

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 10

Tilhengerkonstruksjoner og deres kjøreegenskaper. — Hjulhoidens innflydelse på trekraften. — Sporrensere for broitebiler. — Automobilvegen Köln—Bonn. — Spesialkarter for veivesenet. — Er avgiftene på biltrafikken for høie. — Antall arbeidere pr. 1. september 1933. — Mindre meddelelser. — Rettelser.

Oktober 1933

## TILHENGERKONSTRUKSJONER OG DERES KJØREEGENSKAPER

Av ingeniørkaptein H. F. Arentz.

I embets medfør har jeg i de siste par år studert problemet om tilhengeres konstruksjon og kjøreegenskaper. Etter som man fordyper sig i dette problem, lærer man å kjenne adskillige interessante og betydningsfulle sider ved dette spørsmål, forhold som ennå tor være lite kjent og ennå mindre analysert.

Jeg tror derfor at et kortere resyme av mine erfaringer tor kunne påregne en mer almindelig interesse, enten man nu ser på saken fra et trafikkteknisk synspunkt eller rent kommersielt.

Som det av det følgende vil fremgå vil de trafikkmessige sider ved problemet (spesielt kjøresikkerheten) tre klarere frem jo mere man øker kjørehastigheten. Sikkerlig vil det hos oss gå som i andre land, hvor motoriseringen er nådd lenger, at de stadig bedre veier vil danne en opfordring til økning av kjørehastigheten, likesom det formentlig kun er et tidsspørsmål innen denne hastighet, selv for lastebiler, blir helt frigitt. Kjørehastigheter på 60—80 km pr. time er således nu intet særsyn for svære personbuser i flere européiske land og i Nord-Afrika.

Om vi derfor ennå har hatt forholdsvis liten foling med ulempene, ja endog faren ved visse tilhengerkonstruksjoner, så må vi se i øinene den kommende utvikling og i tide treffe de forholdsregler som er nødvendige for å lede utviklingen på dette område i de riktige spor, så vi ikke risikerer at myndighetene gir tillatelse til bruk av mindreverdige tilhengersystemer, som blir en fare for den trygge trafikk på våre landeveier.

Der pågår som bekjent til stadighet i vårt land omlegningsarbeide ved våre gamle veier. De voldsomme berg- og dalbaner (som f. eks. Morskogen) erstattes med veitraceer av rimeligere stigningsforhold. Farlige svinger rettes ut og gjøres bredere. Alt legges til rette for økning av tempoet på landeveiene og er forsåvidt i pakt med tidens ånd. Når man så samtidig ser tendensen til øket maskinkraft, kanskje særlig i form av øket turtall hos bilmotorene, er det klart at det blir et overskudd på motorkraft som det av kommersielle grunner er ønskelig å kunne utnytte — ikke bare i form av høiere fart, men også i form av større nyttelast på kjøretøiet. For herunder å forhindre overbelastning eller undgå å behøve å stille for store krav til bæreevne hos lastebilen ligger

det snublende nær å utstyre bilen med tilhenger — på samme måte som vår konkurrent jernbanen henger vogner til lokomotivet eller som vår antagonist fotgjengeren bruker en håndkjerre istedenfor å bære den tunge bor på ryggen.

Jeg vet ikke om jeg tar feil når jeg påstår at tilhengere — rent generelt sett — er kommet noget i misskreditt. I ethvert fall vil det ikke undre mig, om så virkelig er tilfelle, når man betrakter den gjennomgående lurvede forsamling av kjøretoier som idag danner hovedmassen av våre tilhengere. Prototypen dannes gjerne av en utslitt bakaksel fra en gammel Ford, modell T, som av en landsens smed eller en hvilken som helst nevenyttig og praktisk mann er fikset op med en liten kanaljerns ramme eller treopsaling og forsynt med trekkstang med oie som hektes på en prosskrok bakerst på bilens lasteplan. På lasteplanet og på tilhengeren legges så gjerne en svingbar kjeip eller svingskive, og kjøretøiet er ferdig.

Et slikt kjøretøi har en ubestridelig fordel av å være billig i anskaffelse. Ved siden derav er det til en viss grad brukbart, især på jevne, pene veier og med moderat kjørehastighet. Riktignok opstår straks det problem, i hvilken høide lasten (f. eks. planker) skal legges. Man vil naturligvis helst legge lasten lavt, for å opnå et lavt tyngdepunkt og derved forminske veltingsfaren. Men det vil da kunne hende at lasteplanets bakkant under visse veiforhold slår op i lasten. Dette kan ved tungt lass endog føre til at bilens foraksel avlastes, idet forparten veies op og enhver sikker styring av kjøretøiet umuliggjøres. I svinger blir avstanden mellom begge kjeiper (svingskiver) forkortet etter den kjente geometriske setning at en triangelside alltid er kortere enn summen av de to andre. Følgen blir derfor at lasten må kunne forskyve sig eller gli i den ene kjeip.

For mest mulig å undgå denne ulempe forsøker man kanskje å legge det forreste pivot lenger tilbake på bilens lasteplan, altså bakenfor bakakslen. Dette fører atter til at forakseltrykket avtar og at styringen blir usikker. La oss da heller forsøke å anbringe prosskroken under bilens lasteplan, nær bakakslen og samtidig pivotet loddrett over prosspunktet. Både lasten og trekkstangen roterer da om samme vertikale aksel og er forsåvidt i orden med tanke på svinger.

Men nu melder der sig en ny ulempe (ja, forresten

flere, som vi senere skal se). Ved kjøring på småbakkete vei har vi fremdeles forskyvning frem og tilbake av lasten. Ved riktig skarpe bakketopper kan fremdeles lasteplanet bakkant slå opp i lasten, og i det omvendte tilfelle, altså ved kjøring i en bølgedal, kan trekkstangen slå opp i bilens bakpart.

Som man ser: Hvorledes man enn stiller sig, kan et slikt primitivt kjøretøi aldri bli helt tilfredsstillende under alle forhold, andre enn ikke omtalte mangler ufortalt.

\*

Forinnen man går over til en nærmere utredning av de forskjellige systemer og deres kjøreegenskaper vil det være nyttig å presisere betydningen av enkelte tekniske betegnelser.

*Sporing.* Herved skal forstås, at tilhengerens hjul følger i trekkbilens bakhjulsspor.

*Sidesteng* er betegnelse for tilhengerens pendling til begge sider under kjøringen.

*Viftning* er de små sidesvingninger („shimmy”) hos tilhengerhjulene (forekommer bare hos tilhengere hvor sporingen opnåes ved styring av hjulene).

*Prosspunkt* betegner det punkt, hvor tilhengerens trekkstang eller drag festes til bilen (f. eks. bakerst på lasteplanet, inne på dette eller under lasteplanet nær bakakslen).

I det følgende er der kun tale om 2-hjulte tilhengere.

\*

De omstendigheter som særlig innvirker på kjøreegenskapene hos en bil med tilhenger er følgende:

Sporing eller ikke-sporing og den måte, hvorpå sporingen opnåes.

Prosspunktets beliggenhet på trekkbilens.

Tilhengerens fjæringssystem.

Tilhengerdragets form og lengde.

Høiden av lastens tyngdepunkt over veibanen.

Lastens fordeling på bil og tilhenger (eventuelt helt adskilte lastmengder på bil og tilhenger).

Tilhengerens bruttovekt (egenvekt + nyttelast) i forhold til bilens bruttovekt.

Føreforholdene.

Bremses eller ikke bremses på tilhengeren.

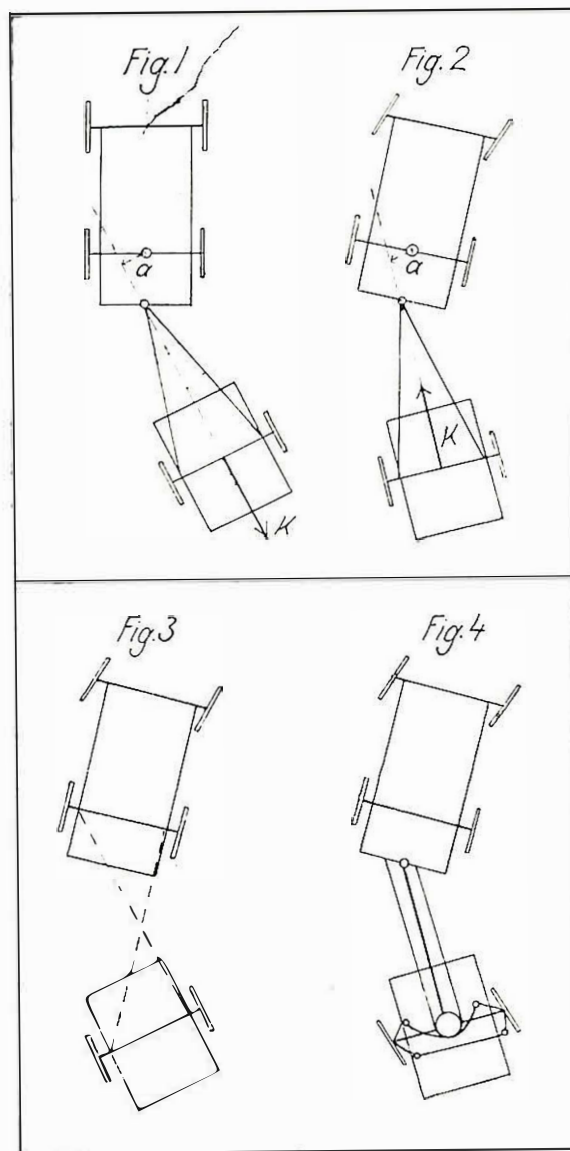
\*

La oss først betrakte den primitive 2-hjulte, ikke-sporende tilhenger som kobles bakerst på bilens lasteplan, og hvis nyttelast i sin helhet hviler på tilhengeren (altså uten noget understøttelsepunkt på bilens lasteplan).

Erfaringen viser at en slik tilhenger — særlig på veier med overhøide i midten og for øvrig også på ujevn veibane — kommer i sidesteng.

Som fig. 1 viser, vil tilhengerens motstandskraft  $K$  mot bevegelsen fremover da få et moment  $M = K \cdot a$ , som i neste øieblikk, idet tilhengeren pendler over til motsatt side antar verdien  $\div K \cdot a$ , begge momenter regnet i forhold til midtpunktet av bilens bakaksel.

På grunn av differensialvirkningen kan bilens bakhjul ikke opta dette moment. Det blir derfor bilens



forhjul, som ved hjelp av friksjonen mot veibanen motsetter sig at bilens forpart kastes ut av sin kjøretning. Føreren vil merke denne tendens på rattet, idet styringen blir usikker.

Nu må man legge merke til at forakslettrykket hos en lastebil er relativt lite. For en  $1\frac{1}{2}$  tonns bil med full last er det neppe større enn 5—600 kg, mens bakakslettrykket dreide sig om ca.  $2\frac{1}{2}$  tonn. Er så samtidig veien glatt (isholke, bløt lere o. lign.) eller løs (grus), kan friksjonskraften og dennes moment om bakakslens midte lettlig bli for lite, så føreren taper styringen over bilen.

Erfaringen viser også, at ved litt slitte biler forsterkes virkningen.

Stor fart øker utslagernes størrelse og der kan oppstå en vekselvirkning mellom bil og tilhenger, så utslagene blir stadig voldsommere og tvinger bilføreren til å stoppe helt for å få slutt på sidestengen.

Forholdet kan forsåvidt sammenlignes med den fra ballongringens innførelse kjente forhjulsskjelving



(„shimmy“) hos bilene. Ved visse kritiske kjørehastigheter kunde under spesielle veiforhold optre en resonansvirkning, som tvang føreren til å nedsette farten eller endog å stoppe helt for at forhjulene kunde komme til ro.

Liksom ved forhjulsskjelvingen gjelder det også for tilhengere av ovennevnte system, at det er en tilfeldig ujevnheter i veibanen som setter spillet igang, og at man må regne med at der alltid, når man er kommet over en viss kjørehastighet, vil opstå sidesleng.

Tenker man sig at man — fremdeles med samme tilhenger — kjører i en kurve, f. eks. til høire (se fig. 2), så vil allerede skråstillingen av bilens forhjul virke bremsende, hvorved tilhengeren trykker mot bilens bakpart. Kanskje møter man et annet kjøretøy i svingen og må ytterligere bruke bremsene på bilen, hvorved trykket fra tilhengeren forsterkes. Som figuren viser opstår der da et moment  $K \cdot a$ , som har en tendens til å svinge bilens forpart ut i høire veigroft. Bilføreren merker dette på rattet og vil på løs eller glatt vei måtte ta et kraftig tak i rattet for å rette bilen op igjen.

Ved sving til høire opover en bratt bakke forandres trykket til strekk fra tilhengeren på bilen, og denne vil ha en tendens til å kaste forparten over i venstre veigroft.

\*

Vi har hittil betraktet en ikke-sporende tilhenger. Hvorledes blir nu de ovennevnte forhold ved en sporende tilhenger?

For å kunne svare på dette må man først betrakte den måte, hvorpå sporingen opnås.

Den enkleste og mest nærliggende måte består i at man gjør avstanden fra bilens bakaksel til prosspunktet omtrent lik avstanden fra dette til tilhengerakslen.

En slik tilhenger vil komme i sidesleng og pendle til begge sider ganske som en ikke-sporende tilhenger. Der finnes også lengere tilhengere, hvor man til opnåelse av sporing har anbragt en utligger bak trekkbilen for å få prosspunktet tilstrekkelig langt tilbake, til at sporing opnåes. En slik tilhenger vil ennå lettere komme i sidesleng, idet momentet  $K \cdot a$  vokser proporsjonalt med armen  $a$ , altså også proporsjonal med avstanden fra bilens bakaksel til prosspunktet.

Det er selvfølgelig overflødig nærmere å påpeke fordelene i trafikkteknisk henseende ved en sporende tilhenger i et land med smale og svingede veier.

Der er da også både i vårt eget og andre land i årenes løp fremkommet forskjellige systemer til opnåelse av automatisk sporing hos tilhengeren.

Et system består således i to kryssende wirer eller stenger mellom bilens bakaksel og tilhengerakslen, slik at når bilen svinger til høire, vil tilhengerakslen få en skråstilling, så tilhengeren beveger sig til venstre innover i veibanen og tilhengerhjulene følger bilens bakhjulsspor. Et slikt kjøretøy er lite brukbart

ved større kjørehastigheter, idet tilhengeren lett får en slangebevegelse bortover veien (fig. 3).

Atter et system har tilhengerens hjul festet på kingbolter omtrent som forhjulene på en bil og ved et snortrekk f. eks. fra bilens lasteplan settes hjulene i en passende skråstilling i svinger, en konstruksjon som for øvrig kan varieres på flere måter (fig. 4). Wiretrekk for regulering av styringen av hjulene må dog betegnes som mindre fullkomment og er også forlenget forlatt i bilkonstruksjonen.

Den mest fullkomne konstruksjon finner vi imidlertid hos Ludvig Isachsens 2-hjulte automatisk sporende tilhenger, hvor prinsippet med stangstyring er hentet fra forhjulsstyringen hos bilene. Denne styrestang fører frem til et punkt ved siden av prosspunktet, og bilens svingninger til høire og til venstre fremkaller strekk eller trykk i styrestangen, hvorved tilhengerhjulene får den riktige skråstilling som fører til sporing i svinger.

\*

Man kan nu reise det spørsmål, hvorledes en slik automatisk sporende tilhenger forholder sig med hensyn til sidesleng?

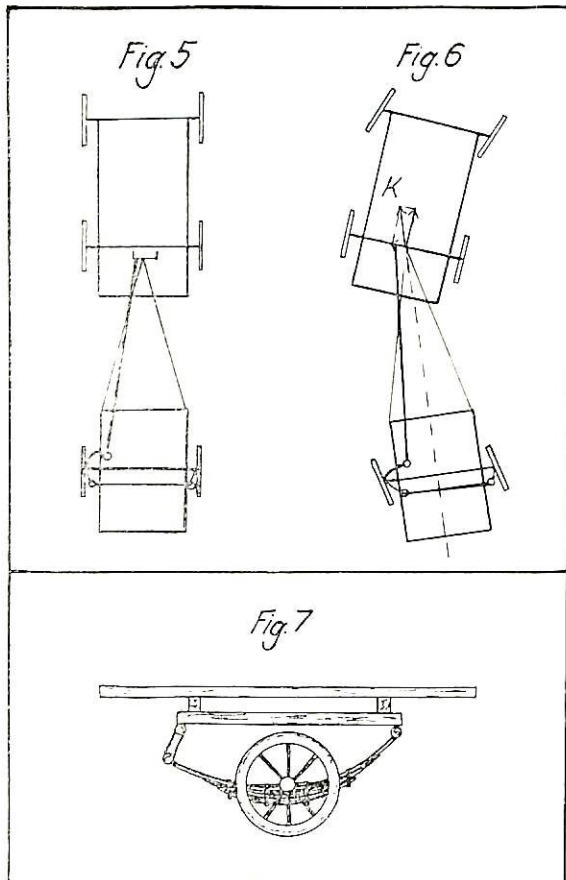
Hvis prosspunktet er bakerst på lasteplanet, vil tendensen til sidesleng fremdeles være til stede. Forskjellen fra før er bare at den automatiske sporing søker å dempe på utslagene. Straks nemlig tilhengeren av en eller annen ujevnheter i veibanen blir kastet til side, bevirker stangstyringen at dens hjul stiller sig i skråstilling og motvirker utslaget. Man er derfor heller ikke ved automatisk sporing fri for sidesleng hos tilhengeren, om enn dennes utslag blir mindre og pendlingen hurtigere ophører.

Årsaken til sidesleng må søkes i prosspunktets beliggenhet bakenfor bilens bakaksel. I erkjennelse herav konstruerer Ludvig Isachsen sine tilhengere med prosspunkt under bilens lasteplan og nær inntil bakakslen (fig. 5). Følgen herav er både at han undgår sidesleng og likeledes er fri for disses skadelige innvirkning på kjøresikkerheten. — En kraftig bremsning av bilen i en sving vil i regelen kunne optas av friksjonskraften mellom bilens bakhjul og veibanen uten at bilen får nogen tendens til å kastes ut av kjøreretningen. Det store akseltrykk på bakakslen gir forklaringen herpå (se fig. 6, hvor kraften  $K$  fra tilhenger mot bil er oppløst i to komponenter, hvorav ingen har noget moment omkring bakakslens midte).

For ikke å få den ulempe at tilhengerdraget slår op i bakkanten av bilens lasteplan er draget konstruert som et rammeverk i vinkel nedover. Stivheten i dette drag forhindrer også de vertikalsvingninger som hyppig iakttas hos tilhengere med trekkstang.

\*

De fjærssystemer som benyttes ved tilhengere er gjerne enten to stykker langsgående, halvelliptiske fjærer eller en kantilever-fjær (tversgående fjær). Kantilever-fjæren krever enten et drag av rammekonstruksjon eller i det minste en avstivning frem-



over, som ender i et øie, hvorigjennem trekkstangen går. Ved automatisk sporing er kantileverfjæren nødvendig, hvis man da ikke vil gå over til saksefjær eller lignende. Som det vil fremgå av fig. 7 vil nemlig langsgående fjærer under sin sammentrykning og krumning avvekslende skyve tilhengerakslen bakover og forover. Med stangstyring av tilhengerhjulene vil dette føre til viftning (se forklaringen foran) hos hjulene. Med snortrekk vil der i tillegg hertil opstå rykninger i wiren, som i lengden må ansees for mindre heldige. Er veibanen ujevn og hvelvet, vil lasten på tilhengeren kunne komme i sidesvingninger, hvorunder begge fjærer avvekslende sammentrykkes og krummes, hvad der har en høist uheldig innvirkning på tilhengerens bevegelser, idet sideslenget herved settes i gang og forsterkes i så høy grad at kjøretøiet kan bli likefrem livsfarlig ved store hastigheter.

\*

Ennu noen spredte bemerkninger:

Ved en automatisk sporende tilhenger skal man ikke være redd for å gjøre tilhengerdraget forholdsvis langt. Begrensningen har man deri, at midten av draget ikke må ta ned i bakketopper på veien. Selvfølgelig må et slikt langt drag (f. eks. på 5 å 6 meter) være konstruert med den nødvendige stivhet så det ikke får en gyngende bevegelse under kjøringen. Et langt drag gir den støeste kjøring under stor hastighet, og sporingen kan like godt opnåes.

En tilhenger bør være solid, men allikevel ikke så tung at man får en urimelig dødvekt å slepe på. På den annen side er det ikke nogen fordel å gjøre tilhengeren fjærlett, da den isåfall på grunn av den relativt høitliggende last vil ha lettere for å velte.

Tilhengerens bruttvekt må stå i rimelig forhold til bilens bruttvekt, så der ikke opstår sluring hos bilens drivhjul i bratte bakker. Som et holdepunkt kan anføres at der ikke opstod sluring på sommerføre i bakker med maksimalstigning  $1 : 4\frac{1}{2}$  (Tyrifjordens vestsida) med en bil på ca. 2200 kgs bruttvekt og tilhenger på ca. 1400 kg bruttvekt. Veidekket var da fast, men fuktig grus.

Bortsett fra de aller letteste tilhengere vil det betegne en fordel om tilhengeren er utstyrt med bremses som betjenes fra bilens førerplass. Det sparer bilens bremses og kan være avgjørende, hvor sammenstøt truer.

Føreforholdene spiller en stor rolle for kjøring med tilhenger. Spesielt vinterføre kommer her i betraktning. Jeg har dessverre ikke ennu hatt noen praktiske prøver på vinterføre, men håper å få anstille forsøk til vinteren og skal da i tilfelle få komme tilbake til saken. Som arbeidshypotese vil jeg uttale herom:

Friksjonen blir vesentlig mindre enn på sommerføre, hvad der i høy grad kan avhjelpes ved hensiktsmessige snekjettinger.

Bremser på tilhengeren vil være næsten nødvendig på vinterføre.

Motorkraften vil for  $1\frac{1}{2}$  tonn biler vise sig i knappeste laget og kreve hyppigere gearing. Varmgang vil motvirkes av den koldere temperatur om vinteren.

\*

Som *konklusjon* skal fremholdes at Isachsens tilhengere må betegnes som helt overlegne, hvad kjøreegenskaper angår. De tåler enhver „normal“ kjørehastighet uten å vise nogen som helst indier på faremomenter.

De vanlige ikke-sporende tilhengere for tømmer- og plankekjøring er stivere enn systemer med adskilt belastning av bil og tilhenger og vil derfor ikke så lett komme i sidesleng, selv om prosspunktet er bakerst på bilens lasteplan. Myndighetene bør forvisse sig om at der er den tilstrekkelige klaring mellom last og bakkant av bilens lasteplan og kjøretillatelse kun gis på betingelse av en sterkt begrenset kjørehastighet (f. eks. inntil 30 km pr. time). Den maksimale avstand mellom bakaksel og tilhengeraksel bør fikseres (av hensyn til den manglende sporing).

Tilhengere, hvor sporingen opnåes ved prosspunktets anbringelse på en utligger bakenfor bilens lasteplan bør helt forbys.

Kjøretøier med adskilt last og med prosspunkt bakerst på bilens lasteplan bør kun tillates for en sterkt begrenset akselavstand og begrenset kjørehastighet.



Langsgående halvelliptiske fjærer bør forbys for selvsporende tilhengere.

For tilhengere over en viss bruttovekt i forhold til bilens bruttovekt bør forlanges egne bremses på tilhengeren.

Leilighetsvise, spesielle materialtransporter som krever et spesielt tilhengerarrangement bør kreve erhvervelse av spesiell tillatelse hos myndighetene.

Direktiver bør fastsettes for de underordnede myndigheters godkjenning av tilhengere.

## HJULHØIDENS INNFLYDELSE PÅ TREKKRAFTEN

Ved veidirektor A. Baalsrud.

Der reiser sig etter hvert et stigende krav på hårde, glatte veidekker, og kravet begrunnes særlig med besparelse i kjøretgifter. Alle er klar over at utgiftene synker med en forbedret kjørebane.

Det er i og for sig ikke noget å si på dette krav, annet enn at det skal mere kapital til når veibanene bygges på denne måte. Og dog, kravet må nok etterkommes og veibanene må nok bygges bedre etter hvert som trafikken måtte stige. Spørsmålet dreier sig da egentlig nærmest om hvor hurtig forbedringene må komme.

Men der er ved siden av veibanens godhet et annet punkt som tilsynelatende ikke ofres nogen nevneverdig oppmerksomhet, og det er at trekkraften er en betydningsfull faktor når det gjelder kjøretgifter, og for trekkraften spiller igjen hjulhøiden en vesentlig rolle.

I hestenes tid var det ugjørlig å få kjørerne i vårt land til å ta hensyn hertil. Nu synes bilkonstruktørene også helt å sette denne faktor ut av betraktning.

Når vi ser våre biltidsskrifter fulle av betraktninger over hensinforbruk, reparasjonsutgifter m. v. og endog luftmotstandens innflytelse på trekkraften, så burde vi vel kunne forlange at også hjulhøiden må bli tatt under overveielse og muligens i nogen grad tatt hensyn til. Tendensen har imidlertid i de senere år visstnok vært motsatt, idet den lave vogn med lavtliggende tyngdepunkt og lave hjul synes å ha vært løsenet. At den lave vogn har store fordeler er også ubestridelig, og tilbake blir da spørsmålet om det er en nødvendighet at det lave overstell og det lave tyngdepunkt også krever lave hjul for alle slags biler.

Jeg vil ikke gjøre noget forsøk på å besvare dette spørsmål, iallfall ved denne anledning, men vil tillate mig å gjengi resultatet av de undersøkelser som under Veidirektor Krag's overledelse blev innledet i 1903 og senere gjentagende fortsatt. Disse undersøkelser er beskrevet i „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 4 (1904), som dessverre er utgått av trykken. Dessuten i „Meddelelsene” nr. 25 (1916). Den vesentligste del av forsøkene blev utført med hester og vogner på forskjellig slags veibane nær Oslo. Trekkraften blev for alle forsøk automatisk optegnet. Forsøkene vil formentlig ikke uten videre kunne få anvendelse på mekanisk drevne vogner med gummihjul; men for hjulhøidens vedkommende tør man kanskje dog inntil anderledes måtte bli fastslatt gå

ut fra at de funne forholdstall har mer almenyldig verdi.

Det vil formentlig bli innvendt at de veidekker som dengang fantes ikke kan sammenlignes med våre nuværende. Derfor tilføies følgende: Den i 1903—04 benyttede pukkestensbane var en nyvalset og ualminnelig god bane uten grus, så å si ideell, (ennu) uten huller og uten spor. Den svarte visstnok temmelig nær til hvad vi nu har i gode, hårde, „permanente” veibaner. De andre baner var ordinære veibaner. Av resultatene vil sees at for den hårde, gode bane spiller hjulhøiden en mindre rolle enn for de andre. Og det kunde da ligge nær å tenke at hjulhøiden fremtidig ikke vil ha så stor betydning. I den anledning bemerkes dog at selv med slike baner kan ca. 15 % besparelse i trekkraft opnåes, og denne fordel er jo ikke å forakte. Dessuten tilføies at vi i årevis fremover vil måtte benytte mindre gode baner, f. eks. eldre, ujevne gatestens dekker i byene og grusbaner ellers. Dessuten erindres om at en snedekt bane meget ofte byr en motstand som er ganske stor og som ved snefall og i mildvær kan være like så tung å kjøre som forsøkene „sølet grusbane”.

Hjulhøidens innflytelse antas derfor fremdeles å være meget betydelig.

Nogen av de viktigste av tidligere ad praktisk og teoretisk vei funne lover for hjulradiens innflytelse er følgende:

1. *Ingenior Corialis*. Motstandsarbeidet avtar med voksende hjulhøide. Nøiaktig uttrykt fant han at motstanden var omvendt proporsjonal med  $\sqrt[3]{R^2}$ , hvor  $R$  er hjulradien.

2. *General Morin*:

- a) Motstanden er omvendt proporsjonal med hjulradien.
- b) Slitasjen på veien er desto større jo mindre hjulene er.
- c) Ved samme belastning og felgbredde gjør høie hjul mindre skade enn lave. (Morin antyder 1 m som minste høide for forhjulene.)

3. *Ingenior Dupuit*: Trekkraften er omvendt proporsjonal med  $\sqrt{R}$ .

Som man ser viser tidligere undersøkelser at trekkraften avtar sterkt ved en økning av hjulradien.

*Resultater i sammentrengt form av de i 1903—04, 1906, 1908 og 1913—15 utførte forsøk:*

De nevnte ved Veidirektørens foranstaltning i 1903—04 utførte kjøreforsøk så vel med firhjulet vogn som med kjerre gav følgende resultater:

1. *Fast grusbane;* kfr. fig. 1 og 2.

Det fremgikk av forsøkene i sin helhet, at trekkraften avtar sterkt ved en økning av hjulradien. Imidlertid varierer denne avtagningen så vel for de forskjellige felgbreder som belastninger, og det er derfor ikke mulig å opstille et almenyldig uttrykk for hjulradiens innflytelse. For firhjulet vogn på omhandlede bane avtar trekkraften gjennomsnittlig omtrent etter følgende forhold:

For 600 kg nettolass omvendt proporsjonalt med  $\sqrt[3]{R}$   
 „ 1200 „ „ „ „ „ „  $\sqrt[3]{R^2}$   
 „ 1800 „ „ „ „ „ „ „  $R$   
 hvor  $R$  er midlere hjulradius.

Den besparelse som opnåes ved en økning av hjulradien blir således her forholdsvis større ved et stort enn ved et lite lass. For kjerre på samme bane er omhandlede innflytelse mer konstant, samtidig som den opnådde besparelse ved like økning av hjulradien er noget større for kjerre enn for firhjulet vogn. Ved kjerre er således her trekkraften for alle belastninger tilnærmet omvendt proporsjonal med hjulradien  $R$ . Uttrykt i tall er den opnådde besparelse i trekkraft ved en økning av hjulhøiden av ca. 20 cm i gjennomsnitt følgende:

| For firhjulet vogn |        |             | For kjerre     |           |        |
|--------------------|--------|-------------|----------------|-----------|--------|
| Nettolass i kg     |        |             | Nettolass i kg |           |        |
| 600                | 1200   | 1800        | 300            | 600       | 900    |
| 8,5 kg             | 32 kg  | 44,5-55 kg  | 14 kg          | 22-13 kg  | 22 kg  |
| 9,9 %              | 21,2 % | 24,1-27,6 % | 28,3 %         | 30-16,9 % | 19,3 % |

Den for samtlige disse forsøk gjennomsnittlige besparelse er således ca. 20 %.

2. *Sølet grusbane* kfr. fig. 1 og 2.

Hjulradiens innflytelse varierer her innen de samme grenseforhold som ved foregående bane: Trekkraften er ved firhjulet vogn og 600 kg nettolass omvendt proporsjonal med en størrelse der varierer fra  $\sqrt[3]{R}$  til  $\sqrt[3]{R^2}$ . 1200 kg nettolass omvendt proporsjonal med en størrelse der varierer fra  $\sqrt[3]{R}$  til  $\sqrt[3]{R^2}$ . 1800 kg nettolass omvendt proporsjonal med en størrelse der varierer fra  $\sqrt[3]{R^2}$  til  $R$ .

I middel skulde man herefter kunne anta trekkraften omvendt proporsjonal med  $\sqrt[3]{R^2}$ . Ved en fler-

het av de utførte forsøk så det ut som om den besparelse som opnåes ved en økning av hjulradien er større ved de smale enn ved de brede felger. Lignende forhold viste hjulradien også ved forsøk ene med kjerre. For kjerre var trekkraften i middel også omvendt proporsjonal med  $\sqrt[3]{R^2}$  eller  $R$ .

Eksempelvis nevnes, at man på denne bane ved en økning av hjulradien av 10 cm for nettolass 1800 kg opnådde en besparelse i trekkraft av ca. 60—80 kg eller med andre ord en trekkraft som tilsvarende den en hest ved en kontinuerlig kjøring kan prestere.

3. *God pukkstensbane.*

Ved denne bane viste forsøkene over hjulradiens innflytelse at trekkraften temmelig nøyaktig avtar

omvendt proporsjonalt med  $\sqrt[3]{R^2}$  for firhjulet vogn. For kjerre finner man ved sammenligning av de to hjuldiametere 90 og 120 cm også samme lov. Ved sammenligning av hjuldiametere 70—90 cm fant man derimot så godt som ingen differenser. Dette skyldtes formentlig rystelser ved dynamometeret. Disse opptrer nemlig langt heftigere ved de små enn ved de store hjul.

4. *Fast gressmark (dyrket).*

Trekkraften var for disse forsøks vedkommende omvendt proporsjonal med  $\sqrt[3]{R}$ .

Efter det anførte kan resultatene av forsøkene over hjulradiens innflytelse sammenfattes i følgende sats:

Trekkraften er omvendt proporsjonal med  $\sqrt[3]{R}$ ,  $\sqrt[3]{R^2}$  eller  $R$ , hvor  $R$  er midlere hjulradius. I midde-

*4 hjulet Vogn (Først 8 Cms)  
 med Kjerre  
 Hjuldiameter:*

----- Firhj. 45 Cms., Høghj. 70 Cms.  
 --- " 70 " --- " 90 "

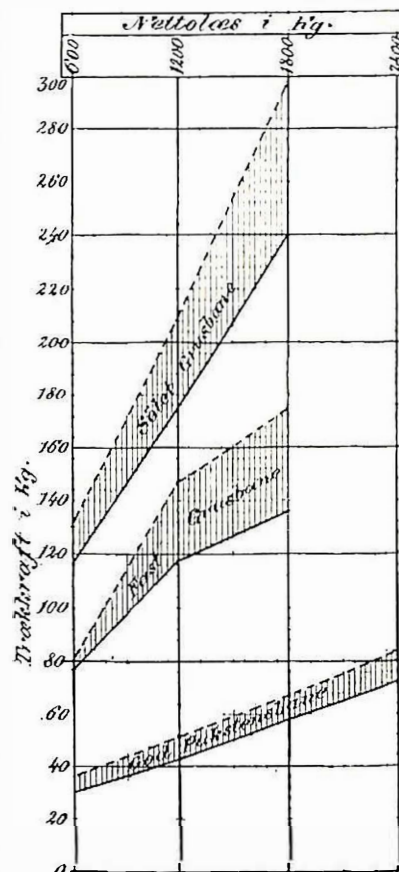


Fig. 1.







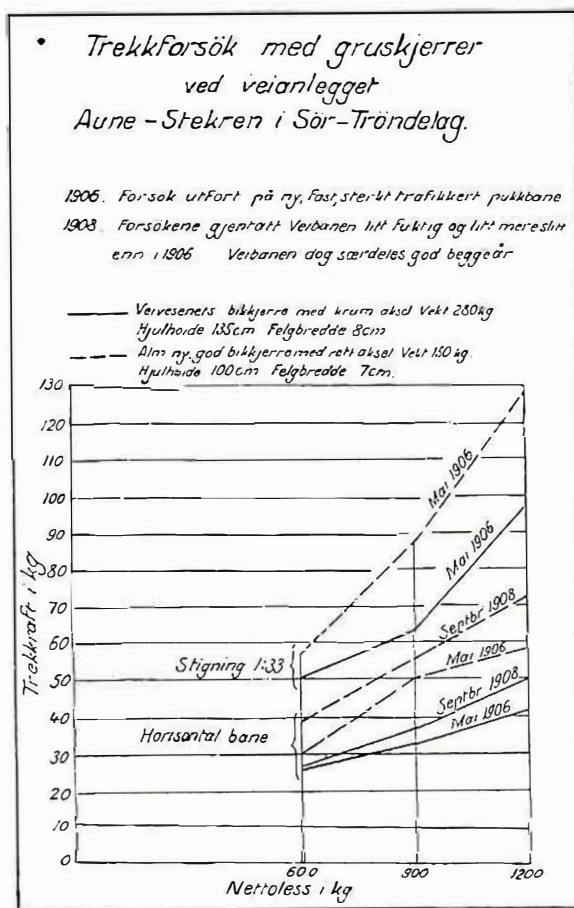


Fig. 3.

denne banes vedkommende ikke å forminske trekkraften, men heller å virke i ugunstig retning.

For *kjerrrens* vedkommende derimot fremgikk det tydelig, at jo høyere hjulene er, desto mindre blir trekkraften. Dette faller sammen med hvad der iakttokes ved ovennevnte kjøreforsøk i Sør-Trøndelag.

135 cm høie hjul viser optil 36 % besparelse sammenlignet med 120 cm høie hjul.

En økning av hjulhøiden utover 135 cm vilde visst-

nok gi enno større besparelse: men *kjerrrens* konstruksjon måtte da formentlig samtidig forandres.

Ved den forsøksserie som kjørt med *kjerre* på en noget fuktig bane gikk resultatene i samme retning når *kjerrren* hadde fjærer. De høieste (135 cm) hjul var da absolutt overlegne. Ved *kjerre* uten fjærer spiller derimot hjulhøiden mindre rolle.

Av *kjerreforsøkene* fremgikk det også at *hjulhøidens* innflytelse stiger med belastningen.

#### Solet grusbane.

Ved *vognkjørsel* var de høieste (135 cm) bakhjul fordelaktigst for felgbreddene 10, 12 og til dels 4 cm. Besparelsen i trekkraft sammenlignet med de lavere (120 cm høie) hjul var optil 28 %.

For 8 cm brede felger var 120 cm høie bakhjul å foretrekke med optil 14 % innvunnen trekkraft i forhold til 135 cm høie hjul.

Begge bakhjulshøider 120 og 135 cm syntes å kreve mindre trekkraft enn den ved de tidligere kjøreforsøk anvendte bakhjulshøide 90 cm.

Ved *kjerrekjørsel* var 135 cm høie hjul, når 12 cm bred felg til dels undtas, avgjort overlegne overfor 120 cm høie hjul. Innvunnen trekkraft maksimalt 26 %.

En ytterligere økning av *hjulhøiden* vil formentlig minske trekkraften enno mer, iallfall for de smaleste felgs vedkommende.

#### God pukkstensbane.

Ved *vognkjørsel* var — når undtas 8 cm bred felg, for hvilken 120 cm høie hjul til dels var fordelaktigst — 135 cm høie bakhjul heldigst. Det fremgikk at *hjulhøidens* innflytelse stiger med belastningen, og at *hjulhøiden* øver størst innflytelse når *vognen* har fjærer.

Antagelig vil enno høyere bakhjul enn 135 cm vise sig fordelaktigere.

Ved *kjerrekjørsel* spiller (en ytterligere forøkelse av) *hjulhøiden* liten rolle. Resultatene av forsøkene peker dog i retning av at 135 cm høie hjul — og muligens enno høyere — er fordelaktigst særlig ved større belastninger.

## SPORRENSERE FOR BRØITEBILER

Av avdelingsingeniør Thor Larsen.

Ved maskinbrøiting, spesielt i dyp sne eller i en hårdt tilkjørt veibane — altså hvor det dreier sig om *tung* brøiting — vil man være utsatt for at bilens drivhjul helt eller delvis blir gående i løs sne.

Dette forhold arter sig ofte sådan at drivhjulene ikke får tak i den løse sneen, men begynner å spinne, hvorunder de graver sig ned til de når et tilstrekkelig fast underlag hvor sr ekjedene på de raskt roterende hjul hugger sig fast. Det gir et sjokk i hele vognen, idet den gjør et hopp fremover, hvorved drivhjulene kommer i ny løssne og spinningen gjentar sig.

Denne ujevne fremdrift forringer i høi grad kraften på pløgen og reduserer brøitehastigheten. Den største ulempe er muligens dog de voldsomme ekstra påkjenninger som brøitebilene utsettes for, og da spesielt transmisjonene hver gang drivhjulene hugger fast i underlaget.

Den løse sne under drivhjulene kommer enten fra nedras bak forpløgen eller den blir liggende igjen på veibanen under forpløgen, som ikke alltid skjærer dypt nok. Dette siste inntreffer lett, spesielt ved oppbrøiting av en vei hvor sneen har ligget under tra-



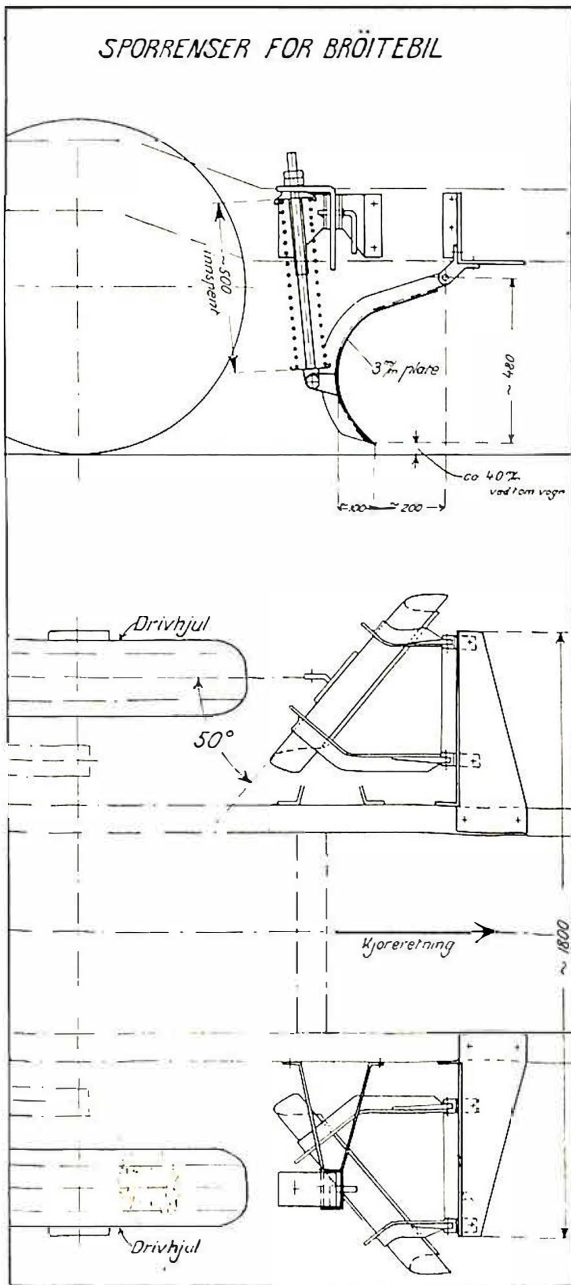


Fig. 3.

fikk, eller etter store plutselige snefall som har forsinket brøitingen.

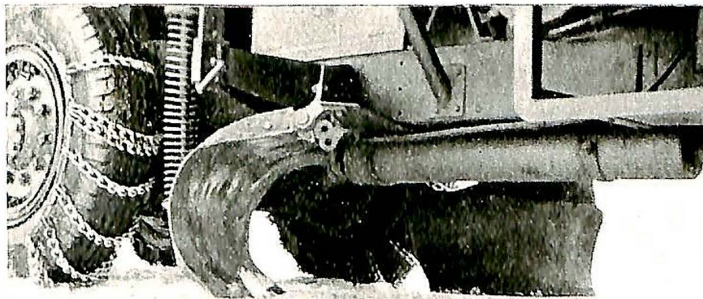
Det har tidligere vært fremsatt forslag om å anbringe en ramme rundt drivhjulene for å hindre at den fra forploggen nedrasende sne skal komme under disse. Så vidt jeg vet er dog denne fremgangsmåte ennå ikke prøvd. (Se „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 3—1930). For uten en del tekniske vanskeligheter ved å anbringe en sådan anordning tilfredsstillende på brøitebilene, så vil den vanskelig kunne fjerne den sne som blir liggende igjen under forploggen. Rammen vil også i stor sne kunne kile sig fast, fordi det vanskelig er plass til ny sne utenfor drivhjulene. Rammen vil komme til å presse sneen mot den utenfor liggende snekant, som allerede på forhånd kan være temmelig hård.

Under bilen mellom drivhjulene er det imidlertid plass til adskillig sne, hvorfor jeg mener at det er der den sne som fjernes fra drivhjulenes spor, midlertidig bør henlegges.

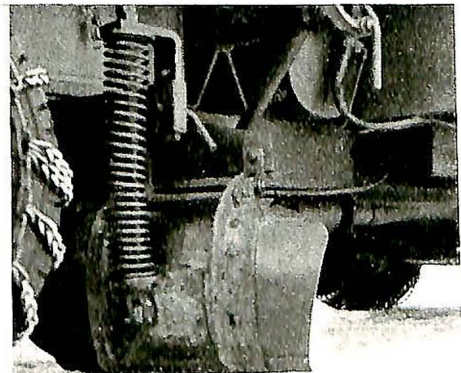
For å opnå dette kan det anbringes en sporrenser for hvert hjulspor foran drivhjulene, sådan at de bringer sneen innover til midten. Den snerygg man på denne måte får midt etter veien, kan så lett fjernes av forploggen, når bilen kjører tilbake.

Sporrensene må være solid utført og ha en passende krumning for føring av sneen. De må også utstyres med en fjæranordning, således at de gir etter om man kjører mot en jordfast sten eller lignende. Enn videre må de kunne henges op sådan at de når det finnes ønskelig ikke skrapes på banen.

Det er hittil utført bare ett sett sådanne sporrensere, nemlig på en 6-hjulet bil, som siste vinter blev levert fra Strømmens Værksted til Troms fylkes riksveier. Jeg har dessverre ennå ikke hatt anledning til å se sporrensene i arbeid og studere detaljene, men ifølge en kort rapport fra avdelingsingeniør Waarum, som prøvde dem på den vanskeligste brøitestrekning Harjangen—Salangsdalen, var dette første sett noget for svakt konstruert. Det opstod brekasje under vending med bilen. Dog, tilføier han, kan det tilskrives nogen uforsiktighet fra chaufførens side eller de vanskelige veiforhold man har der. Enkelte deler er forsterket, og man håper at det nu skal holde.



Sporrenseren sett fra siden.



Sporrenseren sett bakfra.

Imidlertid var dette som nevnt det første sett som er utført, og det var derfor heller ikke å vente at det skulde undgå barnesykdommene. For øvrig, sier ingeniør Waarum videre, har sporrerne virket utmerket, og man må fortsette arbeidet med dem

til man får det riktige styrkeforhold og den riktige form.

Kommende vinter bør alle veivesenets broitebiler forsynes med sporrere. Det vil sikkert spare de kostbare vogner og øke broitingens effekt betydelig.

## AUTOMOBILVEGEN KÖLN—BONN

Av ingeniør G. A. Frøholm.

For 30 år sidan vart spursmålet um å leggja ned provinsialvegstyringa (Verwaltung) framme i provinslanddagen i Rinland. Det var då tanken å lata „gemeindene” („herada”) taka all vegstyring, for dei meinte at vegane likevel ikkje hadde noko å segja for den store gjennomgongstrafikken, som dei trudde vilde bli overteken av jarnvegane og sporvegane. Dette var ålvorleg meint; men tanken vart ikkje gjennomført.

Dei skyna ikkje då kva umslag det innan få år skulde bli i samferdsle. Alt fyre krigen tok bilferdsle til å veksa fram, og etter krigen auka ho snøgt frå år til år. Det var ei blomstingstid for industrien i Tyskland då, og dette var vel hovudgrunnen til den snøgge auken i bilferdsle.

Få vegar i Tyskland hadde so sterk trafikk som sume av vegane i Rinland, og då serleg vegen Bonn—Köln—Düsseldorf til det rinsk-westfalske industristoket. Frå 1924 til 1928 auka ferdsla frå 1446 til 4204 bilar for dagen som medeltal. Toppferdsle kunde gå upp til 1800 bilar i timen, 3: ein bil annakvart sekund.

Denne vegen gjekk gjennom mange større eller mindre byar, og elles var lange stykke av vegen meir eller mindre innebygde med hus ogso utanfor byane. Mange knappe svingar og tverrvegar med sterk trafikk fylgde ofte tett etter kvarandre (fig. 1).

Skulde ein byggja um denne vegen slik at han høvde til trafikken, so laut mange hus rydjast vekk, og der vilde gå uhorveleg mykje pengar til å kjøpa grunn til utviding og umleggjing. For denne grunnen vilde bli taksert som byggjegrund. — Men sjølv etter

slik utviding vilde der bli att mange svinger — og lokal- og tverrtrafikken vilde verta orsak til fære og ulukke. Um ein bygde forbiføringsvegar utanfor dei større byane og landsbyane, vilde dette ogso møte store vanskar: Der var tettbyggt nokso langt ut frå den gamle vegen. Dette vilde gjera det vanskeleg å få god lineføring, og det vilde i det heile vera vanskeleg å få serleg stor betring av trafikktilhøva.

Umsyn til snøgg og lett samferdsle, trygg trafikk, trafikkavlastning på dei innebygde gamle vegane, god vegteknisk lineføring og kostnaden med grunnkjøp og vegbyggjing har isamangjort sitt til at denne tanken kom fram: Bygg ikkje um den gamle vegen, men bygg ein ny veg som kan leggjast slik at han ikkje skjer gjennom småbyar eller tettbygde stok. Den tyske byggjemåten med alle hus samla i småbyar eller langs storvegane, gjorde at det her var lett å leggja den nye vegen med sers god lineføring og likevel heilt utanfor all husbyggnad. Det synt seg at ein slik nybygd veg vart berre 15 % dyrare enn ei umbyggjing av den gamle vegen.

Med slik nybyggnad fekk dei skifte trafikken på to vegar. Dermed vart sjølvstøtt den gamle vegen avlasta. Med å fastsetja bruksreglar for den nye vegen, vart trafikken skift etter karakter. Den snøgge biltrafikken, gjennomgongstrafikken, skal nytta den nye vegen. All lokaltrafikk og all seintgåande trafikk skal nytta den gamle vegen.

Vart vegen bygd som ein vanleg offentleg veg med plankryssande tverrvegar og rett til husbyggjing langs vegen, vilde det vera uråd å stengja ute all lokaltrafikk og seintgåande trafikk. Dei laut derfor byggja ein plankryssingsfri veg, heilt avstengd frå lendet ikring. Alle tversførande vegar laut gå over eller under denne gjennomgongsvegen, og berre på få stader med lange millomrum kunde trafikken først innpå eller utav honom.

Dette prinsippet er gjennomført ved det 20 km lange stykket Bonn—Köln som i 1932 vart opna, og som er det fyrste stykket av den fyrr nemnde gjennomgongsvegen Bonn—Köln—Düsseldorf til det rinsk-westfalske industristoket. Det er planlagt å nybyggja heile denne gjennomgongsvegen, og arbeidet har teke til ogso ved Opladen, millom Köln og Düsseldorf; men den store kostnaden og pengeløysa, gjer at det tek lang tid fyrr planen blir heilt fullført.

Ogso arbeidsløysespusmålet var med og skuva på då planen for gjennomgongsvegen vart utforma og vedteken. Alt i 1925 tok provinslanddagen upp



Fig. 1. Trafikken på den gamle vegen.



spursmalet um å byggja ein automobilveg frå Köln til Aachen for å minka på arbeidsløysa, som var serleg stor i Aachen-stroket. Men avdi ferdsla var større på vegen Bonn til industristroket nord for Düsseldorf, fekk planen um byggjing av denne automobilvegen full tilslutnad frå alle kantar, då spursmalet kom framatt på provinslanddagen i 1926.

Men under plan'eggjingsstida versna dei økonomiske tilhøva slik at det laut mana til varsemd. Landdagen ynskte sagte å få gjennomført heile det planlagde vegbygget snøggast mogeleg. Men då landdagen ikkje våga å vedtaka heile den kostbare planen straks, vart det i 1929 vedteke fyrebils berre å byggja stykket Köln—Bonn. Dette stykket hadde den største trafikken (topptal: 18 000 bilar um dagen og 1800 bilar i timen), og det var lettast og billegast å byggja. Dette stykket vart opna for trafikken den 6. august 1932.

Landdagen vedtok so i 1931 å byggja forbiføringsvegen ved Opladen, som ligg millom Köln og Düsseldorf. Dette er ogso ein del av den planlagde gjennomgongsvegen.

\*

Det var vegvesenet i Rinland som fekk til oppgåve å planleggja og byggja denne bilvegen frå Köln til Bonn. Herunder har det vore mange vanskelege oppgåvor å løysa, og nye former laut finnast for å få vegen i samsvar med dei krav som trafikken sette.

Då bilvegen skulde vera avstengd frå all lokaltrafikk og all tverrtrafikk, laut der byggjast over- eller underføringar i fullnøgjande tal, slik at tverrtrafikken ikkje vart stengd. — For å minka talet på over- og underføringane til det minst mogeleg, vart dei avskorne jordeigedomane ved utskiftning og umregulering ordna slik at kvar eigar um mogeleg fekk all si jord på ei og same sida av bilvegen. Vegen går nemleg mest berre gjennom jordbruksbygder. Det var landbruksvesenet som i god tid tok på seg å ordna med denne jordreguleringa.

Vidare vart mindre viktige vegar med hjelp av parallellveggar samla saman til stader der over- eller underføringar *laut* byggjast eller lett kunde byggjast. Der var bygd 2 vegoverføringar, 1 jarnbaneoverføring og 28 vegunderføringar. Ei jarnbaneunderføring går saman med ei vegunderføring.

Grunnvatnet stod djupt. Dette gjorde det lettare å skjera undergangane djupt ned, so hovudlina kunde forast fram utan altfor høge fyllingar. Underføringane har upptil 4% stigningar. Berre på to stader er sjolve bilvegen skoren ned i jorda og ford under, på ein stad under ein veg og på hin staden går ein veg og ei jarnbane (den sokalla „Rheinuferbahn“) over ei og same nedskjering av bilvegen.

Soleis frigjord frå all tverrtrafikk og all lokaltrafikk, går bilvegen utanfor alle småbyane og skjer seg fram gjennom fritt land som eit sjolvstendig samferdsleband.

Minste kurveradius er 1000 m, som er brukt på to stader. Vidare er der 1 kurve med  $R = 1600$  m, 1 med  $R = 2000$  m og 3 med  $R = 5000$  m. Elles er der berre lange rettlinar. Fig. 2 syner korleis vegen ligg i lendet.

Den største stigning er 2%, Lendet er sers flatt, so for den skuld kunde stigningane vera endå slakare. Men over- og underføringa av dei ymse vegane har gjort at gjennomgongsvegen laut lyftast eller senkast sume stader, dels for å få rimeleg byggjekostnad og på eit par stader avdi hogda på den kryssande vegen var fastlagd, som t. d. for Rheinufere-bana. — Trass desse bundne nedskjeringane og fyllingane vart der massejamvekt for mest heile lina. Berre for begge endestykka kunde dei ikkje få jamvekt. Til fyllinga nærast Köln laut takast 46 000 m<sup>3</sup> som sideskjering og frå nedskjeringa nærast Bonn vart det 50 000 m<sup>3</sup> til overs.

Den vesle stigning, 2%, har ikkje nokon skadeleg innverknad på trafikkøkonomien. Dei ymse stykke med stigning er korte og stigningane skifter retning. Den største høgdeskilnad for planum på den 20 km lange vegen er 10,23 m. Det lægste punktet ligg nær Köln, det høgste punktet nær Bonn.

#### Utforming av planeringsprofilen.

På grunn av den sterke trafikken ein kunde venta, serleg trafikktoppana, vart det avgjort at køyrebane skulde ha fire køyrespor å 3 meter, to spor for kvar retning. Dertil er der ein bankett å 2 meter på kvar side utanfor køyrebana. Den samla planeringsbreidda vart soleis 16 m.

Trafikkteknisk har denne firspora køyrebana den

LAGEPLAN

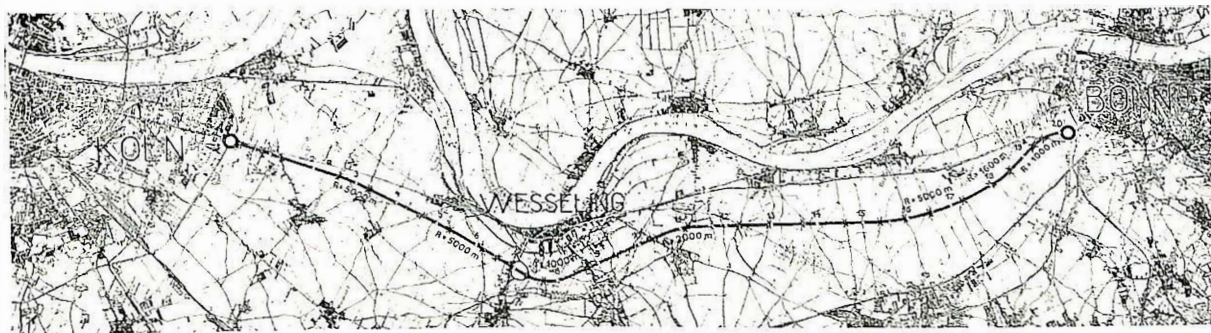


Fig. 2. Oversynskart for vegen Köln—Bonn.



store fyremunen at der kan setjast skilje millom dei to køyreretningane. Langs midten av køyrebane er ei 30 sm breid kvit skiljestrife som er sers tydeleg. Kvar køyreretning har då to spor, eit køyrespor, lengst ut mot banketten, og eit forbikøyringspor, nærmast skiljestreken. Men heile den 12 m breide køyrebana har same slag vegdekke og er bygd i eitt. Dei vilde ikkje ha ei vegdekkefri stripe i midten, eller ein uppståande skiljekant, for då kunde det lett henda ulukke i fall ein bil kom til å køyra innpå der. Den ljose fargen på skiljestrifa har dei fått til med å dekkja denne stripa med kvit kalksteinssingel etter siste overtjæringa, medan der vart brukt myrk basaltsingel på køyrebana elles. Midtlinja er sers lett å sjå.

Begge bankettane har i 1,75 m breidd fått noko veikare vegdekke. Dei skal kunne nyttast til fyrebils stogg for vognar som treng vøling, eller når ein på annan måte blir nøydd å stogga på vegen. Denne delen av bankettane har fått påstrødd kvit kalksteinssingel, slik som midtstripa, for at den vanlege køyrebana skal vera tydeleg avgrensa utover.

Dei ytste 25 sm av kvar bankett skal liggja som grasstripe, og tener til uppsetjing av kilometer-, nummer- og retningssteinar (fig. 3).

Tverrsnittet av vegdekket er takforma. Avdi det ei tid frametter kan ventast at fyllingane vil setja seg, er der fyrebils lagt på eit millombils dekke (5—6 sm teerschotter) på største parten av veglengda. På dette stykket er tverrfallet 3 % på køyrebana og 4 % på bankettane. Dette store tverrfallet er brukt for å tryggja ei god avvatning av vegoverflata. Ein må nemleg rekna med at der kan bli lokale setjingar og at vegdekket då sig ned noko sume stader. Det vesle lengdefallet vilde då kanskje sume stader bli heilt burte. Det store sidefallet skal då få vatnet til å renna av. For det endelege vegdekket er rekna med eit tverrfall: 2,5 % for køyrebana og 3 % for bankettane.

Tverrfallet er det same ogso i svingane. Dei gjeldande tekniske forskrifter for nybygnad av provinsvegar i Rinland fastset at desse vegane skal formast for ein køyrefart på 60 km i timen. Men denne bil-



Fig. 3. Rett vegstykkje i skjering.

vegen er teknisk utforma for ein køyrefart på 120 km/time. Rekningsmessig kan det med ein friksjonskoeffisient millom bilhjul og vegdekke på 0,2 køyrast 120 km i timen på den ytre 3 % fråfallande sida i ein 700 meters sving utan fare for at bilen skal gli ut. På vegen Köln—Bonn er som fyrr nemnt den minste radien 1000 m. Denne radien skulde gjere det moglege å køyra 150 km i timen utan overhøgd på ytre sida.

Med ein køyrefart på 120 km i timen trengst det godt oversyn over køyrebana og ei stor synslengd. Dei horisontale og vertikale svingane av vegbana er slik utforma at ein køyrar som har augo sine 1,5m over køyrebana, vil kunne sjå heile køyrebanebreidda 300 m framover. Ein ting som rekk upp over køyrebana, t. d. ein møtande bil, vil køyraren kunne sjå endå lenger burte. I vertikale knekk vil han kunne sjå ein møtande bil dobbelt so langt burte.

Den minste krumningsradius for vertikale avrundingar er 13 000 m for høgryggar. Denne radius er brukt berre 3—4 stader.

For ikkje å få støyt eller for stor nedklemming av bilane når dei går frå fall til stigning, er slike lægder avrunda med ein minste radius på 3500 m.

Kryssingsbyggverka for dei 3 overførde og dei 28 underførde trafikklinone er alle bygde av jarnbetong. Dei har sjølv sagt gjort kva dei kunde for å få einskap eller standardisering for desse bruene. Men ulik spennvidde, kryssingsvinkel, større eller mindre nedskjering i lendet og ymse andre ytre vilkår har gjort at det av tekniske og økonomiske grunner har blitt bygt bruer etter 5 statiske system: 3-leddboge, 2-leddboge, fritt opplagd platebjelke, bjelke på fire opplegg og innspent râme.

Dei ymse byggverk har fått ei slik ytre form at ein tydeleg kan sjå den statistiske verkemåten og rekkverk m. v. har fått ei utforming som syner kva funksjon det har på dei ymse brubyggverk.

#### *Inn- og utkøyring.*

Bilvegen Köln—Bonn er ein sermerkt snøggkøyrev. Til dette bruk er han tydeleg utforma med di han berre på tre stader står i samband med det andre vegnett, nemleg forutan i begge endepunkta berre der han kryssar provinsvegen Wesseling—Brühl. Sjå fig. 2. Og på desse tre stadene er det utforma slik at inn- og utkøyring skal vera trygg. Ved endepunktet attmed Köln er laga ein trafikkcirkel med 90 m tverrmål. Ved endepunktet mot Bonn har trafikkcirkelen 100 m tverrmål. Trafikkcirklane har 10 m breid køyrebane som i heile si breidd skal brukast berre til køyring i ein retning, *mot sola* (Einbahnstrasse). Frå trafikkcirklane greiner fleire vegar og gator seg ut. Det nærmaste stykket av bilvegen er soleis forma at ein i god tid skal kunne sjå trafikkcirklane so farten kan minkast.

Fig. 4 syner korleis bilvegen er sett i samband med provinsvegen Wesseling—Brühl. Inn- og utkøyringa er ordna slik at der ikkje skal bli trafikk-kryssing



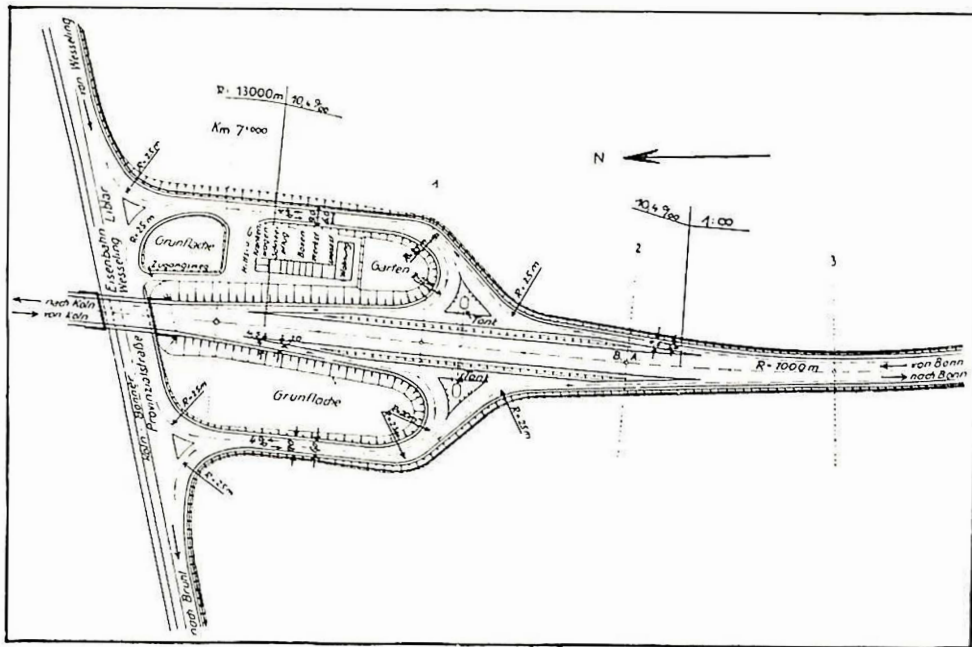


Fig. 4. Samband millom bilvegen Köln—Bonn og provinsvegen Wesseling—Brühl.

på sjølve bilvegen. Men av økonomiske grunnar kunde det ikkje lagast slik at der ikkje vart trafikk-kryssing på provinsvegen. Provinsvegen er førd under bilvegen. Der er bygd ein samanknytingsveg på kvar side av bilvegen. Kvar av desse samanknytingsvegane er 6 meter breide og har to køyrebanor, ei for innkøyring og ei for utkøyring frå bilvegen. Samanknytingsvegen på austsida tener nemleg til inn- og utkøyring for all nordgåande trafikk på bilvegen. Samanknytingsvegen på vestsida tener på same måten for all sydgåande trafikk. Minste radius for samanknytingsvegane er 20 m, største stigning 4 %.

Upp mot bilvegen deler samanknytingsvegane seg slik at dei to køyrebanone svingar seg langs bilvegen på kvar sin kant. På dei siste 100 meter går desse køyrebanone langs med hovudbilvegen, berre skilde frå honom med ei 1,3 m breid grasstripe med slak skråning. Køyrebanane er her berre 3 meter, for å hindra forbikøyring der. Dette stykket skal gjeva den innkøyrande bilen høve til å passe seg inn i trafikken på hovudvegen, samstundes som bilførarane på hovudvegen i god tid skal sjå den innkøyrande bilen. For den utkøyrande bilen tener dette stykket til å bremsa ned farten før han kjem fram til svingen med 20 m radius. Dei fire inn- og utkøyringsspora går inn på hovudbilvegen med sers spiss vinkel, berre 5°. Dette er gjort for at ein bil med 30 m langt timberlass skal kunne svinge ut fra bilvegen utan at atterste enden av timberet svingar inn i forbikøyringsspor.

Denne slake vinkelen kan gjera at ukjende bilarførarar kan koma til å køyra inn i utkøyringsspor. Forat desse då lett skal kunne koma innatt på bilvegen, fører eit spor fram langs bilvegen og inn på

innkøyringsspor. Der kan denne bilen då køyra innatt. Bilar som skal fylla bensin kan også nytta dette sporet, som fører forbi bensintanken. Inn- og utkøyringsspor fører også forbi tanken, og der er ei utviding so inn- og utkøyrande bilar kan stogga og fylla bensin.

Det er planlagt i framtida å byggja ei gongbru over bilvegen frå den eine bensintanken til hin, slik at same mannen kan stella med begge tankane. Denne gongbrua skal samstundes tena til i god tid å syna kvar utkøyringane er.

#### Jordarbeidet.

Som fyrr nemnt var det mange høge fyllingar og nokre nedskjeringar på denne vegen. Med grunnboringar vart det klårlagt kva slags grunn det var i dei ymse skjeringane. På grunnlag av dette kunde so rekkjefylgja for arbeidet fastsetjast. Der fanst ikkje fjell. Der var for det meste aur, grus og leirblanda sand med matjordlag ovanpå. Slik grunn vilde høva godt til å taka ut med maskiner, men då dette skulde vera naudarbeid, vart det fyreskrive å bruka mest mogeleg handarbeid.

20—25 sm matjord vart fyrst avteke og sidan brukt enten til å klø skråningar med eller til påfylling på den dyrka marka ikring for å auka matjordlaget der. Deretter vart dei leirblanda massone tekne ut og lagt nedst i fyllingane. Dei beste fyllmassone, aur og grus, vart mest mogeleg brukt til bakfyll ved brubygg og til dei øvste lag i fyllingane. Serleg vart det påpassa at der kom eit 30 sm gruslag under steinlaget.

I fyllingane gjekk dei fram med ca. 1 m høge lag. Denne gode massefordelinga, utfyllingsmåten og det godt utførte arbeidet gjorde at der ikkje vart større setjingar enn som var rekna med: høgst 5—10 %

*Vegdekket.* Av omsyn til setjing av fyllingane vart arbeidsprogrammet lagt slik at fyllingane med pålagt pakklag vart liggjande ei tid før dei tok til å gjera ferdig vegdekket. Underlaget for vegdekket er eit 20 sm steinlag av finkorna sandstein (Grauwacke) som når 50 sm utanfor den eigentlege køyrebane, 5: innunder bankettane på begge sider. Dette skal gjera det mogeleg seinare å utvida køyrebane, og det skal dessutan hindra gjennomskjering av ein tung bil som av ein eller annan grunn kjem litt utanfor køyrebana. Det vart laga godt vassavlaup fra pakklaget, opne grøfter gjennom bankettane for kvar 5 m eller meir. Desse grøftene vart fyllte med stein kort tid før det eigentlege vegdekket vart pålagt.

Etter at pakklaget var valsa, vart det utjamna med grovpukk som so vart nedvalsa. Det noggranne vegdekke-profilen vart tillaga med eit tynnast mogeleg finpukklag. Dette laget vart ogso nedvalsa. I medel er grovpukk- og finpukklaget tilsaman 10—12 sm tjukt.

Bankettane har berre fått so sterkt vegdekke at dei skal kunne tola at bilar blir sett innpå der, når dei blir nøydde å stogga på vegen. Til underbygning har bankettane fått eit 15 sm Steinlag (av Schaumlava).

*Fyrebilvegdekke.* Endå fyllingsarbeidet er so umhugsamt utført, kan det ventast at sume av dei høge fyllingane vil setja seg noko etter at vegen er teken i bruk. Av denne grunnen er der lagt på eit millombils vegdekke. Det er fyresetnaden å leggja på eit sterkare dekke um nokre år.

Til millombilsdekke er pålagt 5—6 sm tjukt tjærepukkdekke (Teerschotterdecke). Det er laga av: 110 kg/m<sup>2</sup> tjærepukk med korn 20—40 eller 20—55 mm og dertil 30 kg/m<sup>2</sup> tjæresingel med korn 5—15 mm. Bankettane har fått eit tjæresingelteppe med 30 kg/m<sup>2</sup> tjæresingel med korn 5—15 mm. Til pukk og maskinsingel er for vel halvparten av dekket brukt hardbasalt og for resten er brukt høgomnslag fra industristroket.

Tjærepukk og tjæresingel vart kvar for seg tilkøyrde, uttippa og lagra på blekkplator. Tjærepukken vart

utbreidd på heile vegbreidda til full mengde med ein gong og tilforma etter profilet. Vart so valsa med 6—8 tonns valser. Profilet vart kontrollert med profillekter som for tverrprofilen nådde over heile vegen (fig. 5) og for lengdeprofilen var 6 m lange.

Deretter vart tjæresingelen utlagd, på køyrebana og bankettane kvar for seg, og valsa, på køyrebana med 10—12 tonns valse og på bankettane med 3—6 tonns valse.

Ved valsing av pukk- og singellaget blei det påkasta pukk og singel til profilet var heilt rett og ikkje gav etter meir under vidare valsing. Sume tider var der 17 damp- og motorvalser i arbeid samstundes. Tjærepukkdekket fekk tilslutt ei overflatetetting (tjæring) (Oberflächenbehandlung). Denne vart utført hausten 1931 på den delen av dekket som var lagt då. Dette vart gjort for at dekket ikkje skulde liggja vinteren over med utett overflate. Elles kunde regn, snø og kulde gjort stor skade på det nylagde og ikkje tilkøyrde dekket. (Trafikken kom ikkje på før i august 1932).

*Endeleg vegdekke.* Av den 20 km lange vegen har 18,5 km fått slikt vegdekke som er nemnt ovanfor. På dei hine 1,5 km er pålagt smågatestein, som skal bli liggjande og som det er tanken med tida å leggja på heile vegen. Det er det vegstykket som ligg i den lange skjeringa nær Bonn, som har fått gatesteindekke. Her var god aurgrunn, so der kunde ikkje bli setjingar. Det er av den mest brukte myrke basaltstein. Tre rader med ljøs granittstein langs midten lagar ei tydeleg skiljestrøpe millom dei to køyreretningane (fig. 6). Steinen er sett i bogar, og bogetoppen vender på begge køyrebanone i køyreretningen.

For å hindra utsuging av fugene er der brukt bitumenemulsjon på overflata. Fugone millom dei ljøse granittsteinane i midtstripa er fyllte med tynnflytande kalk-trassmørtel.

På dette stykket har bankettane fått eit dekke med trass som bindemiddel. Det har ljøs farge, men dette slags vegdekke har liten interesse for oss.



Fig. 5. Leggjing av tjærepukkdekke.



Fig. 6. Gatesteinsdekke i skjeringa nær Bonn.



*Ymse arbeid.*

Kilometer-, nummer- og retningssteinane står i den 25 sm breide grasstripa langs ytre bankettkant. Dei to fyrste slaga er av basaltstein, men retningssteinane er laga av jarnbetong. Desse siste står med ca. 33,3 m millomrom. Dei er 90 sm lange, derav står 30 sm ned i jorda. Dei er kvite og har 22 sm breid svart topp. Desse steinane skal berre syna kvar vegkanten er, dei står so laust at dei vil velta um dei blir påkøyrd.

Heller ikkje der vegen ligg på fylling er der rekkverk. Men der er planta levande hekk langs fyllingskantane. Berre på to stader der fyllingane er serleg høge er der sett rekkverk (fig. 7). Etter amerikansk fyredøme er det fjorande.

Med ca. 1 km millomrum er der utanfor planeringa laga materialplassar.

Denne 20 km lange bilvegen går som nemnt gjennom sers flatt land. Der finst få hus eller andre byggverk nær vegen, berre dyrka flator til begge sidor. Sjølv vegen er ogso einsforma og so godt forma at bilføraren har lite å passa på under køyringa. Dette kan gjera at bilføraren blir trøyt og slappnar av, for ikkje å segja somnar av. For å bota på dette har 10 av bruene, som ligg med næstan jamnstore millomrom, fått innsida av rekkverket klædd med ulikfarga keramikplator (ikkje same fargen på to bruer). Den friske lysande fargen på desse brurekkverka skal hjelpe til å halda bilførarane vakne.

Til liknande fyremål er der ogso planta ymse slags tre og buskor på sume stader langs vegen: Ved begge endepunkt, ved dei høgaste punkt på vegen, ved endane av dei lange rettlinone, ved oppkøyringsrampone og ved dei viktigaste vegunderføringane. Som nemnt er der planta låge hekker på fyllingskantane. Dessutan er der planta hekker til snøskjermar langs skjeringane og til å markera ytre vegkanten i svingane. På denne måten blir det lett å sjå vegen, og bilføraren vil lettare halda seg vaken. Samstundes blir vegen ogso betre innpassa i lendet. Dette siste er serleg gjort med å planta til vegskrånningane.

Det er endå ikkje avgjort kva slags lampar som skal nyttast til å lysa opp på denne vegen. På stykket nærmast Bonn har dei drive prøve med ymse slags lampar. På eit 500 meters prøvestykke er dobbeltljuskastarar med 2 x 250 watt-lampar i 65 m avstand. På eit anna 500 meters stykke er brukt 150 watts „Tiefstrahler“ i 16,5 m avstand. På det tridje 500 m stykket er brukt 300 watts „Breitstrahler“ i 32,5 m avstand. Alle lampane heng 8 m over vegmidten.

Dei meiner der bør vera kunstig ljøs på denne vegen. Elles vil bilførarane bli blenda av lyktene på motande bilar.

Byggjekostnaden var i fyrevegeven rekna til 11 millioner RM. Då var kostnaden med grunnkjøp m. m. rekna med. Der var då planlagt at vegen fyrst skulde

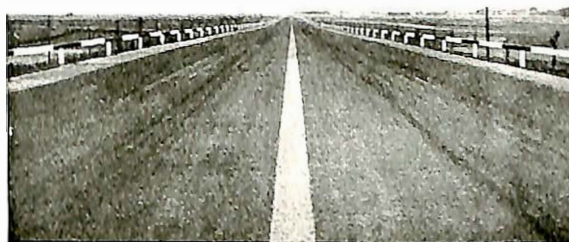


Fig. 7. Rekkverk på hog fylling.

få eit vassbunde vegdekke med ein gongs overflate-tjæring. Etter 1—2 år skulde so det endelege vegdekket bli lagt på.

Men på grunn av at det vilde bli vanskeleg innan so kort tid å få pengar nok til det kostbare endelege vegdekket, vart millombilsdekket gjort noko sterkare, slik at det skulde kunne vara lenger. Som nemnt fyrr fekk 1,5 km det endelege dekket med det same, medan det på 18,5 km vart lagt tjærepukkdekke. Dette tjærepukkdekket vart sjølvsagt dyrare enn det planlagde vassbundne makadam-dekket.

Medrekna det no lagde vegdekke er byggjekostnaden til denne tid ikring 8,6 millioner RM. Då er all kostnad: grunnkjøp, fyrearbeid, byggjeleiding, rentetap og byggjekostnad medrekna. Trass fordyringa med tjærepukkdekket vil den samla byggjekostnaden, det endelege vegdekket medrekna, ikkje bli so stor som 11 millioner RM.

Byggjekostnaden er stor, og hadde det ikkje vore for å skaffa naudarbeid, hadde vel denne vegen ikkje vorte bygd no i slike pengeknappe tider.

Denne bilvegen er offentleg veg og kan fritt brukast av alle slags bilar. Der er altso ikkje bompengar å betala.

Denne snøggkøyrevegen som er den fyrste av sitt slag i Vest-Tyskland har gjeve vegingeniørane mange vanskelege oppgåvor å løysa. Det må segjast at det ferdige byggverket er so godt planlagt og forma at vedkomande vegingeniørar har all ære av det.

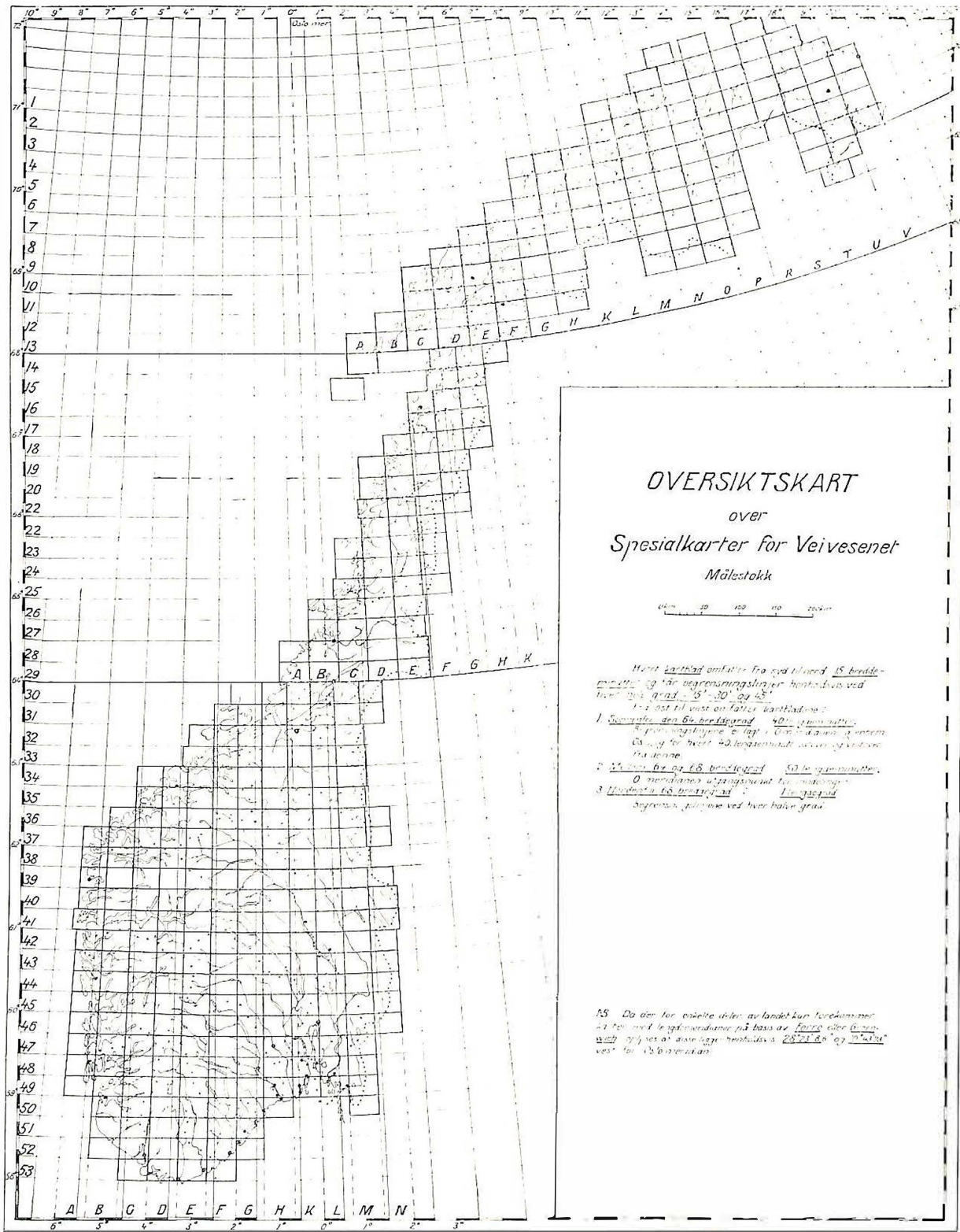
## TELELØSNINGEN NÆSTE ÅR

*Hvor vanskeligheter kan fryktes til våren bør for grusveiene grov grus være fremkjørt allerede i høst eller i vinter og ligge oplagt på materialplassene eller på andre passende steder til bruk når det trenges.*

# SPESIALKARTER FOR VEIVESNET

Ved behandlingen av de mange veispørsmål er det som bekjent nødvendig i stor utstrekning å utarbeide orienterende kartskisser både ved fylkenes veikon-

tører og ved centraladministrasjonen. For om mulig å opnå nogen forenkling av det hermed forbundne arbeide har det i lengere tid vært under overveise





å få utarbeidet og mangfoldiggjort spesielle karter som helt eller delvis kunde brukes til dette oiemed, i hvilken anledning henvises til Veidirektørens rundskrivelser til veivesenets overingeniører av 6. august 1927 og 4. juli 1930.

For enkelte fylker er det senere utgitt spesielle fylkesveikarter i forskjellig målestokk fra 1 : 100 000 til 1 : 400 000, men dette antas ikke å overflodiggjøre det her omhandlede småbladete kartverk, som fremstilles så enkelt og billig at det formentlig vil finne anvendelse i mange tilfelle, hvor det faller for kostbart å bruke de større og bedre utstyrte karter.

Med den nevnte rundskrivelse av 4. juli 1930 blev der utsendt et prøvekart, i hvilken anledning der fra overingeniørene fremkom forskjellige bemerkninger, som det ved den senere utarbeidelse av kartene er tatt mest mulig hensyn til.

Kartene tegnes i målestokk 1 : 100 000 på grunnlag av foreliggende kartmateriale — rektangelkarter, gradavdelinger, fylkeskarter m. v. For mer tettbyggede strøk rundt de større byer vil muligens senere kunde utarbeides spesielle karter i noget større målestokk. Hvert kartblad har en konstant papirstørrelse av 48 × 35 cm. Dette format gir anledning til at de sammenstøtende kartblad går over hverandre etter de begrensninglinjer for de enkelte karter som er angitt på hosstående oversiktskart, som er lagt til grunn for det hele kartverk. Denne overlappning, som den kan kalles, blir konstant i søndre og nordre side, men varierer noget på østre og vestre side.

Veinettet inntegnes på kartene således:

*Riksveier* to tykke streker.

*Fylkesveier* to tynnere streker.

*Herredsveier* en enkelt strek.

*Gårdveier* er bare undtagelsesvis inntegnet med en prikket linje.

Prinsippet for de valgte veibetegnelser er:

Gårdvei skal kunde omgjøres til herredsvei som betegnes med en enkelt strek.

Herredsvei skal kunne omgjøres til fylkesvei, som betegnes med to streker.

Fylkesvei skal kunne omgjøres til riksvei ved å fortykke strekene.

Samtlige herredsnavn angis og fremheves ved understrekning. For øvrig inntegnes navn på byer og bylignende strøk, jernbanestasjoner, kirker samt større innsjøer og fjorder. Alle veikryss forsynes med navn for såvidt sådant kan angis. Navn på gårder, hoteller, skoler o. s. v. medtas i den utstrekning som kan ha betydning for orienteringen.

Veilengden mellom hvert veikryss angis i km, hvor riksveier, fylkesveier og herredsveier danner veikryss. Veiens nummer angis i dobbelt cirkel for riksveier og enkelt cirkel for fylkesveier. Kartene vil lett kunde føres å jour ved trykning av nye oplag og ved benyttelse av de samme original-tegninger.

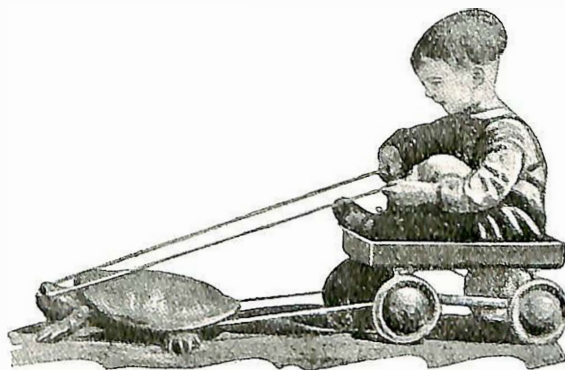
Følgende kartblad foreligger nu ferdigtrykt (jfr. oversiktskartet):

- B. 49: Rogaland fylke.
- B. 50: Rogaland fylke.
- B. 52: Rogaland fylke.
- H. 46: Buskerud fylke.
- H. 49: Bratsberg og Vestfold fylker.
- H. 50: Bratsberg og Vestfold fylker.
- K. 42: Opland og Hedmark fylker.
- K. 43: Opland fylke.
- K. 48: Vestfold og Østfold fylker.
- K. 49: Vestfold og Østfold fylker.
- L. 42: Hedmark og Opland fylker.
- L. 48: Østfold fylke.
- L. 49: Østfold fylke.
- M. 42: Hedmark fylke.

Av hvert kartblad er det anledning til å få så mange eksemplarer som måtte ønskes ved rekvisisjon til Veidirektorkontoret til en pris av kr. 0,25 pr. stykk.

Den fortsatte utgivelse av kartene til denne lave pris vil muligens i nogen grad bli avhengig av hvorvidt man kan påregne å få avsatt et tilstrekkelig antall eksemplarer. Under alle omstendigheter vil dog utgivelsen av de 413 karter, som det hele kartverk består av komme til å strekke sig over et langt tidsrum; men selv om det går langsomt vil det forhåpentlig gå sikkert slik som vist i nedenstående billede.

Efter hvert som flere kartblad blir ferdigtrykt vil underretning herom bli gitt i „Meddelelsene”.



## ER AVGIFTENE PÅ BILTRAFIKKEN FOR HØIE

Norges Automobilforbund har utsendt en „*Utredning om de offentlige skatter og avgifter på biltrafikken, samt om hvordan de beløp som kommer inn, nu anvendes, og hvordan de bør anvendes*” i form av et lite hefte, som bl. a. gir en god og så vidt kan sees korrekt oversikt over de inntekter som det offentlige har av biltrafikken.

Der er således opstilt følgende tabell, som viser inntektene av de ordinære veiavgifter (ikke luksusskatt og toll) og av de ekstraordinære veiavgifter (som går inn i statskassen).

| År   | De egentlige veiavgifter som går til veier og gater<br>Mill. kr. | De ekstraordinære avgifter som går til statskassen<br>Mill. kr. | Sum<br>Mill. kr.    |
|------|--|---|---------------------|
| 1913 | 0,05   |   | 0,05                |
| 1914 | 0,08   |   | 0,08                |
| 1915 | 0,10   |   | 0,10                |
| 1916 | 0,20   |   | 0,20                |
| 1917 | 0,26   |   | 0,26                |
| 1918 | 0,13   |   | 0,13                |
| 1919 | 0,50   |   | 0,50                |
| 1920 | 0,93   |   | 0,93                |
| 1921 | 1,01   |   | 1,01                |
| 1922 | 1,27   |   | 1,27                |
| 1923 | 1,59   |   | 1,59                |
| 1924 | 1,80   |   | 1,80                |
| 1925 | 2,10   |   | 2,10                |
| 1926 | 2,50   |   | 2,50                |
| 1927 | 1,99 <sup>1)</sup>   |   | 1,99 <sup>1)</sup>  |
| 1928 | 4,01   |   | 4,01                |
| 1929 | 4,83   |   | 4,83                |
| 1930 | 5,47   |   | 5,47                |
| 1931 | 5,65   |   | 5,65                |
| 1932 | 6,71   |   | 6,71                |
| 1933 | 11,10  | 3,75  | 14,85               |
| 1934 | 9,88 <sup>2)</sup>   | 5,53 <sup>2)</sup>  | 15,41 <sup>2)</sup> |

Som det herav fremgår viser inntektene en stadig økende stigning i raskere tempo enn bilantallet er steget, idet gjennomsnittlig avgift pr. motorkjøretøi stiller sig således:

|        |        |                   |
|--------|--------|-------------------|
| i 1913 | kr. 50 | pr. motorkjøretøi |
| i 1919 | 65     | —, —              |
| i 1923 | 65     | —, —              |
| i 1928 | 92     | —, —              |
| i 1933 | 250    | —, —              |

Mest bemerkelsesverdig er stigningen efter at bensinavgiften blev innført, og at det beløp som inntektmalt på bensin- og gummiavgift for terminen 1932—33 (14,85 millioner kroner), er henvend så stort som det beløp som nu årlig anvendes til vedlikehold av alle våre offentlige landeveier.

<sup>1)</sup> 1/2 år ved overgang til budgettår.

<sup>2)</sup> Budgetteret.

Som henhørende til de avgifter som påhviler bilene er også regnet luksusskatt og toll, og herover finner man i heftet følgende opgave:

| År   | Luksusskatt<br>Mill. kr. | Toll<br>Mill. kr. | Sum<br>Mill. kr. |
|------|--------------------------|-------------------|------------------|
| 1920 | 0,6                      | 5,5               | 6,1              |
| 1921 | 1,6                      | 0,6               | 2,2              |
| 1922 | 1,4                      | 1,2               | 2,6              |
| 1923 | 1,3                      | 3,1               | 4,4              |
| 1924 | 1,5                      | 3,6               | 5,1              |
| 1925 | 1,5                      | 4,9               | 6,4              |
| 1926 | ?                        | 5,5               | ?                |
| 1927 | ?                        | 5,9               | ?                |
| 1928 | 1,7                      | 6,4               | 7,1              |
| 1929 | 1,8                      | 7,2               | 9,0              |
| 1930 | 1,8                      | 7,0               | 8,8              |
| 1931 | 1,7                      | 6,0               | 7,7              |
| 1932 | 1,9                      | 3,6               | 5,5              |

Som det vil sees viser disse tal<sup>1</sup> en årsinntekt på opptil 9 millioner kroner for statskassen.

På grunnlag av disse opgaver er derefter opstilt nedenstående oversikt over hvad inntektene av motorvognavgiftene nu betyr i forhold til de utgifter vi har til veivesenet.

For innværende budgettermin er den ekstraordinære bensinavgift forhøiet med 2 øre pr. liter, og avgiftene er i budgettet for 1933—34 opført således:

|  |           |
|--|-----------|
|  | Mill. kr. |
| De egentlige veiavgifter .....   | 9,88      |
| Ekstraordinær avgift .....   | 5,53      |
| Renter av reguleringsfondet .....  | 0,14      |
| Samlede inntekter av veiavgiftene .....  | 15,55     |
| Det er neppe nogen grunn til at man skal behøve å regne med nogen vesentlig nedgang i bensinkonsumet fra foregående termin, hvorfor man her kan legge til forsiktigvis ..... | 1,45      |
| og således kunne regne en inntekt for innværende termin på .....   | ca. 17,0  |
| Herav skulde byene ha .....  | „ 0,6     |
| Rest på Staten og landdistriktene .....  | „ 16,4    |
| Toll og luksusskatt innbringer anslagsvis .....  | 5,0       |
| Vedlikeholdet av alle våre offentlige landeveier koster årlig .....  | 15 å 16   |
| Statens utgifter til <i>veivedlikeholdet</i> ifølge budgettet for 1933—34 .....  | 9,24      |
| Statens utgifter til veiadministrasjon og veianlegg m. v. ....   | 9,28      |

Med disse tall som utgangspunkt er videre anført følgende:



ANTALL ARBEIDERE PR. 1. SEPTEMBER 1933  
VED DE AV VEIVSENET ADMINISTRERTE VEIANLEGG

| Fylke                      | Antall arbeidere |                      |                       | Sum  | Herav på            |                  |
|----------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|------|---------------------|------------------|
|                            | Hoved-<br>veier  | Bygdeveier           |                       |      | Ordinært<br>arbeide | Nods-<br>arbeide |
|                            |                  | Med stats-<br>bidrag | Uten stats-<br>bidrag |      |                     |                  |
| 1. Østfold .....           | 108              | 25                   | 33                    | 166  | 127                 | 39               |
| 2. Akershus .....          | 118              | 35                   | 85                    | 238  | 183                 | 55               |
| 3. Hedmark .....           | 235              | 158                  | 85                    | 478  | 354                 | 124              |
| 4. Opland .....            | 345              | 76                   | 79                    | 500  | 435                 | 65               |
| 5. Buskerud .....          | 258              | 48                   | 66                    | 372  | 281                 | 91               |
| 6. Vestfold .....          | 239              | 4                    | 8                     | 251  | 251                 |                  |
| 7. Telemark .....          | 433              | 81                   | 42                    | 556  | 400                 | 156              |
| 8. Aust-Agder .....        | 178              | 67                   | 136                   | 381  | 329                 | 52               |
| 9. Vest-Agder .....        | 186              | 231                  | 27                    | 444  | 389                 | 55               |
| 10. Rogaland .....         | 277              | 45                   | 70                    | 392  | 342                 | 50               |
| 11. Hordaland .....        | 313              | 163                  | 130                   | 606  | 506                 | 100              |
| 12. Sogn og Fjordane ..... | 446              | 130                  |                       | 576  | 550                 | 26               |
| 13. Møre .....             | 597              | 121                  | 76                    | 794  | 708                 | 86               |
| 14. Sør-Trøndelag .....    | 391              | 141                  | 10                    | 542  | 509                 | 33               |
| 15. Nord-Trøndelag .....   | 231              | 93                   | 23                    | 347  | 304                 | 43               |
| 16. Nordland .....         | 601              | 135                  | 700                   | 1436 | 1379                | 57               |
| 17. Troms .....            | 480              | 240                  | 216                   | 936  | 832                 | 104              |
| 18. Finnmark .....         | 599              | 104                  |                       | 703  | 567                 | 136              |
| Sum .....                  | 6035             | 1897                 | 1786                  | 9718 | 8446                | 1272             |
| 1. september 1932 .....    | 5093             | 1474                 | 1691                  | 8258 | 7838                | 420              |
| 1. —, — 1931 .....         | 4563             | 1231                 | 1957                  | 7751 | 7434                | 317              |
| 1. —, — 1930 .....         | 4292             | 1484                 | 1820                  | 7596 | 7193                | 403              |
| 1. —, — 1929 .....         | 4100             | 1328                 | 2127                  | 7555 | 7165                | 390              |
| 1. —, — 1928 .....         | 3819             | 1368                 | 2024                  | 7211 | 6614                | 597              |

„1) Bensin- og gummiavgiften gir nu samfundet større kontante inntekter enn hvad der medgår til vedlikehold av alle landets offentlige veier.

2) Statskassen har nu ikke lenger nogen utgift til vedlikehold av veiene.

3) Av de på statsbudgettet opførte utgifter til hele vårt veivesen — netto ca. 18,5 mill. kr. — dekker bensin- og gummiavgiften 16,4 mill. kr., hvorved statskassens hele tilskudd til veivesenet innskrenker sig til å bli ca. 2,0 mill. kr.

4) Biltrafikken bringer også statskassen inntekt i form av luksusskatt og toll, som derfor må medregnes her. Statens inntekt blir derved: 16,4 mill. kr. + 5,0 mill. kr. = 21,4 mill. kr. Da de samlede netto-utgifter<sup>1)</sup> til veivesenet er 18,5 mill. kr., dekker altså biltrafikken idag hele Statens utgift til veivesenet og gir dessuten statskassen en nettoinntekt på ca. 3 millioner kroner.

I denne forbindelse må det også erindres at land-distriktene i vesentlig grad er avlastet for sine utgifter til veivedlikehold.”

Hensikten med denne utredning som Norges Automobilforbund har utsendt, angies å være å påvise at

<sup>1)</sup> Det skal formentlig være Statens nettoutgifter.

bileierne og biltrafikantene må svare større avgifter til det offentlige enn rimelig er, samt å fremholde nødvendigheten av at biltrafikken snarest mulig i nogen grad må avlastes for sine byrder. Enn videre at veiavgiftene utelukkende skal anvendes til vedlikehold av veier og gater som trafikeres av motorkjøretøier samt til sådan ombygning og utbedring som biltrafikken gjør nødvendig. Med hensyn til sistnevnte punkt har Automobilforbundet formet kravene således:

„På det veinett vi nu har, mangler det nemlig meget før vi tilnærmet kan få utnytte de muligheter som biltrafikken byr på.

Vi må efter hvert få våre gjennomgangsveier og broforbindelser på disse utvidet og forsterket, så det som et første mål over alt må kunne kjøres med 2,0 m brede vogner og største akseltrykk 5000 kg. Denne standard må også holdes på sekundære veier, hvor det måtte foreligge et rimelig behov.

På alle veier med noget større trafikk må det legges et forsterket og støvfritt veidekke.

Veiene må rettes ut, så man for vanlig brukskjøring kan regne på å kunne komme sikkert frem med en gjennomsnittshastighet av 50—60 km i timen.

Kunde de utbedringer som foran omhandlet bli gjennomført i løpet av et rimelig tidsrum, vil det bety:

- 1) store muligheter for vårt nasjonale næringsliv,
- 2) store muligheter for øket, inntektsgivende bil-  
turisttrafikk,
- 3) store besparelser i selve kjøretgiftene.

Til belysning av det sist nevnte moment skal anføres at det for tiden her i landet hvert år kjøres med bil ca. 710 000 000 vognkm, og at bilkjøringen i det hele koster ca. 180 mill. kr. pr. år.

Efter våre kyndigste menns mening vil det ved en almindelig utbedring av veinettet som foran omhandlet kunne innspares på kjøretgiftene (minsket slitasje på vogn og gummii, mindre bensinforbruk o.s.v.) ca. 2 øre pr. vognkm.

Vår bilkjørings økonomi vilde altså for den samme ydelse som nu få en bedring på ca. 14 mill. kr. pr. år i form av reduserte utgifter."

## MINDRE MEDDELELSER

### RYSTENDE VEIFORHOLD

I det danske tidsskrift „Fra Byraadene" leses følgende:

Ringkøping amts veier er pastor Kaj Munk ikke tilfreds med. Han skildrer dem således i „Jyllandsposten":

Man taler om inkvisisjonens redsler som middelalderlige og forlengst passert, og dog lar amtsveinspektøren daglig uskyldige mennesker, endog uten forhør og dom, befare strekningen fra Røgind til Videbæk i bil. Intetanende forlater et helt og livsglad menneske Ulfborg i sin nye bil, og ankommer med stykker av nyrer, hjerte og tarmar spredt omkring sig til Holstebro i noget som nærmest ligner en hummerdåse som er åpnet ved makt. En velvillig overlæge samler det søndrede av mennesket, som så til hjemturen kjøper sig en gammel Ford, som kan klare 40 km i timen, men må geares op til 80 for overhodet å kunne holdes på veiene. Trafikkpolitiet, som er kjent med dette forhold, har tatt oppstilling og noterer forbyrteren for både for hurtig kjørsel og istykker-rystede bildeler — et lykkelig samarbeide mellom veivesen, politi og mekaniker.

### POSTDILIGENSENE I SVERIGE

Ifølge „Svensk Vägtrafiktidning" har de svenske postdiligenser i driftsåret t. juli 1932—30. juni 1933 kjørt ialt 3 218 773 km, hvorav med tilhengervogn 1 958 215 km. Hertil kommer 55 349 km snebrøitings-turer på de veier hvor postvesenet besørger vinter-vedlikeholdet. Den samlede lengde av de trafikerte linjer, som ved utgangen av august 1932 utgjorde 3106,5 km, utgjør f. t. 3648,5 km. Vognmateriellet består av 94 diligenser og 64 tilhengere. Utgiftene i driftsåret beløp sig til kr. 1 260 673 og inntektene til kr. 1 299 747.

### STERK UTVIKLING AV DET TYSKE LUFT-FARTFORBUND

I 1927 bestod det tyske luftfartforbund av 250 foreninger og grupper. Ved utgangen av 1932 hadde forbundet 912 korporasjonsmedlemmer. I 1926 tra-

fikerte 18 av forbundets fly forskjellige ruter i Tyskland. Seks år senere var antallet steget til 170. I 1929 hadde 500 unge personer flyvecertifikat, mens man i slutningen av forrige år var kommet op i et antall av 1573. Luftfartforbundets fly startet i 1932 113 330 ganger i skole-, trenings- og overlandsflyvning. I 20 828 timer blev tilbakelagt en strekning av 2 082 800 km eller en lengde som svarer til 52 ganger rundt jorden. Glidflyvningssporten kan opvise en lignende vekst. For 5 år siden hadde man 90 motorløse fly, men i 1932 allerede 1200 sådanne, på hvilke, bare for å nevne en enkelt ting, i løpet av 12 måneder blev avlagt 344 e-prøver. Elvenes sosiale stilling i B og C klassen var følgende: Åndsarbeidere 286, andre 432, hvortil kom 523 skoleungdom og 531 arbeidere. Automobil-Revue.

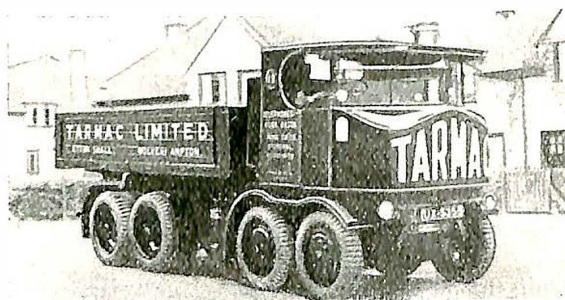
### DEN ITALIENSKE „VEIMILITS"

er en særskilt avdeling av den fascistiske milits, og har å sørge for regulering av veitrafikken, den politimesige veitjeneste, opsyn med statsveiene, istandholdelse av signalsystemet samt utføre hjelptjeneste på veiene. Den står under den fascistiske generalkommando og består av: 31 officerer, 136 underofficerer og 509 militssoldater. Til dens utrustning hører 60 automobiler, 244 motorsyklar og 2 lastebiler. Denne veimilits utferdiget i 1931 næsten 150 000 straffeforelegg og var til hjelp ved 1635 ulykkestilfelle.

### AUTOMOBILTRANSPORT I LUFTEN

Det amerikanske luftfartselskap har besluttet å anskaffe et stort fraktfly, som samtidig skal kunne transportere tre næsten fullstendig monterte bilchassier.

### 8-HJULET LASTEBIL



I England anvendes dampdrevne lastebiler fremdeles i adskillig utstrekning.

Billedet viser en 8-hjulet „Sentinel". Disse 8 hjulere kan bære 15—20 tonn nyttelast, men av hensyn til veiene kreves nyttelasten nedsatt til 11 tonn.

## RETTELSE

I oppgaven over byenes andel av motorvognavgiftene i nr. 9, side 134, er for 1932—33:

|                           |         |            |         |
|---------------------------|---------|------------|---------|
| Hødens andel angitt til.. | 2849,71 | istedenfor | 849,71  |
| Drøbaks                   | —, —    | 8265,90    | 2265,90 |
| Hamars                    | —, —    | 3497,13    | 8497,13 |
| Kongsv.                   | —, —    | 115,61     | 3115,61 |

### UTCITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSL. ●

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/3 side kr. 80,00, 1/2 side kr. 40,00,  
1/4 side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20701, 23465.



# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 11

Veitrafikken mellom Stavanger og Jæren. — Om tjærebehandling av veier, særlig med henblikk på den nye svenske metode. — Billige veidekker. — Tjærebehandling av veier i Sverige. — Gamle broer i Hedmark fylke. — Riks- og fylkesveier i Nordland fylke. — Veier åpne for biltrafikk vinteren 1933—34. — Overingeniør J. Bassøe. — Overing. N. Saxegaard. — Finske erfaringer med tregass (generatoren fyres med ved) som drivmiddel for motorvogner. — Ferjen Gjøvik—Nes—Ringsaker. — Mindre meddelelser.

November 1933

## VEITRAFIKKEN MELLOM STAVANGER OG JÆREN

STERK ØKNING I TRAFIKKEN. 5852 KJØRETØIER I ÉTT DØGN PÅ HÅLANDSVEIEN OG 2218 PÅ SANDNESVEIEN

Av overingeniør Th. Riis.

Da motorvognen rykket inn på de norske landeveier var disse i det store og hele lite skikket til å motta den nye trafikk. Visstnok er det siden den gang utført meget arbeide for å utbedre veiene, og veinettet er utvidet forholdsvis meget. Men økningen av veitrafikken må dog sies å ha foregått hurtigere enn det har lyktes å tilfredsstille de stadig økede krav til veienes utstyr og til bygning av nye veier.

Gode veidekker, utretning og utvidelser i kurver, omlegning av kneiker og kroker, ombygning av dårlige veipartier, oppsettelse av veivisere og fareskilter m. m. er spørsmål som daglig beskjeftiger veiingeniøren av idag. Forhold som for få år siden ansåes tilstedelige, betegnes nu som mindre holdbare, eller iallfall lite ønskelige. Og særlig på Vestlandet er det et stadig større krav etter mer veier, dels med sikte på ophjelp av de mer lokale krav, dels for å binde sammen bygder og større distrikter, og dels for å få knyttet de lokale veinett til landets veinett.

Når man med hensyn til veiene og deres tilstand ikke har kunnet følge den store utvikling som automobilen har bevirket i veitrafikken, skyldes dette økonomiske grunner. Det må dog her innrømmes at biltrafikken selv har ydet god hjelp til å holde veiene i så pass god stand som de er. Tross den avgift som har vært pålagt og fremdeles pålegges bilene, synes det å være vanskelig å kunne holde tritt med trafikken utvikling. Og med den økede trafikk melder det sig nye problemer på vedlikeholdets område.

I hvilken grad veitrafikken er øket, kan ikke bestemt sies. Vi mangler her trafikktegninger, som burde foretas f. eks. med 5 års mellomrum. Men for bedømmelsen av veitrafikken i Rogaland er det enkelte holdepunkter.

Det blev utført en ganske omfattende trafikktegning i tiden 8. februar 1926 til 20. januar 1927 på flere av veiene i fylket. På grunnlag av denne telling blev det utregnet at den gjennomsnittlige trafikk pr. dag utgjorde 86 kjøretøier for riksveienes vedkommende og 83,3 for de øvrige hovedveier som vedlikeholdes av fylket.

For samtlige veier (riksveier, fylkesveier og bygdeveier) i fylket var det 55,6 kjøretøier pr. dag og år. Dette tall er nokså høit sammenlignet med flere andre fylker. Den samlede årlige trafikk i fylket blev utregnet til å utgjøre 45,3 millioner bruttotonn-kilometer.

Den største trafikk var på Sandnesveien og Hålandsveien. På Sandnesveien viste tellingen en gjennomsnittlig trafikk på 454 kjøretøier pr. døgn, med en maksimaltrafikk av 759 kjøretøier enkelte dager. På Hålandsveien var det på samme måte en gjennomsnittlig trafikk på 485 kjøretøier pr. døgn, med en maksimaltrafikk på 878 kjøretøier enkelte dager. På Hålandsveien var det en forholdsvis stor hestetrafikk som om lørdagene utgjorde 500—525 kjøretøier.

\*

For å få en oversikt over den nuværende trafikk, og særlig under varemessen i Stavanger, blev det i sommer foretatt en telling som viste ganske forbausende stor trafikk.

På Sandnesveien var det i tiden 14.—26. juli en gjennomsnittlig trafikk pr. dag av 861 personbiler, 410 lastebiler, 66 busser, 47 motorsykler, 83 hestekjøretøier. Tilsammen 1467 kjøretøier. Tellingene blev foretatt fra klokken 7 til 23. Tillegges 10 % for natt-trafikk, fåes tilsammen 1614 kjøretøier. Maksimumstrafikken var søndag 16. juli med 2016 eller med 10 % tillegg. 2218 kjøretøier.

På Hålandsveien var det på samme tid en gjennomsnittlig trafikk pr. dag av 1519 personbiler, 663 lastebiler, 222 busser, 49 motorsykler, 811 hestekjøretøier. Tilsammen 3264 kjøretøier. Tillegges også her 10 % for natt-trafikk, fåes tilsammen 3590 kjøretøier pr. døgn. Maksimumstrafikken var torsdag 20. juli med tilsammen 5320 kjøretøier, eller med 10 % tillegg 5852 kjøretøier.

Tellestedet var ved Maldekrossen, og man fikk derved både den trafikk som gikk utover Hålandsveien og den som gikk over Hafrsfjord, men resultatet var allikevel ganske overraskende. Man har tilnærmedesvis kontroll på riktigheten av tellingen ved den om-

stendighet at lensmannen i Håland den 20. juli utførte bilkontroll i Joasvingen, omkring 10 km fra byen. Denne kontroll ble utført på en stille tid om dagen, nemlig fra klokken 16 til klokken 17½. Han stanset i denne tid 143 biler.

Selvfølgelig kan man ikke legge trafikken under varemessen til grunn for den jevne trafikk på de to nevnte veier. Men trafikktellingen ble fortsatt i august måned, og de resultater denne telling har gitt, sammenlignet med trafikken i samme måned i 1926, vil gi et bilde av trafikkenes økning.

### Sandnesveien.

Telling 1/8—4/9 1926. Tellested Hillevåg.

|                           | Pr. dag | Pr. døgn | Hestetrafikk i<br>% av det hele |
|---------------------------|---------|----------|---------------------------------|
| Personbiler . . . . .     | 216     | 238      |                                 |
| Lastebiler . . . . .      | 140     | 154      |                                 |
| Busser . . . . .          |         |          |                                 |
| Motorsykler . . . . .     | 6       | 7        |                                 |
| Hestekjøretøier . . . . . | 142     | 156      |                                 |
|                           | 504     | 555      | 28 %                            |

Telling 1/8—4/9 1933 på samme sted.

|                           |      |      |     |
|---------------------------|------|------|-----|
| Personbiler . . . . .     | 488  | 537  |     |
| Lastebiler . . . . .      | 441  | 485  |     |
| Busser . . . . .          | 36   | 40   |     |
| Motorsykler . . . . .     | 35   | 38   |     |
| Hestekjøretøier . . . . . | 75   | 82   |     |
|                           | 1075 | 1182 | 7 % |

### Hålandsveien.

Telling 1/8—4/9 1926. Tellested Tjensvoll.

|                           |     |     |      |
|---------------------------|-----|-----|------|
| Personbiler . . . . .     | 149 | 164 |      |
| Lastebiler . . . . .      | 59  | 65  |      |
| Busser . . . . .          |     |     |      |
| Motorsykler . . . . .     | 4   | 4   |      |
| Hestekjøretøier . . . . . | 319 | 351 |      |
|                           | 531 | 584 | 60 % |

Telling 1/8—4/9 1933. Tellested Maldekrossen.

|                           |     |      |        |
|---------------------------|-----|------|--------|
| Personbiler . . . . .     | 302 | 332  |        |
| Lastebiler . . . . .      | 235 | 259  |        |
| Busser . . . . .          | 65  | 71   |        |
| Motorsykler . . . . .     | 8   | 9    |        |
| Hestekjøretøier . . . . . | 342 | 376  |        |
|                           | 952 | 1047 | 35,9 % |

Det vil av tabellene sees at trafikken er noget over fordoblet på Sandnesveien og henimot fordoblet på Hålandsveien. Tellingene viser også et annet interessant forhold. Mens hestetrafikken på Sandnesveien i 1926 utgjorde 28 % av den samlede trafikk, var den i år bare 7 %. På Hålandsveien utgjorde hestetrafikken 60 % i 1926, mens den i år var sunket til 35,9 %. Det er biltrafikken som er øket, mens heste-

trafikken enten er den samme eller også er gått tilbake.

Det er for øvrig meget interessant å vite at hestetrafikken både på Hålandsveien og Randabergveien i 1926 utgjorde 520—530 kjøretøier hver lørdag. Det viser sig at denne trafikk har holdt sig på Hålandsveien. For Randabergveiens vedkommende har man ikke nogen telling i år.

Også i Kjøppekrossen er det i sommer utført ferdstelling. Her utgjorde trafikken gjennomsnittlig 390 kjøretøier.

Ved Regelandskrossen i Sokndal har det på samme måte vært talt 62 kjøretøier og 500 meter nord for selve Moi har trafikken utgjort 74 kjøretøier gjennomsnittlig.

I det store og hele har årets telling vist at trafikken er øket meget, og for Sandnesveien og Hålandsveien uventet meget.

\*

På Sandnesveien har det vært så heldig at man begynte forholdsvis tidlig med asfaltdekke. Selv om dette dekke for størstedelen er av det billigste, har det dog vært mulig å tilfredsstille de nærmeste krav, og man kan så senere forsterke dekket etter hvert som midlene tillater det.

For Hålandsveiens vedkommende er forholdet vanskeligere, og det viser sig her at det tidligere almindelige veidekke ikke kan holdes i tilstrekkelig god stand for den økede trafikk. Riffeldannelsen har så å si satt sig fast og er ikke mulig å holde borte, tross stadig høvling.

Fra bygrensen har man på en kortere strekning lagt et godt essenasfaltdekke, men det står jo en stor del igjen, og midlene er sterkt begrenset. Der er i høst lagt en forsøksstrekning med et billig tjæredekke, og det vil muligens bli fortsatt med noget mer til sommeren. Under enhver omstendighet er det den sterkeste opfordring til å få utført så pass at ikke trafikken skal vokse en over hodet.

Det er her som over alt ellers nødvendig å kunne få innførselsveiene til de større byer i best mulig stand, og trafikken inn til Stavanger er så stor at spørsmålet må vies den største oppmerksomhet.

For Hålandsveien er det foruten et bedre dekke også av betydning å få veien for øvrig i tidsmessig stand. De mange skarpe kurver i det uoversiktlige terrenget langs Hafrsfjord frembyr et stort faremoment i trafikkmessig henseende, og gjør i det hele veien meget lite tidsmessig. Det store spørsmål er bare hvor man i nær fremtid skal få penger fra.

Veikravene i fylket er mange og store, mange steder er man helt uten vei, og annet steds er den nuværende fremkomst mer enn tarvelig. Disse veiarbeider legger, og må fremdeles legges, sterkt beslag på de midler som årlig bevilges av Staten til Rogaland. Det vil derfor bli vanskelig å skaffe midler til den slags utbedringer som er nødvendige fra Maldekrossen og utover mot Grannes.



## OM TJÆREBEHANDLING AV VEIER, SÆRLIG MED HENBLIKK PÅ DEN NYE SVENSK METODE

Av avdelingsingeniør Axel Keim.

I en annen artikkel i nærværende nummer av «Meddelelser fra Veidirektøren» er efter det svenske veitidsskrift gjengitt en artikkel av direktør Odelberg om nyere tjærebehandling av veier.

Da den av herr Odelberg benyttede metode, delvis med tillem্পning i sommer er prøvet på noen norske veier, og planer om mere almindelig anvendelse er oppe, kan det antagelig være av interesse å diskutere spørsmålet i «Meddelelsene». Flere norske veiingeniører har også i sommer hatt anledning til å se den svenske metode under utførelse og å besiktige strekninger, som var lagt i 1932. Forhåpentlig vil også noen av veiingeniørene i de fylker, hvor bituminøs overflatebehandling er benyttet med godt resultat, fremkomme med uttalelser.

Den nye svenske metode er nærmest en forbedring av overflatetjæring. Overflatetjæring med varm tjære har hittil av forskjellige grunner funnet mindre almindelig anvendelse i Norge — og muligens også i Sverige — enn i de fleste andre land, omenn dobbelt overflatetjæring har gitt meget gode resultater, hvor den er brukt og hvor vedlikeholdet har vært omhyggelig. — En ulempe ved de første overflatetjæringer i Norge var det, at man la for meget arbeide på å feie «alt» støvet bort. Det kostet meget og arbeidet skred langsomt frem i den korte sesong. Enkelte feilsteder eller av tele ødelagte steder blev betraktet som mangler ved metoden, og for øvrig blev den overtjærede strekning ofte liggende uten utbedring til dekket var ødelagt. Bruken av to overflatebehandlinger allerede første sommer var et stort fremskritt, og borte i Bergen og Hordaland fikk man til tross for det fuktige klima utmerkede resultater med tjærebehandling.

Man bør visstnok være opmerksom på, at hvis den svenske metode skal gi så godt resultat som ønskelig, må dekket passes godt fra første stund, og mangelfulle flekker fra utførelsen såvelsom telesår straks repareres. Enn videre bør man ikke undlate å gi veien overflatebehandling nr. 2 (annengangs behandling med tykk overflatetjære) samme sommer. Også til denne annengangs behandling benytter svenskene tykk tjære med tilsetning av asfalt; men her tør visstnok også spramex være å anbefale. I hvertfall anbefales prøvet begge slags på for øvrig ensartede strekninger. Spramex er et meget bestandig stoff, og sprees det tynt (ca.  $\frac{3}{4}$  liter pr. m<sup>2</sup>) og dekkes øieblikkelig med temmelig storkornet grus, skulde glatthet kunne undgås. Finessen med spramex er å spre tynt. Sprees spramex tynt og dekkes straks, kan ved bruk av flere lag oppbygges et godt og billig asfalt-dekke.

I Rogaland har man på den meget sterkt beferdede vei Stavanger—Sandnes opnådd utmerkede resultater med dobbelt overflatebehandling som påbegyntes allerede i 1924. Lange strekninger, grunnnet med tynn tjære (nr. 1) og derpå med spramex (altså bare dobbelt behandling) har holdt sig i en årrekke uten ny utbedring (opptil 7 år), og spramex ovenpå grunning med emulsjon har også gitt meget godt resultat.

På samme måte vites også opnådd utmerkede resultater med lignende behandling på gatene i Lillehammer.

Grunning med tjære virker ganske eiendommelig på sand- og stenmaterialene. Det forholdsvis lille kvantum tjære baker sig efterhvert sammen med et betydelig kvantum veimaterial, som danner en forbausende tykk og fast sammenkittet skorpe, såfremt ikke megen fuktighet nedenfra virker forstyrrende.

Det spesielt nye ved den nye svenske metode er, at der til impregnering av den faste veibane benyttes en tjære, som ved tilsetning med lettoljer fra tjæredestillasjonen (fluksing) er blitt meget tynnflytende, og som derfor trenger godt med også i grusdekker og derved gir disse en impregnerings- eller grunningskorpe. Den tynne svenske tjære er flukset, men benyttes allikevel i oppvarmet tilstand. Fluksede stoffer er jo i og for sig ikke noe nytt. De har i adskillige år, særlig i Amerika, vært benyttet bl. a. til blanding med forhåndenværende grusmaterialer ved gjentagen bearbeidelse med veihøvl («mix in place», «retread» og «Wisconsinmetoden»).

Det ikke minst bemerkelsesverdige ved de i Sverige dobbelt tjærebehandlede veistrekninger er den meget moderate pris, nemlig 61 øre pr. m<sup>2</sup> inklusive forutgående styrkning av den bløte vei med rundsingel 20—35 mm stor, og 39 øre pr. m<sup>2</sup>, når forutgående «peppring» sløifes. For denne pris er altså veien grunnnet med lett tjære og overflatebehandlet med tykk tjære, mens annen gangs behandling med tykk tjære ut på sommeren ikke er medtatt.

For så billig pris kan man f. t. ikke få lignende arbeide utført hos oss. De i sommer utførte prøvestrekninger kostet adskillig mere pr. m<sup>2</sup>, og naturligvis må vi for relativt korte forsøksstrekninger finne oss i å betale eksperimentpriser; men også bortsett herfra er der — iallfall nær Stockholm — andre betingelser, som vi ennå mangler, men som vi må strebe efter å erholde.

En vesentlig del av omkostningene (39 øre pr. m<sup>2</sup>)

ved dobbelt tjærebehandling på høvlet vei, nemlig 65 %, faller på tjæren. Den koster 10,5 å 10,8 øre pr. kg (nettovekt); men for denne pris får man tjæren fra tankspredevogn ferdig opvarmet og utspredd på veiene i nærheten av Stockholm, uten ekstra utgifter til transport, opvarming, tjærespredning, ødelagt emballasje, eventuell retur av tomtønner, tap på rester i tønne m. v. Og man får tjæren ferdig varm i de mengder man ønsker for effektiv nyttiggjørelse av sesongtiden. Enn videre haes ved Stockholm bekvem adgang til god og ren naturgrus. Arbeidet blev visstnok utført av entreprenør; men grusspredningen foregikk fra lastebil med spredeanordning og valsning med almindelig veivalse.

Systemet med levering av varm tjære fra tankbeholder vil formentlig også kunne istandbringes nær Oslo og Bergen. Muligens vil også kunne erholdes varm tjære av de to forskjellige slags fra tanklekter langs kysten. *Tankvogn* med *tjærespreder* måtte skaffes, likeså grusspredeanordning på grusbilen, mens veiløvling og valse som regel haes for hånden.

Når bare tilstrekkelig lange strekninger kan utføres ad gangen, skulde for øvrig utførelsen måtte kunne bli forholdsvis rimelig også ved bruken av

kombinert tjærespreder og grusvalse, selv når tjæren erholdes i fat og må varmes i denne kombinerte maskin. Da denne spreder grusen meget jevnt og automatisk vil grusen bli presset ned i tjæren, mens denne ennå er helt varm. Med en sådan kombinert maskin skal kunne behandles 5000 m<sup>2</sup> vei pr. 8 timers dag (1 gangs spredning).

For øvrig gjelder det å planlegge utbedringen i god tid. Impregnering med tynn tjære og overflatebehandling med tykk tjære bør utføres på forsommeren (mai—juli). Veien må i tide gjøres istand for tjæringen ved høvling eller eventuelt «peppring». Særlig bør underlaget i svingene gjøres i god stand. At banen er *jevn* og *fast* er av avgjørende betydning for tjærebehandlingens godhet.

De to tjæresorters kvalitet må kontrolleres. Veibanen må være tørr før impregneringen, og av dekkingselen, som må være seig og lård, må det også efter behov til enhver tid være til disposisjon det fornødne kvantum tørr sten. Singelens kvalitet må i tide undersøkes. Ved Stockholm bruker man ren natursingel av ensartet god kvalitet og form. I våre grustak hender det ofte, at ikke så få av de runde, tilsynelatende friske småsten er temmelig morkne.

## BILLIGE VEIDEKKER

### BERETNING OM EN STUDIETUR TIL SVERIGE OG DANMARK

Av ingeniør Th. Resen-Fellie.

Den store hurtiggående gjennomgangstrafikk på våre veier har gjort vedlikeholdet til et problem, som hurtigst mulig må søkes løst på en for trafikantene og landets økonomi gunstig måte.

En del av utfartsveiene fra byene og de større trafikcentra er i de senere år blitt forsynt med mere eller mindre permanente veidekker. Men når man tenker på at en bil uten vanskelighet tilbakelegger 200—300 km om dagen, så vil man uten videre erkjenne at ca. 90 % av dagens kjøring må foregå på det her i landet mest uthredte veidekke, nemlig grusdekket.

Der hvor trafikken er liten vil grusvedlikeholdet være det heldigste og fullt tilstrekkelig, men når trafikken øker vil man på veien se den kjente vaskebrett-dannelse. Denne vil som bekjent opptre hurtigst der hvor veibanen består av støv eller fin løs grus. På turen fra Rogaland gjennom Norge og den sydlige del av Sverige viste grusveiene sig å være best når grusen inneholdt endel bindstoff. Det stemmer også med de i Sverige utførte laboratorieforsøk og erfaringer her fra Rogaland fylke. For grusvedlikeholdets vedkommende burde derfor veibanens beskaffenhet studeres nøie og behandles med litt lerholdig grus der hvor veibanen

er løs, men med fast tørt underlag og enten med naturlig singel eller med maskinsingel hvor det på forhånd er bindstoff nok i veien.

For å styrke de svake veikanter bør singelen her vales ned. Denne valsning bør foregå når veibanen er fuktig.

Ved å behandle veien på denne måte vil man eliminere den fare som den løse grusvei er for trafikken og samtidig få en veibane som bedre motstår rifledannelsen.

Imidlertid er der nu en rekke grusveier, hvis trafikk er blitt så stor at det praktisk talt er blitt en umulighet ved høvling å holde vaskebrett-dannelsen vekk i nogen lengere tid ad gangen, men trafikken er enda ikke så stor at man kan forsvare å legge et hel- eller halvpermanent dekke, da de hertil anvendte dekker er altfor dyre i anlegg og krever større trafikk for å være regningsvarende, dessuten blir det altfor liten veistrekning som kan behandles om året.

Jeg skulde derfor anta at svenskene er inne på den rette vei ved sin tjærebehandling av grusveier, som først i 1932 er forsøkt på Värmdölandet utenfor Saltsjöbaden efter den såkalte Pedrolitt-metode.



*Pedrolittmetoden.\*)*

*Veiens behandling.* Veien høvles så man får en fast bane og skulde der være svake partier på veien eller i veikanten legges på et enkelt lag 20—45 mm sten fra grustak. Denne sten vales ned i høide med grusdekket. Man bør merke sig at der kun skal være sten ved sten, ikke i to høider. Er der meget støv efter at veien er høvlet bør dette feies vekk. Er veien en ren grusvei uten stenlag, bør den få en lett oprivning og der bør nedvales et stenlag i grusen.

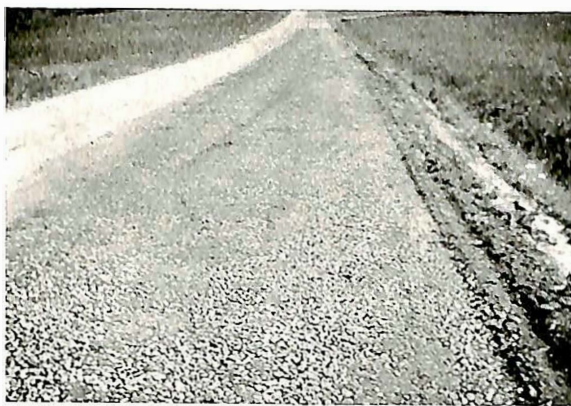
Når veien er blitt jevn og har fått det ønskede profil sproites 1.2 kg Gokef G veitjære pr. m<sup>2</sup> (litt mere der hvor der er valset sten ned i grusdekket).

Denne tjære har en viskositet 3—6 sek. standard viskosimeter ved 15° C. Man må passe nøie på at temperaturen ikke stiger noget vesentlig over 90° da man ellers kan risikere at de lettflytende bestanddeler, som er tilsatt tjæren, vil forsvinne.

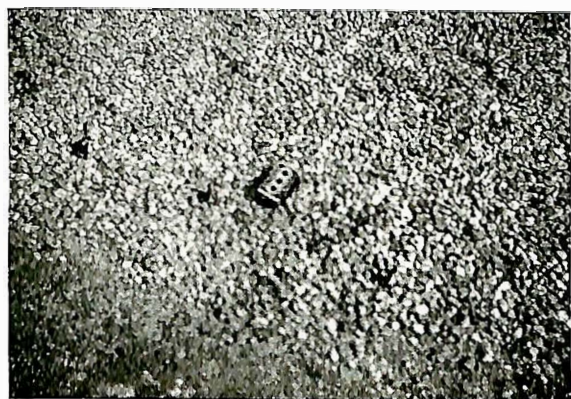
Det fundamentale ved metoden ligger nettop i denne tjæres impregnering av veibanen, idet den er meget lettflytende så den trenger godt ned og skaffer god forbindelse med veidekket.

Når denne tjære er størknet f. eks. når den om sommeren har ligget natten over, påføres 1.0—1.1 kg pr. m<sup>2</sup> av tjære Gokef 2 eller 2 A.

Disse tjæresorter er tykkere enn den førstnevnte Gokef G, og Gokef 2 har en viskositet av 90—100 sek. standard viskosimeter ved 30° C. Gokef 2 A er den samme som Gokef 2, men iblandet 10% asfalt.



Øverst: 20—45 mm grovsingel nedvalset i det løse gruslag.  
Nederst: Forsterket pedrolittdekke på Langbrodalsveien. 3 cm nedvalset stenlag ferdig til penetrering med tjære.



Nylagt Pedrolittdekke. — Se forhold til fyrstikkeske.



Pedrolittdekke. — Se den ru overflate.

Når det annet lag tjære Gokef 2 eller 2 A er påført veien, må der med én gang spredes 9—11 liter singel pr. m<sup>2</sup> av størrelsen 7—17 mm og der vales straks en eller to ganger.

Hermed er de første behandlinger av veibanen ferdig og veien kan straks taes i bruk.

Da den påførte singel ikke skal vales under i tjæren, vil veibanen få det samme utseende som singelen og av hensyn til veitrafikken i mørke er

det derfor å anbefale at singelen har en lys farve. Singelen bør være mest mulig ren for å skaffe god forbindelse med tjæren. Da valsen ikke skal komme i forbindelse med tjæren behøves intet smøremiddel på valsen. Disse to første behandlinger var i Sverige utført for tilsammen ca. 50—60 øre pr. m<sup>2</sup>.

Den foran beskrevne behandling av veien bør skje om våren eller forsommeren og for å få et tykkere dekke, som bedre kan motstå vinterens slit, bør der foretaes en overflatebehandling den første høsten.

\*) Denne metode er også omhandlet i en annen artikkel i nærv. nummer („Tjærebehandling av veier i Sverige“) efter A. S. W. Odberg.



Ved denne behandling brukes ca. 0,9 kg Gokef 2 eller 2 A som overspreddes med 9—11 l. singel. 1 gangs valsning. Denne overflatebehandling var i Sverige utført for ca. 22 øre pr. m<sup>2</sup>. Gjelder det en sterkt trafikert vei bør veien overflatebehandles 1 gang hver sommer i de 2—3 første år, hvorefter veien kanskje vil kunne ligge 2—3 år uten noget nevneverdig vedlikehold.

Er trafikken mindre vil kanskje første års behandling være tilstrekkelig for flere år.

Det er imidlertid naturlig at en vei med støvri og god veibane vil trekke til sig trafikk således at trafikkintensiteten vil øke og man kan om nødvendig med årlige overflatebehandlinger styrke veidekket eftersom trafikken øker uten store omkostninger.

Omkostningene for legning av dette veidekke vil for en stor del avhenge av hvor meget arbeide der må legges på vei banen, om det er en ren grusvei som trenger nedvalsning av stenlag samt tilgangen på brukbar singel.

Til orientering skal jeg referere omkostningene for tjærebehandling av vestre Lännerstaveien på Värmdölandet, kfr. «Svenska Vägforeningens Tidsskrift» nr. 4 for 1933, side 274.

Den med «peppring», impregnering og overflatebehandling behandlede strekning er 7100 m<sup>2</sup>.

|  |              |
|--|--------------|
| Singel, 100 m <sup>3</sup> , utspredd på arbeidsplassen à kr. 7,00 ..... | kr. 700,00   |
| Småsingel, 84 m <sup>3</sup> , à kr. 9,00 .....                          | » 756,00     |
| Utjevning av singel og div. arbeide 138 timer à kr. 1,15 .....           | » 158,70     |
| Nedvalsning av singel 114 timer à 4,50 .....                             | » 513,00     |
| Impregneringstjære Gokef G 10 215 kg à kr. 0,105 .....                   | » 1 072,58   |
| Overflatebehandlingstjære Gokef 2 A 8440 kg à 0,108 .....                | » 911,52     |
| Tenning av lykter .....  | » 25,00      |
|  | kr. 4 136,80 |
| Administrasjon og arbeidsledelse ca. 5 % .....                           | » 200,00     |
|  | kr. 4 336,80 |

*Omkostninger pr. m<sup>2</sup> er 61 øre.*

Et annet eksempel fra østre Lännerstasveien. Den behandlede strekning 10 800 m<sup>2</sup>. (Impregnering og overflatebehandling).

|   |                        |
|---|------------------------|
| Høvling og tiljevning av veibane 17 timer à 4,00 .....                | kr. 68,00              |
| Impregneringstjære Gokef G 13 640 kg à kr. 0,105 .....                | » 1 432,20             |
| Overflatebehandlingstjære Gokef 2 11 800 kg. à kr. 0,108 .....        | » 1 274,40             |
| Utjevning av singel 97 timer à 1,15 ..                                | » 111,55               |
| Småsingel spredd på arbeidsplassen 98 m <sup>3</sup> à kr. 9,00 ..... | » 882,00               |
| Valsning 52 timer à kr. 4,50 .....                                    | » 234,00               |
|   | kr. 4 002,15           |
| Administrasjon og arbeidsledelse ca. 5 % ..                           | » 210,00               |
|   | Tilsammen kr. 4 212,15 |

*Omkostninger pr. m<sup>2</sup> 39 øre.*

Disse lave omkostninger kommer delvis derav at der var lett tilgang på singel og dels av at tjæren blev levert utspredd på veien til den i eksemplene leverte pris.

Tjæren blev tilkjørt i tankbiler med trykkspreddere. En av tankene var på 2400 kg og tjæren var ved gassverket oppvarmet til den riktige temperatur. Der blev således ingen utgifter til oppvarming og transport eller spredning.

Til de i eksemplene nevnte behandlinger kommer en senere overflatebehandling det første året. Denne var i sommer utført for ca. 22 øre pr. m<sup>2</sup>.

På veien Gustavsberg—Hemmesta var der i 1932 lagt 8,40 km. Trafikken blev opgitt til 500—2000 vogner pr. døgn i sommermånedene og dekket hadde stått godt. En del av veien var overflatebehandlet igjen i år, men selv den del som ikke hadde fått behandling i år var i august 1933 fremdeles fin. (Se bilde).

En stor ulempe for trafikken er det når veidekket har lett for å bli glatt. Da singelen ved Pedrolittveidekket skal danne den egentlige sliteflate, vil denne være meget ru og således øke sikkerheten for trafikantene.



Tankvogn, Gassverket leverer tjæren varm fra destillasjonen og utspredd.



Pedrolittdekke lagt 1933. Uten 2 overflatebehandling Gustavsberg, Hemmesta.



Overflatebehandling. Spredning av singel.



Med hensyn til teleskytning vil dette dekke forholde sig likedan som et hvilket som helst annet dekke.

Hvordan er det med lønnsomheten?

Vi forutsetter en 5.0 m bred vei.

|  |       |                             |
|--|-------|-----------------------------|
| 1. år. Behandling av veibanen, impregnering og overflatebehandling | ..... | kr. 0.60 pr. m <sup>2</sup> |
| Senere på året 1 overflatebehandling                               | »     | 0.25 —                      |
| 2. år 1 overflatebehandling  | ..... | » 0.25 —                    |
| 3. år 1  | —»—   | ..... » 0.25 —              |
|  |       | kr. 1.35 pr. m <sup>2</sup> |

Da dekket nu har fått en større tykkelse og vi går ut fra at der i de 3 næste år medgår kr. 0,05 til reparasjoner uten noget vedlikehold for øvrig, skulde omkostningene for 6 år bli: kr.  $1.50 \times 5.0 =$  kr. 7,50 pr. l.m eller kr. 1.25 pr. l.m årlig.

Bortsett fra rentetap skulde det bli direkte besparelse å legge Pedrolittdekke på alle veier som har en årlig vedlikeholdsutgift av over kr. 1.25 pr. l.m.

Hertil kommer besparelsen for trafikantene og fordelene ved at veien er fri for støv og vaskebrettdannelser. For mindre trafikerte veier vil man formentlig kunne spare endel av de nevnte overflatebehandlinger og allikevel få et veidekke, som ikke trenger noget videre veivedlikehold i flere år.

I denne forbindelse kan det nevnes at der i september i år blev impregnert og overflatebehandlet 5000 m<sup>2</sup> på Hålandsveien ved Stavanger og at omkostningene med behandlingen av veibanen, litt nedvalsning av småpukk og tjærebehandlingen kostet kr. 0,63 pr. m<sup>2</sup>. Med større øvelse vil utvilsomt omkostningene synke en del.

Det kan også tilføies at dekket blev lagt under ugunstige værforhold; men at det foreløbig har holdt sig godt og ser meget fint ut.

På Värmdölandet fikk jeg også anledning til å se et nytt støvdempningsmiddel som var forsøkt

med godt resultat. Dette nye støvdempningsmiddel var også en tjære, som var uteksperimentert av Gas- och Koksverkens Ekonomiska Förening og kaltes Gokef D.

Denne tjære har en viskositet av 5 Engler grader ved 15 ° C og er altså bare 5 ganger tykkere enn vann.

Efterat veien er høvlet spres 1 kg pr. m<sup>2</sup> uten vanutilsetning og den vil da kunne binde støvet så man får en støvfri veibane. Senere vedlikehold ved høvling som vanlig.

Et veistykke behandlet på denne måten så efter en måneds forløp fin ut.

Hvis man behandler en grusvei med dette støvdempningsmiddel vil tiden vise om behandlingen kan tre istedetfor impregneringen av veibanen og således bli det første ledd i legning av Pedrolittveidekke.

De nevnte tjæresorter vilde neppe ha hatt nogen større interesse for Norge, hvis det ikke hadde vært så heldig at Nordiske Destillationsverker, Oslo og Vestlandske Destillationsverk, Bergen, hadde fått analysen for de forskjellige sorter og kan fremstille dem av norsk gassverktjære.

Gokef G, 2 og 2A selges her i landet under samme betegnelse, mens Gokef D føres i handelen under navn av Nodest 2.

Til legning av Pedrolittdekket er følgende redskaper nødvendig:

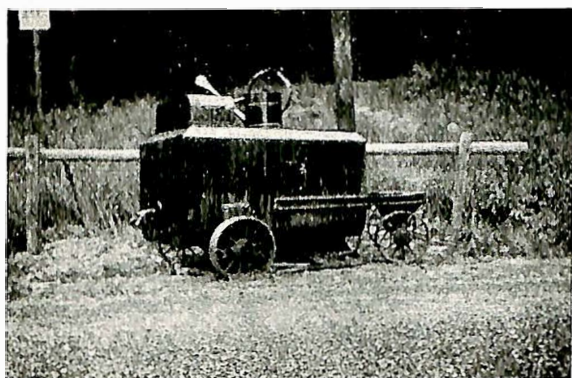
Almindelig veihevnl til behandling av veien.

Til feining av veien brukes enten feiemaskin eller arbeidet utføres med håndkraft med almindelige feiekoster (Piasava).

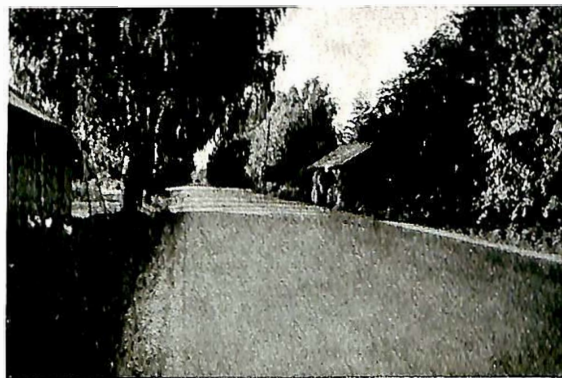
Almindelig veivalse.

Da man her i landet neppe kan regne på å kunne bruke tankvogn i nogen større utstrekning, må der anvendes transportable tjærekokere.

For kontinuerlig legning må der anvendes en eller to forvarmere og en spredemaskin eller transportabel tjærekoker med spredaanordning som settes op i tjærekokeren for å pumpe tjæren ut på veien. Både i Sverige og Danmark såes «Masta» tjærespredemaskiner i bruk for mindre arbeider.



Tjærekoker med pedrolittveidekke i forgrunnen.



Veiparti fra Karlstad. Essenafalt.

Et redskap som er ønskelig omenn ikke helt nødvendig til overflatebehandling er automatisk grusspredetromle (system «Flapper») fra H. Meisener-Jensen i København. Denne spreder grusen eller singelen foran sig og valser den ned med én gang.

Av andre noget dyrere veidekker kan nevnes.

På Långbrodalsvägen i Stockholm blev lagt et *forsterket* Pedrolittdekke, idet der blev nedvalset et 3 cm tykt stenlag og ifylt med 1,5 kg Gokef 2 pr. m<sup>2</sup>. Overflatebehandling med 0,9 kg Gokef 2 A som ved Pedrolittmetoden.

Pris pr. m<sup>2</sup> kr. 1,50.

#### *Tjæremakadam.*

6 cm makadam nedvalset i et tykt gruslag og penetrert med 3,5 kg Gokef 2. Overflatebehandling med 1,5 kg Gokef 2 A. Pris pr. m<sup>2</sup> kr. 2,50—3,00.

For øvrig var der i Sverige utført en rekke forsøk med forskjellige veidekker av den kostbare type, som hadde gitt mere eller mindre gode resultater.

Amiesite var for et par år siden anvendt i stor utstrekning men var nu forlatt.

Veidekket ser fint ut, men har ikke vist sig å være holdbart.

I Karlstad hadde jeg anledning til å bese en essenasfaltfabrikk i drift. Fabrikken fremstillet 75 tonn essenasfalt om dagen.

Som nytt for dette stoffs vedkommende kan nevnes at der i Göteborg var lagt essenasfalt i en stigning ca. 1:15 og dekket hadde ligget i 2 år.

Det var fremdeles like fint, med undtagelse av et telesår midt i stigningen.

På Sjælland i Danmark var praktisk talt alle offentlige veier utstyrt med hel- eller halvpermanent veidekke av en eller annen sort. På grunn av den store trafikk overalt var der vesentlig anvendt tykkere og kostbarere veidekker.

Veiene var meget fine og som følge av de støv- frie veier virket all vegetasjon frisk og ren.

Et meget anvendt veidekke var tjærebetonng lagt i 3 lag. Det første lag av betong med stenstørrelse 30—45 mm. Det annet lag 10—20 mm og det tredje lag 5—15 mm. Tykkelsen av alle tre lag var 4,5 cm og kostet kr. 2,30 pr. m<sup>2</sup>.

På veien Hørsholm—Helsingør var der lagt en rekke forsøksstrekninger med forskjellige slags veidekker. En stor del av dem syntes å være like gode, så prisen på det ferdige dekke nærmest måtte bli avgjørende for hvilket som skulde velges.

Av trafikktekniske ting festet jeg mig bl. a. ved at der i Sverige var opsatt faresignal ved hvert større veikryss.

For øvrig var det lett å kjøre både i Sverige og Danmark, da man overalt nøie fulgte trafikkreglene og således ikke risikerte å treffe nogen på feil side av veien.

Selv cyklistene holdt sig på den riktige side!

På grunn av denne gode trafikkultur og den elskverdighet som blev vist av alle jeg kom i forbindelse med, var det en utsøkt glede å reise med bil gjennom Sverige og Danmark.

## TJÆREBEHANDLING AV VEIER I SVERIGE

En ny metode for tjærebehandling av svenske grusveier er kort beskrevet i „Meddelelser fra Veidirektøren” 1932, side 130.

I „Svenska Vägforeningens Tidskrift” nr. 4 for år har hr. A. S. W. *Odelberg* gitt noen opplysninger om tjærebehandling av enkelte veistrekninger i Sverige. Da disse nye opplysninger antas å være av interesse også for vårt veivesen, tillater vi oss nedenfor å gjengi artikkelen, som har til overskrift:

*Huru få huvudvägarne försedda med goda vägbanor.*

„Under denna rubrik har jag i 2/1932 „Svenska Vägforeningens Tidskrift” redogjort för en plan att med tillhjälp av gasverkstjära och grus uppnå i rubriken angivna mål. Sedermera demonstrerades av mig på Svenska Vägforeningens årsmöte i Falun i september samma år vad vi utfört i Värmdö vägdistrikt under sommaren 1932 — en indränkning med tjära av cirka 8 km gammal grusväg. („Svenska Vägforeningens Tidskrift”, 5/1932).

Visserligen var det då något för tidigt att yttra sig om metodens lämplighet, när det då utförda arbetet ej bestått vinterns och tjällossningens påfrestningar, och åtskilliga experter vid det ovan-

nämnda vägmötet ställde sig synnerligen skeptiska, ja, det förutspåddes till och med att vägbanan efter tjällossningen skulle brytas sönder och få ett utseende liknande isrännan, där en ångbåt gått fram. Man menade att denna tunna, av tjära fastbundna gruskorpa ej skulle kunna motstå klimatets påfrestningar. (Se „Svenska Vägforeningens Tidskrift”, 5/1932).

Det är därför med så mycket större glädje som jag nu kan meddela, att dessa spådomar ej gått i uppfyllelse. Visserligen har vägbanan brutits sönder vid särskilt svåra platser, där tjälskott varje år förekomma (till följd av den åldriga grusvägens dåliga grundbotten). Detta hade dock säkerligen ingen beläggning under liknande förhållanden kunnat förhindra. Vi se hur tjällossningen t. o. m. på den sten-satta vägen (fig. 1) för att ej tala om den asfaltbelagda (fig. 2) vägbanan sönderbrytes vid ställen, där tjälskott förekomma. Jag skulle till och med vilja påstå, att denna tjärbeläggning är tjänligare än t. ex. asfalt. Tjärkakan är segare, så att den formar sig efter väggroppens rörelser (genom tjälförskjutningen), och går den sönder (fig. 3) är det ytterst enkelt att pågjuta varm tjära och tillsätta ärtsingel (fig. 4),





Fig. 1. Stensatt vägbana i stockholmstrakten efter tjällossningen, våren 1933.

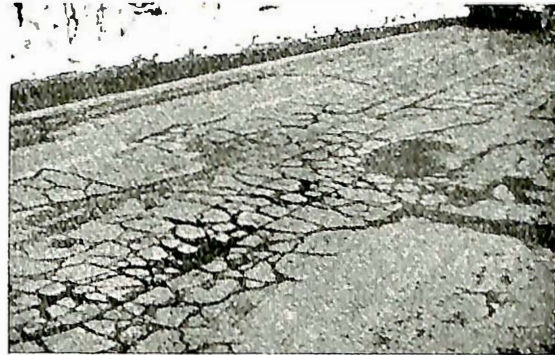


Fig. 2. Beläggning av asfaltbetong efter tjällossningen våren 1933 från stockholmstrakten.

varefter trafiken komprimerar och utjämnar vägbanan vid lagningsstället. Att reparera asfaltbeläggningen är en mer omständlig procedur.

Som förut beskrivits, utfördes tjärindränkningen föregående sommar på så sätt, att den gamla vägbanan efter hyvling och maskinborstning indränktes med tunnare tjära. Sedan den tunna tjäran trängt ned utspreddes en tjockare tjära, varefter omedelbart s. k. ärtsingel (gruskorn av något över en ärtas storlek) utbreddes på banan och nedvältades. Vägen blev sedan omedelbart upplåten för trafiken. Vi funno, att i synnerhet sopningen medförde åtskilliga olägenheter. Den gjorde vägbanan ojäm, vilket ej helt kunde tillrättaläggas genom den efterföljande behandlingen. Det är därför av yttersta vikt, att vägbanan före indränkningen är så jämn som möjligt. Därtill kommer, att det för beläggningens bestånd är av vikt, att vägkroppen är fast. Vi utförde därför en provbeläggning i slutet av oktober föregående år på en gammal grusväg enligt följande.

Den av höstregnet fuktiga vägbanan beströddes med s. k. natursingel, 20—35 mm kornstorlek, vilken vid grusgropen kan erhållas till ett pris av kr. 2,00 pr. kbm. Singlet nedpressades i den mjuka vägkroppen med vält. Jag skulle vilja benämna detta „peppring” eller „singling” av vägbanan. Därefter indränktes med den tunna tjäran och efter den torkning, som var möjlig under hösten pågöts den grova tjäran, som beströddes med ärtsingel och vältades. Det är

givet att denna „peppring” gör banan både stark och porös. Det senare i synnerhet fördelaktigt för att få ned den tunna tjäran så långt som möjligt i vägkroppen. Resultatet blev också det ventade. Det synes ej någon skada på denna provbit efter sex månaders ganska stark trafik samt vinterns och vårens påfrestningar.

På grund av dessa goda resultat beslöt vägstyrelsen att under 1933 gå in för tjärindränkning i större skala, nämligen en behandling av cirka 15 km väg. Ett förslag därtill upprättades i samarbete med civilingenjör Dag Blomberg, vilken var statens kontrollant för tjärindränkningen under föregående år.

Vederbörande myndigheter ha nu givit sitt tillstånd till arbetets utförande, och har detta omedelbart igångsatts.

Till dato, den 19. juni, ha västra och östra Lännerstavägarna blivit behandlade. Sammanlagd väglängd 2,9 km.

Den förra, som byggdes under föregående år, är en vanlig grusväg, den senare är en några år gammal, makadamiserad samt grusad väg.

Den vanliga grusvägen — västra Lännerstavägen — „pepprades” med singel enligt beskrivningen härovan, varefter vägbanan indränktes med den tunna tjäran och, efter torkning, med tjock tjära. Därefter skedde pågrusning med ärtsingel och vältning. Vi använde i år något grövre ärtsingel, då vi funnit detta fördelaktigare. Den grövre ärtsingeln



Fig. 3. Tjällskott, april 1933, på vägen Gustavsberg—Hemmesta, år 1932 tjärbehandlad grusväg, Värmdö vägdistrikt.



Fig. 4. Lagning av isär på vägbanan, orsakad av „tjällskott”. April 1933.



bildar ett något tjockare, starkare skikt. Har man för fin singel, kan det hända, att den tjocka tjäran vid varm väderlek och vid överskott på tjära kommer upp i vägytan. För att avhjälpa denna olägenhet måste man då beströ banan med grus, vilket fästes vid den framsippande tjäran.

Kostnaden för denna beläggning blev 61 öre pr. kvm.

Den östra Lännerstavägen, som är av makadamtyp, behövde givetvis ej „peppras” med singel. Vi ha endast hyvlat den på makadamskiktet vilande, rätt tjocka grusbanan, varefter den tunna tjäran utspreds och tack vare en god hyvling väl genomträngde grusskiktet. Därefter behandlades vägen som vanligt med tjock tjära, ärtsingel och vältning. Kostnaden för den östra Lännerstavägen blev låg, 39 öre pr. kvm. Det är möjligt, att vägbanan behöver tjocktjäras och ärtsinglas ännu en gång, vilket kostar cirka 20 öre pr. kvm, men vi vänta därmed tills det visat sig behövt.

Jag må tillägga, att på denna sistnämnda väg vägbanan blivit mycket jämn. Orsaken får man söka i hyvlingen av det på makadamskiktet under flera år pålagde gruset. I Danmark, där man direkt indränker makadamskiktet efter borstning och sedan tjocktjäras, pågrusar och vältrar, kan man ej uppnå en sådan väg bana, vilket vägingenjören i Stockholms län vid dagarna företagen inspektion av denna väg meddelat mig. Det är ock bekant, att den moderna väghyveln giver den jämnaste vägbanan. Med vältning kan knappast sådan jämnhet uppnås. Jag kan därför ej nog understryka, hur viktigt det är, att vägbanan är ytterst väl genomhyvlad, innan indränkning sker, ty, som jag sagt förut, de ojämnheter, som förefinnas, upphjälpas ej tillräckligt av den efterföljande behandlingen.

Säkerligen är av intresse att angiva kostnaderna för den år 1932 utförda tjärbehandlingen av vägen Gustavsberg—Hemmesta, 8,4 km, samt för underhållet av samma väg till våren 1933. Totalkostnaden blev cirka 85 öre pr. kvm. Denna synes väl hög, men vi få komma ihåg, att utan experimentkostnader erhålles ingen erfarenhet. Enligt planen skall vägen kosta i underhåll under tre år cirka kr. 1,00 pr. kvm, d. v. s. detsamma som tre års grusunderhåll. Det kan ju hända, att i detta fall vi komma att något överskrida denne summa på grund av ovan angivna skäl, men vid de i år behandlade vägarna, som äro ingenjörbyggda, kommer kostnaden att ställa sig betydligt lägre. Jag skulle vilja säga, att vid en modern grusväg, t. ex. våra huvudvägar och även de sekundära vägarna, kan man ofta åstadkomma denna tjärindränkning till och med för en kostnad motsvarande två års vanligt grusunderhåll, varefter underhållskostnaden blir ytterst obetydlig.

För vägmän behöves jag ej påpeka, vilken stor betydelse den tjärbehandlade grusbanan kommer att få under sådana förhållanden för att erhålla en korrugerings- och dammfri väg bana framför allt på våra huvudvägar ute i landsbygden.

Det är ej heller en dag för tidigt, att tjäran kom-

mer till sin rätt för vägbanans behandling i vårt land. I vårt grannland Danmark äro cirka 50 proc. av vägarna försedda med tjärbeläggning, och liknande är förhållandet i England och andra länder, där vägväsendet nått en hög utveckling. Vår produktion av gasverkstjära uppgår till ej mindre än 24 000 ton och därav åtgå cirka 10 000 ton inom landet till andra ändamål. De återstående 14 000 ton dumpas till utlandet för vägändamål. Denna senare kvantitet är tillräcklig att tjärbelägga en vägsträcka från Stockholm till Trälleborg. Brist på tjära förefinnes således icke.

Det är också glädjande att se, vilken intresse som redan i år förefinnes inom vägväsendet för den av oss utarbetade metoden. Både hos Stockholms stad och i angränsande vägdistrikt samt i andra delar av vårt land, ja, även i det grusrika Norge, har man planerat eller börjat med försök i större skala. *Det är intet tvivel om, att vi här stå inför en av lösningarna av det svåra problemet att inom ramen av den nuvarande underhållskostnaden få på våra huvudvägar en fast väg bana, vilken är både fri från korrugering och damm.*

Det foran nevnte av ingeniør Blomberg utarbeidede forslag og overslag, omfatter følgende veier i Värmdö distrikt:

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Ingarö—Kolströmsbro—Brunns gård ... | 6 800 m  |
| Sidevei Ålståket—Strömma bro .....  | 6 300 „  |
| Østra Lännerstavägen .....          | 1 600 „  |
| Västra do. ....                     | 1 300 „  |
| Tilsammen .....                     | 16 000 m |

Under forutsetning av at veibanen behandles med tjære i 5,5—7,0 m bredde, var omkostningene pr. m<sup>2</sup> beregnet således:

#### Lett impregnering med tjære.

1. Korrigering og forsterkning av veibanen med singel („peppring” med natursingel, 25—35 mm kornstørrelse) kr. 0,14 pr. m<sup>2</sup>  
Kjørebanelen oprives lett og singelen vales ned i grusen. Hvor veibanen er makadamisert, foretas bare feining av banen.

2. Impregnering med destillert tjære tilsatt med ca. 5 % lett olje „ 0,13 „ „

#### Overflatebehandling med asfalttjære.

3. Overflatebehandling utføres med destillert tjære tilsatt med 10—15 % vergoljeasfalt, penetrasjon 80—100 . „ 0,09 „ „

4. Grusning (5—15 mm) .....

Spredning av singel og grus m. m. (valsning ikke medregnet) .....

Tilsammen .....

5. En annen gangs overflatebehandling på samme måte som første gang utføres ca. et halvt år efter.

De til ovennevnte arbeide og til et lignende arbeide



(men uten „peppring“) virkelig medgåtte utgifter er gjengitt i ingeniør Resen-Fellies innberetning i nærstående nr. av „Medd.“.

Veiene har forholdsvis livlig sommertrafikk. Nogen forandring i veienes trasé antas det ikke å bli spørsmål om i den nærmeste fremtid. Dreneringen er i almindelighet tilfredsstillende. Veibanen består dels

av makadam og dels av bare grus. Telehivning forekommer flere steder, men det antas ikke nødvendig å foreta særskilte utbedringsarbeider på alle disse steder. På de steder hvor forbedring av dreneringen ikke har vist sig å være tilstrekkelig og hvor således telehivning fremdeles vil forekomme, bør senere de nødvendige utbedringer foretas.

## GAMLE BROER I HEDMARK FYLKE

Av overingeniør Thor Olsen.

I Hedmark fylke har den forholdsvis sterke utvikling på veibygningens område fra omkring 1860 medført, at der ikke er så svært mange minnesmerker igjen fra eldre tiders brobygningkunst. I Solør og Odal finnes dog en del gamle hvelvbroer, hvis alder antagelig når op til 200 år. Av større trebroer er av de eldste «nulevende» Kongsvinger bro, som blev opført i årene 1854—56. De gamle trebroer er i stor utstrekning blitt ombygget og samtidig er de for det meste blitt glemt, idet der ikke foreligger tilstrekkelige data til å vise dem for senere slekter. Imidlertid tror jeg ikke at den eldste trebrobygning i Hedmark er av så stor interesse, som den der ennu tildels er i bruk og for hvilken de nødvendige opplysninger er tilstede. Over de større elver i Hedmark er der uten alt for store mellomrum fremkomst med båt, hvorved den stimulans som er knyttet til den absolutte nødvendighet av fremkomst pr. bro uteblev under de gamle tiders trafikkforhold.

I det efterfølgende har jeg forsøkt å samle det som antas å ha betydning, idet jeg dog tillater mig å tilføie, at det er vanskelig å avse så meget tid som ønskelig kunde være til dette arbeide som har stor interesse.

### A. Hvelvbroer.

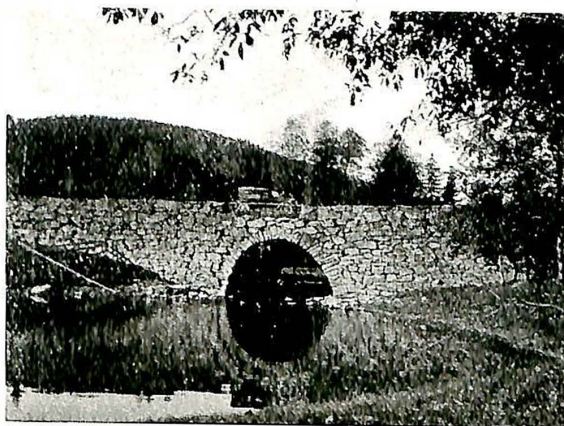
1. *Mostu bro* beliggende i den gamle Morskogveien i Stange, ca. 1 km nord for Akershus grense. Broen, som er bygget i 1880 med lysvidde 1,9 m lyshøide 1,7 m på plastret bunn, har formentlig erstattet en gammel bro av lignende konstruksjon. Murverket er utført som tørrmur godt sammenpasset uten nevneverdig bearbeidelse av stenen. Broen vilde utvilsomt ha gjort full tjeneste fremdeles om ikke Morskogveien var blitt ombygget og av hensyn til tracé, bebyggelse etc. måtte legges høiere op i terrenget.

2. *Dysterud bro*, i grensen mellom Sør-Odal og Nes (fylkesgrensen) i riksvei 80. Lysvidde 3,5 m. Gammel hvelvbro av små heller, muret uten bindemiddel. Fundamentet er antagelig treflåte. Bredden av broen mellom de murede rekkverk (kjørebredden) er 6,5 m. Fotografiet er tatt under vårflom, så 1,5 à 2 m av broåpningen står under vann. Det gamle grenseskilt mellom Akershus og Hedmark sees midt på broen. Det blev revet ned ifjor av uvorne folk under tømmeravlesning over broens rekkverk, som også da blev ramponert.

3. *Volla bro*, riksvei 80, Sør-Odal. Lysvidde 3,0 m. Kjørebredde 4,6 m. Broens byggeomåde viser stor likhet med Dysterud bro. Hvelvet er utført av ytterst tarvelig sten og har ulaget sig noget i toppen. Rekkverket er tilsynlatende av noget nyere dato og muret i mørtel. Broen står antagelig på treflåte.

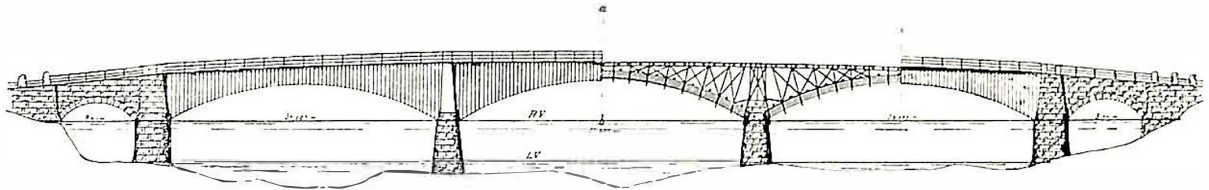
4. *Fulusagen bro*, riksvei 80, Sør-Odal. Lysvidde 4,0 m. Hvelvet er utført av noget bedre murverk enn de 2 foregående broer. Antagelig er broen fundamentert på fjell.

5. *Søndre Nors bro*, riksvei 80, Brandval. 2 broåpninger à 5,0 m lysvidde. Bredde 6,2 m mellom de murede rekkverk. Hvelvene er utført av små stenheller og tarvelig utført omtrent som Dysterud og Volla broer. Rekkverksmurene er utbedret og muret i mørtel i den senere tid. For øvrig består



Øverst: Søndre Nors bro i Brandval. Lysvidde = 2 × 5,0 m.  
Nederst: Domå bro i Grue. Lysvidde = 6,0 m.





Bro over Glåma ved Kongsvinger. 2 spenn å 9,417: 2 å 34,529 m og midtspenn 37,668 m. Kjørebredde 5,0 m.

alt murverk av ytterst tarvelig mur. Det ser ut som stenene er benyttet omtrent uten nogen bearbeidelse i den tilstand de er kommet fra stenbruddet. Når murverket, tross sitt skrøpelige utseende, har kunnet stå så lenge som det har gjort, synes det å vidne om at det allikevel er utført av folk med en viss innsikt i faget. Det er tvilsomt om broen står på fjell. Det er observert fjell i elveløpet noget nedenfor broen, men under jernbanebroen ca. 70 m ovenfor veibroen er det ikke fjell i bunnen.

6. *Domå bro*, fylkesvei 108, Grue. Lysvidde 6,0 m. Høide av hvelvet (pilen) = 3,4 m. Bredde av broen mellom de murede rekkverk 7,0 m. Hvelvet er her som ved de foregående broer utført av tynne stenheller uten noget bindemiddel. Det er konstruktivt riktig utført og står fremdeles meget godt, hvilket er bemerkelsesverdige, da broen efter en herværende opmåling av 1908 å dømme ikke står på fjell, men er fundamentert på flåte. I det hele er denne bro et godt vidnesbyrd om godt håndverksmessig arbeide med små hjelpemidler. Som det vil sees er det murede rekkverk avbrutt på en 5 m lengde over hvelvet og erstattet med et åpent rekkverk. Dette skal efter sigende i sin tid være gjort for å «avlaste» hvelvet. Det er en meget tvilsom forbedring og det murede rekkverk bør bringes tilbake til sin oprinnelige form.

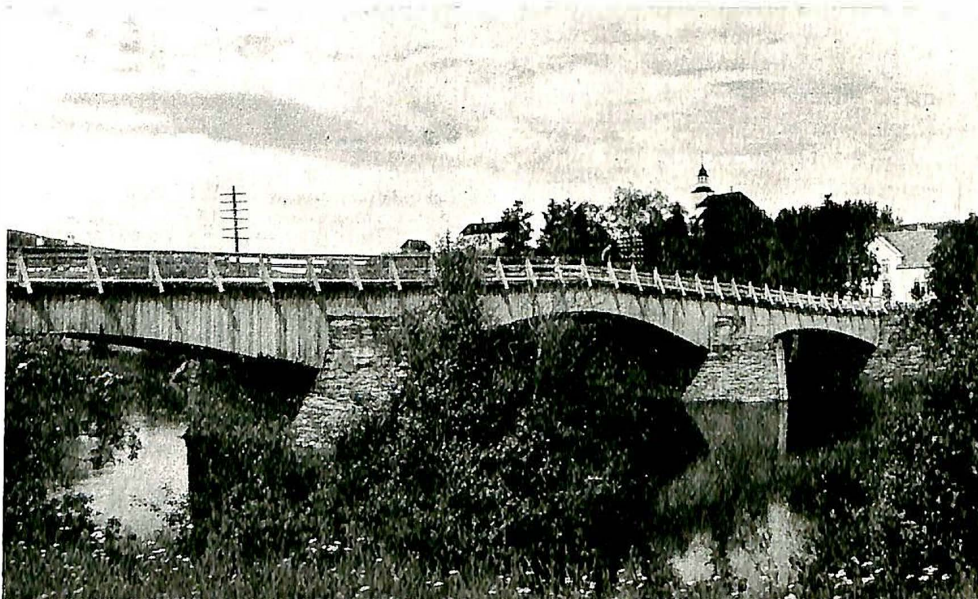
Foruten forannevnte broer har man i riksvei 80 følgende broer av samme type:

7. *Helgenesset bro*, Brandval. Lysvidde 6,0 m.
  8. *Piksrud bro*, Grue. Lysvidde 7,4 m.
  9. *Sorka bro*, Grue. Lysvidde 5,0 m.
  10. *Jammerdal bro*, Hof. Lysvidde 4,1 m.
- På fylkesvei 108 har man:
11. *Bånrud bro*, Brandval. Lysvidde 5,0 m.
  12. *Skrebekke bro*, Brandval. Lysvidde 2,5 m.
  13. *Neså bro*, Grue. Lysvidde 4,8.

Kongsvinger avdeling anfører følgende om disse broer:

Forannevnte hvelvbroer er visstnok av de eldste broer i landet og er formentlig opført for omkring 150 å 200 år siden. De ligger da også i nogen av landets eldste veier. Det er ikke funnet årstall innhugget på nogen av broene og man har heller ikke her fra distriktet nogen opgave over deres alder. En pekepinn finnes i optegnelser av generalveimester *Ingier*, se «Meddelelser fra Veidirektøren», side 26, 1930. Han forteller at den første hvelvbro av gråsten var Borrebekke bro over Hovindbekken på Trondhjemsvæien. Videre forteller han at «Skjebergs prestegjelds almue i Smålenenes amt og Odalens i Hedemarkens amt har senere utmerket sig ved de mange hvelvede stenbroer som av disse almuer næsten ved egen hjelp og ved opmuntring av veivesenet der er opmurede. I den nærmeste tid efter Anker (sluttet 1801) blev der bygget flere broer av samme slags i Solør, Hakadal og Vinger.»

Det er vel heller ikke usannsynlig at de mange



Neby bro. Spennvidde 24,4; 29,2 og 24,3 m. Kjørebredde 4,6 m.



sten- og murarbeidere som i begynnelsen av det 17. århundre var beskjeftiget med opførelsen av Kongsvinger festning har hatt nogen befatning med disse mange hvelvbroer. Det kan synes som om mange av disse hvelvbroer er blitt til, fordi det var litt av en motesak med murverk her på denne tid. For mange av brostedenes vedkommende, hvor det ikke var fjell i bunnen imbød ikke forholdene til å bruke denne byggemåte.

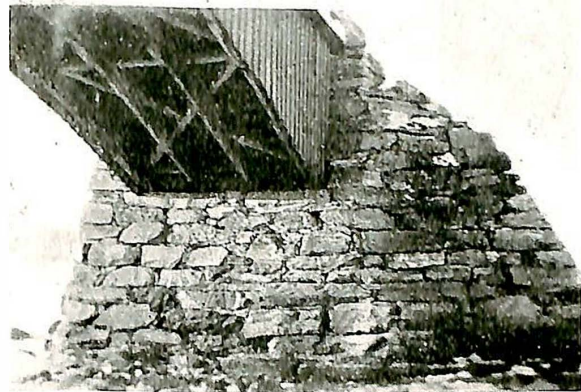
### B. Trebroer.

1. *Kongsvinger bro* er som nevnt bygget i årene 1854—1856 på kontrakt. Broen er en plankebuebro på 140 m lengde med 2 spenn på 34.529 m. 1 spenn på 37.668 m samt et hvelvbrospenn på 9.417 m på hver side. Broen er opprinnelig dimensjonert i fot -- herav de mange desimaler. Kjørebredden er 5 m.

Der foreligger ikke noget fotografi av broen, derimot en tegning av broen av C. W. Bergh, daterert 1853 samt «Arbeidsplan og Licitations Conditioner til Kongsvinger Bro», datert 16. sept. 1854. For øvrig kan henvises til det norske veivesens historie, bind I, side 106—107.

Materialene i de store trebuer er fremdeles friske og gode. Likeså alt tømmerverk over buene. Brodekket er i sin helhet utskiftet i 1877, 1899 og 1925. Reparasjoner av slitedekket er dessuten utført i 1882, 1885 og 1887, 1891, 1897, 1904, 1908 og 1915. Ved utskiftningen i 1925 blev det lagt hekkgrus ovenpå slitedekket og vedlikeholdet av dekket har siden kun bestått i nogen lapning av hekkgrusen.

Som et kuriosum kan nevnes at det i 1881 var spørsmål oppe om å forsyne broen med et dekke av lere og grus istedenfor plankedeck.



Steien bro, Avdal. Tre spenn, tilsammen 71,0 m, kjørebredde 3,7 m.

2. *Nehy bro* over Glåma ved Tynset er en trebuebro i 3 spenn på 24,4 m, 29,2 m og 24,3 m. Kjørebredde 4,6 m. Overliggende brobane på fire paralleltgående trebuer. På en stabbesten er inn-



Nybergsund bro.





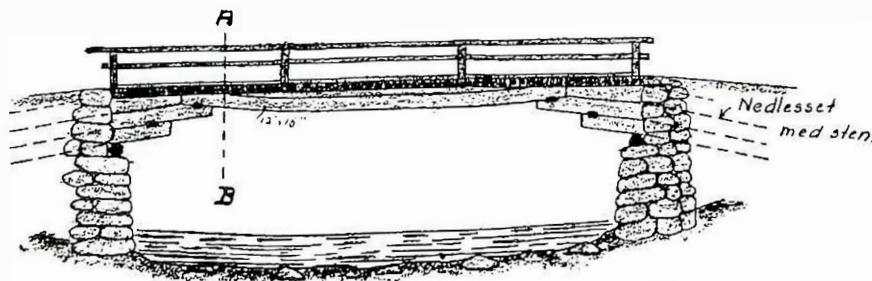
Unset bro, Øvre Rendal.  $14 \times 2,071 = 29$  m teor. sp.vidde. Bæreveggshøide = 3,22 m, bæreveggsavstand = 3,80 m.

hugget årstallet 1886, men broen må være bygget før den tid, antagelig 1840—50-årene.

3. *Steien bro* over Glåma ved Alvdal i veien Alvdal—Hjerkinn. Tre spenn tilsammen 71 m, kjørebredde 3,7 m. Broen er en sprengverksbro bygget for ca. 50 år siden. Den gjør fremdeles tjeneste og er leilighetsvis trafikert med vogner på opptil 3,5 tonn akseltrykk med forsiktig kjøring.

4. *Nybergsund bro* over Klara i Trysil i riksveien Elverum-Trysil var bygget i 1874 som sprengverksbro på trepeleak ialt 6 stk. Broen hadde en lengde på 117 m, kjørebredde 2,6 m med en møteplass på midten.

Som byggematerialer var benyttet beste sort grovt, malment furutømmer, som i 55 år til 1929 trosset tidens og trafikkens tann. Den blev dog efterhvert for medtatt og svak og efterat de store rutebiler begynte å trafikere veien Elverum—Trysil måtte den ombygges for moderne belastninger.



Trangdalen bro. Lysvidde ca. 10,0 m.



Grimsa bro. Nordre Atnedal, spennvidde 19 m. Bygget 1870-71.

5. *Bro over Osa* ved Osfallet i veien Rena—Osen er bygget 1895 med lysvidde 26 m og kjørebredde 3 m. Denne trekonstruksjon blev allerede i 1912—13 skiftet ut og erstattet med jernbro. Den forholdsvis korte levetid skyldes formentlig svikt i de mange ubeskyttede knutepunkter. Efter Osfallskatastrofen i 1916 måtte broen igjen forandres og flyttes til nytt brosted med større spennvidde.

6. *Holem bro* over Nøra, Os i Østerdalen.

7. *Undset bro*, Øvre Rendal. Teoretisk spennvidde 29 m, kjørebredde 2,6 m.

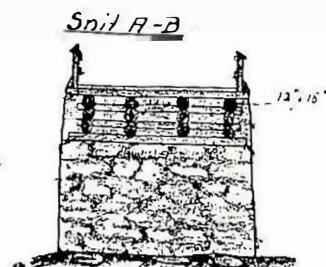
8. *Setninga bro* i Sollia. Lysvidde 16,5 m. Fagverkets spennvidde 11 m, kjørebredde 2,6 m. Broen revet i 1913.

9. *Grimsa bro*, Nordre Atnedalen i veien mellom Sollia og Foldal. Sprengverksbro med 19 m spennvidde. Bygget 1870—71.

10. *Trangdalen bro* i den gamle bygdevei som forbinder Tolga med Holøidalen og Øversjødalen. Denne vei er ca. 100 år gammel og det er vel sannsynligst at broen er av samme alder. Mastene hviler på utliggerbjelker som er innmuret i landkarene. Lysvidde ca. 10 m; innhengt bjelke 6,7 m med dimensjon  $12 \times 15''$ .

11. *Gamle Flissund bro* i Åsnes, beliggende i hovedveien mellom Kongsvinger og Elverum. Broens lengde ca. 97 m, hvorav hovedspennet 37,5 m. Bygget antagelig i 1850—60-årene.

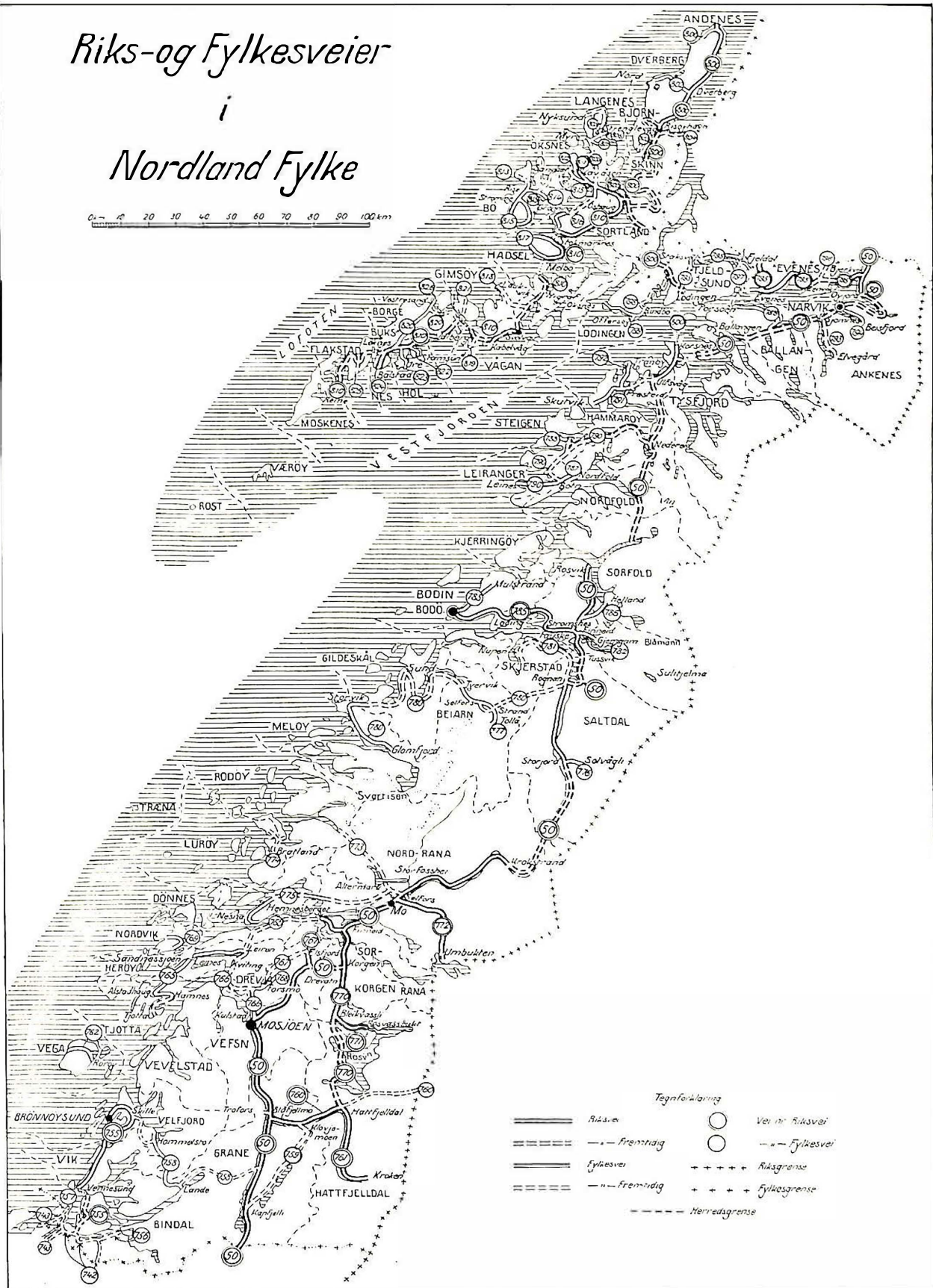
12. *Kvernesodden bro* i Ytre Rendal. Bygget 1896. Samlet spennvidde ca. 71 m, hvorav hovedspennet 30,3 m. Kjørebredde 3,36 m.





# Riks-og Fylkesveier i Nordland Fylke

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km



Tegnforklaring

|      |           |       |                |
|------|-----------|-------|----------------|
| ==== | Riksvei   | ○     | Vei nr Riksvei |
| ---- | Fremtidig | ○     | Fylkesvei      |
| ==== | Fylkesvei | +++++ | Riksgrænse     |
| ---- | Fremtidig | +++++ | Fylkesgrænse   |
| ---- |           | ----  | Merredsgrænse  |

## VEIER ÅPNE FOR BILTRAFIKK VINTEREN 1933—34

Ved avd.ing. Thor Larsen, Veidirektoratet.

De riks- og fylkesveier som vinteren 1933—34 skal holdes åpne og som skal forsøkes holdt åpne for biltrafikk, er — etter de fra overingeniørene innkomne oppgaver — sammenstilt i vedføide tabell og inntegnet på vedheftede kart.

## Riks- og fylkesveier åpne for biltrafikk vinteren 1933—34.

| Fylke            | Vinteren 1931—32 | Vinteren 1932—33         |                     |        |                  | Vinteren 1933—34         |                     |        |                  |
|------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------|
|                  | Sum              | Med sikkerhet holdt åpne | Forsøkes holdt åpne | Sum    | %)               | Med sikkerhet holdt åpne | Forsøkes holdt åpne | Sum    | %)               |
| Østfold          | 736              | 763                      | —                   | 763    | 100              | 763                      | —                   | 763    | 100              |
| Akershus         | 675              | 686                      | —                   | 686    | 100              | 682                      | —                   | 682    | 100              |
| Hedmark          | 1 297            | 1 211                    | 102                 | 1 313  | 97               | 1 211                    | 120                 | 1 331  | 98               |
| Opland           | 928              | 874                      | 93                  | 967    | 82               | 903                      | 81                  | 984    | 83               |
| Buskerud         | 620              | 731                      | 53                  | 784    | 83               | 731                      | 53                  | 784    | 82               |
| Vestfold         | 426              | 289                      | 137                 | 426    | 68               | 289                      | 137                 | 426    | 68               |
| Telemark         | 652              | 420                      | 395                 | 815    | 88               | 420                      | 419                 | 839    | 89               |
| Aust-Agder       | 616              | 356                      | 311                 | 667    | 82               | 371                      | 359                 | 730    | 90               |
| Vest-Agder       | 607              | 612                      | 9                   | 621    | 94 <sup>2)</sup> | 664                      | 88                  | 752    | 75 <sup>2)</sup> |
| Rogaland         | 662              | 522                      | 132                 | 654    | 90               | 522                      | 132                 | 654    | 90               |
| Hordaland        | 573              | 568                      | 140                 | 708    | 78               | 581                      | 140                 | 721    | 77               |
| Sogn og Fjordane | 451              | 430                      | 33                  | 463    | 74               | 439                      | 24                  | 463    | 71               |
| Møre             | 575              | 539                      | 153                 | 692    | 58               | 588                      | 141                 | 729    | 60               |
| Sør-Trøndelag    | 628              | 511                      | 80                  | 591    | 65               | 542                      | 36                  | 578    | 63               |
| Nord-Trøndelag   | 602              | 610                      | 41                  | 651    | 73               | 668                      | 51                  | 719    | 80               |
| Nordland         | 659              | 573                      | 285                 | 858    | 61               | 654                      | 284                 | 938    | 66               |
| Troms            | 410              | 322                      | 123                 | 445    | 58               | 367                      | 137                 | 504    | 61               |
| Finnmark         | 62               | 58                       | 83                  | 141    | 20               | 73                       | 174                 | 247    | 32               |
|                  | 11 179           | 10 075                   | 2 170               | 12 245 | 76               | 10 468                   | 2 376               | 12 844 | 79               |

<sup>1)</sup> % av samtlige stats-, riks- og fylkesveier.

<sup>2)</sup> Fylkesveinettet er sommeren 1933 øket med 350 km.

I tabellen er til sammenligning også anført tall fra vinteren 1931—32 og 1932—33.

Til oppgavene kan bemerkes at de bare angir hvad der *forutsetningsvis* skal holdes åpent eller forsøksvis holdes åpent.

Foruten de på kartet og i tabellen anførte lengder blir også en større eller mindre del av bygdeveinettet i de fleste fylker holdt åpent for biltrafikk. Det bemerkes at veiene erfaringsmessig alltid blir holdt åpne i større utstrekning enn man på forhånd hadde forutsatt.

## FERJEN GJØVIK—NES— RINGSAKER „MJØSFERJEN”

Denne ferje har nu vært i drift i 10 år, og i den anledning har ferjeselskapets styre utsendt en kort redegjørelse for selskapets tilblivelse og resultat av ferje-

driften. Trafikken har i dette tidsrum steget ganske betydelig, hvilket vil fremgå av følgende oversikt.

| År                       | Passasjerer | Biler | Motor-<br>sykler | For-<br>spendte<br>kjøre-<br>toier | Storfe | Antall<br>farts-<br>dager |
|--------------------------|-------------|-------|------------------|------------------------------------|--------|---------------------------|
| 1923                     | 10 811      | 182   | 62               | 404                                | 111    | 116                       |
| ( <sup>3/9-31/12</sup> ) |             |       |                  |                                    |        |                           |
| 1924                     | 29 498      | 1 262 | 426              | 749                                | 300    | 257                       |
| 1925                     | 37 036      | 1 658 | 459              | 2 380                              | 335    | 318                       |
| 1926                     | 34 004      | 1 734 | 351              | 1 195                              | 271    | 296                       |
| 1927                     | 32 270      | 2 599 | 342              | 1 398                              | 215    | 297                       |
| 1928                     | 32 715      | 2 364 | 414              | 900                                | 204    | 266                       |
| 1929                     | 39 377      | 3 117 | 405              | 1 214                              | 309    | 330                       |
| 1930                     | 41 537      | 3 188 | 295              | 1 819                              | 298    | 364                       |
| 1931                     | 42 244      | 4 138 | 340              | 1 483                              | 265    | 354                       |
| 1932                     | 46 199      | 4 125 | 330              | 1 234                              | 449    | 365                       |

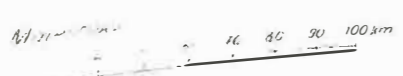
I 1929 tok trafikken, som det sees, et sterkt op-sving, som senere har øket ytterligere.





# OVERSIKTSKART

rge palagr de riksveier og fylkesveier som  
 pne og som skal forsøkes holdt åpne for  
 vinteren 1933-1934.



for vinteren 1933-1934  
 holdt åpne for biltrafikk

T.B. H.

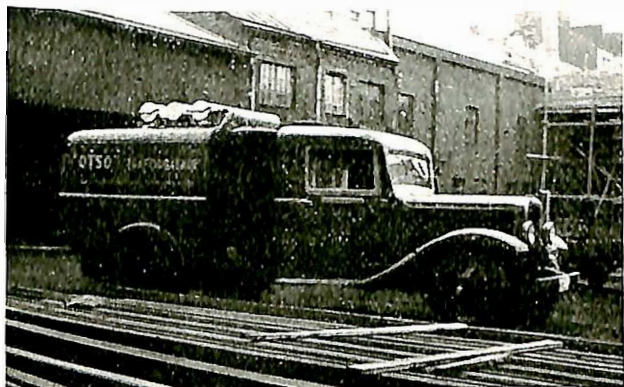
foruten de på kartet angitte riks- og fylkesveier  
 vil av byggesveier



## FINSKE ERFARINGER MED TREGASS (GENERATOREN FYRES MED VED) SOM DRIVMIDDEL FOR MOTORVOGNER

På verdenskraftkonferansen sommeren 1933 fremla professor *Kyrklund* ved den tekniske høiskole i Helsingfors en rapport om de i Finland høstede erfaringer med tregass, som drivmiddel for motorer i de forskjellige slags maskiner.

Forfatteren omtaler først de vesentlige ulemper som optrer ved tregassdrift, og hvorledes disse overvinnnes, samt gir til slutt følgende sammendrag av de høstede erfaringer.



Varebil med „Otsø“ tregassgenerator. Reservene på taket av bilen. (Fot. Sigv. Salvesen, Lamli.)

Forsøk med gass-generatorer for automobiler og andre vogner har vært opplagt vellykket. Hovedvanskelighetene er: forminskelse av lasteevnen, nedgang i maksimal effekt sammenlignet med bensin, økning av amortisasjonsutgiftene på grunn av gassgenerator og renseapparat.

Lasteevnens forminskelse med ca. 10 % og ennu mindre for store vogner, kan neppe ventes redusert ytterligere.

Krafttapet (tap av maks.yde evne) opveies ved å bruke bensin ved maksimal belastning på motoren. Bensin benyttes også for startning og denne metode garanterer øieblikkelig start, hvis generatoren ikke er helt avkjølt, d. v. s. har vært ute av bruk 3—5 timer.

Amortisasjonsomkostningene for gassgeneratorer er i den senere tid gått ganske betydelig ned, idet generatorene er blitt mer varige. Nogen lastebiler har kjørt over 80 000 km, og deres generatorer er fremdeles helt uskadd.

Foruten til automobiler har gassgeneratorer i Finland også funnet anvendelse til rutebiler, motorbåter, traktorer, veimaskiner, dresiner og jernbanemotorvogner. Forsøkene med jernbanemotorvogner pågår fremdeles.

Professor *Kyrklund* opplyser at hans erfaringsresultater er bekreftet av senere undersøkelser annetsteds, og henviser til følgende: Det Svenske Ingeniørsvetenskapsakademis inngående undersøkelser, undersøkelser ved den tekniske høiskole i München (G. Kühne

und F. Koch: Untersuchungen an Holzvergaser in „Die Technik der Landwirtschaft“ 1932, s. 100 u. f.) samt undersøkelser ved den tekniske høiskole i Zürich, beskrevet av prof. Schläpfer i anledning av kongressen for „Carbon-Carburants“ i Milano 1932.

A. K.

### OVERINGENIØR J. BASSØE

80 ÅR

Forhenværende overingeniør for veivesenet i Rogaland fylke, J. L. A. *Bassøe*, fylte 80 år den 16. november.



Hr. *Bassøe* fikk sin tekniske utdannelse ved den tekniske høiskole i Zürich, hvorfra han tok avgangseksamen i 1876. Han var derefter ansatt i jernbanelvesenet til 1881, da han kom i veivesenets tjeneste, først som assistentingeniør, senere som avdelingsingeniør. Fra 1891 var hans virksomhet knyttet til Rogaland fylke, hvor han var overingeniør fra 1899 inntil han tok avskjed i 1923 efter 42 års virke som veingeniør. Han fikk samme år Kongens fortjenstmedalje i gull.

### PERSONALIA

Overingeniør ved veivesenet i Akershus fylke, N. *Saxegaard*, er tildelt Kongens fortjenstmedalje i gull.

Idet dette nummer går i pressen kom der underretning om at overingeniør *Saxegaard* er avgått ved døden. Vi vil derfor vie ham en nærmere omtale i neste nummer.



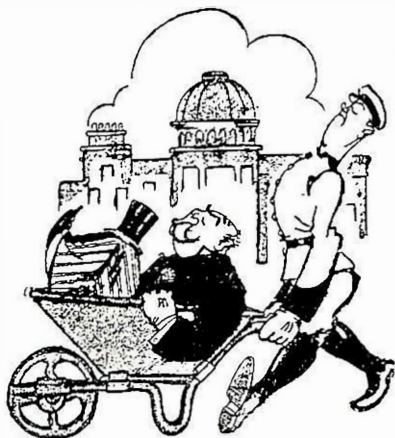
## MINDRE MEDDELELSER

### ALPEVEI I BAYERN

I mange år har man holdt på med forarbeider og planer for en vei tvers igjennom de Bayeriske alper fra Lindau til Königsee. Nu er disse forberedelser kommet så langt, at det ikke er noget i veien for å påbegynne arbeidet, som er anslått til 80 mill. Rm. Ved bygging av denne vei vil man gjøre de viktigste sommer- og vinterkursteder tilgjengelige for biltrafikk. Den projekterte vei går ut fra Lindau ved Bodensjøen og fører via Oberstaufen, Oberstdorf (veiens høyeste punkt her, 1500 m o. h.), Hindelang Pfronten, Füssen og Linderhof til Garmisch—Partenkirchen. På denne strekning går veien næsten parallelt den tysk-østerrikske grense. Videre er det meningen å føre veien over Wallgau på nordsiden av Waleensee gjennom Jachenau, over Lenggries til Bagrischzell, hvorved man må over en høide på 1600 m. Videre er veien projektert via Brandenburg am Inn til Niederaschau nordfor Chiansee over den 1470 m høie Kampenwand til Inzell og herfra over Hintersee og Ramsau til Königsee. Som nevnt fører den 400 km lange vei delvis langs riksgrensen og er derfor også av strategisk interesse. Bredden er forutsatt å skulde være 12 m med innskrenkning til 8 m i fjellterreng. Maksimalstigning 1:10. I stigninger er det hensikten å anvende småbrogning, ellers betongdekke. Dette projekt inngår ikke som ledd i den såkalte „Reichsautobahn“-plan.

### DEPRESJONSMODELL 1933.

„Åpen vogn“.



„Dublin Opinion“.

### DE ITALIENSKE LASTEBILVEIER

Vei for 3 tilhengere.

Det har lenge vært påtrengende nødvendig å tilveiebringe en bedre forbindelse mellom Genua og dets opland, idet det som bekjent er oplandet, som er den viktigste betingelse for en havnebyts trivsel. Allerede for flere år siden var tanken fremme om bygging av en direkte jernbaneforbindelse, men i den senere tid er spørsmålet om anlegg av en særskilt automobilvei for godstransport kommet i forgrunnen og etter nøie studium har man nu funnet at denne plan bør foretrekkes.

Lastebilveien Genua—Milano vil få en lengde av 160 km og blir således betydelig kortere enn den nuværende vei. Uaktet anlegget mange steder ligger i kostbart fjellterreng bygges veien dog med 12 m bredde og denne bredde utvides ved alle av- og til-

kjørsler. For å kunne bruke 3 tilhengere etter hverandre uten risiko har ingen kurver mindre enn 100 m radius og veien bygges mest mulig rettlinjert og med sterke stigninger. Flere tunler er derfor vært nødvendige, hvorav en på 900 m lengde, men så er til gjengjeld maksimumstigningen 1:25, mens den nuværende vei har stigning opptil 1:11. Da veien visstnok utelukkende skal brukes for lastebiler bygges den med tilsvarende solid veidekke med et stenlag og betongfundament på tilsammen 35 cm tykkelse og et slitedekke av betong og asfalt. Anleggsomkostningene er beregnet til 200 mill. lire og anlegget vil skaffe arbeide for 5000 mann. Veien beregnes å være ferdig våren 1934 og gebyret for veiens benyttelse (bompenger) er oppgitt til 30 lire.

Det er nu videre meningen å bygge en sidearm til Turin, som skal gå ut fra hovedstrekningen ved Serravalle. Likeledes har man under overveieelse senere å bygge en ekstra kjørebane ved siden av for den hurtiggående trafikk. *Automobil-Revue.*

### TYSK FORSLAG OM OMDANNELSE AV JERNBANER TIL BILVEIER

I Tyskland er fremkommet et forslag om å nedlegge en mengde ulønnsomme jernbanesidelinjer og tertiærbaner og ombygge banelegemet til bilveier, som skulde tjene som tilførselsårer for automobilveiene („Die Reichsautobahnen“). Tidligere har de tyske statsbaner motsatt sig sådanne forslag med den grunnelse at man etter jernbaneloven var forpliktet til å trafikere alle jernbanelinjer; men denne forpliktelse kan også oppfylles med biler og for tiden undersøkes forslaget inngående av de tyske myndigheter med spesielt henblikk på å avhjelpe arbeidsløsheten.

### AUTOMOBILVEIEN FLORENZ—VIAREGGIO FERDIG

Den siste parsel av denne vei, nemlig Lucca—Migliarino, 15,5 km, er nu åpnet for trafikk. Strekingen Florenz—Lucca, som har en lengde av 65 km blev ferdig allerede for et år siden. Den sist ferdige parsell fører gjennom vakre landskaper, og anlegget har budt på mange interessante tekniske arbeider. Særlig voldte de store sumper adskillige vanskeligheter.

### ET GRUNNAREAL SOM GAVE FOR Å BEVARE EN NATURPARK

Billedet, som er tatt fra luften, viser et stykke land på vestsiden av Hudson-elven nord for George Was-

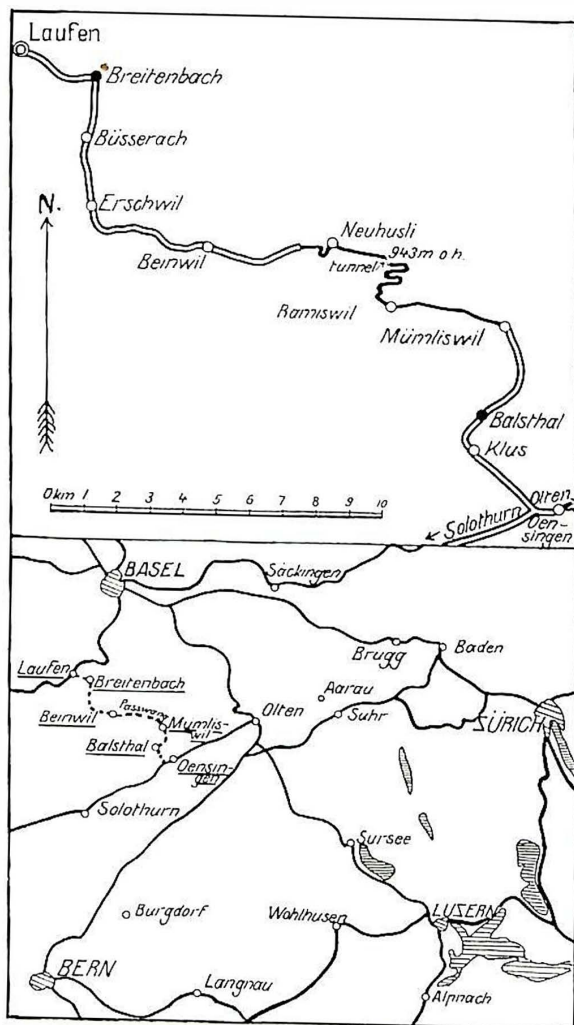


ington broen ved New York. Dette terreng, som strekker sig 21 km nordover, er skjenket av John D. Rockefeller jr. for å redde et skogbevokset areal fra å bli bebygget. Arealet sees til venstre på billedet.

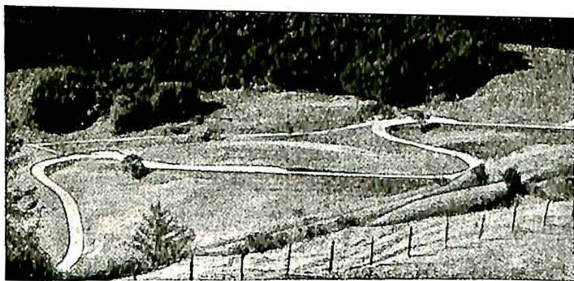


## EN NY HØIFJELLSVEI I SVEITS

Mellem Solothurn og Basel i Sveits er nylig istandbragt en ny veiforbindelse over Passwang. Veien har sitt utgangspunkt i kantonveien ved Ramiswil og fører med en gjennomsnittlig stigning av 10 % op til Zingelentunnelen i en høide av 943 m o. h. Tunnelen



er 175 m lang og faller med 8 % fra syd mot nordre portal. På nordsiden av tunnelen fortsetter veien til Neuhusli og Schachen, hvor den støter sammen med den eldre vei til Beinwil, Büsserach, Breitenbach og



Laufen. Den nye vei har en bredde av 5,8 m og minste radius i slyngene er 15—20 m. En helligdag før veiens offisielle åpning blev den allerede befart av over 500 biler.

## FORSØK MED NYTT VEIDEKKE I TYSKLAND

I Düsseldorf er man nu begynt å bygge såkalte „Stahlroststrassen“. Et tysk selskap i forbindelse med „Stahlwerkerbande“ er gått i gang med fremstilling av spesielle stålriste. Disse rister, som er sveiset på en spesiell måte, blir lagt op på pukken. Stålskjelettet blir så dekket med tjære eller asfalt. På denne måte mener man å kunne skaffe sig et fast og jevnt veidekke, som på en egen måte og i stor utstrekning skal hindre hjulene i å gli. „Motortidende.“

## OVER 3000 BILRUTER I SVERIGE

Ifølge „Svenska Vägforeningens tidskrift“ var der i Sverige 3071 bilruter ved begynnelsen av inneværende år med en samlet linjelengde av 96 520 km. De tilsvarende tall for foregående år var 2698 og 88 526. Antallet av buslinjer med jernbaneforbindelse var ved årets begynnelse 2910.

Den samlede lengde av det svenske veinett (offentlige veier) var i 1932 77 056 km. Herav 19 662 km „landsvägar“ og 57 394 km „bygdevägar“.

## AUTOMOBILVEI PADUA—VENEDIG

Den nye automobilvei mellom Padua og Venedig blev åpnet for trafikk den 15. oktober d. å. Den forkorter den hittil værende veiforbindelse mellom de to byer med 7 km.

## DEN HØIEST BELIGGENDE VEI I EUROPA

Rekordene faller også på veiens område. Nylig meddelte vi at en fjellovergang som skal bygges i det fransk-italienske grenseområde fra Lauslebourg ved foten av Mont Cenis over Col d'Iserans til Bourg St. Maurice med sine 2769 m o. h. vilde bli den høieste fjellvei i Europa. Denne ærefulle stilling kommer den dog aldri til å innta, idet der i sommer i Pyrenerne er åpnet en ny vei som fører op i en høide av 2880 m o. h. til Pic du Midi. Tidligere var veien over Stilsfer-Joch med en passhøide av 2760 m Europas høieste beliggende vei, som kunde befares med biler. Den pyreneiske vei fører imidlertid ikke over noget pass, men ender oppe på fjellet. En del av samme blev ferdig allerede for 3 år siden. Den fører fra det i en høide av 2120 m liggende pass Tourmalet til Seucours og har en maksimalstigning av 1:12. Den nye strekning har en maksimumstigning av 1:8 og har 11 slyng.

## OFFENTLIGE ARBEIDER I ITALIA

Ifølge italienske aviser er der i løpet av året fra 28 oktbr. 1932 til 28. oktbr. 1933 i Italia fullført 3000 offentlige arbeider, hvortil er medgått vel 2385 millioner lire, motsvarende 55 590 628 arbeidsdager.

Av dette beløp er 326 millioner lire anvendt til bygning av nye veier, 325 millioner til utbedring av veier, 229 millioner til offentlige hydrauliske arbeider, 241 millioner til havneanlegg og lignende, 279 millioner til offentlige og kommunale bygninger, 480 millioner til opdyrking av jord, 216 millioner til jernbaner, 54 millioner til arbeider i anledning jordskjelv og andre ulykker, 254 millioner til vannledninger og andre hygieniske arbeider.

## RUSSLAND FABRIKERER SYNTETISK GUMMI

I Jefremovsk i Russland blev nylig satt i gang en tredje stor fabrikk for fremstilling av syntetisk gummi. Med de to andre fabrikker i Jaroslav og Woronesch, som i det siste år har optatt produksjonen, inntar Russland nu den ledende stilling med hensyn til fremstilling av syntetisk gummi. Den produserte



gummi skal være av utmerket kvalitet. De herav fremstilte hjulringer angies å skulle ha en varighet svarende til 40 000 km kjørelengde. Man antar at de tre nevnte fabrikker vil kunne dekke Russlands hele behov for gummi. „Automobil-Revue“.

#### HVAD KOSTER DET Å DELTA I AUTOMOBILLØP?

Av legfolk hører man ikke sjelden fremsatt spørsmål om hvorfor denne eller hin automobilfabrikk ikke deltar i de konkurranseløp for biler som fra tid til annen arrangeres, og hvis propagandaverdi er usedvanlig stor. Grunnen til at mange fabrikanter ikke finner å kunne delta i sådanne løp er imidlertid at dette er forbundet med ganske betydelige omkostninger. Nedenstående beløp, som eksempelvis Bugatti i de siste 11 år har gitt ut for sin deltagelse i automobiløp, taler i så henseende et tydelig sprog.

|                 |     |               |
|-----------------|-----|---------------|
| 1922 .....      | kr. | 80 800        |
| 1923 .....      | „   | 65 500        |
| 1924 .....      | „   | 241 200       |
| 1925 .....      | „   | 528 400       |
| 1926 .....      | „   | 531 600       |
| 1927 .....      | „   | 699 200       |
| 1928 .....      | „   | 416 500       |
| 1929 .....      | „   | 382 800       |
| 1930 .....      | „   | 404 100       |
| 1931 .....      | „   | 481 300       |
| 1932 .....      | „   | 347 100       |
| Tilsammen ..... |     | kr. 4 178 500 |

Man må dog være opmerksom på at det som gjør anvendelsen av disse betydelige pengemidler berettiget, nemlig populariteten, bare kan opnåes av de merker som kan opvise en større serie av seire. Teknisk sett betyr deltagelsen i automobiløp også for mindre heldige merker en vinning, idet konstruktøren herunder får anledning til å samle verdifulle erfaringer. Forretningsmessig sett virker imidlertid denne fordel meget langsomt, og det er derfor ganske umulig for mindre bedrifter å spekulere på dette område.

Automobil-Revue.

## SÆRBESTEMMELSER OM MOTORVOGNKJØRING

*Rogaland fylke.*

Fylkesveistyret har vedtatt å åpne alle bygdeveier i Sokndal landsogn for biltrafikk med biler med akseltrykk op til 2500 kg og under forutsetning av at biltrafikk ikke finner sted i teledøsning. Fra siste bestemmelse undtas skyss med læge, jordmor, syke, dyrlæge, prest i sognebud og veivesenets funksjonærer.

## LITTERATUR

*Svenska Vägforeningens tidskrift nr. 5—1933.*

*Innhold:* En vacker Skåneväg. — Trafiken och vägen. Några utredningar av 1931 års väg- och brosakkunniga jämte andra förslag. — Svenska jordartsundersökningar för vägändamål. — Om halvpermanenta och lätta beläggningar. — En ny snökantskärare. — Kombinerad stubbrytare, lyft- och svängkran. — Litet om huru Tärnas viktigaste utfartsväg kom till. — Rättsfall. — Översikt över meddelade patent. — Litteratur. — Föreningsmeddelanden. — Notiser.

*Meddelelser fra Norges Statsbaner nr. 4, 1933.*

*Innhold:* „Bil—Bane“ (foredrag av banedirektør Aubert). — Sikringsanlegg Sarpsborg stasjon. — Jernbanens svingbro i Drammen. — Statistikk over arbeidsdrift ved vanntunneler på Nordlandsbanen S. (Grong—Smalåsen). — Telespørsmålet — skoringsfri linje. — Bergen—Vossbanen 50 år. — Lønn under sykdom. — Målestokk. — Personalforandringer ved Statsbanene. — Ophevede stillinger. — Opsigelse 5 år før aldersgrensen. — Litteratur.

*Meddelelser fra Norges Statsbaner nr. 5—1933.*

*Innhold:* Ny trafikkordning ved Norges Statsbaner. — Elektrosveising av godsvogner. — Signalene ved jernbanens svingbro i Drammen. — Temperaturmålinger efter brenninger i borhull. — Lydkontroll for lyssignaler. — Vannanalyser. — Arbeidsstyrken ved Statens jernbaneanlegg. — Personalantall ved Norges Statsbaner. — Personalutgifter ved Norges Statsbaner. — Personalforandring ved Statsbanene. — Ophevede og omordnede stillinger ved Statsbanene.

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.

Trykt den 30. november 1933.