

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 8

Veiforbindelsen Værdalen—Riksgrensen. — Materialblanding på vei-banen. — Lastebiltrafikken og våre landeveiers bæreevne. — Bremsing og måling av bremseeffekt. — Mindre meddelelser. — Personalialia. — Litteratur.

August 1935

## VEIFORBINDELSEN VÆRDALEN—RIKSGRENSEN

CARL JOHANS VEI  
ET HUNDREÅRSJUBILEUM

Den 30. august 1835 blev den da nettop ferdig-bygde mellemriksvei gjennom Værdalen til Sverige åpnet for almindelig ferdsel av kong Carl Johan.

Det har jo ikke vært almindelig at åpning av en ny vei foregikk i så hoitidelige former som i dette tilfelle; men ser man på forholdet med datidens øine, må det vel sies å ha vært en ikke liten begivenhet at man med anlegget av denne vei fikk fullført det siste ledd i et veisystem som åpnet adgang til en rundreise Oslo—Stockholm—Trondheim—Oslo. Når man også tar i betraktning at dette var det første av de vei-anlegg som blev bygd for Statens regning efter 1814, og således dannet innledningen til at veibyggingen blev optatt som en statsopgave, er det grunn til å minnes begivenheten.

Om Carl Johansveiens tilblivelse finnes utførlige oplysninger i Joh. Skougaard: Det norske veivesens historie, bind I, side 427—432 og i Oscar Kristiansens bok: Samferdsel i Norge 1814—1830, side 92—104.

Man har derfor funnet det unødvendig nu å anstille ytterligere undersøkelser om dette veianlegg og dets historie.

I „Skilling-Magazin” 1841, nr. 42 er inntatt et tresnitt av hosstående billede og dette er ledsaget av følgende artikkel, som gjengis med benyttelse av den da anvendte ortografi:

Denne Vei, som ligger i Værdalen, i Nordre Trondhjems Amt, aabner en fri Kommunikation imellem dette Distrikt og Jemteland, og saaledes ogsaa med det nordlige Sverige.

Det var Hans Majestæt og nuværende Konge forbeholdt at aabne denne hoist interessante og i mange Henseender vigtige Kommunikation mellem de forenede Riger. Her, hvor fordem den Reisende, der søgte en Overgang over det saakaldte Suul Fjeld (det egentlige Kjølen), var underkastet de største Besværligheder og ofte var nodt til at anvende flere Dage, for at komme over mellem de øverste Gaarde i Værdalen og i Jemteland, her tilbagelægger man nu bekvemmelig den samme Veistrækning i 4 høist 5 Timer, endog med store flerspændige Vogne, uden nogenomhelst Hindring. Med sine naturlige Svingninger, og ved at omgaae Bakker og Præcipicer, saavidt Lokaliteten har gjort dette muligt, maa denne Vei i det Hele taget snarere kunde kaldes let end tung, og endskjønt den gaaer igjennem øde og ubeboede Strækninger, efterlader den dog hos den Reisende en vis Følelse af Tilfredshed, idet den viser i hvilken høi Grad menneskelig Konst har formaat at beseire de Hindringer, hvilke en øde og vild Fjeld-

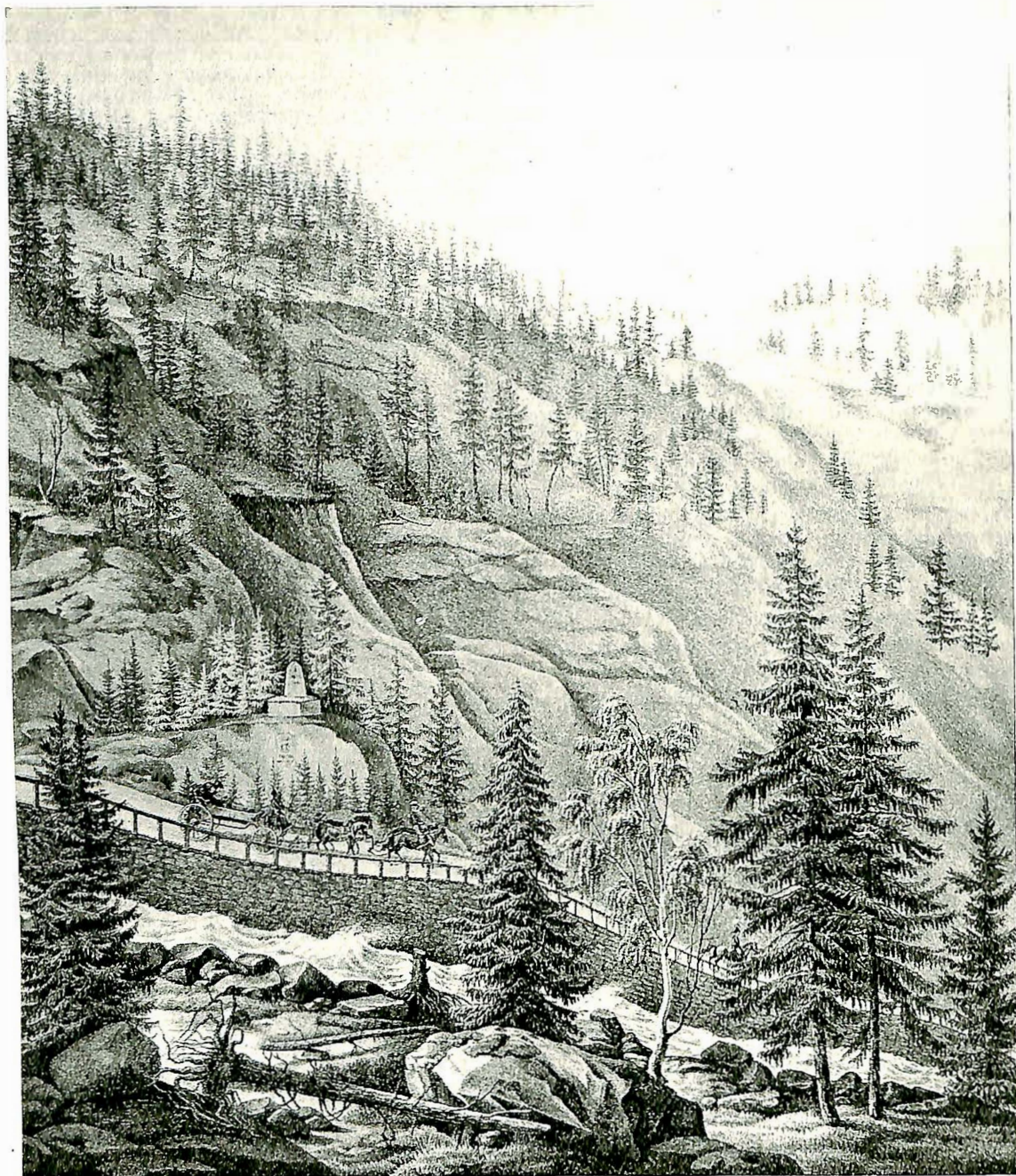
natur her, som paa saamange andre Steder i vort Fædreneland, frembyder.

Allerede i Aaret 1817 var dette Veianlæg paatænkt af Hans Majestæt (dengang Kronprinds), til hvilken Ende en Kommission blev befalet at sammentræde, bestaaende af norske og svenske Veikyndige, for at undersøge Terrainet og for at komme overeens om et Foreningspunkt mellem den paatænkte norske og den paa svensk Side til Skarstuen allerede tildels oparbejdede Vei. Dette Foreningspunkt blev bestemt saaledes, at den norske Veilængde skulde gaae fra Levanger gjennom Værdalen over Suul Fjeldet til Rigsgrænsen, hvor den skulde støde sammen med den svenske Vei ved Merrå Skaret.

Arbeidet blev imidlertid først paabegyndt i Aaret 1821 og fortsattes i 2 Aar ved Oparbejdelse af Veien fra Gaarden Garness i Wukku Annex til Vaterholms Bro, en Strækning af omtrent en halv Mil. Derefter indtraadte en Standsning i Arbeidet, foranlediget ved indtrufne Forhindringer, saaledes at samme først paa ny kunde tage sin Begyndelse i Aaret 1825. Fra nu af gik Arbeidet uafbrudt fremad med Undtagelse af 2 Aar (1832 og 1833), da en Standsning atter fandt Sted formedelst Mangel paa Bevilgning af de fornødne Midler. Det i Aaret 1833 forsamlede Storthing bevilgede imidlertid det Fornødne til Arbeidets Fortsættelse og Fuldendelse, men da Bevilgningen først fandt Sted henimod Høsten 1833, gik ogsaa denne Arbeidssommer tabt, hvorefter Anlægget fortsattes i 1834, og fuldførtes i Høsten 1835, da Veien ved en Kommission blev besigtiget og af Veibestyrelsen afleveret til Amtet, for i Fremtiden at vedligeholdes af det Offentlige.

I de sidste Dage af August Maaned 1835 blev den just paa den Tid færdigblevne nye Vei passeret af Hans Majestæt paa Høistsammes Reise fra Stokholm igjennem det nordlige Sverige til Trondhjem. Som en historisk Mærkelighed fortjener det at nævnes, at siden Kong Olaf den Hellige passerede her paa sit Tog til Stiklestad i Aaret 1030, har ingen kongelig eller fyrstelig Person oversteget disse Fjelde, førend Carl Johan den 30te August 1835 første Gang passerede denne Vei.

Kongen betraadte Rigsgrænsen paa den fornævnte Dag, ledsaget af de svenske Autoriteter, hvilke her bleve afløste af en stor Mængde norske Embedsmænd, der selv fra Rigets fjernere Egne vare komne sammen for at modtage Hans Majestæt. Paa Rigsgrænsen var opført en smagfuld Æreport, og det frembød et sjeldent Syn at see en saa talrig Mængde Mennesker forsamlede paa dette ellers saa øde Sted, hvortil ydermere kom, at endel omvandrende Finner med deres Fingammer og med en Hjord af mere end 1800 Rensdyr havde leiret sig i Nærheden af Veien paa samme Maade, som det pleier skee i Fjeldene.



*Kong Carl Johans vei 1835.*  
Litografi efter maleri av J. Calmeyer.

Det heldigste Veir begunstigede denne Dag, hvilket ogsaa var Tilfældet de følgende Dage, skjønt Aars-tiden allerede var skredet temmelig langt frem. Kongen tog nattekvarter paa den første Gaard paa norsk Side, Skydsstationen Suul. Almuen fra de nedre Bygder havde her forsamlet sig om Aftenen i Anledning af den elskede Landsfaders Ankomst, og tilbragte en stor Del af Natten med Sang og Dands paa aaben Mark, der var oplyst af en Mængde Fakler og af Glædesblus paa de omliggende Fjelde.

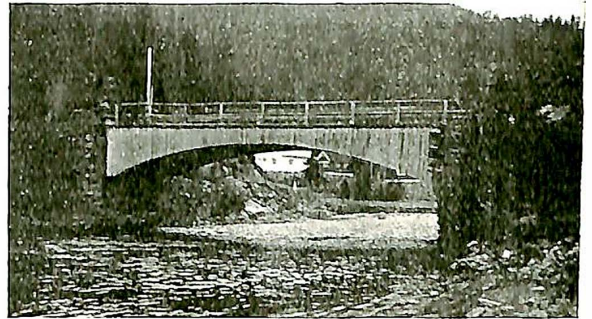
Den paafølgende Dag, der var en Søndag, fortsatte Hs. Majt. Reisen paa den nye Vei, efterat have bivaanet Gudstjenesten, der forettedes af den hæder-værdige 82 aarige Olding, Provst Brandt. I et Bjerg-pas, forhen kaldet Klavdal, hvor Veien er opmuret paa Skrænten af et Fjeld langs en lille Elv og tildels

i Elven selv, der her fortløbende danner en Mængde smaae Vandfald i en Længde af 1200 Alen, foregik den høitidelige Indvielse af den nye Vei. Da Hans Majestæt havde tilladt, at denne Vei matte bære Høistsammes Navn, var her en Støtte af Granit opreist paa en Fjeldhøide, med Paaskrift „Kong Carl Johans Vei”, og paa Fjeldstykket selv var indhugget Hans Majestæts Navnchiiffer med Aarstal og Datum, „den 30 August 1835”, 805 Aars Dagen efter at Kong Olaf havde passeret her. Støtten, som var tildækket ved Kongens Ankomst, blev, efterat Hs. Majestæt havde behaget at standse, afsløret, og Veien blev med Fanfarer af Lurer, og under den forsamlede Mængdes Hurraraab, givet Navn af „Kong Carl Johans Vei”.

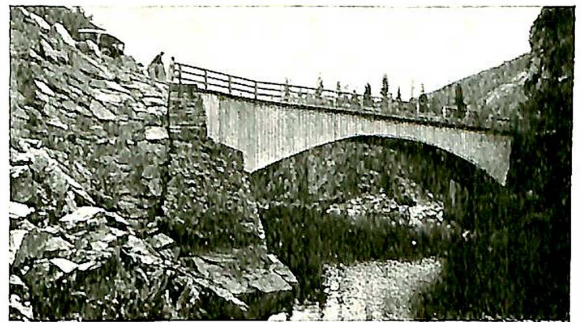
Den almene Nytte af Kong Carl Johans Vei er

forlængst anerkjendt, da den uafledelig søges og befares for Transport af Varer, og den sandsynligvis vil blive det endnu mere i Fremtiden, eftersom den gjensidige Handel mellem de forenede Rigers nordlige Provindser udvikler sig og Kommunikationen tiltager. Fremtiden vil uden tvivl opvise nye Frugter af dette mærkelige Veianlæg, der kan ansees som et af de største Nationalforetagender, som vor nærværende Statsforfatning har frembragt; og som i forhold til det Lands Resourcer, der har udført det, vel kan kaldes et nordisk Simplon.\*)

Veistrækningen mellem Suulstuen i Norge og Skarstugan i Sverige, de nærmest beboede Steder paa begge Sider af Rigsgrænsen og tillige Skydsstationer, er aldeles øde og mangler Ly for de Veifarende, hvilket fornemmelig om Vinteren gjør Passagen besværlig og til sine Tider endog farlig, helst i snefog og Uveir, da Flere her have tilsat Livet. For at afhjælpe dette havde Hs. Majestæt allerede forhen ladet opføre et Nybygge midtveis paa denne øde Veistrækning paa Norsk Side og dertil skjænket noget over 200 Spd.; men da Kongen paa sin Reise over Fjeldet i Hosten 1835, efterat være bleven bekjendt med Nybyggets daværende Tilstand, fandt at en Udvidelse af dette Etablissement var nødvendig, ifald det skulde svare



Vaterholm bro. 1931.



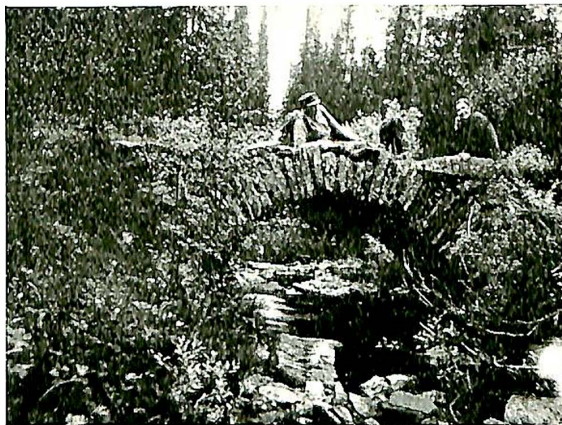
St. Olafs bro. 1931.



Sulbrua på den nedlagte del av Carl Johans vei.



Kongsstuen. Våningshuset som er flyttet til Innsmo, benyttes som veivokterbolig.



Styggdalsbrua på den nedlagte del av Carl Johans vei.

\*) Udførelsen af dette Foretagende var i de første 2 Aar overdraget til Major og Veimester M. Brun. Senere, fra 1824, blev samme overdraget til Generalmajor Birch og Ritmester Veimester Krogh, der, efterat Generalmajor Birch i 1827 var fratraadt, i Forening med Ingenieur Kapitain Tønder fuldførte Arbeidet.

til sin Hensigt som et sikkert Tilflugtssted for den Veifarende under pludselig paakommende Uveir og som et passende Hvilested paa Overgangen over Fjeldet, forøgede Hs. Majestæt sin tidligere Gave med et Beløb af 420 Spd., som ansaaes fornødent for at iværksætte den tilsigtede Forbedring. Etablissementet er nu færdigt, og Enhver, som der finder Huusly og Forfriskning, maa velsigne denne Kongelige Foranstaltning, bevirket ved Hs. Majestæts private Opoffrelse. Stedet selv hedder „Kongstuen”.

I anledning av 100-årsdagen for åpningen av denne mellemriksforbindelse vil det bli arrangert en minnehøitidelighet ved riksgrensen, hvor representanter for svenske og norske myndigheter ventes å ville være tilstede.

Den oprinnelige Carl Johans vei er som bekjent helt ombygd, og strekningen fra østre Sul bro til riksgrensen, 10,9 km, er nedlagt som offentlig vei efter at det ca. 600 m lange veistykke fra Sandviken fjellstue til riksgrensen blev oparbeidet i 1916 og satt i forbindelse med en samtidig fullført vei på svensk side fra Skalstugan.

## MATERIALBLANDING PÅ VEIBANEN

### VEIBLANDINGSMETODEN (ROAD MIX)

Av ingeniør Holger *Brudal*.

Den metode for bygging av faste veidekker som består i at materialene blandes på veibanen har vi som bekjent hentet fra U. S. A., og den amerikanske litteratur bruker mange forskjellige betegnelser på metoden, såsom «mixed-in-place», «the turn over metod», «the Wisconsin special», «road mix» etc. Man er imidlertid sterkt stemt for å få en fellesbetegnelse for dekket, og synes å bli stående ved «road mix». Denne betegnelse peker direkte på forskjellen mellom denne metode og «plant mix»-metoden. Analogt kan man vel i Norge bruke betegnelsen *veiblandingsmetoden* og *centralblandingsmetoden*.

Denne metode — veiblandingsmetoden — i alle sine variasjoner kan tilpasses en hvilken som helst omkostningsgrense så vel opad som nedad i like høi grad som de hittil i Norge anvendte varige dekker. Jeg finner det påkrevet å få stadfestet dette, da jeg har inntrykk av at det er en nokså almindelig opfatning at nevnte dekke må bli dyrere enn de andre billige dekker.

#### *Utført veiblandingsdekk i Østfold.*

Forinnen jeg går videre med beretninger fra U. S. A. skal jeg først beskrive arbeidet med et veiblandingsdekke i Østfold for å søke å slå fast at metoden egner sig også for Norge.

Helt siden jeg så de utmerkede dekker i U. S. A. for 10 år siden, har jeg vært av den mening at dette er noget for oss. For de stoffer som dengang almindelig blev anvendt i U. S. A. var det imidlertid av vesentlig betydning å ha dertil skikkede tankspredebiler, og dessverre har man måttet savne sådanne her i landet helt til ifjor.

Det er bl. a. av denne grunn at jeg, straks emulsjoner kom på markedet, festet mig ved disse, da disse muliggjorde anvendelse av våre gamle vanningsbiler.

Dernest vilde man ved bruk av emulsjoner ikke få så stor vanskelighet med å få veigrusen tørr nok.

For imidlertid på forhånd å kunne opgjøre sig en mening om hvordan en emulsjon vilde virke også i andre henseender blev der først utført en del emulsjonsbetongdekker som blev lagt på bruaner.

Der blev benyttet icobit og dekkene blev lagt i 1932. Efter et års forløp viste etpar av disse dekker et godt resultat, mens et tredje fikk en del hulldannelse i hjulbanen. Da der var benyttet samme emulsjon i alle tilfeller mente jeg at det var grunn til å tro, at det var andre forhold som medførte det mindre gode resultat i ett av tilfellene. Hovedresultatet var ihvertfall at jeg antok at icobit vilde egne sig for veiblandingsmetoden,

hvorfor det blev bestemt å utføre et arbeide hermed i 1933. Forberedelsene var utført og emulsjonen bestilt da jeg såvel av utenlandske (europiske) som norske veiekspertter blev irarådet å anvende emulsjon for veiblandingsmetoden, men da som nevnt stoffet var bestilt blev det dog bestemt at arbeidet skulde utføres. Det var forskjellige forhold ved den utenlandske utførelse som jeg antok kunde være årsak til et mindre godt resultat; således opfattet jeg det derhen at man der ikke hadde gitt dekket et egnet forseglings-skikt, hvilket jeg personlig anser for å være absolutt påkrevet.

Et nylagt emulsjonsdekke vil jo i sakens natur være mer eller mindre porøst og porøsiteten vil holde sig lengere jo mindre trafikken er.

Hvis en velskikket cut-back-asfalt anvendes for forseglings-skiktet vil asfalten penetrere mer eller mindre og gi et slitedekke godt forankret i blandingsdekket.

Arbeidet blev utført i slutten av juli 1933 på riksvei nr. 5 mellom Fredrikstad og Sarpsborg, på en lengde av 347 m og med en gjennomsnittlig bredde av 5,43 m. Det samlede areal blev således ca. 1880 m<sup>2</sup>.

Da veigrusen inneholdt for lite av grovere bestanddeler blev der tilsatt grus som inneholdt vesentlig 5—15 mm partikler. Efter denne tilsetning fikk gruslaget en tykkelse på ca. 4—6 cm. efter veibanens jevnhet. Denne grus blev godt blandet med høvel og planskrape, hvilken siste blev trukket av en Fordson traktor.

Traktor + planskrape har tilsammen en lengde av ca. 9,25 m, men kan allikevel snu på en bredde av 7 m.

Efter at veigrusen var godt blandet og spredt ut til et jevnest mulig dekke blev icobit utspredt med 2 av våre gamle vanningsbiler hvorav den ene rummet ca. 1200 l og den annen ca. 1500 l.

Emulsjonen spredtes i en mengde av ca. 4,25 l pr. m<sup>2</sup>, hvorefter blanding med høvel og planskrape blev foretatt. Planskraperen viste sig herunder å være et ypperlig redskap for blandingsprosessen. For å lette denne var der av planskraperens kniver skåret ut åpninger så kniven lignet en kam med brede tinner.

Efter nogen tids blanding blev massen høvlet til side og veibanen blev gitt et grunningsstrøk eller impregneringsdekke hvortil medgikk ca. 1,75 l pr. m<sup>2</sup>, hvorefter den blandede masse blev høvlet inn på den impregnerte veibane og ytterligere blandet for så å bli jevnet ut så godt som mulig.

Til sist valesdes med en 5 tonn Svedala valse. For at valsen ikke skulde klebe til asfaltmassen

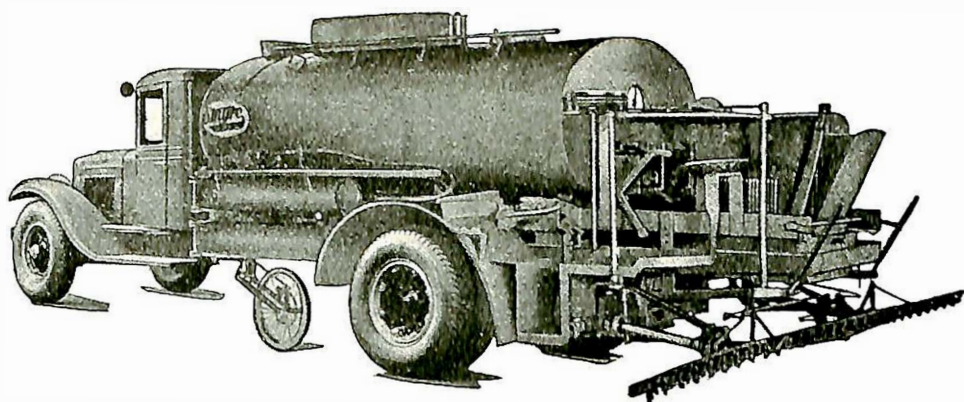


Fig. 1. Tankbil med oppvarmingsaggregat.

blev tromlene vasket med petroleum. Efter ca. 3 ukers forløp blev gitt et overstrøk med icotol i en mengde av ca. 1 l pr. m<sup>2</sup>, hvorpå spredtes støvfri maskingrus av 8—15 mm størrelse og valset med en 6 tonn valse. Dekket kostet ca. kr. 1,70 pr. m<sup>2</sup>, alt inklusive.

Efter de erfaringer vi nu har blev dette arbeide ikke utført helt tilfredsstillende, idet blandingsprosessen blev utført alt for lettvindt. Til tross herfor erholdtes et dekke som har holdt meget godt samtidig som det er meget jevnere enn impregnerings-overflatebehandlingen på den øvrige del av samme vei. Trafikken er heller ikke så liten, idet det gjennomsnittlig året rundt går ca. 800 kjøretøi pr. døgn. Dekket har uten skade tålt 2 teleløsninger og vedlikeholdsutgiftene har vært 5 øre pr. m<sup>2</sup> pr. år.

Før dekket blev lagt var veibanen temmelig ujevn, idet tykkelsen av det løse grusdekke var meget variabel. Da man i år tok ut prøver for å se på dekkets struktur og tykkelse viste det sig at dekket et sted hadde en tykkelse av 3 cm ned til pukkdekket, mens det på et annet sted var 5 cm tykt og enda var der løs grus mellom dekket og pukken.

Rumvekten var 2,45.

For de løse stenmaterialer var den 1,75.

Fig. 6, 7 og 8 viser dekket under teleløsningen våren 1935.

Ved den foran beskrevne utførelse i Østfold benyttet man nesten bare utstyr som var for hånden.

Ganske anderledes vilde så vel selve arbeidets utførelse som omkostningene stille sig med mer velegnet utstyr. For det første bør man ha langt bedre skikkede tankbiler. Enten kan man med disse hente stoffet direkte fra fabrikk og derved få en billig transport uten omlasting, eller den kan suge emulsjonen op fra fatene. I begge tilfeller vil der spares meget i transport eller lastningsomkostninger sammenlignet med det arbeide vi hadde med de gamle tankbiler. De nu i Norge anskaffede tankbiler

er forøvrig ikke ideelle når der skal benyttes varmt stoff. Da bør man ha en tankbil utstyrt med oppvarmingsapparat, hvorved man blir meget mere uavhengig av avstanden fra leveringssted av det varme stoff samt av uforutsette for-

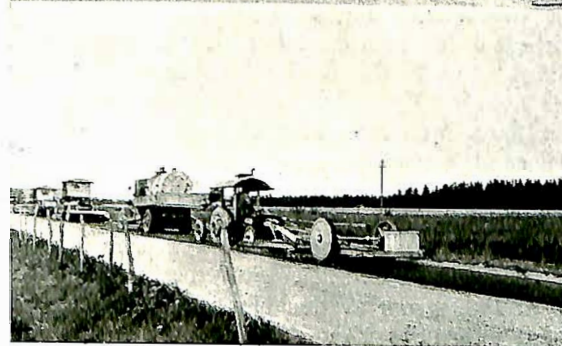
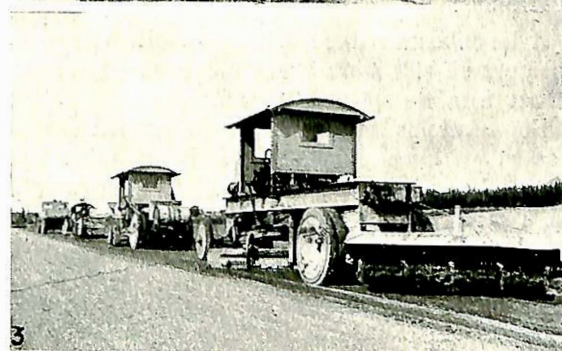
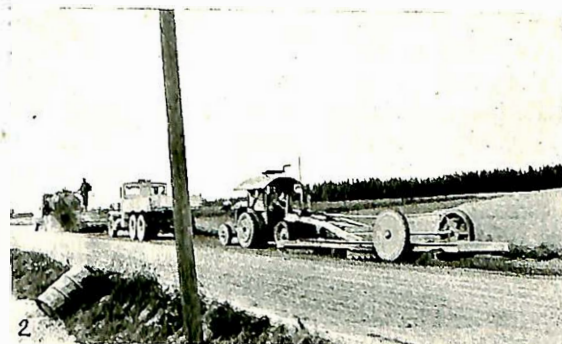


Fig. 2, 3 og 4. Fra blandingsarbeidet 1935.



Fig. 5. Tanksprederbil med skålharv.

styrrelser i arbeidet forøvrig. Med den amerikanske konstruksjon får man dessuten også jevnere temperatur på hele tankens innhold samtidig som man på meget kort tid kan få akkurat den temperatur man måtte ønske. De her nevnte fordeler er så betydningsfulle at jeg tror vi før eller senere får tankbiler med oppvarningsaggregat.

En sådan er vist i fig. 1.

Det øvrige forønskede utstyr vil fremgå av den måte hvorpå arbeidet bør utføres. Først bør veigrusen høvles til en ranke hvorfra tas stikkprøver som siktes for å finne graderingen. Denne bør være således som nedenfor angitt i de amerikanske forskrifter. Man trenger derfor et sett sikter med vekt. I almindelighet vil det vise sig at der er mangel på de grovere bestanddeler. Disse bør erfaringsmessig helst være av knust materiale og hydrofobe.

Å imøtekomme disse 2 krav vil ofte vise sig å medføre så vidt store økede omkostninger at man finner å måtte slå av litt på kravene.

For Østfolds vedkommende viser det sig at grusen alt overveiende består av materiale som i sig selv er hydrofilt, men som fra naturens side så å si er «beiset» så det er blitt hydrofob ved overdrag av jernoksyd. Dette er opplyst efter analyse foranstaltet av dr. A. Bugge ved Norges Geologiske Undersøkelse.

Knuser man nu dette materiale vil bruddfilatene alt overveiende utgjøre hydrofilt stoff, men til gjengjeld får man partikler som gir større stabilitet. Det knuste stoff vil imidlertid ligge ganske godt beskyttet ved at det ligger vel leiret i det finere materiale som er hydrofob. I denne henseende mener jeg ennvidere at impregneringslaget vil gjøre god tjeneste.

En praktisk måte til å undersøke om grusen er skikket, har man i svelningsprøven, som i mange år er anvendt i U. S. A. Prøven går i korthet ut på at 1000 gram av den blanding som aktes anvendt anbringes i en cylinder med 4" diameter og 6" høi og presses til et trykk på ca. 150 kg. pr. cm<sup>2</sup>. Derpå anbringes briketten i vann i en be-

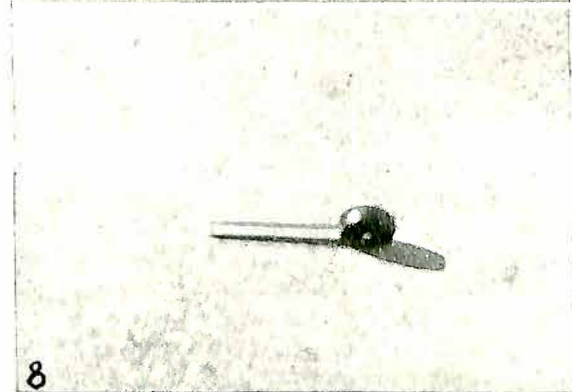
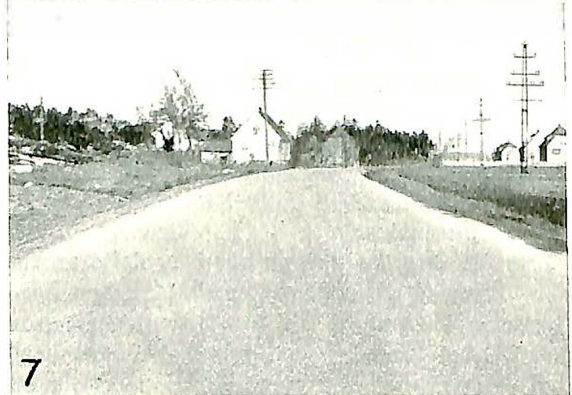
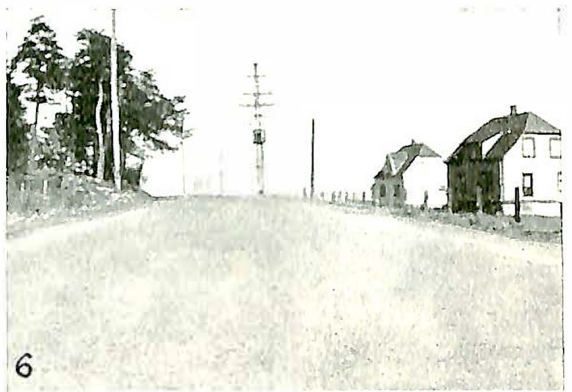


Fig. 6, 7 og 8. Veiblandingsdekke på veien mellom Fredrikstad og Sarpsborg.

stemt dybde og man måler svelningens størrelse. Hvis denne er såpass som  $\frac{1}{16}$ " kan man vente bare middelmådig resultat. Materialer som har vist sig absolutt ubrukbare har vist en svelning på opptil  $\frac{3}{4}$ ".

Vedrørende forklaringen på årsaken til svelningen synes de lærde å være uenige. Det ser ut som at svelningen ikke alltid skyldes hydrofile stenpartikler, men at den også kan skrive sig fra sten som i sig selv kan være hydrofob, men som er omgitt av kolloidal leire med meget stor vannopsugningsevne. Personlig synes jeg dette er en meget rimelig forklaring i hvert fall når det gjelder et av de stoffer som særlig har gitt dårlige resultater.

Hvorom allting er synes svelningsprøven å være

en meget pålitelig rettesnor. De nødvendige apparater koster ikke meget. En 15 tonn donkraft kan man få for kr. 90,—

Man har de siste par år med held forsøkt et middel som vel kan betegnes som et «beisemiddel», nemlig forskjellige slags såper. På forsøksstrekninger har man således erfart hvorledes regn har kunnet spyle vekk bitumenet på de steder hvor der ikke var «beiset», mens de steder som var «beiset» holdt sig like gode.

De forskjellige materialer trengte forskjellige såper. Dreneringen har selvsagt stor betydning. Av amerikanske beskrivelser hvor man for øvrig ikke har berørt spørsmålet om hydrofob sten har jeg lagt merke til at veidekker hvor hydrofil sten er blitt benyttet, kan ha gitt godt veidekke, men at kantene har vært utsatt for ødeleggelse. Dette kan synes rimelig sett i denne forbindelse, men samtidig kan det ha andre rimelige forklaringer, da kantene alltid er et vanskelig område.

Det ovenfor berettede var skrevet i april i år. Efter det opmuntrende resultat som opnåddes i 1933 blev imidlertid bestemt at Østfold veivesen i år skulde utføre veiblandingsdekker på en ca. 3 km lang forsøksstrekning hvor der blev anvendt forskjellige slags stoffer til sammenligning. Bredden av dekket blev satt til 5,5 m. Denne forsøksstrekning er nu utført og jeg vil derfor omtale også den. Den består av 5 seksjoner.

### 1. seksjon.

På første seksjon som var 500 l. m, blev tykkelsen av det løse grusdekke satt til ca. 4,5 cm og der var beregnet anvendt 6 l icobit pr. m<sup>2</sup> for selve blandingsdekket, omtrent tilsvarende den mengde som leverandøren anbefaler anvendt for centralblandet icobetong. Til grunding av veibanen aktedes anvendt ca. 1,5 l pr. m<sup>2</sup>.

Efterat man unødig hadde utsatt arbeidet 2 dager på grunn av varsling om utrygt vær med lokale regnbyger «tok man chansen» den 3. dag, men da kom regn og tordenvær og det så plutselig at man ikke fikk tid til å utføre den vanlige forholdsregel, nemlig å valse sammen dekket. Denne forholdsregel vil man dog i almindelighet kunne få nyttiggjort. Det vil forstås at regnet i øieblikket var meget uvelkomment da det inntråtte midt under blandingsprosessen.

Efter hvert er jeg imidlertid kommet til det resultat at regnet muligens var heldig, da jeg så å si straks blev påtvunget et forsøk med magrere blanding, hvilket jeg riktignok hadde tenkt å foreta senere, men ikke til å begynne med, da jeg først ønsket å sikre et godt resultat.

På nevnte strekning var der utspredt ca. 4,5 l pr. m<sup>2</sup> da regnet inntraff. Den første del av strekningen var så pass godt blandet og jevnet ut at det antagelig var svært lite stoff som gikk til spille, men på den siste del randt der nok sik-

kert vekk en del. Da værforholdene atter tillot fortsettelse av arbeidet var dekket så pass fast at man ikke anså det siktemessig å rive det op. Senere er dekket tiltatt i fasthet slik at det forhåpentlig vil gjøre fullgod tjeneste, hvilket jeg baserer på det inntrykk jeg hadde av strekningen lagt i 1933. Dette gjelder halvparten av 1. seksjon hvor der således på 1400 m<sup>2</sup> blev anvendt ca. 4000 l mindre enn forutsatt.

Den annen halvpart blev utført efter programmet hvad bitumenmengden angår.

### 2. seksjon.

Denne var også 500 l. m. Tykkelsen av grusteppet var forutsatt å være ca. 3,0 cm og skulde kreve ca. 4,0 l pr. m<sup>2</sup> med tillegg av stoff for grunningsstrøket. Med hensyn til grunningsstrøket bemerket at dette antees å være av stor betydning, men det bør utføres forut som vanlig impregnering.

På begge strekninger var grusen så pass tettgradert at den før spredningen av emulsjonen begynte blev fuktet med vann i samme mengde som der skulde benyttes emulsjon.

I denne forbindelse kan bemerkes at man i U. S. A. ved bruk av emulsjon for tettgraderte materialer, som inneholder 30—50% som passerer sikt nr. 10 og 3—10% som passerer sikt nr. 200 anbefaler først å omhylle gruspartiklene med en asfaltolje som spres og blandes på samme måte som emulsjonen.

I almindelighet anvendes der en asfalt med en viskositet, Saybolt—Furol ved 122° F på 40 til 80 og i en mengde av ca. 1,15 l pr. m<sup>2</sup> pr. tomme konsolidert veidekke.

### 3. seksjon.

Denne var 465 l.m. og hadde samme bredde som de 2 første. Der blev her anvendt en cutback asfalt nærmere betegnet med M.C.-2 for hvilken der vil finnes angitt analyse senere i denne artikkel. Viskositeten blev dog satt noget op da grusen var mere åpen enn vanlig.

Der var regnet med en tykkelse av ca. 4,5 cm. på det løse grusdekke og mengden av asfalt til 3,5 l. pr. m<sup>2</sup>. Veibanen blev her først impregneret med en cut-back asfalt nærmere betegnet med M.C.-1 for hvilken der også finnes angitt analyse senere. Der blev anvendt ca. 1,5 l. pr. m<sup>2</sup>. Under gunstige forhold kan man antagelig gå ned i ca. 1,0 l. pr. m<sup>2</sup>.

M.C.-2 skulde under spredningen ha en temperatur av 72° C—93° C og blev hentet varm fra fabrikken ved Strømmen. Foruten 2 tanker som var veivesenets blev der utlånt 2 fra leverandøren. Den ene av veivesenets var forsynt med permanent isolering for øiemedet, mens de andre fikk en provisorisk isolasjon. 2 av tankene vil

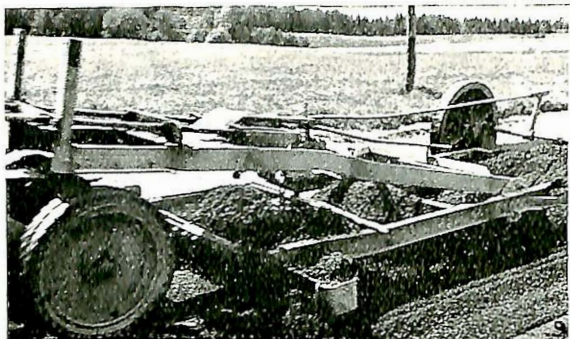


Fig. 9. Planskraperen for full belastning.  
„ 10. Planskraperen sett bakfra og fra siden.

Fig. 11. Også motorhøvlen trenger hjelp.  
„ 12. Blandingsmassene over på den ene side.

sees på fig. 5 og 13. Ved ovennevnte foranstaltning fikk man billig transport samtidig som man sparte omlasting og oppvarming av stoffet.

#### 4. seksjon.

Denne var 380 l.m. og der anvendtes også her M.C.-2 men i en mengde av kun 3,0 l. pr. m<sup>2</sup>. Grusdekkets tykkelse var 4,5 cm. Impregneringen var som for 3. seksjon.

#### 5. seksjon.

Denne var 1000 l.m. og der blev benyttet veiblandingstjære Tarox-1. For spredningen benyttes kun den beste av tanksprederne, det vil si den eneste brukbare. Angående beregningsmåten for bestemmelse av den mengde asfalt eller tjære som trenges henvises til beskrivelsen senere i denne artikkel. Ved siden herav blev der foretatt en liten prøveblanding som godtgjorde at 3,0 l. pr. m<sup>2</sup> skulde være tilstrekkelig hvilken mengde derfor blev benyttet for et gruslag på 4,5 cm. tykkelse.

For impregnering anvendtes tjære, penetarox, i en mengde av ca. 1,5 l. pr. m<sup>2</sup>. Impregneringsdekket blev lagt på en halvpart ad gangen og i dette tilfelle i en lengde av 1 km.

Selve blandingsarbeidet, således som dette blev utført på de siste seksjoner vil fremgå av fig. 2—5 og 9—12.

Først kjørte trykk-tankspredehilen som foruten å spre bitumenet også trakk en skållharv som blan-

det massen slik at ikke nevneverdig bitumen blev hengende på de efterfølgende biler.

Som det sees av fig. 2 efterfulgtes spredebilen av 1 planskraper som blev trukket av 1 Fordson traktor og en sekshjulet bil i forening. Traktoren alene maktet altfor lite men den var hendig å ha for lettere arbeide samt for vending av planskraperen. Når der var tilstrekkelig trekkraft for planskraperen gjorde den et ypperlig blandingsarbeide. Efter denne fulgte 2 almindelige motorvehøvlere som høvlet en del av massen frem og tilbake hvorpå atter fulgte en planskraper. Med dette utstyr opnådde vi å blande 500 l.m på dagen i hele bredden. Uten å gå nærmere i detaljer vedrørende det system hvorefter blandingen foregikk skal kun pointeres at det er av betydning å få bitumenet helt tilbunds og mest mulig ensartet blanding; herunder er det nødvendig å føre hele massen først over til den ene side og der nest over til den annen. I dette øiemed er motorhøvlene nyttige mens planskraperne er nyttige for blandingen forøvrig.

Under den første del av blandingsarbeidet kan trafikken gå ulindret, men når massene er skjovet over til den ene side og man foretar en tynn spredning i bunden like på impregneringsdekket er det best å regulere trafikken. Mens man av fig. 2, 3 og 4 får et overblikk over de maskiner som anvendes vil en del detaljer fremgå av fig. 5 og 9—13. I fig. 5 sees trykksprederen med skållharven. Man skulde kanskje tro at harven vilde



rive op impregneringsdekket, men det gjør den ikke når der er tilstrekkelig grus oppå.

Der anvendes tildels 2 skålharver, men på de siste seksjoner benyttedes bare den ene da planskraperen gjorde så godt arbeide. I fig. 9 sees denne med full belastning. Som det sees er den utstyrt med gummihjul. For større arbeider bør der lages planskraper som er spesielt forarbeidet for oieområdet. I fig. 10 sees ytterligere et bilde av planskraperen.

Av fig. 11 fremgår at også motorhøvlen tildels må ha hjelp for trekning. Det er den samme bil som har trukket planskraperen. Billedet er tatt idet massene høvles over til den ene side. I fig. 12 er dette arbeide utført. I denne forbindelse vil jeg dog ha pointert at det for det meste av blandingsarbeidet gjelder om å ta litt og litt ad gangen og dette arbeide greier motorhøvlen alene. I fig. 13 er gjengitt en av de gamle, men langt fra gode, tankbiler med den provisoriske isolasjon. Da spredningsmengden med en sådan varierer med trykkhøiden på tanken vil man ikke oppnå å få ensartet mengde bitumen pr. m<sup>2</sup>. Man kan selvfølgelig regne sig til hvilken variasjon i kjørehastigheten må anvendes for å få jevn spredning og man kan tømme 1 tank under kjøring i en retning og 1 tank i motsatt retning, men det er ikke å stole på.

Dessuten vil en trykkspreder som gjengitt i fig. 5 allerede ved spredningen i langt høyere grad fremme blandingen.

Planleggelsen av de i sommer utførte arbeider var basert på den kapasitet trykksprederbilen hadde hatt ved spredning av støvdempningsmiddel dammol.

Som bekjent er tanksprederen utstyrt med et aggregat som kan frembringe under- eller overtrykk på tanken efter behov henholdsvis for påfylling eller spredning.

Ved påfylling av icobit opstod imidlertid den vanskelighet at silen lett blev tett. Nu hadde man selvfølgelig den utvei å lage flere reservesiler, men det var for tungvint å bytte inn nye da lokket blev påskrudd ved hjelp av mange muttere. Fabrikantene av sådanne tanker bør derfor ha dette i erindring. Ennvidere er det ønskelig for blandingsarbeidet eventuelt å kunne bytte inn dyser som kunde spre jevnt 1,5—2,0 l. pr. m<sup>2</sup> under en fart av ca. 6—8 km. pr. time. Særlig er dette ønskelig når man skal anvende så meget som 6 l. pr. m<sup>2</sup>. Forøvrig vil omkostningene for veiblandingsdekker i høy grad være avhengig av de maskiner man har for spredning og blanding.

Spredebilenes og blandingsmaskinenes kapasitet må ha det rette innbyrdes forhold for effektivt å kunne utnytte folk og maskiner og for å få størst mulig daglig kapasitet.

For ikke å behøve å vende så ofte, hvilket kre-

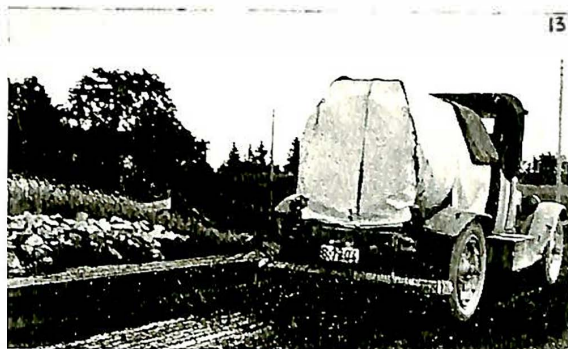


Fig. 13. En av de gamle men langt fra gode.

ver uforholdsmessig lang tid, bør den veistrekning som skal behandles ad gangen være lengst mulig. Dette medfører krav på flere blandingsmaskiner og at man raskt kan føre store mengder bitumen ut på veibanen.

For spredningen burde man ilvertfall ha 2 lignende tankbiler som på fig 5, dog utstyrt med de angitte forbedringer bl. a. oppvarmingsaggregat.

Om man eksempelvis skulde behandle 8—10 km. veistrekning burde man om mulig omtrent midt på denne leie et areal tilstrekkelig for maskiner, redskap og bitumen. Omkostningene hermed vilde være bagatellmessige sammenlignet med de oppnådde fordeler. Særlig ved anvendelse av stoffer hvorav medgår forholdsvis meget pr. m<sup>2</sup> og som har en sterkt begrenset blandingstid er det påkrevet å ha tankbeholdere eksempelvis med et samlet ruminnhold på 15—20 m<sup>3</sup>. og som kunde gis under- eller overtrykk efter behov henholdsvis for fylling eller tømming akkurat som på bilens trykkspredertank.

En sådan anskaffelse vilde i forhold til sin betydning være bagatellmessig. Den vilde dessuten stille mindre krav til kokernes kapasitet.

For blandingsarbeidet måtte man først og fremst ha 2 spesielt konstruerte planskraper med nødvendig trekraft. Å anskaffe en skålharv er en bagatell og motorhøvler har man vel i alminnelighet på forhånd.

Ved hjelp av nevnte utstyr skulde man kunne oppnå en stor daglig kapasitet.

Med hensyn til grusens gradering lyder de vanlige amerikanske krav på følgende kornstørrelser:

100	procent må passere	1 tommes huller
50—70	— « —	¼ — «
35—60	— « —	sikt nr. 10
7—14	— « —	« « 200

Der anvendes dog også grus som inneholder mindre mengder som passerer sikt nr. 200 og bitumenet varieres derefter.

På seksjon 1,3 og 4 var der ubetydelig løs grus

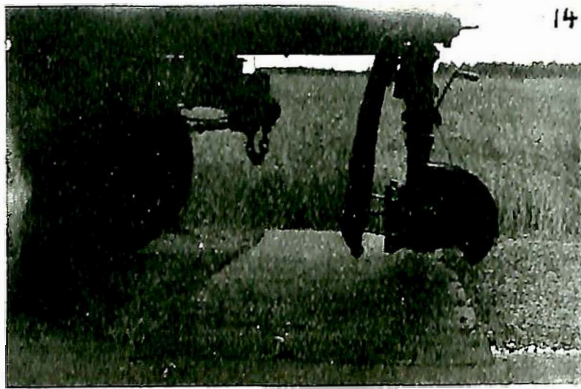


Fig. 14. Ferdig for fortsatt spredning av asfalt.

på veibanen, på de øvrige seksjoner heller ikke så meget.

Massene blev gradert slik at

100 %/o passerte	1 tommes huller
65 %/o —	¼ — «
49 %/o —	sikt nr. 10
4—5 %/o —	« « 200

Omkostningene med å tilveiebringe den forønskede grus er så sterkt betonet av de lokale forhold at det for leserne vil være av mindre interesse å gå i detaljer med hensyn til omkostningene i det her omhandlede forsøk. Kun vil jeg tillate mig også i denne forbindelse å pointere betydningen av at grusen allerede fra byggingen av en vei graderes således som omtalt i artikkelen om stabilisering av jord i nr. 5 av «Meddelelsene» for 1935. Utgiftene for veiblandingsdekket vil da bli sterkt redusert.

Før spredningen av bitumenet foregikk blev grusen blandet godt. Da det varme stoff blev anvendt hadde det vært opholdsvær et par dager således at det ikke blev noget ekstra arbeide med tørringen av grusen.

Med hensyn til blandingsarbeidet bemerkes at mangelen på spredeutstyr gjorde sig mest gjeldende under anvendelse av emulsjonen, både fordi der av dette stoff anvendtes større mengder og fordi blandingstiden var mer begrenset.

Under anvendelse av tjæren var blandingstiden minst begrenset, da tjæregrusen holdt sig bløt svært lenge. De erholdte dekker blev så jevne som høvelbehandlede grusveier blir og denne jevnhet kunde de ha beholdt hvis man kunde ha sjaltet ut hestetraffikken nogen dager. Hestehoven har tendens til å rive op men noget jevnes dog ut igjen så det ofte mest går ut over utseendet, hvilket dog bøtes på ved forseglingsskiktet.

For forseglingsskiktet benyttes icotol i en mengde av ca. 1,0 l. pr. m<sup>2</sup>. For spredningen herav anvendes spredebilen. Da der er nok av årsaker som bevirker ujevnhet er det om å gjøre å eliminere så mange som mulig av disse.

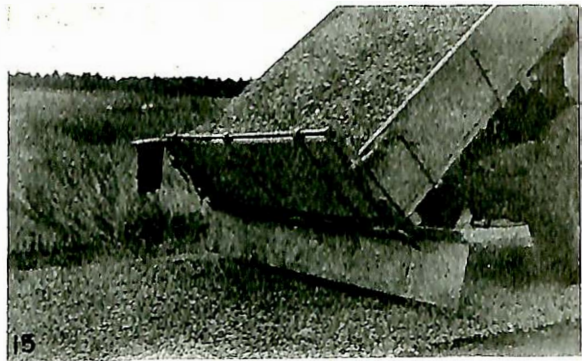


Fig. 15. Ferdig for grusspredning.

» 16. Svedalavalsen i arbeide.

» 17. Planbørsteren.

For hver gang spredningen skal fortsette gjelder det om å sikre sig at der i skjøten blir jevn bitumenmengde.

For å opnå dette blev det ved skjøten lagt et stykke papp som spredningen gikk på til den blev jevn. Dette arrangement fregår av fig. 14.

I mangel av hensiktsmessig utstyr måtte spredningen av pågrusen skje direkte fra bilene ved hjelp av disses tippanordning således som fremgår av fig. 15.

Da dette ikke gir den forønskede jevnhet søktes dette avbøtet ved hjelp av en planbørster som blev trukket av valsen. Valsen sees i fig. 16 og planbørsteren i fig. 17.

Efter første grusspredning blev foretatt grusning med mindre grus for å lette eventuelle åp-

ninger og undgå svedning. Der er forsøkt anvendelse av forskjellig pågrus fra 12 mm op til 18 mm. For tetning anvendtes ned til 9 mm grus, det vil si grus som holdtes tilbake på 6 mm huller men passerte 9 mm huller.

Som ofte er tilfelle på våre gamle veier er valsingen vanskelig å utføre langs kantene. Valsen har en tendens til å gli ut av veien. Av denne grund blev der her anvendt en valse som sees i fig. 18.

Den trekkes av en bil og kan ved en spesiell innretning kjøres forskjøvet i forhold til bilen således at denne går på veibanen mens valsen går lenger ut på kanten.

Under valsingen av seksjon nr. 4 viste den seg nær sagt uundværlig da denne strekning ikke tålte Svedalavalsen. I denne forbindelse kan for øvrig nevnes at samme valse kan bibringes et like stort flatetrykk som de vanlige typer valser da valsens sidevegger er forsynt med en rekke store åpninger således at valsen, foruten med vann, også kan fylles med sand, hvori eksempelvis kan innlegges jernstenger i forøket mengde, jernspån eller lignende.

Dette var i store trekk en beskrivelse av de veiblandingsdekker som er utført i Østfold. Som et kort resyme kan kanskje bemerkes følgende:

Tankspreddernes, heri inkludert eventuelle kokere og tankbeholdere, kapasitet og blandingsmaskinens kapasitet må være avpasset til linanmen, for effektivt å kunne utnyttes.

Med hensyn til mengden av bitumen så synes denne å kunne variere forholdsvis meget og dog gi et brukbart resultat. Av enkelte amerikanske forskrifter sees bitumenmengden å kunne variere fra 4 % til 7 % av grusens vekt, avhengig av dennes sammensetning. Av andre beretninger om utførte arbeider fremgår det at langt magrere blandinger har gitt gode resultater. Der må dog skjelles mellom de forskjellige arter av bitumen som anvendes. De førstnevnte refererer til medium herdnende og de siste til langsomt herdnende asfalter. Nærmere herom senere i artikkelen.

Det ser ut som om den samme grussammensetning kan gi brukbare resultater selv om bitumenmengden varierer nokså meget. Konsolideringen og forseglingsskiktet er av vesentlig betydning.

En ting er at man laboratoriemessig kan finne ut den ideelle bitumenmengde, en annen ting er hvor meget man i praksis kan avvike fra den ideelle mengde opad eller nedad og dog oppnå et godt resultat.



Fig. 18. „The Wheeled roller“ valser veikanten.

Den laveste grense for bitumenmengden vilde kreve et mere omhyggelig blandingsarbeide enn bruk av mere bitumen vilde kreve. Enkelte vil kanskje foretrekke å bruke minst mulig bitumen og heller foreta etterbehandling av enkelte magre flekker, mens andre vil foretrekke å bruke litt rikeligere med bitumen for mest mulig å undgå etterarbeider.

Stoffet for forseglingsskiktet vil avhenge av den anvendte bitumenmengde.

Forholdet mellom mengden av biltrafikken i forhold til hestetrafikken vil også være av betydning for spørsmålets avgjørelse, dessuten vil årstiden for dekkets utførelse spille en rolle.

I det hele tatt er det så mange faktorer som spiller inn og så mange synspunkter som kan gjøre sig gjeldende at meningene i dette spørsmål nok vil komme til å bli endel variable.

Ved dette som ved alle andre dekker gjelder det naturligvis at arbeidet utføres riktigst mulig *i alle detaljer*. Den beste rettleiding herfor har man i forskrifter og arbeidsbeskrivelser fra U.S.A., hvor man nu har så mange års erfaring.

(Fortsettes).

# LASTEBILTRAFIKKEN OG VÅRE LANDEVEIERS BÆREEVNE

## EN FORANDRING I DISPENSASJONSSYSTEMET NØDVENDIG

Av avdelingsingeniør Einar Aarskog.

Lastebiltrafikkens raske økning og særlig bilenes tiltagende akseltrykk stiller stadig større og større krav til våre landeveies, og broers, bæreevne; krav som tross de iherdigste anstrengelser blir vanskeligere og vanskeligere å imøtekomme, idet akseltrykket synes å stige forttere enn forbedringene på våre veier kan gjøres.

Det er litt av et problem dette med de tiltagende akseltrykk, og det blir kanskje en av de viktigste oppgaver som veivesenet får å løse i de kommende år fremover.

Opgaven har — kan man si — to sider; Den positive å søke å gjøre veienes bæreevne større, og den mere negative å regulere trafikken og dens belastninger etter den bæreevne som idag forefinnes. Det er særlig den siste del av spørsmålet som her skal tas opp.

Den nuværende ordning, som medfører at praktisk talt hver eneste ny lastebil må ha dispensasjon fra gjeldende bestemmelser for idetheletatt å kunne kjøre ut, er uheldig og lite betryggende. Den som kjenner litt til disse forhold, vet så altfor godt at få lastebilkjører tar tilstrekkelig hensyn til de ved dispensasjonens innrømmelse gitte pålegg og innskrenkninger.

Særlig for våre mange svake broer kan dette forhold være ganske betenkelig. Man utnytter nok broenes „sikkerhet” i en grad som vilde forferde mange hvis det var tilstrekkelig undersøkt og kjent.

Å påvise manglene ved den nuværende ordning for begrensning av lastebilenes kjøring skulde jo være overflødig, alle som har litt med disse saker å gjøre, kan ikke undgå å legge merke til de mange svakheter. En påvisning av de mest iøinefallende skal dog gjøres for oversiktens skyld.

Ordningen med dispensering av bilene enkeltvis er både tungvint og kostbar. Det er visst ikke for meget sagt at dette arbeide tar minst én manns arbeidstid ved hvert veikontor i landet, og hertil kommer alt det dobbeltarbeide som igjen faller på politiet og de bilsakkyndige. Kunde alt dette arbeide bortskaffes, vilde det bli en ganske pen besparelse.

En stor svakhet ved ordningen slik som den praktiseres er at det synes umulig å få inn dispensasjonssøknadene før etter at vedkommende bil er begynt å kjøre. Avgjørelsen av en slik søknad tar jo sin tid og i mellomtiden kan så bilen kjøre uten nogen innskrenkning.

Lite betryggende er også de største akselstrykk slik som det beregnes av de bilsakkyndige og som blir utgangspunktet for bilens eventuelle dispensasjon på en bestemt veistrekning. Dette akseltrykk er avhengig av oppgaver fra bilfabrikanten og eventuelt avhengig av gummidimensjonen; og det står faktisk, ved pålegning av underdimensjonert gummi, i en bileiers makt å få senket det „største akseltrykk” og derved øke sin utsikt til å få en bestemt omsøkt dispensasjon. Men når chaufføren står i et grustak

og laster på, spørs det nok hverken om bilfabrikant eller gummidimensjon. De to faktorer som da avgjørelses størrelse er lasteplanetes størrelse og chaufførens omtanke for bilen i sin helhet; og da den siste faktor er usikker, gjør man klokest i å anta den ugunstigst mulig. Det virkelig største akseltrykk vil man formentlig sikrest kunne beregne av lasteplanetes størrelse gange en antatt flatebelastning på dette. Grus i en høyde av ca. 25 cm veier omtrent 550 kg/m<sup>2</sup>, poteter i en høyde av 0,80—1,00 m, slik som de fraktes iallfall meget på Hedmarken, veier ca. 650—700 kg/m<sup>2</sup>. Hvis ikke maksimallasten for en bil var gitt i og med bilens form (tankbiler o. s. v.) burde derfor „største belastning” bli å beregne etter en antatt flatebelastning på f. eks. 750 kg/m<sup>2</sup> over hele lasteplanet. Det måtte så bli de bilsakkyndiges plikt å påse at denne „sannsynlige” største belastning stod i forhold til gummi, understell, o. s. v. og eventuelt rette på misforholdet ved pålegg om større gummidimensjon eller ved reduksjon av lasteplanet.

Det nuværende systems største svakhet ligger dog i at det er vanskelig å håndheve. At der praktisk talt ikke engang gjøres forsøk på å håndheve det er en sak for sig; slik som forholdene har utviklet sig vilde en effektiv kontroll med at kjøringen gikk etter lovlige former kreve et uforholdsmessig arbeide.

Imidlertid er tingenes tilstand nu slik at noget bør gjøres. Ut fra dette synspunkt skal der i det følgende gjøres et forsøk på å skissere omrisset av en ny ordning for begrensning av bilenes kjøretillatelse hvor den gamle ordnings mest iøinefallende mangler er søkt undgått.

Det nye system som her foreslås går i korthet ut på at: Alle biler grupperes i vektklasser og forsynes med merker som tydelig angir klassen; og Alle veier inndeles i tilsvarende vektsklasser og oppmerkes i overensstemmelse hermed.

Efter at denne merkning er gjennomført, kan alle biler kjøre fritt på samtlige veier av samme eller høiere vektsklasse enn den vedkommende bil står i.

Systemet er enkelt og greit, og det vil være ytterst lett å kontrollere at det blir overholdt, idet hver bil så å si bærer et synlig tegn på den kjøretillatelse den har fått av det offentlige; og da også de forskjellige veistreknninger er klassifisert og oppmerket, kan enhver øve kontroll. Dessuten kan det da pålegges veivokterne å føre kontroll som formentlig det mest nærliggende.

Bilenes klassifisering og merkning vilde være en forholdsvis enkel sak. De burde vel henføres til klasser som direkte angav største sannsynlige akseltrykk, og merkes med skilter som angav dette akseltrykk i avrundede grupper. Eksempelvis kunde fordringene i de forskjellige klasser være som angitt i følgende tabell.

Klasse	Aksetrykk	Bredde ikke over	Hjultrykk pr. cm hjulbredde ikke over	Belastningsmerke
		m	kg cm	kg
2	Ikke over 2000 kg	1,80	80	2000
3	2001 til 3000	1,90	90	3000
4	3001 „ 4000	1,95	100	4000
5	4001 „ 5000 o. s. v.	2,00	110	5000

Til disse klasser skulde bilene henføres av de bilsakkyndige rent automatisk, og der skulde ikke være anledning til å dispensere fra disse regler annet enn for breddens vedkommende, idet dette nok vilde være nødvendig særlig av hensyn til bussene.

For enkelte biler kunde kanskje forholdene ligge slik an at det vilde være en stor fordel å få kjøre med tom bil i den vektklasse som vilde svare til tom bil. Dette måtte kunne ordnes ved at der blev anledning for de bileiere som ønsket det å få påsatt sin bil også et merke svarende til vekten av tom bil; dette merke burde være av en avvikende farve og burde formentlig belegges med en viss avgift for at ikke bruken av det skulde bli for almindelig, hvad der vel vilde virke uheldig.

Der burde også som angitt i tabellen tas med bestemmelser om gummidimensjonen for å hindre kjøring med for smale ringer. Underdimensjonert gummi, eller for stort flatetrykk på banen, vilde altså automatisk henføre en bil til en høiere vektklasse, og derved henføre den til kjøring på veistrekninger som presumptivt best skulde tåle de større flatetrykk. De bilsakkyndige vil formentlig steile ved denne tankegang at små gummidimensjoner skulde henføre bilene til en høiere vektklasse; det synes å være i strid med den nuværende praksis hvor små dimensjoner tvertimot bevirker en nedsettelse av den tillatte belastning. Hertil er å bemerke at en slik regel for det første vilde medføre at antagelig ingen vilde fremstille sig med en bil med underdimensjonert gummi, og for det annet har erfaringen vist at begrensning av lasteevnens størrelse ved et pålegg fra de registrerende myndigheters side jevnt over ikke respekteres, idet bilen belastes så langt særlig lasteplanet tillater det. Det vilde derfor i et slikt tilfelle være nyttesløst å henføre

bilen i en lavere vektklasse, i likhet med det som nu praktiseres.

For utenlandske biler måtte der være anledning til å få foretatt en klassifisering ved alle grensestasjoner, hvor litt mere provisoriske merker til en forholdsvis rimelig pris måtte være å få.

Klassifiseringen av våre veier vilde selvfølgelig bli en langt vanskeligere oppgave, som måtte kreve systematiske undersøkelser og grundige overveielser. Nu kan man nok si at våre veier på sett og vis allerede er klassifisert ved at der ved de utallige dispensasjonsinnvilgninger er foretatt en viss gruppering av de forskjellige veistrekninger etter bæreevnen. Men en slik „daglig“ klassifisering ved behandling av dispensasjonsandragender har lett for å bli litt flytende. Man blir ofte fristet til å være litt rimeligere mot en enkeltansøker enn man vil kunne være det ovenfor en hel klasse av biler når spørsmålet blev det. Det vilde derfor være nødvendig å revidere klassifiseringen og de som har med disse saker å gjøre, vilde sikkert føle det som en lettelse å få anledning til å ta dette spørsmål op igjen til behandling på et fritt grunnlag med støtte i de erfaringer som den senere tids voksende trafikk har gitt.

Systemet vilde medføre at klassifiseringen av veiene vilde måtte skje rutevis eller for lengere sammenhengende veistrekninger ad gangen, og vildefremheve nødvendigheten av en mere systematisk utbedring av de svakeste veistrekninger og de dårligste broer; men det vilde også derved formentlig fremtvinge mere teknisk rene linjer i vårt veivedlikehold.

Merkningen av veiene burde vel skje ved de vanlige internasjonale forbudsskilter med angivelse av de største tillatte aksetrykk i tonn overensstemmende med vektklassene. Skillet mellem de forskjellige klasser vilde vel fortrinsvis bli henlagt til veikryssene, og på disse steder måtte der naturligvis opsettes forbudsskilter eller belastningsskilter. Ellers burde der vel også innen en classes veiområde opsettes mindre skilter parallelt veien for tydelig å angi veiens klasse.

Til slutt måtte der som en videre orientering for de „dispensasjonssøkende“ utgis et oversiktskart hvor de forskjellige veistrekningers belastningsklasse var angitt.

## BREMSING OG MÅLING AV BREMSEEFFEKT

Av disponent Rolf E. Bennetter.

Stoppedistansen på en horisontal veibane er avhengig av bremsens effektivitet og friksjonen mellom ringene og veidekket. Friksjonen er igjen stort sett direkte proporsjonal med det lodrette trykk på ringene og med friksjonskoeffisienten. For vogner med 4 hjuls bremses er stoppedistansen i meter ( $D$ ):

$$D = \frac{v^2}{254 \cdot a} \text{ hvor } v \text{ er hastigheten i km/time og } a \text{ friksjonskoeffisienten.}$$

Har vognen to-hjulsbremses er stoppedistansen tilsvarende

$$D = \frac{v^2 \cdot \text{vekten på det bremsede hjulpar}}{254 \cdot a \cdot \text{vognens hele vekt.}}$$

En faktor som også må tas i betraktning ved beregning av bremseydelse er den forskyvning av vognens vekt fra bakhjulene til forhjulene som skyldes retardsjonen. Denne vektfor skyvning er større jo høiere

tyngdepunktet ligger. Er eksempelvis forholdet mellom tyngdepunktets høide og akselavstanden 0,3, vognens vekt 5000 kg og bremsekraften 50 % av vognens vekt, blir den overførte vekt.

$$2500 \text{ kg} \cdot 0,3 = 750 \text{ kg.}$$

Med en rimelig fordeling av vekten mellom bak og foraksel for eksempel 70 % og 30 % vil vektforskyvningen i almindelig ikke i større grad influere på bremseeffekten på horisontal tørr veibane.

Som det fremgår av det foranstående skulde det egentlig ikke være noget til hinder for å kunne bremse den tyngste buss nøyaktig like så hurtig som den letteste bil.

Imidlertid er det en risiko for at passasjerene vil bli kastet om hverandre ved en for plutselig bremsning av vognen. Ved 70 % bremseeffekt svarende til stopp fra 24 km pr. time på et sek. vil en mann som veier 75 kg. bli presset forover med en kraft av:

$$\frac{24\,000 \cdot 75}{3600 \cdot 9,81} = 51 \text{ kg.}$$

I opoverbakker vil bremseeffekten stige og i utforbakker vil den synke.

Den relative bremseeffekt i bakker kan beregnes ved at man til bremseeffekten på horisontal veibane direkte legger til (ved bakker) eller trekker fra (ved utforbakker) bakkens stigningsprosent.

Er eksempelvis bremseeffekten 50 % på horisontal vei vil den i 10 % stigning bli 60 % og nedover samme bakke være 40 %. Fra 50 km pr. time. vil stoppedistansen i nevnte stigning avta fra 20 til 16,7 meter og nedover denne bakke øke fra 20 til 25 meter.

Den reduksjon av trykket loddrett på veibanen som skyldes stigningen er uvesentlig.

Adhæsjonen synes etter de nyeste undersøkelser å være:

Almindelig grusvei .....	0,6 — 0,7
Asfalt og tjæret grusvei .....	0,7 — 0,9
Tjæremakadam .....	0,8 — 1,1
Betong .....	0,9 — 1,1

Friksjonskoeff. over 1 forekommer en sjelden gang og skyldes at ringenes slitebane bokstavelig talt griper inn i veidekket.

Et bremsesystem består av 1) den egentlige bremse og 2) betjeningsmekanismen. For å kunne øke den kraft hvormed bremsene betjenes brukes ofte forskjellige servomekanismer som regel vacuum- eller trykkluftbetjent.

De krav man stiller til bremsekonstruksjoner er enkelhet, mekanisk effekt, og hurtig virkning. For stagbremseser gjelder at de særlig ved tunge vogner med servokraft lider et større tap av bremsekraft ved friksjon, nemlig inntil 40 % av anvendt trykk, mot 25 % ved system med kabel. Der finnes overhodet intet system som er helt fri for friksjonstap og endog et helhydraulisk system taper meget av sin effekt ved

friksjonen mellom gummistempelpakningene og cylinderveggene. Tapet er her større i hovedcylinderen enn i hver hjulcylinder, som følge av at hovedcylinderstemplet har en større bevegelse. Som helhet kan man sette den maks. effekt for hydraulisk bevegelse av bremsene til 75 %—78 %, men effekten er konstant forutsatt at der ikke er nogen lekkasje av bremsevæske. Hittil synes den største effekt å være opnådd i et system hvor skoene beveges av en kileekspander som går på kulelagere. Det synes å være ønskelig å kunne redusere eller øke bremsekraften alt etter forholdene. Hvor der benyttes en servobetjening, kompr. luft eller vakuum kan dette gjennomføres ved hjelp av en enkel ventilanordning forbundet med en skive på dashbordet merket med de forskjellige føreforhold, og en viser som kan beveges på skiven og gjør bremsekraften passende for det foreliggende føre.

Bremsesystemene kan inndeles i 3 grupper.

1. Almindelige bremseser uten servo-virkning hvor bremseskoene er ophengt i faste ankerbolter og beveges ved en bremsenøkkel.

2. Bremseser med delvis servo-virkning som beveges hydraulisk ved hjelp av en „lockheedcylinder” mellom skoenes åpne ender.

3. Bremseser med full servovirkning „Bendix duo servo”, hvor skoene er hengslet sammen og hvor primærskoene beveger en sekundærsko.

Bremseser av gruppe 1 er på mange måter det mest tilfredsstillende. Bremsekraften er praktisk talt proporsjonal med det anvendte trykk- og friksjonskoeffisienten. Vridningsmomentet er ikke gjenstand for så store variasjoner som tilfellet kan være ved de andre grupper av bremseser for eksempel når det kommer vann eller olje på bremseflatene og reduseres bremsebeleggets friksjonskoeff.

Bremsekraften er næsten likt fordelt på de 2 sko og belegget slites jevnt hvad det ikke er tilfelle ved de andre systemer.

Ved hydrauliske bremseser er trykket på de med hver bremsesko forbundne stempler like stort, men på den sko som åpner i trommelens omdreiningens retning vil det normale trykk mot bremsebeleggets overflate økes betraktelig på grunn av servovirkningen som varierer betraktelig med varierende friksjonskoeff. for bremsebelegget.

Eksempelvis vil trykket på et par bremsesko fordele sig i forholdet 2,2 : 1 selv ved en såvidt lav friksjonskoeff. som 0,3. Dette vil øke påkjenningen på bremsetrommelen samtidig som beleggene på skoene vil slites ujevnt. Skal derfor begge belegg være like lange må det ene enten være tykkere enn det annet eller ha lavere friksjonskoeff. Den førstnevnte løsning blir i almindelighet foretrukket.

Ved bremseser av Bendix-duo-Servotypen vil det opprinnelige trykk som virker på primærskoens frie ende skape en kraft som overføres til sekundærskoens frie ende og kommer i tillegg til det opprinnelige trykk. Sekundærskoens har også samme servovirkning hvorved kraften ytterligere forøkes med det resultat at et

lite pedalltrykk vil gi en stor bremsekraft. Til denne type av bremses bør derfor anvendes belegg med relativt lav friksjons koeff., ca. 0,3, som vil resultere i et bremsetrykk av 2,4 sammenlignet med 0,62 og 0,75 for vanlige mekaniske og hydrauliske bremses.

Den tidligere praksis å la 60 % av bremsekraften virke på bakhjulene og 40 % på forhjulene er nu forlatt. Ved sterk bremsning forskyves vekten (forover) samtidig som bakhjulene har stor tilbøielighet til å skli. Det riktigere forhold vilde vært derfor 60% på forhjul og 40 % på bakhjul.

I almindelighet benyttes nu like stor bremsekraft foran og bak.

For å måle bremseeffekter fremstiller Ferodo Ltd. en bremseprøver som bygger på det prinsipp at et fritt bevegelig pendel ophengt i en vogn som er i bevegelse vil svinge bort fra vertikal stilling i det øieblikk vognens hastighet forandres. Dets utslagsvinkel er direkte proporsjonal med vognens hastighetsforandring og kan avleses på en skala. Standardutførelsen av Ferodo bremseprøver har 2 skalaer hvorav den ene angir bremseeffekten i procent og den annen angir stoppedistansen i meter på en hastighet av 30 km pr. time. Resultatet er uavhengig av vognens hastighet. Et større antall av disse prøveapparater er nylig levert til veidirektørkontoret til bruk for de bilsakkyndige. Ferodo leverer også en mindre og billigere bremseeffekt-indikator som er beregnet til å monteres fast på instrumentbrettet. Dette arbeider fullstendig automatisk uten å være tilkoblet hverken batteri eller nogen annen del av bilen.

Indikatoren vil under kjøring stadig angi om bremseeffekten er fullt tilfredsstillende, om den er falt til det laveste tillatte minimum eller om den er blitt så lav at den innebærer risiko. Et sådant apparat er en stor betryggelse for bilisten.

## MINDRE MEDDELELSER

### SENKBARE TRAFIKK-ØER

er forsøksvis opsatt i Nürnberg, bl. a. foran operaen. Øene som er bygget av 2,35 m lange planker er 10 cm høie, men kan om det måtte ønskes, lett senkes ned til gatens plan, idet man i gatelegemet har laget fordypning av dimensjoner nøiaktig som trafikk-øens. Ved å fjerne de treplancker hvorpå øen hviler synker denne ned i fordypningen og gaten er plan.

### TRAFIKKDISIPLIN I ENGLAND

I England arbeides det energisk og målbevisst for ved alle midler å øke trafikksikkerheten, og med beundring legger man merke til den hensynsfullhet og kollegialitet som trafikantene utviser. Automobilforeningene er de ikke minst ivrige, og for å iaktta kjøringen også om natten har de fått i stand egne nattpatroljer som bl. a. kontrollerer avblending av lyktene ved møtning. Resultatet av denne kontroll må sies å være relativt meget tilfredsstillende, idet 88 prosent av bilistene nøie fulgte blendingsreglene.

### ØKONOMISK BILKJØRING. KJØR FORSIKTIG

Den store forskjell i brenselforbruk tilskrives ofte hverken forgasser, tennplugg eller valg av brennstoff, men har sin grunn i selve måten man kjører bilen på. Hver gang bilen stoppes blir bilens levende kraft omgjort til varme, og ved ny start må det et ekstra kvantum bensin til. Plutselig å stoppe og starte en bil med stor fart krever således en hel tekopp bensin ekstra, og jo jevnere man kjører og jo sjeldnere man stopper, desto billigere blir kjøringen.

### «GRAF ZEPPELIN» EFTER EN MILLION FLYVEKILOMETER

I desember 1934 hadde Zeppelinieren tilbakelagt den respektable lengde av 1 million kilometer. Siden starten i 1928 hadde den da foretatt 423 turer hvorav 90 Oceanflyvninger og herved befordret ca. 27 000 passasjerer, 42 tonn gods og 5½ million brever. På grunn av den store tilstrømning av passasjerer har billettprisen i den senere tid kunnet reduseres betydelig, så turen til Syd-Amerika (Rio de Janeiro) som i 1929 kostet 8 400 Mark, ifjor var kommet ned i 1 950 Mark.

Når luftskibet tidlig på vinteren efter sin siste sesongreise er tømt for gass og hengt op i flyvehallen, foretas en grundig overhaling både av skrog og motorer. Det som ikke kan repareres på stedet blir sendt til Berlin til «Ballonbau» — en avdeling av flyvervetet. På kontoret føres en meget nøiaktig statistikk vedkommende Zeppelinieren over reiser, tid, punktlighet, forbruk av brennstoff, reparasjoner, utslitte konstruksjonsdeler, vær- og fartsforhold, passasjer-, gods- og postmengde m. m. På denne måte får man god oversikt over driftsforholdene og verdifulle opplysninger og erfaringer angående navigeringen. Av særlig betydning er et omfattende værkart hvor lavtrykksoner, taifuner og mistraler er avmerket, og inngående studium av dette gir verdifulle lærdommer av stor betydning for sikkerheten. Hele besetningen får undervisning i statikk, aerostatikk, astronomi og navigasjon for at enhver skal ha kjennskap også til de grener innen flyvningen som ikke direkte henhører under hans spesielle arbeidsområde.

### INGEN BROPENGER PÅ DE STORE BROER I DANMARK

Ved anlegget av de store broer over Limfjorden og over Lillebelt i Danmark var det forutsetningen at det skulde betales avgift for benyttelse av disse broer. Nu er det imidlertid ved lov av 30. mars 1935 bestemt, at det for broen over Lillebelt ikke skal opkreves nogen avgift. Anleggsomkostningene utredes av bilavgiftene. For Limfjordbroen, som har vært trafikert siden 1933, skal avgiften ifølge samme lov bortfalle efter overenskomst med Aalborg by, som har konsesjon på broen. Til innløsning av broavgiften skal opkreves en ekstra avgift av 1 øre pr. liter bensin inntil innløsningsbeløpet er dekket.

### TRAFIKKFORSELSER PÅ RIKSVEIENE I ITALIA

I Italia har man et spesielt veipoliti som fører oppsyn og kontroll med trafikken på riksveiene. Dette politis virksomhet er visstnok av stor betydning for trafikkdiriplinen å dømme efter antallet av anmeldte og straffede forseelser, som i femåret 1929—1933 viser følgende tall:

År	Straffet av politiet			Straffet ved domstolene			Tilsammen			Totalsum
	Biler	Andre kjøretøier og sykler	Fotgjengere	Biler	Andre kjøretøier og sykler	Fotgjengere	Biler	Andre kjøretøier og sykler	Fotgjengere	
1929	30 757	104 848	3678	10 937	24 463	61	41 694	129 311	3139	174 144
1930	28 188	110 157	2234	15 592	31 071	200	43 780	141 228	2434	187 442
1931	31 986	76 286	1100	15 115	22 397	142	47 101	98 686	1242	147 029
1932	54 879	72 768	1050	19 917	28 418	126	74 796	101 181	1176	177 153
1933	95 650	83 451	1290	22 562	32 426	87	118 212	115 877	1377	235 466
Sum	241 460	447 513	8752	84 123	138 775	616	325 583	586 283	9368	921 234

I disse 5 år har det altså funnet sted henimot en million større eller mindre forseelser mot trafikreglene som er straffet. At antallet av de ilagte straffer er betydelig større i 1932 og 1933 enn de foregående år kommer av at veipolitiet i 1932 blev omorganisert og dets virksomhet skjerpet. Dessuten har antallet av motorkjøretøier steget sterkere siden 1932 enn i de foregående år. Påfallende er det store antall forseelser som skyldes andre kjøretøier, men grunnen hertil må tilskrives det store antall kjøretøier med dyrisk trekkraft, som ennå brukes i Italia. Veitrafikkens motorisering er der ikke kommet så langt som f. eks. England, Frankrike og Tyskland. Over halvparten av de 115 877 straffer som i 1933 blev ilagt „andre kjøretøier og sykler“ var foranlediget ved at kjørerne ikke holdt sig på den foreskrevne side av veien og at kjøretøiene ikke var forsynt med den riktige belysning og de nødvendige signalinnretninger. Et betydelig antall kjørere blev straffet enten fordi de fantes sovende på vognen eller fordi deres vogn ikke hadde forskriftsmessig hjulringer.

En nærmere undersøkelse av de 118 212 forseelser som faldt på automobilene har gitt det overraskende resultat at ikke mindre enn 46 500 biler blev påtruffet på riksveiene uten at nummerskiltet var i orden. Tallet utgjør ca. 10 pct. av samtlige motorkjøretøier i Italia og når man tar i betraktning at riksveiene utgjør bare en liten del av det italienske veinett regner man at hver 3<sup>dje</sup> eller hver 4<sup>de</sup> bil ikke hadde sitt nummerskilt i orden.

De ilagte bøtestraffer androg i 1933 til ca. 6 millioner lire. Utgiftene til veipolitiet var i regnskapsåret 1933—34 ca. 9,85 mill. lire og antas i 1934—35 å ville stige til ca. 12,3 mill. lire fordi man må ha et større personale på grunn av den større økning i antallet av motorkjøretøier. Verkehrstechnik.

#### KJENNEMERKE PÅ RÅKJØRERE

En amerikansk domstol har innført et nytt virksomt middel som straff for trafikforseelser. En bilist som hadde kjørt med for stor fart blev således dømt til i to uker å ha en plakat på frontglasset merket «Forsiktig, hurtigkjører», likesom andre bilister, som hadde skylden ved inntruine ulykker, blev dømt til i en viss tid på frontglasset å ha en tavle med inskripsjonen «Vokt Dem for trafikksynderen».

#### VED BILKONTROLL I KANTON ZÜRICH

i 1934 blev av de kontrollerte 33 318 biler og 3 895 motorsykler 7 179 stykker (altså nesten 20 %) funnet ikke å være i tilfredsstillende stand.

#### EN FRANSK KOMITE FOR TREKULLGASS

I Frankrike er av Landbruksdepartementet nedsett en komité som skal behandle alle spørsmål vedrørende utvinning og anvendelse av trekullgass som motorbrensel.

#### FORLENGET AVGIFTSFRIHET FOR BILER I TSJEKKOSLOVAKIA

Den av regjeringen fra juli 1934 innførte tidsbegrensede avgiftsfrihet for biler er besluttet forlenget inntil utgangen av dette år, hvilket skulde tyde på at eriaringene ved avgiftsfriheten ikke har vært dårlige.

#### TYSKE SPORVOGNER SKAL HA RETNINGSVISERE

Fra 1. oktober 1935 skal de tyske sporvogner være forsynt med retningsvisere som på en sikker og tydelig måte varsler enhver forandring i kjøreretningen.

### PERSONALIA

Ved veikontorene i fylkene er fra 1. juli 1935 ansatt følgende kontorister:

Birger *Bøgseth* i Østfold. Gudrun *Bull* i Akershus. Einar *Bakken* i Akershus. Dorthea *Hvidsten* i Telemark. Elisabeth *Pettersen* i Aust-Agder. Karl *Lohne* i Vest-Agder. Otto *Kvarstein* i Vest-Agder. Eva *Ritis* i Rogaland. Ludvig *Haugland* i Sogn og Fjordane. Rudolf *Lind* i Sør-Trøndelag. Klara *Johansen* i Nordland. Johan *Øsbakken* i Nordland. Kristian *Pettersen* i Troms.

### LITTERATUR

*Svenska Vägfareningens tidskrift* nr. 3 — 1935.

*Innhold:* Landshövding Bror C. Hasselrot. — Våra vägar ur trafiksäkerhetssynpunkt. — Trafiksäkerheten och bebyggelsen. — Några polissynpunkter på vägtrafiksäkerheten. — Aktuella vägproblem i Örebro län. — Är halvpermanentbeläggning av vägar med tjära eller asfalt ett lätt och enkelt arbete? — Nordiska vägtekniska mötet 1935. Litteratur. Föreningsmeddelanden. — Notiser.

#### 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,  $\frac{3}{4}$  side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20701, 23465.