, istedetfor å vente til armeringen er lagt lettes dette arbeidet vesentlig. Og denne fremgangsmåten nyttes da sannsynligvis også av alle.

Viktig er også kontrollen av den *betong* som framstilles.

Før arbeidet tar til, må en bringe på det rene at sand, pukk og vann som skal nyttes, tilfredsstillende de alminnelige krav som stilles til disse materialer. Sementen kan



Fig. 3. Flosta bru.

man gå ut fra er i orden. Men det skader jo ikke å ta noen prøver også av denne, for alle tilfellers skyld. Prøvene kan oppbevares på tettsluttende emballasje, f. eks. sylteglass.

Jeg tror nok at de fleste kontrollører har erfart at det som er vanskeligst å kontrollere ved betongfremstillingen, er vanntilsettingen.

Dersom blandemaskinen i det hele tatt har vanntank, er det gjerne en horisontalt liggende rund tank uten gradert måleglass. Som oftest skjer kanskje vannmålingen i mere eller mindre bulkete høtter. Og når man påpeker det forkastelige i en slik målemetode, kan man bli møtt med de underligste argumenter.

Under støpingen bør kontrolløren være til stede hele tiden. Det er jo så altfor fristende for arbeiderne å bruke overskudd av vann i blandingen for å få en lett bearbeidbar betong.

Det kan være et spørsmål om det ikke i kontrakten med entreprenøren burde tas med en utrykkelig bestemmelse om at vanntilsettingen til betongen skal skje på en slik måte at vannmengden kan kontrolleres lett og sikkert.

Ved såpass store og viktige arbeider som dette, kan det vel også være et spørsmål om ikke vegvesenet bør gå over til å forlange blanding etter vekt. Det ville naturligvis koste endel mere, men at betongens konsistens ville bli jevnere og kvalitetene bedre, kan det ikke herske tvil om.

Men så lenge det tillates blanding etter volum, må det være et absolutt forlangende at sand og pukk skal tilsettes med målekar som kan og skal strykes av. Et visst antall skuffer sand og pukk pr. sats må man ikke tillate. At en slik målemetode er høyst variabel og usikker, kan man lett overbevise seg om ved å ta tilfældige stikkprøver.

For hver støping må det støpes prøveterninger i rikelig antall. Og man bør kanskje helst legge an på å ta prøvene når en har mistanke om at satsene ikke er helt tilfredsstillende.

Konsistensmålinger med synkningskjegle bør også tas jevnt under hele støpingen. Forøvrig er en øvet og samvittighetsfull blandemaskinkjører kanskje den beste konsistensmåler.

Alt dette er imidlertid så kjent at det er unødvendig for meg å gå nærmere inn på det.

### Troms Innland Rutebils busser

Karosseriet er innrettet på en noe uvanlig måte og har et utseende som skiller dem fra de vanlige typer.

Man merker seg først at stenderne heller noe forover, hvilket gir inntrykk av fart. Hensikten med de skrått-stillede stendere er ellers vistnok å hindre at taket trykkes bakover og nedover, hvis bussen skulle velte rundt under fart. Det var et uhell med en av de nye bussene av vanlig type som ga ideen til skråtstilling av stenderne.

Forøvrig merker man seg bagasjerommene på begge sider. De er oppnådd ved at gulvet i bussen er løftet i høyde med vognens førerplatå. Disse bagasjerom er lett tilgjengelige, men det kan ikke nektes at de har en noe utsatt beliggenhet for skvett og støv. Helt støvfri

dører er derfor nødvendig. Hvorvidt det er mulig i det lange løp å holde dem støvfrie vil erfaringen vise.

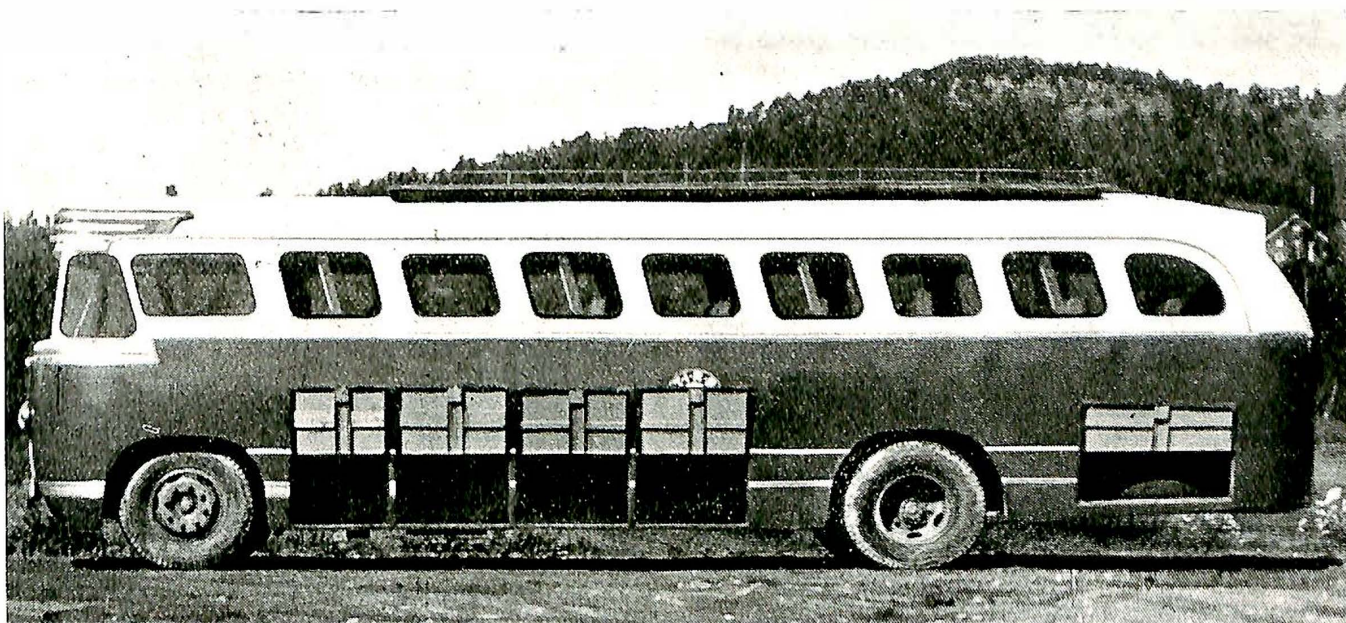
Vognen på bildet har 37 sitteplasser, sjåføretet iberegnet. Stolene er med stillbar rygg og nakkepute. Personlig mener jeg de er i høyeste laget, da de gir dårlig utsikt forover for passasjerene. Vinduene står forholdsvis høyt. De burde vært forlenget nedover 10—15 cm.

Friskluft tas inn i begge øverste fronthjørner og går i perforerte kanaler bakover i bussen. Oppvarming er vanlig eksosvarme, med ekstra varmeapparat for vognføreren.

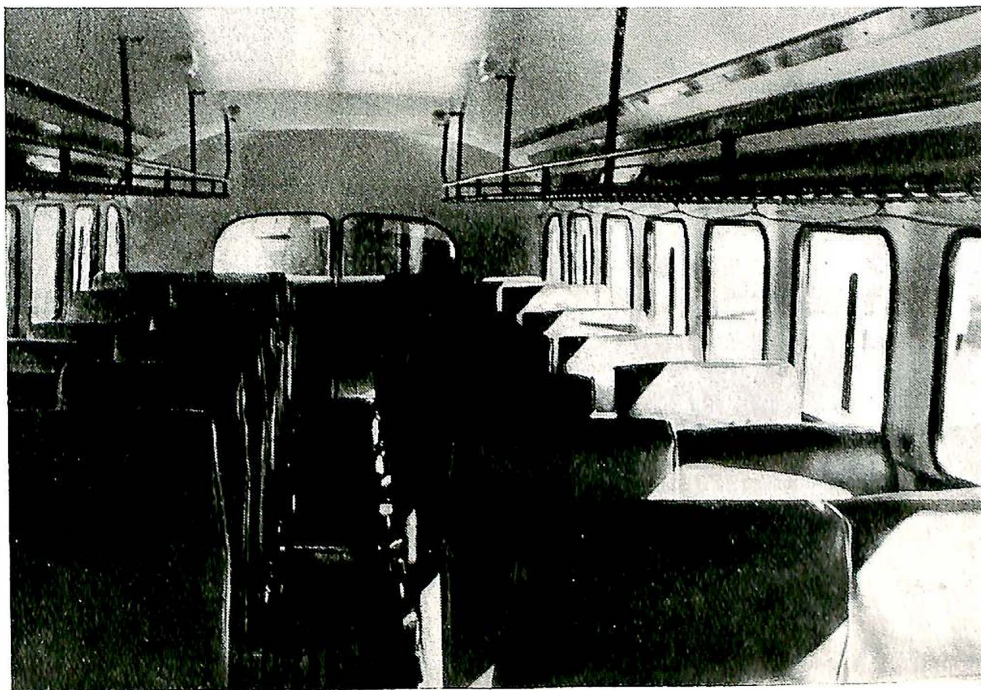
Foran ved inngangsdøren er anbrakt en lyskasse som viser hvor bussen skal gå.

I tillegg til vanlige lyskastere, er montert tåkelys.

Sk.



Troms Innland Rutebils nye busstype av Volvo-fabrikat.



Interiør fra Troms Innland Rutebils nye busstype.

## Køyring med amfibietraktor på Veitestrandsvatnet i Hafslo herad, Sogn og Fjordane fylke

Rapport ved Sogn Billag A/s

DK 629.114.2

Isen på Veitestrandsvatnet var i år av sers ring kvalitet. Motorbåten trafikkerte like ut i februar månad då det ikkje var nokon kulde å snakka om, og værtilhøva ikkje hadde lege til rette for isdaning.

Men det kom eit stort snøfall, og då det klårna opp med 8—10 kuldegradar, stivna denne snøgrauten saman og fraus til. Det var såleis ikkje is, men stivna snøgraut. Denne var då farande og det vart nytta hestekøyring.

Dagen før vi prøvekøyrde traktoren frå Kalvskinnet hadde ein hest gått igjennom ved landgangsbrui der. Dette hadde ikkje vi kjennskap til, og då vi tenkte oss at det var is under vatnet der, køyrde vi frå landgangsbrui og rett utpå. Det viste seg då å vera ope vatn, slik at med det same traktoren forlet landgangsbrui, dubba den ned i vatn, men sjåføren gav med det same full gass og traktoren hoppa inn på isen.

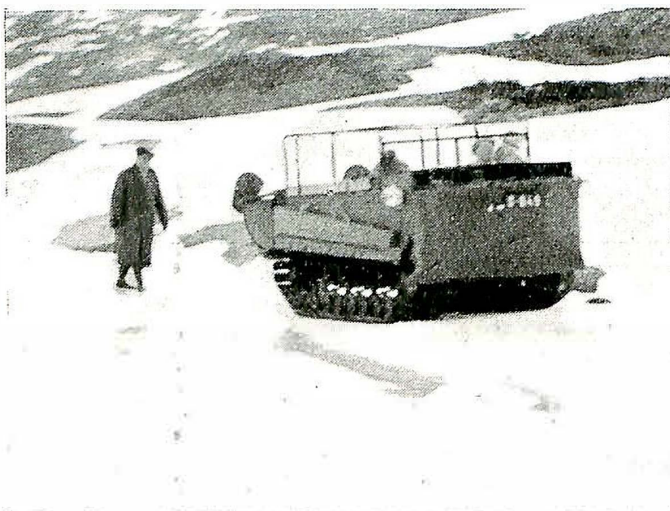
Ca. 4 km frå Kalveskinnet går vatnet saman til små sund med holmar. Her er det alltid sterk straum og isen

har lett for å gå opp. I år var isen sunsprengd på grunn av vegarbeid, og ein måtte derfor freista å køyra tvers over holmen, same vegen som Veitestrendingane nyttar når sundet er ope.

Vegen var diverre for smal og med masse skarpe steinar, slik at det var uråd å koma den vegen. Det viste seg då at ein kunne koma inn i sundet og køyra opp på ein skråning på ca. 45°, og koma over på den andre sida av holmen.

På den sida var isen i stykker inne ved land, og vi måtte derfor kroka oss fram attmed land for å koma ut på ein trygg stad. Det viste seg då at landisen som ikkje toler så mykje, bar uten vanske, og vi anslo tjukkelsen på isen til å vera berre 3", og uten at isen sprakk under belta.

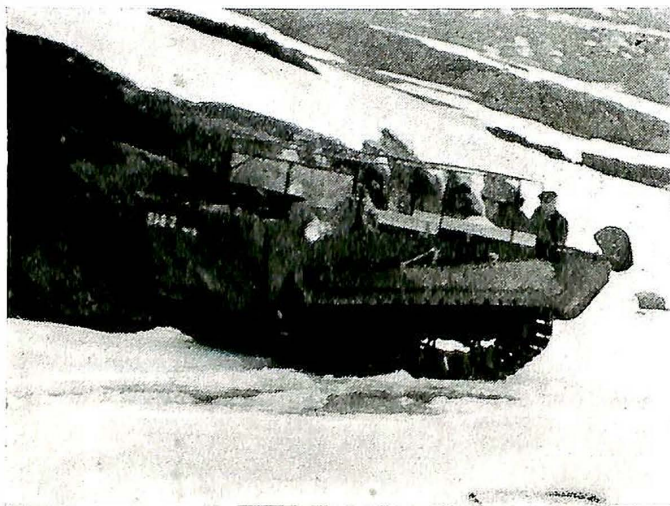
Turen vidare til Veitestrand gjekk fint, og der oppe køyrde vi så på land og innover markene.



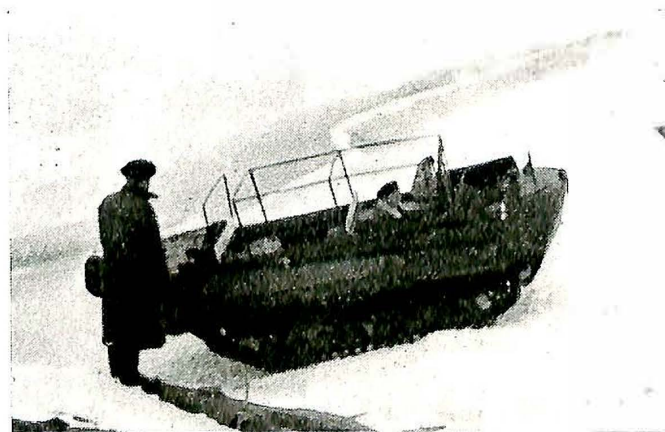
Køyring langs med vatnet og den opne renna i isen.



Nedkøyringa på vatnet.



Køyring på is med berre eit par tommar tjukkeleik.



I bratt lende.

Dagen etter var overing. Helsing og bilsakkundig Knutsen med på ny prøvetur. Isen hadde frå dagen før blotna ikkje så reint lite, og da vi skulle køyra på land på holmen same stad som dagen før brast isen, men sjåføren gav gass og traktoren hivde seg opp og inn-over land.

Det viser seg at det ikkje skal så sterkt underlag til når traktoren køyrer på flatt lende, men her som vi køyrde på land var eit sokk, og trykket vart derfor meir konsentrert på eit lite stykke av beltet.

I mellomtida gjekk det svært bra på resten av turen, og etter at vegarbeidarane hadde utbedra den før omtala veg kunne ein køyre nedatt på isen på andre sida av holmen.

På attendeturen då traktoren skulle i land, var det uråd å koma seg opp på landgangsbrui, men vi køyrde på land på ein så sterk skråning at ein måtte setja på liner og bruka spelet til hjelp.

Mellom der vi kom på land og Kalveskinnet hadde det gått eit ikkje så lite snøskred, som ikkje var moka bort, men dette krabba traktoren over uten vidare.

Etter slik som det ser ut er det god von om at ein vil ha god nytte av traktoren for dette spesielle transportproblemet, og vi skal gje tilleggsrapport til vinteren når vi har fått større røynsl.

### Den første vegtunnel på Island

Den islandske vegdirektør har vist «Meddelelser fra Vegdirektøren» den interesse å sende et fotografi av den første vegtunnel som er bygd på Island og har gitt følgende detaljer om arbeidet:

I efteråret 1948 blev der sprængt en lille tunnel på vejen fra Isafjord til Súðavík i nordvest Island.

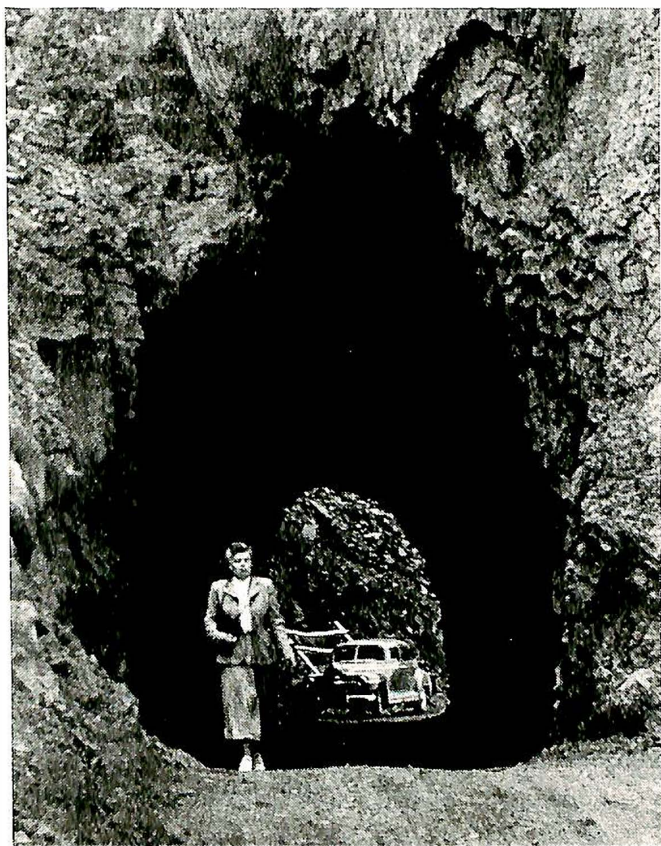


Fig. 1. Islands første vegtunnel.

Tunnelen går igennem en gang af søjlebasalt, og dens længde er 32 m. Den er 5 m bred og 4,9 m høj og taget er noget buetformet.

Basalten i gangen er på grunn af den meget hurtige afkøling blevet meget finkornet og usædvanlig hård. Ved prøveboring med sædvanlige bor av hærde stål, blev skjærene slidt op på nogle få cm dype huller. Ved en laboratorisk undersøgelse af basalten blev dens hårdhed målt til 250—300 Brinell. Som jevnførelse kan nævnes, at de fleste svenske granitarter har en hårdhed på 135 Brinell. Lys Bornholmsk granit, som samtidig blev prøvet, havde hårdheden 138 Brinell. Basaltens vægtfylde var 3,2.

Til boring af tunnelen blev der købt hårdmetalsbor samt tilhørende boremaskiner med knæmatning fra Holman Bros. Ltd. Med disse bor gik boringen godt. Der blev anvendt vandkøling af borene, og den største borhastighed var 20 cm pr. minut.

Til borttransportering af stenmasserne blev der anvendt en bulldozer-shovel (International TD9). Midt i tunnelen blev det nødvendigt at udvide tværsnittet til godt 6 m for at lastmaskinen kunne vende og laste masserne på en lastbil.

Der blev ialt sprængt 820 m<sup>3</sup> fast fjell. Borearbejdet blev 1,2 m pr. m<sup>3</sup> og sprængstofforbruget 1,1 kg pr. m<sup>3</sup>.

### Oppsynsmannskurs

Med finansiering fra et særskilt avsatt beløp til Yrkeskurs under kap. 714, 1 a, har det i løpet av det siste året vært holdt noen kurs for oppsynsmenn:

1. For Nordland, Troms og Finnmark ble kurs holdt i uken 13.—18. juni 1949 i Harstad. Det deltok 26 oppsynsmenn, 5 fra Nordland, 16 fra Troms og 5 fra Finnmark.

Disse foredrag ble holdt:

Avd.ing. Moy, Nordland: Utdrag av vegloven.

Opps.mann O. Johnsen, Troms: Vintervedlikehold.

Avd.ing. Bjørnsli, Nordland: Daglig vedlikehold.

Konstruktør Pettersen, Troms: Grusveger.

Overing. Brudal, Veglaboratoriet: Teleproblemer og grusgradering.

Opps.mann Georg Bjørkli, Finnmark: Vannavløp, drenering.

Kasserer E. W. Martinussen, Troms: Kontorarbeider.

Avd.ing. A. Arild, Finnmark: Betong og betongarbeid.

Emnene ble behandlet ved lagarbeid (4 lag) og diskusjon i plenum.

I samband med konstruktør Pettersens foredrag ble foretatt grusprøving i et grustak og et nylagt grusdekke ble studert og vurdert.

Det ble foretatt ekskursjoner bl. a. til de nye ferjeleier ved Sortlandsundet.

Leder for kurset var avdelingsingeniør Schneider.

2. For Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland ble kurs holdt 19.—24. september i Kristiansand.

En hadde her disse foredragene:

Oppsynsmann Rolfsen, Rogaland: Vegvedlikeholdets innflytelse på planlegging og bygging av veger.

Oppsynsmann Torbj. Haugen, Vest-Agder: Ordning og drift av et mindre redskapsanlegg.

Oppsynsm. *Torbjørnsen*, Vest-Agder: Forarbeider for bygging av bituminøse dekker.

Avd.ing. *Glærum*, Vest-Agder: Rasjonell grusfremstilling.

Avd.ing. *Thorstein Olsen*, Aust-Agder: Litt om bru-bygging og betong.

Avd.ing. *Kringelhotn*, Aust-Agder: Vegloven.

Avd.ing. *Resen-Fellie*, Aust-Agder: Diverse vedlikeholdsspørsmål.

Avd.ing. *Irgens*, Vest-Agder: Administrasjon av vegvesenets virksomhet.

Emnene ble behandlet ved lagarbeid (4 lag) og ved diskusjon i plenum.

A/S Østlandske Petroleumscopagni viste fram film. Bellands lastebil Tipp ble demonstrert. På ekskursioner ble besiktiget asfaltarbeid i grustak, redskapsanlegg, et større reguleringsområde i Oddernes og noen større bruer. Ellers var det omvisning i Kristiansand og festlig samvær.

Avdelingsingeniør *Irgens* hadde tilrettelagt kurset.

3. For *Sør-Trøndelag* ble holdt et kurs i dagene 4., 5. og 6. januar 1950.

Disse foredrag ble holdt:

Ingeniør *Grotterød*: Om betong og betongteknologi. Avd.ing. *Hunstad*: Ta vare på erfaringsresultater.

Dosent *T. B. Riise*: Om tele.

Oppsynsmann *Bones*: Somervedlikehold.

Overingeniør *Jenssen* og redskapssentralens leder *Svaan*: Vegvesenets redskaper og maskiner.

Avd.ing. *Bull-Hanssen*: Hensikten med bruken av vegvesenets skjemaer.

Vegsjef *Eggen*: Vegsakens behandling — en orientering.

Oppsynsmann *Bonesmo*: Vintervedlikeholdet.

Ingeniør *Einar Eggen*: Arbeidsledelse.

Avd.ing. *Tronstad*: Anleggsoppsynsmennenes arbeid.

De fleste av foredragene var korte og nærmest å betrakte som innledning til diskusjon. Stoffet ble ikke lagbehandlet, men alle emner ble behandlet i diskusjon i plenum.

I tilknytning til foredrag om vintervedlikeholdet ble vist brøytefilmer, bl. a. utlånt fra *Colbjørnsen & Co. A/S*, Oslo. Materialprøveanstalten ved Norges tekniske høgskole ble besøkt.

## Personalja

### Ansettelses i vegvesenet.

Som tekniker I ved vegadministrasjonen i Vestfold fylke er tilsatt *Harald Hildonen*.

Som kontorist I ved vegadministrasjonen i Finnmark fylke er ansatt *Lucie Rauness*, og i en tilsvarende stilling av kl. II ved vegvesenet i Vest-Agder fylke er ansatt *Karl Wehus*.

Ved vegadministrasjonen i Buskerud fylke er midlertidig oppsynsmann *Bernt Berntsen* fra 1. januar 1950 fast ansatt som oppsynsmann av kl. II.

## Litteratur

### *Svenska Vägforeningens Tidskrift nr. 1, 1950.*

Innhold: Kommunikationsverkens investeringsplaner. — Generalplanering av vägtransportsystemet av Presidenten i The Automotive Safety Foundation, Washington, G. D. Kennedy. — Vägfrågorna i 1950 års statsverksproposition av Byråingenjör H. Ahreson. — Internationell vägkongress i Lissabon nästa år? av Överingenjör B. Börjeson. — Mexikos vägprojekt. — Investeringar i vägväsendet av Byrådirektör W. Carlevi. — Statens trafiksäkerhetsråd av Kanslichef H. Hansson. — Invigning av Lillvallskorsets skogsvägar av Jägmästare J. O. Bristulf. — Aktuellt. — Föreningsmeddelanden: Remissvar angående viktbestämmelser för motorfordon m. m. — Rättsfall. — Boknytt. — Från departement och verk. — Ur fackpressen.

### *Dansk Vejtidskrift nr. 12 — 1949.*

Innhold: Københavns nye Sporvogn. — Nogle Bemærkninger om Brug af Asfalteremulsion. — Kørebanelægninger pr. 1. Januar 1949 samt Forbrug af bituminøse Vejmateriale i Kalenderaaret 1948 paa de offentlige Veje og Gader i Danmark. — Fra Domstolene. — Fra Ministerierne. — Innhold af Tidsskrifter.

### *Dansk Vejtidskrift nr. 1 — 1950.*

Innhold: Generaldirektør Nils Bolinder. — Trafikudviklingens Krav til Vejevæsenet. Af Vejdirektør K. Bang. — Amternes Vejarbejder 1949 (fortsat fra 1949 Side 195). Vejarbejder m. v. i Holbæk Amt 1949/50. Af Amsvejsinspektør Knud P. Danö. Vejarbejder i Randers Amt. Af Amsvejsinspektør P. Vilh. Pedersen. — Fra Domstolene. — Fra Ministerierne. — Oversigt over Fordelingen af Motorafgift m. v. i Finansaaret 1948/49. — Indhold af Tidsskrifter.

### *Dansk Vejtidskrift nr. 2 — 1950.*

Innhold: Er Sikringen af Trafikken ved Krydsninger mellem Jernbaner og Veje tilstrækkelig effektiv? Af Amtmand P. Chr. v. Stemann, Rønne. — Amternes Vejarbejder i 1949 (fortsat fra 1950 Side 19). Vejarbejder i Frederiksborg Amt i 1949. Af Amsvejsinspektør A. Kjergaard. Bornholmske Vejarbejder. Af Amsvejsinspektør, Civilingeniør C. Milner. — Betragtninger over «Leveringsbetingelser og Prøvningsmetoder for almindelig Asfaltbitumen, Cut-Backasfaltbitumen og Trinidad-asfalt til Vejbygning», udgivet 1949, Vejkomiteens Skrift Nr. 20. Ved Civilingeniør Thure F. Krarup, A/S Hotaco. — Omfanget af Grundejernens Snerydningspligt i Københavns Kommune. — Litteratur. — Nyt Tidsskrift. — Indhold af Tidsskrifter.

## Nummererte rundskriv 1950

Nr. 7. 28. januar 1950 til vegsjefene ang. avsperring av vegbane.

Nr. 8. 30. januar 1950 til vegsjefene ang. skyssgodtgjørelse for vegingeniører ved bruk av egen bil.

Nr. 9. 2. februar 1950 til vegsjefene ang. pensjon av statskassen til vegarbeidere m. v. som har vist unasjonal holdning i okkupasjonstiden.

Nr. 10. 4. februar 1950 til vegsjefene ang. skyssgodtgjørelse for vegingeniørene ved bruk av egen bil i tjenesten.

Nr. 11. 6. februar 1950 til vegsjefene ang. kap. 713, 3 om bygging av bruer. Byggeprogram 1950/51.

Nr. 12. 13. februar 1950 til vegsjefene og de bilsakkyndige ang. skyssgodtgjørelse for vegvesenets ingeniører og for bilsakkyndige ved bruk av egen bil i tjenesten.

Nr. 13. 16. februar 1950 til vegsjefene ang. lysstolper oppsatt ved off. veg.

Nr. 14. 7. mars 1950 til vegsjefene ang. yrkeskurs.

Nr. 15. 7. mars 1950 til vegsjefene ang. bevilgning til faste vegdekker, kap. 713, 4.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/1 side kr. 120,—, 1/2 side kr. 65,—, 1/4 side kr. 35,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 42 00 93, 42 34 65.