

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTØREN

NR. 2

NORSK VEGTIDSSKRIFT · ORGAN FOR STATENS VEGVESEN

FEBRUAR 1951

Rapport fra en studiereise til Frankrike

Avdelingsingeniør Kjartan Billehaug

DK 625.85 (44) (079.3)

For et stipend fra Samferdselsdepartementet ble i juni 1950 foretatt en studiereise til Frankrike. Oppholdet i Frankrike varte i 17 dager. Formålet med reisen var å studere nyere metoder for legging av asfaltdekker.

Ved introduksjonsskrivelse fra Vegdirektøren oppnådde jeg ved den fransk handelsråd i Oslo å komme i kontakt med Directeur en Chef de Direction des Routes, Monsieur M. Mardon.

Etter Monsieur Mardon's mening ville jeg i Paris og nærmeste omegn kunne studere de nyeste metoder for legging av asfaltdekker. Jeg ble derfor introdusert hos Directeur Technique de la Voirie Parisienne, Monsieur Vanneufville. Ingeniør Crouzat ved vegvesenet i Paris planla studiene og satte meg i forbindelse med de forskjellige

ingeniører ved vegvesenet i Paris og de forskjellige firmaer. Jeg besøkte videre vegvesenets laboratorium hvor jeg ble mottatt av professor Duriez og vist rundt av hans assistent, sjef for asfaltavdelingen, Monsieur Houlnick.

Trafikken i Paris.

Det første møte med Paris er overveldende for en som er vant med norske byforhold. Den brokete befolkning, den intense og hurtige trafikk er meget uvant.

Ved ankomsten med Nor-Fra bussen tiltok trafikken ettersom vi nærmet oss Operaplassen hvor bilene syntes å forfølge hverandre i en veritabel kryssdans til trafikkonstablene med sine tradisjonelle hvite batonger stoppet jaget for å slippe

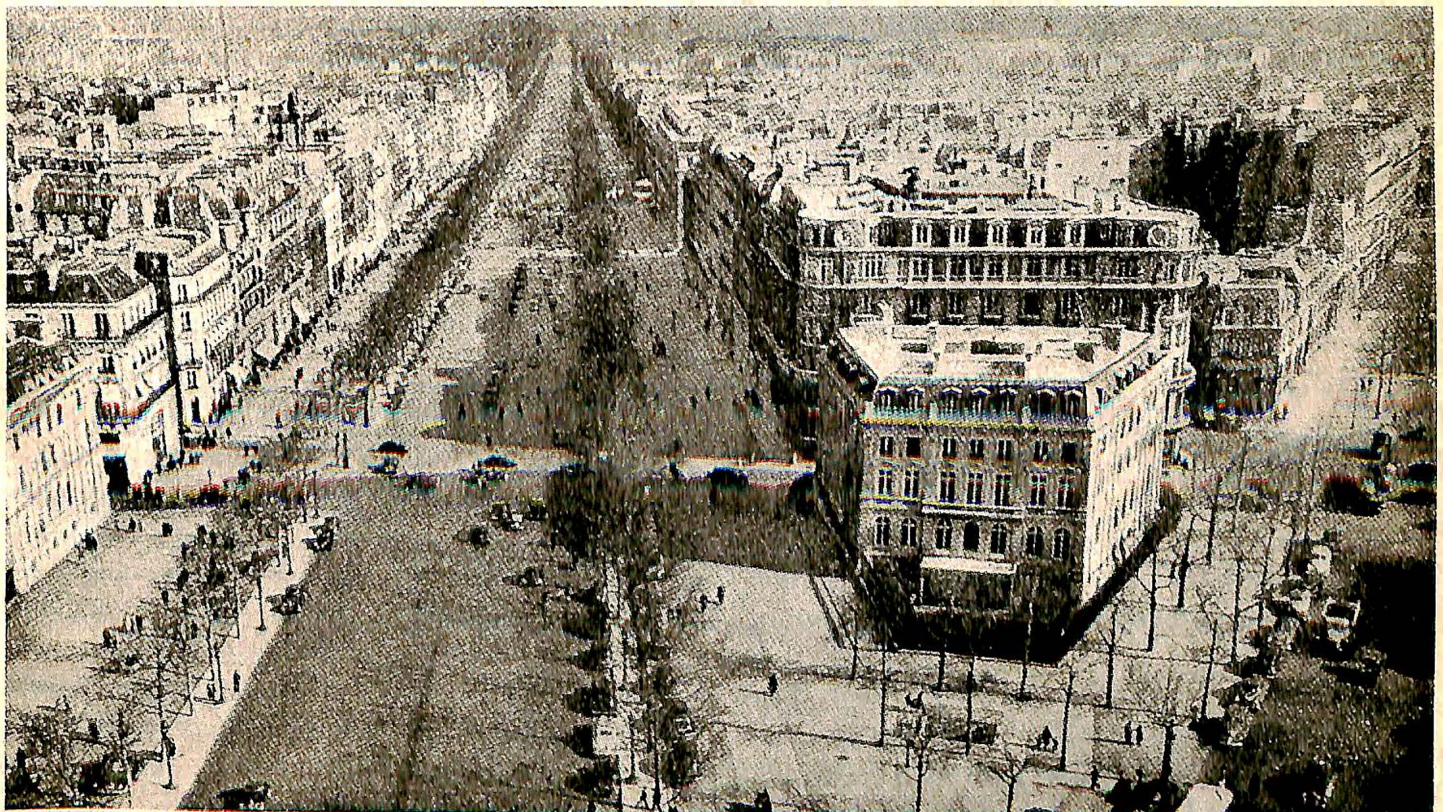


Fig. 1. Avenue des Champs Élysées.

løs et kobbel i den kryssende kjøreretning. Det var interessant å se på den sikre dirigering av trafikken, hvordan sjåførene utnyttet alle muligheter for så elastisk som mulig å innpasse seg i trafikkstrømmen. Slagordet måtte være: fortere, fortere. Det er da heller ingen maksimalhastighet unntatt noen steder som for eksempel i Boulognerskogen. I gaten Quai des Tuileries og Quai du Louvre er trafikken dirigert ved synkroniserte trafikklyssignaler. Ved alminnelig trafikkintensitet er minimumshastigheten for «å kjøre gjennom» 60 km/time, ved stor trafikkintensitet senkes denne minimumshastighet til 40 km/time. I Rue Royal er tallet 3600 kjøretøyer pr. time og på Avenue des Champs-Élysées — fig. 1 — 60 000 kjøretøyer pr. dag.

For å sikre en hurtig avvikling av bil- og buss- trafikken er alle trikker nedlagt og sporvegsskinnene blir nå etterhvert fjernet fra gatene. De skinnegående vogner er henlagt under jorden — Metroen.

For å sikre trafikken hvor de store trafikk-gater møtes er der bygget mange planfri kryssninger. Den ene gates plan er beholdt den andens er senket. Disse underganger kan ha stor lengde. Undergrunnspassasjen Porte Maillot, fig. 2, har

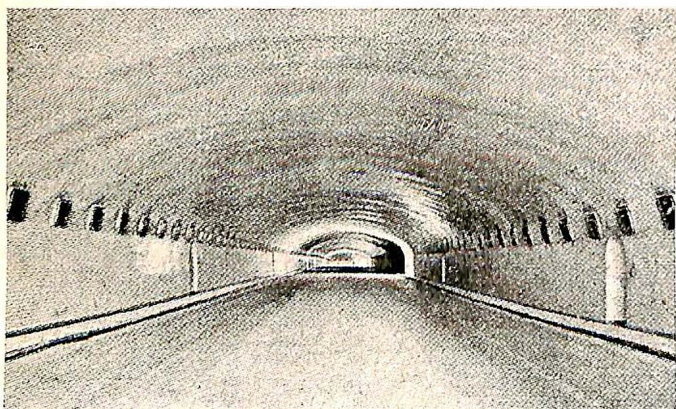


Fig. 2. Undergrunnspassasjen ved Porte Maillot.

en lengde av 582 m, har 12 m bred kjørebane og to fortau av 0,75 m bredde.

For at trafikantene ikke skal bli blindet ved innkjøringen og blendet ved utkjøringen er undergrunnspassasjene opplyst. Lysstyrken reguleres automatisk i takt med «dagslyset» ved hjelp av et fotoelektrisk relé. Der er fire lysstyrker som tilsvarende: fullt solskinn, overskyet, skumring og natt.

Det har ikke vært nødvendig med kunstig ventilasjon enda. Disse passasjer var behagelige å trafikere og meget vakkert utført med hvite flisbelagte vegger og tak.

Gatene i Paris.

Paris har et nett av store avenyer og boulevarder. En kan si at avenyene er radielle gater og boulevardene følger mer sekantenes retninger. Mellom disse hovedårer ligger de tildels trange gater.

Når en ser bort fra Boulognerskogen og Vincenneskogen har Paris en grunnflate av ca. 8600 h., hvorav gatene opptar ca. 1960 ha. og har en lengde av 1137 km. $\frac{1}{5}$ av gatenettet er mer enn 20 m bredt. Største stigning er 160 ‰. En regner at gatene ikke bør ha større stigning enn 60 ‰, som er stigning på tilførselsrampene for undergrunnspassasjene.

Gatebelegningene fordelte seg på følgende typer i begynnelsen av 1949:

Storbrulegging	30 %
Smågatestein	33 %
Bituminøse dekker	23 %
Trebrulegging	5 %
Betongdekker	7 %
Forskjellige typer	2 %

Trebrudekkene blir nå utskiftet i hurtig tempo da de er meget glatte når de er våte.

Av dekkene under forskjellige typer er også noen støpejernsdekker. Disse dekker oppsto i den tid det var overproduksjon av jern. De er utført av støpejernsplater i forskjellige fasonger og mønstre, ca. 15—25 cm i tverrmål, og tilpasset for underlag av sementbetong eller asfalt.

Det franske vegnettet.

Frankrike har siden Napoleon I et nett av gode riksveger — Routes Nationales. Det har av denne grunn i bare liten utstrekning bygget autoveger etter tysk mønster. Etterhvert er også bygget fylkesveger, Chemins Départementaux og bygdeveger, Chemins Communaux eller Chemin Vinicaux. Idag finnes nesten ikke anlegg av vegger, unntatt noen autoveger ved de største byer som ved Paris, Marseilles og Lyon.

Veglengdene er: riksveger 80 000 km, fylkesveger 250 000 km og bygdeveger 360 000 km. Den samlede veglengde 690 000 km gir en lengde pr. km² av 1255 m. Den tilsvarende lengde pr. km² i Norge er snaut 140 m.

Nesten alle riksveger er belagt med faste dekker. Herav er 92 % overflatebehandling med tjære eller asfalt. Av steinbelegninger, betongdekker og bituminøse blandingsdekker er der ca. 2 % av hver type.

Vegbreddene er 12,0 m, 9,0 m, 7,0 m og 6,0 m. Ved veger i vanskelig terreng og mindre trafikk, som for eksempel i Alpene, er brukt unntaksvis 5,0 m. Er der påregnet parkering i noen større utstrekning er vegen gjort 2,0 m bredere.

Ved veger med meget stor hastighet menes disse kjørebredder å være utilstrekkelige. Normalt vil hver kjørebane da trenge 4,5—5,0 m bredde.

Vegene er oftest forsynt med brede banketter hvor sykkelbane er anlagt når der har vært behov for det. Som oftest er der langs vegene plantet trær.

Vegenes tverrprofil er takformet i motsetning til gatene i Paris som har parabelformet profil. Kurvene har en dosering fra 3 % til maks. 10 %.

Utførelse av noen vegdekketyper.

Fundamentet.

I Paris brukes utelukkende fundament av uarmert sementbetong. Tykkelsen er 15 cm for steindekker og 20 cm for bituminøse dekker. Fundamentene på de aller fleste landeveger er av Mc Adam type.

Dekker av stein.

Kvaliteten i den franskfremstilte stein så ut til å være dårlige enn den skandinaviske. Smågatestein var av nokså ulik størrelse og overflatene var ujevne.

Storgatesteinsdekker.

Disse finnes selvsagt mest i byene og der på gater med tung trafikk. Nylegging er det meget lite av. De slitte og ujevne dekkene repareres ved å snu steinen, eller steinen blir hugget opp til smågatestein. I de siste 30 år har dekker av storgatestein minnet med 30 %.

Steinstørrelsen er 14×20 cm og med 16 cm høyde. Sandteppet er 5 cm. $\frac{2}{3}$ av fugehøyden blir fylt med fin sand spylet ned med vann. En har forsøkt å erstatte sanden med sementmørtel, men dette har gitt sterk larm fra trafikken. De øverste $\frac{1}{3}$ blir fylt med porfyrsingel. Til slutt blir asfalemulsjon kostet utover dekket. En har også brukt fuger fylt med ren bitumen med godt resultat.

Smågatesteinsdekker.

Disse ble ansett som meget gode dekker i Paris. Steinene skal ha 8—10 cm kantlengde. Der settes alltid i buform med kordelengde fra

1,0 m til 1,35 m. Sandteppet er 3 cm tykt. Fugene blir først spekket med sand i halv høyde, hvorefter dekket valses med lett valse. Fugene fylles derpå med porfyrsingel hvorefter asfalemulsjon spres utover med koster.

Nærmest fortauene legges to rader med storgatestein.

Bituminøse dekker.

I Paris fordeler de bituminøse dekkene seg hovedsakelig på 4 typer, nemlig:

1. Støpeasfalt med overflatebehandling.
2. Asphalte coulée med overflatebehandling.
3. Bétonsmac.
4. Compomac.

På landevegene er overflatebehandling med tjære eller asfalt den dominerende faste dekke type. Videre finnes asfaltbetong og Compomac, Viasmac, Composol, Compactosol etc.

Støpeasfalt med overflatebehandlinger.

Støpeasfaltdekker er som bekjent meget slitesterke og meget glatte. De er forlenget gitt en

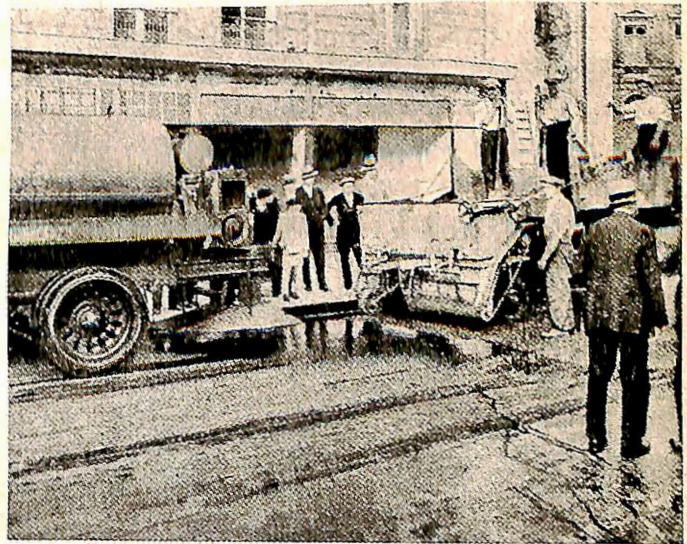


Fig. 3. Utførelse av «tapis antidérapante».

overflatebehandling — tapis antidérapant — for å gjøre dem mer ru.

Til overflatebehandling brukes enten en asfalemulsjon eller en varm asfalt eller tjære, fig. 3.

Steinmaterialene er enten ren eller asfaltert singel. Dekket blir lett valset og påstrødd noe sand eller fin singel. Teppets tykkelse er 8—10 mm tykt eller 15 kg/m^2 . Friksjonskoeff. for støpeasfalten er 0,1—0,2 og etter overflatebehandlingen har dekket en friksjonskoeff. fra 0,5 til 1,1.

Asphalte coulé.

Frankrike er så heldig stillet at det har naturlig asfaltstein. Dette har ført til fremstilling av «Asphalte coulé». Etter den måten dekket legges ut på kunne en kalle det «strykeasfalt».

Asphalte coulé består av naturlig asfaltstein tilsatt noe trinidadasfalt og knuste steinmaterialer. Mengden av hver fraksjon blir bestemt etter analyse av asfaltsteinen. Disse stoffer blir smeltet og blandet i spesielle kjeler. Massen kjøres ut til arbeidsplassen i beholdere med varmeaggregat. Massen blir helt utover ved hjelp av bøtter og strøket jevn med spatler eller et slags pussebrett. Temperaturen ved utstrykningen er ca. 120 ° C. Fig. 4.

Asphalte coulé er i 15 mm tykkelse helt vann-tett. Det er slitesterkt og smidig og et første-klasses underlag for bituminøse dekker.

Asphalte coulé med «tapis antidérapant».

Dekket er for glatt til å brukes alene og det må gis en mer ru overflate. I Paris er den vanlige fremgangsmåte denne:

Først utlegges på sementbetongunderlaget et 2,5 cm dekke av asphalte coulé eller, om en skal spare på utgiftene, asfaltbetong. Derpå legges 2,0 cm asphalte coulé.

Dekket påføres ren eller asfaltert singel i en mengde av 15 kg/m². Singelen valse delvis ned i den ennå noe varme masse. Når dekket er avkjølt

vil singelen holde seg på plass og ikke trykkes lengere ned i dekket av trafikken, overflaten forblir ru.

Ved rennesteinene, i 40 cm bredde påføres ikke singel, for å lette vannavløpet.

Disse dekker tar ikke skade av vann og de legges også i noe regnvær.

Asphalte coulé kan rives opp og smeltes og legges ut på nytt.

Viasmac, Bétonsmac og Smacolor.

Disse dekker er patentbeskyttet og fremstilles av Société Anonymes des Mines de Bitume et d'Asphalte du Centre.

De bygger sine dekketyper, som det også fremgår av selskapets navn, på naturlig asfaltstein.

Viasmac legges på gamle bituminøse dekker eller på et underlag av asphalte coulé og utføres på følgende måte.

Det spres ca. 100 gr/m² Smacoil på underlaget — Smacoil er en patentert flukset asfalt. Patentet består i tilsatsstoffer eller klebeforbedrende stoffer slik at den fluksede asfalten fortrenger fuktigheten på overflaten av steinmaterialer og fester seg til disse. Det brukes kaldt. — Dette limet påføres 8 til 10 kg/m² «poudre d'asphalte» eller pudderasfalt. Pudderasfalt er finmalt naturlig asfaltstein. På denne seng av pudderasfalt spres $\frac{3}{15}$ mm singel som er blandet i blandemaskin med Smacoil. Dekket valse med tung valse. Det blir oppgitt at dekket hadde en



Fig. 4. Utlegging av «Asphalte coulé».

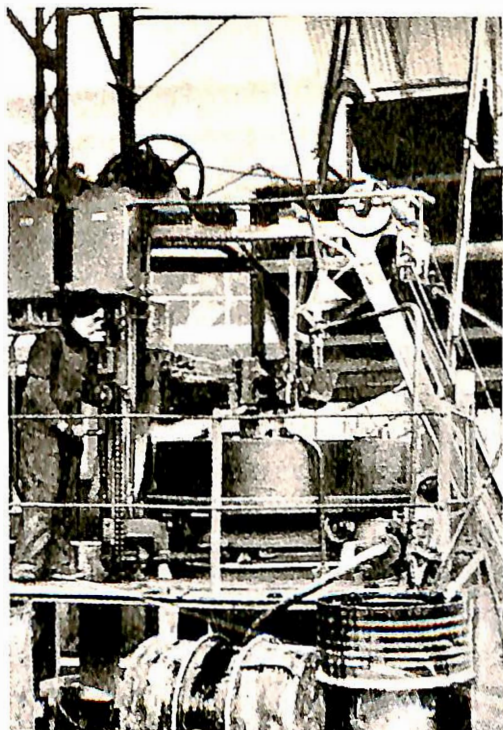


Fig. 5. Blandeverk for Bétonsmac.

friksjonskoeff. av 0,7 etter 10 års bruk. En skulle tro at dette avhenger av trafikken.

Bétonsmac legges på gamle bituminøse dekker, macadam og sementbetong. Fremgangsmåten ved fremstillingen er: Knust stein, for eks $\frac{2}{3}$ mm eller $\frac{5}{15}$, alt etter den tykkelse dekket skal ha, kalkfiller og flukset asfalt (Smacoil) blandes kaldt i blandemaskin, en motstrømsblander. Fig. 5. Når steinmaterialene er jevn overtrukket med asfalt

til «asfaltbetong» tilsettes pudderasfalt i blandingsforhold 40 % pudderasfalt og 60 % «asfaltbetong». Under den videre blanding fester en del av pudderasfalten seg til steinmaterialene slik at massen blir seende ut som kandiserte frukter i brunt sukker (pudderasfalten).

Bétonsmaassen kan legges i opplag noen måneder uten å ta skade.

Massen klebes til vegbanen med Smacoil, ca. 100 gr/m², og utlegges på en spesiell måte. Fig. 6. Bilene kjører massen i haug på vegbanen. Fra disse hauger fraktes massen til arbeidsstedet med trillebåre. De uttippede trillebårlass skyves eller kastes utover med river slik at overskuddet av pudderasfalten blir liggende i bunnen og steinmaterialene på toppen. Massen legges ut etter lister. Dekket valsers med 2—3 tonns valse. Etter valsingen koster noe pudderasfalt ned mellom steinene og dekket overlates til trafikken.

Dekket har meget ru overflate. Fig. 7. Singelen stikker opp, men er samtidig godt forankret i dekket. Jeg kunne ikke finne at der var løsnet noen stein av de dekker av denne type som jeg så.

Lignende dekker legges også i Italia, Sveits og Tyskland. Dette dekke ble sterkt rost i Paris.

Smacolor er farvet pudderasfalt. Ved bruk av Smacolor kan dekkene gis forskjellig farve. Jeg så et dekke i mursteinsfarve, og dette var meget pent.

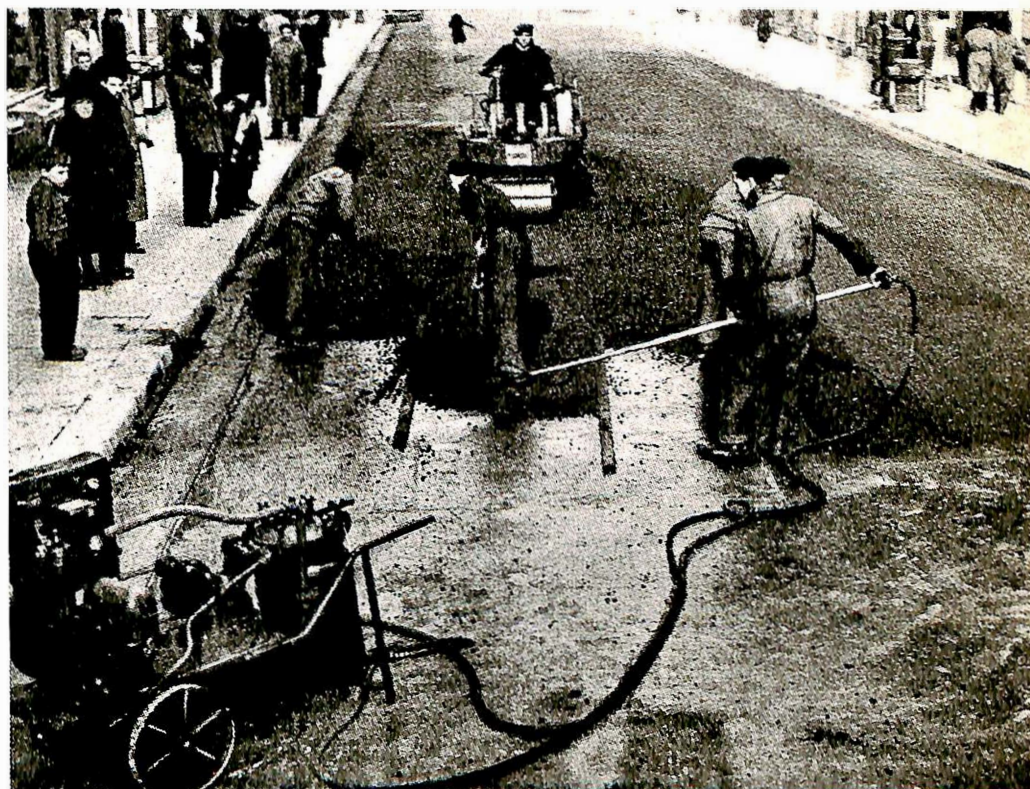


Fig. 6. Utlegging av Bétonsmac.



Fig. 7. Overflate av Bétonsmac dekke. Pengestykket er så stort som en 2-øre.

Compomac, Composol, Compactosol.

Denne gruppe patenterte dekker er uteksperimentert av Société Chimique et Routière de la Gironde. De bygger sine dekker på dobbel omhyldning av steinmaterialene. Først overtrekkes steinmaterialene med en omvendt tjæreemulsjon — vannet er altså fordelt i små dråper i tjæren. — Denne tjæreemulsjon er tilsatt klebeforbedrende stoffer slik at vannet og noe av urenhetene på steinens overflate absorberes av tjæreemulsjonen og danner en indre fase sammen med det øvrige vann. Til denne andre omhyldingen brukes asfaltemulsjon tilsatt forskjellige stoffer. Emul-

sjonene brytes og det meste av vannet utstøtes. Ettersom vanngehalten synker foregår utsvettingen langsommere.

Compomac.

Der anvendes knuste steinmaterialer f. eks. $2\frac{1}{2}$ mm, $3\frac{1}{8}$ mm, $5\frac{1}{15}$ mm etter dekkets tykkelse.

En antar at naturgrus vanskelig kan brukes på grunn av for liten «indre friksjon». Steinmaterialene blandes i maskin, — betongblandemaskin kan anvendes —, først med Compomac I, tjæreemulsjonen. Når alle steinmaterialene er jevnt overtrukket med Compomac I, tilsettes Compomac II, asfaltemulsjonen, og blandingen fortsetter til dette stoffet er jevnt fordelt. Fig. 8.

Compomac I har 25 % vanninnhold og Compomac II 50 % vanninnhold. Bitumengehalten i massen er ca. 6 % og varierer noe med steinmaterialenes finhet.

Massen lagres i minst en uke, helst noe lenger før den legges ut. I lagringstiden utstøtes det meste av vannet som renner av. Det resterende vann svetter ut etterhvert slik at hvert steinkorn er omhyldet av en vannhinne. Dette gjør at massen ikke fester til spade, lesseapparat eller billem. Massen kan lagres i lang tid uten å ta skade. Jeg så ved selskapets fabrikk utenfor Paris, Compomacmasse som, etter hva der ble sagt, var lagret i 14 måneder. Massen som delvis lå i vann etter et regnvær så ut til å være som den nyfremstilte masse. I nærvær av sollyset vil Compomac stivne. Den skorpe som derfor dannes på de lagrede



Fig. 8. Enkelt blandedanlegg for Compomacmasse.

hauger blir ikke tykk og har ingen betydning for utleggingen.

Compomac utlegges på vegbanen for hånd eller med utleggermaskin. På grunn av overskudd av bitumen i massen brukes ikke klebemiddel. Den er vanskelig å legge ut med slede og sannsynligvis også med høvel på grunn av dens seighet. Dekket vales godt med tung valse.

For at trafikken ikke skal rive opp steinmaterialene før dekket har stivnet på overflaten påføres et tynt lag sand.

Under etterkomprimeringen av trafikken vil steiner som knuses bli overtrukket med bitumen av det overskudd som finnes i massen.

Dekket kan legges på bituminøse dekker, betong, gatestein, macadam og impregnert grusveg. Jeg så i Paris et grusfortau uten impregnering belagt med Compomac.

Fremstillingen av Compomacmasse kan foregå det meste av året, selv ved kuldegrader. Utleggingen av dekke kan skje i regnvær og så sant vegbanen er is og snøfri. Fig. 9.

Det ble fortalt at prøver av Compomac vegdekker med vannfylte porer har vært utsatt for fryseprøver og dekket har vist gode frostbestandighetsegenskaper.

De Compomacdekker jeg beså var jevne og fine og ru. Fig. 10.

Composol.

Composol er et penetrasjonsdekke. Bitumenlaget på steinmaterialene er bygget opp på samme måte som for Compomac.

Pukkdekket utlegges og vales. Det fylles eller spekkes ikke med sand. Dekket påføres først Composol A, svarende til Compomac I, i en



Fig. 10. Overflate av Compomac dekke.

mengde av 0,75—1,0 km/m² for et 6—8 cm tykt dekke.

Composol A skal ha en temperatur av ca. 40—50° under spredningen. Umiddelbart eller etter noe dager påføres ca. 1,5—2,0 kg Composol B svarende til Compomac II. Fig. 11.

Composol A, tjæreemulsjonen, har en stor penetrasjonsevne og «baner veg» for Composol B som penetrerer til samme dybde som Composol A. Dekket påføres til slutt noe fin singel eller et tynt dekke av Compomac.

Compactosol.

Tjæreemulsjonen Compactosol A og asfalt-emulsjonen Compactosol B er uteksperimentert for vegblandingsdekker.

Vegbanen høvles godt og de løse grusmasser tilsettes knuste materialer. Korngraderingskurven

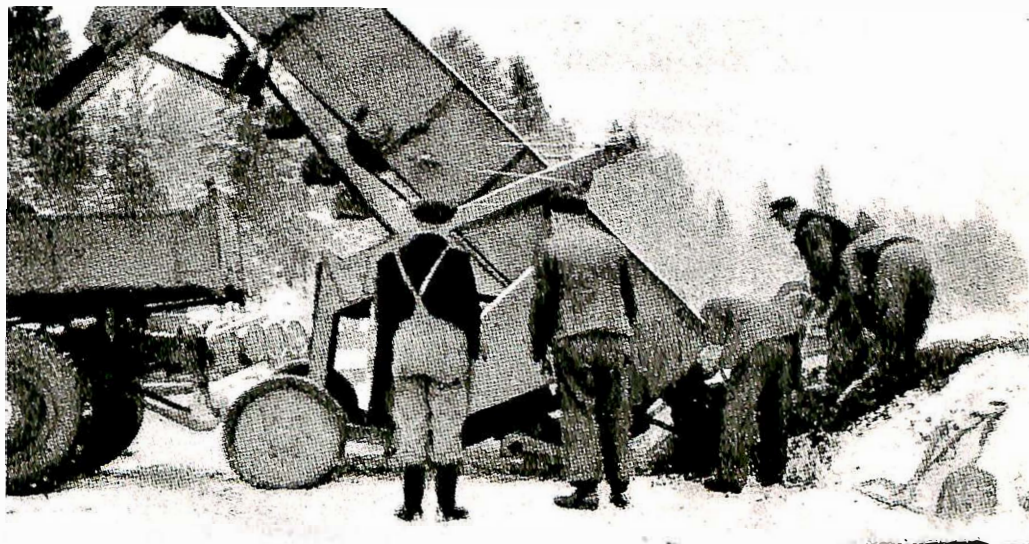


Fig. 9. Compomacarbeider i Sverige vinteren 1948.



Fig. 11. Utførelse av Composol dekke.

ønskes visstnok mest mulig rettlinjet. Compactosol A blandes først med grusmassene til jevn blanding, hvoretter Compactosol B tilføres og blandes inn. Etter at massen er luftet, høvles den ut og vales.

Andre bituminøse dekker.

Som nevnt er ca. 92 % av de franske riksveger overflatebehandlet med tjære eller asfalt. Tjæredekkene blir sprø når de blir gamle på grunn av tjæreoljenes avdunstning. M. Leroux, sjefen for vegvesenet i Seine et Loire, har studert disse forhold og fremstillet en blanding av de tjæreoljer som tilsvare dem som er avdunstet, for foryngelse av tjæredekkene. Metoden består i å spre $\frac{1}{4}$ mm singel på vegbanen og deretter tjæreoljen. Etter en tid blir vegbanen oppmyket og ny singelspredning må foretas både en og flere ganger til vegbanen blir fast. Jeg så ingen av disse arbeider, men riktig utført skulle metoden gi gode resultat.

Av tettgraderte asfaltdekker så jeg en del i omegnen av Paris. Det ble forklart at asfalt-

massen ikke måtte inneholde for meget finstoff da de isåfall ville bli for glatte. Sammensetningen var forøvrig ellers omtrent som vare dekker.

Dekkene var noe tykkere enn vare asfaltgrus-betongdekker, opptil 110—120 kg/m². De ble som oftest utlagt i 2 lag da dette ga den jevneste overflate.

Sementbetongdekker.

De eneste betongdekker jeg fikk anledning til å se var de i Paris. De var utført i tidsrummet 1924—1939. Nye dekker skal legges når sementtilgangen blir bedre.

Dekkene blir lagt uten armering og i to lag. Det underste laget er 10—12 cm tykt, og mørtelen er sammensatt av 200—250 kg sement 0,5 m³ sand og 1,05 m³ pukk eller utharpet stein. Slitelaget er 6 cm tykt og er sammensatt av 300—400 kg sement, 0,26—0,3 m³ sand og 1,1 m³ pukk 40/60. Det øverste laget legges ut før de undre er avbundet. Betongen vibreres eller stemples og avrettes med maskin.

Friksjonsmålinger av vegbanen.

I Paris ansees vegdekkenes ruhet å ha en meget stor betydning. Friksjonskoeffisienten for de dekker som legges må minst være 0,5. Entreprenøren som utfører dekket har også vedlikeholdet i de første 6 år. Måles friksjonskoeffisient på våt bane og med glattslitte bildekker under 0,5 i dette tidsrummet må dekket legges om på entreprenørens bekostning.

Friksjonskoeffisienten måles i Paris ved hjelp av et i 1936 forarbeidet apparat, fig. 12. Som det sees består apparatet av en kraftig personbil og en 2-hjuls tilhenger. Hjulene på tilhengeren sitter fast på enden av hver sin aksel, fig. 13. Akslene ligger inne i hver sin cylinder på tilhengerchassiet og kan gli lett ut og inn i denne. Cylindrene

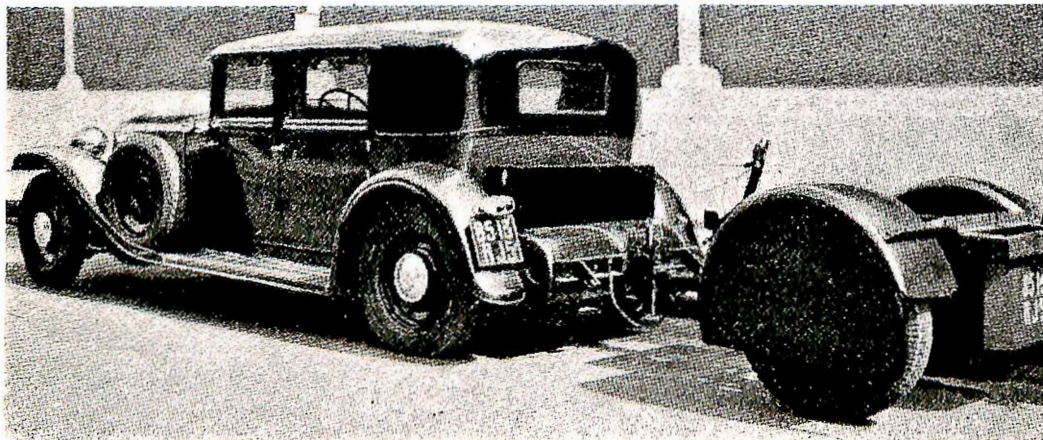


Fig. 12. Apparat for måling av vegdekkers friksjon.

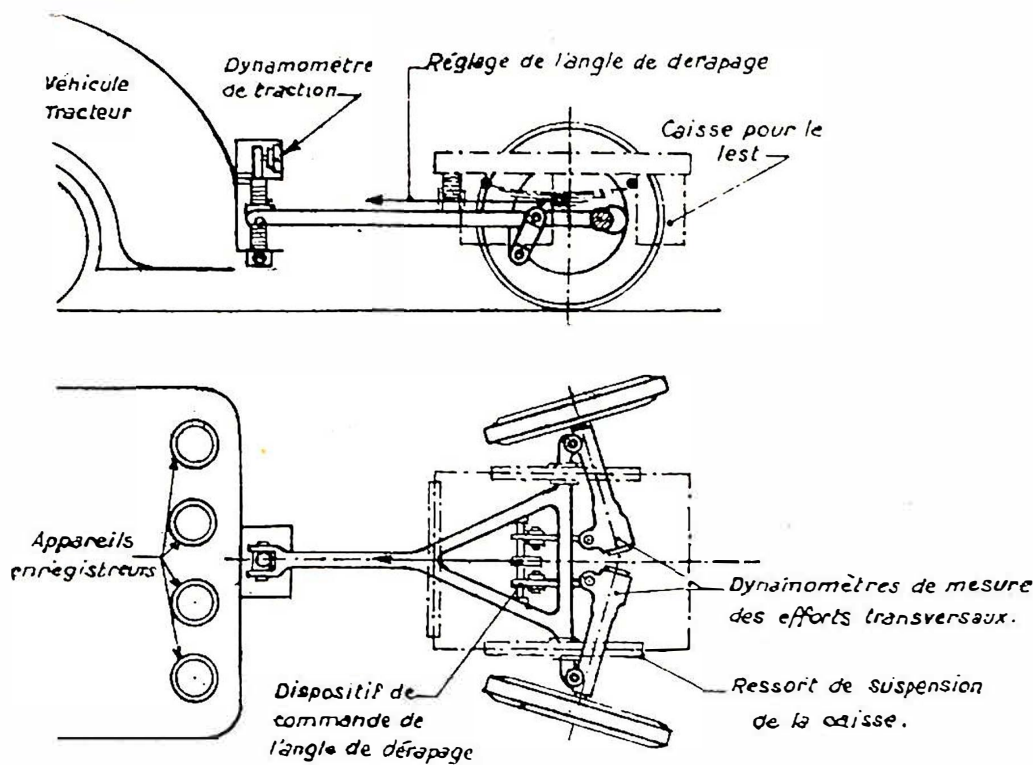


Fig. 13. Friksjonsmåleapparat skjematisk tegnet.

kan svinges i horisontal-planet i forhold til tilhengerchassiet slik at hjulenes forkant svinges inn mot tilhengerens centerlinje. Tilhengerhjulenes skråstilling styres ved et handtak inne i trekk-bilen. Inne i cylindrene støter akslene mot mem-braner til hver sitt dynamometer. Når hjulene

stilles skrå og tilhengeren trekkes fremover vil hjulene rulle samtidig som de glir. Det trykk som dette bevirker på dynamometrene, registreres grafisk inne i trekkvognen.

I tilhengerens feste er montert et dynamometer som måler den trekraft som bilen utøver på til-

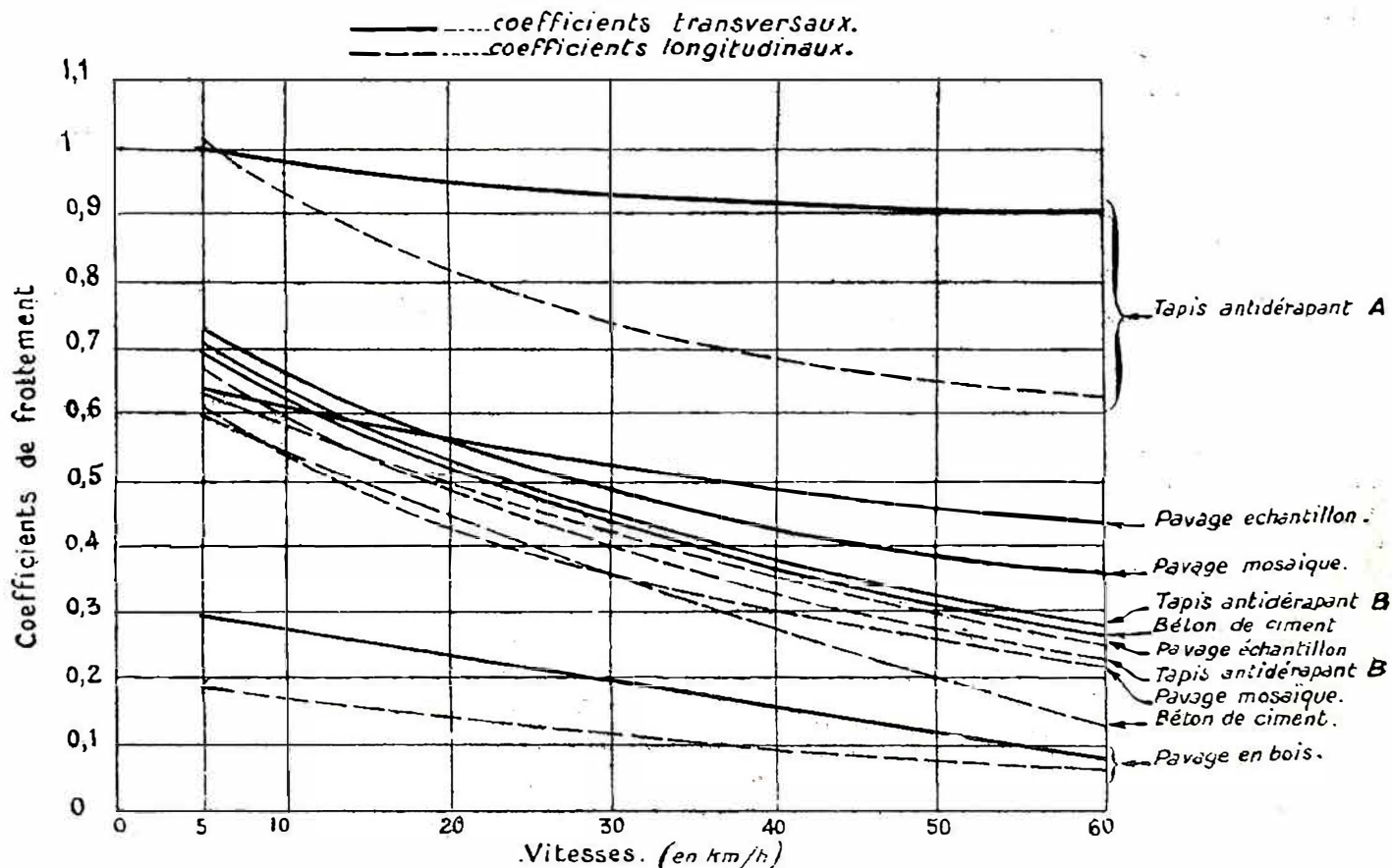


Fig. 14. Friksjonskoeffisientens avhengighet av kjørehastigheten på våt vegbane.

hengeren. Registreringen skjer grafisk inne i bilen. Tilhengeren kan belastes med blylodd til ønsket hjultrykk.

Tilhengerhjulene kan også sperres så de bare kan gli langs vegbanen.

Når friksjonskoeff. i tverretningen skal måles løper hjulene fritt, mens hjulene blokeres når friksjonskoeff. i lengderetningen skal måles.

Friksjonskoeff. i tverretningen utregnes etter formelen

$$f_t = \frac{H_t}{\frac{P}{2} - K_t \frac{R}{2L}}$$

og i lengderetningen

$$f_l = \frac{H_t}{\left[\frac{P}{2} - K_t \frac{R}{2L} \right]^2}$$

hvor H_t er trykket på dynamometrene i cylindrene.

P er tilhengerens vekt.

K_t er trekraften på tilhengeren.

R er tilhengerhjulenes radius.

l er lengden av tilhengerens festestang.

Av de forskjellige faktorerens innflytelse på friksjonskoeff. målt etter denne metode, nevnes:

Hastighetens innflytelse.

På tørr vegbane minker f_t noe når hastigheten øker. På våt vegbane minker både f_t og f_l merkbart når hastigheten øker, se diagrammet fig. 14.

Hjultrykkets innflytelse.

I alminnelighet minker f_t noe når hjultrykket øker. Dette gir seg utslag ved større hastigheter.

Lufttrykket i ringenes innflytelse.

På våt vegbane og med glattslitte bildekk minker f_t når lufttrykket i ringene øker.

Hjulenes skråstillings innflytelse.

Ved liten skråstilling av hjulene øker f_t med voksende skråstilling. Ved skråstilling av 20° og mer er f_t nærmest uavhengig av skråstillingen.

Hjuldekkenes innflytelse.

På våt vegbane, ved hastighet av 30 km/time og med 2 kg/cm² lufttrykk i ringene viser et nytt bildekk med knaster ingen særlig større f_t enn et glattslitt. Ved bildekkemønster i lameller har en funnet at f_t er opptil 28 % større enn ved glattslitte bildekk. Vegdekketyperne spiller en ikke liten rolle og en må ikke generalisere disse resultater.

Årstidenes innflytelse.

Ved en del bituminøse dekker har en funnet at friksjonskoeff forandrer seg med årstidene. Den er minst om sommeren og størst om vinteren.

— I Paris er en vel ikke plaget av hånke. —

Dette tilskrives lufttemperaturen som enten myker opp bitumenet eller bevirker at de flyktige oljer stiger til overflaten av vegdekket. Friksjonskoeff. påfølgende vinter er gjerne mindre enn den foregående. Vegdekket blir glattere.

Nytt friksjonsmåleapparat.

Vegvesenet i Paris holder på med å konstruere en ny prøvemaskin for friksjonsmålinger. Den skal bestå av en firehjulet tilhenger. Målehjulet er montert mellom tilhengerens bakhjul og forbundet med disse med aksler og universalledd. Målehjulet, som kan trykkes ned mot vegbanen med forskjellig kraft, har større diameter enn tilhengerens øvrige hjul. Målehjulet vil derved både rulle og slire når tilhengeren beveges og målehjulet ligger an mot vegbanen. Det vridningsmoment som registreres i universalleddene er et mål for friksjonen.

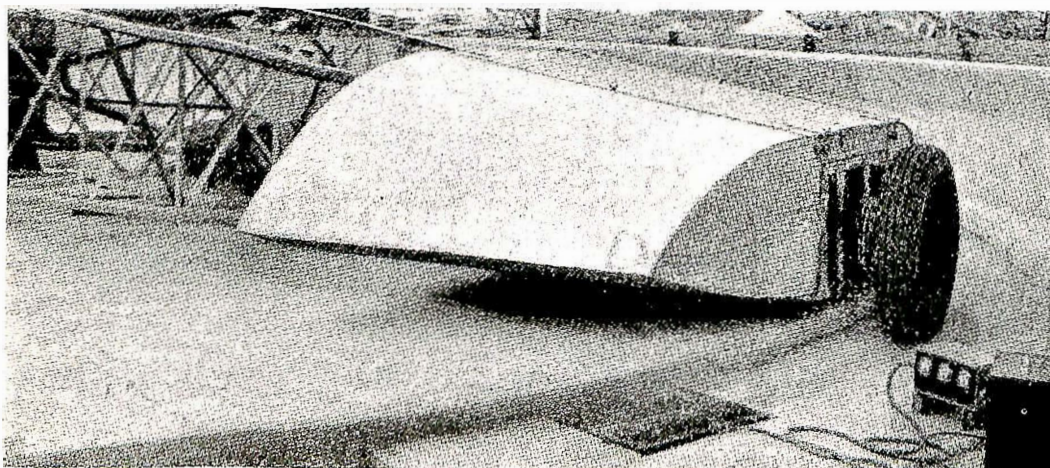


Fig. 15. Utsnitt av prøve-maskin.

Prøvemaskin.

Paris har siden 1935 hatt en prøvemaskin for prøving av vegdekker, bildekk etc., fig. 15. Maskineriet har fire armer av fakverk festet til en midt-tapp og med bilhjul festet til armenes andre ende. Bilhjulene løper således langs en sirkulær prøvebane. To av hjulene drives med elektriske motorer, de to øvrige løper fritt. Bilhjulenes trykk mot prøvebanen reguleres med en oljepumpe ved midttappen. Maksimal hjulhastighet ved «lette kjøretøyer» er 110 km/time og 65 km/time ved «tunge kjøretøyer».

Maskinen har vesentlig vært brukt til å prøve forskjellige vegdekketyper. Noen resultat ble ikke meddelt.

Viagraf.

Målinger av vegdekkenes jevnhet i Paris foregår med en viagraf som eies av Société du Viagraph. Denne viagraf er noe enklere enn den som er beskrevet av avd.ing Frøholm i Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 12, 1948.

Apparatet består av en vogn med 8-hjul på linje, ett støttehjul og et målehjul, fig. 16. Hjulene er bundet sammen som fig. 17 viser. Registrerings-

hjulets opp- og nedadgående bevegelser registreres grafisk. Ujevnheterne blir opptegnet i målestokk 1 : 1 vertikalt og 1 : 100 langs etter veggen.

Av diagrammet utregnes ujevnhetskoeffisienten på følgende måte: Ujevnhetskurvens middellinje inntegnes, og videre sekant til kurven under middellinjen og parallelle med denne i avstand 5 mm, 10 mm, 15 mm o. s. v.

Over middellinjen inntegnes på samme måte sekant i 10 mm, 15 mm, 20 mm avstand. Ujevnhetskoeff. er summen av disse sekant pr. 100 m lengde. En ser altså bort fra ujevnheter av 5 mm og mindre. Ujevnhetskoeffisienten er således tilnærmet en konstant multiplisert med det areal som begrenses av ujevnhetskurver og middellinjen når en ser bort fra de nevnte 5 mm ujevnheter.

Utregningen av ujevnhetskoeffisienten foregår automatisk ved hjelp av et apparat montert på viagrafen.

En har funnet følgende skala for vegbanens jevnhet:

Ujevnhetskoeff.	$C < 7,5$	vegbanen er utmerket
—»—	$7,5 < C < 30$	—»— god
—»—	$30 < C < 60$	—»— middels
—»—	$60 < C$	—»— dårlig

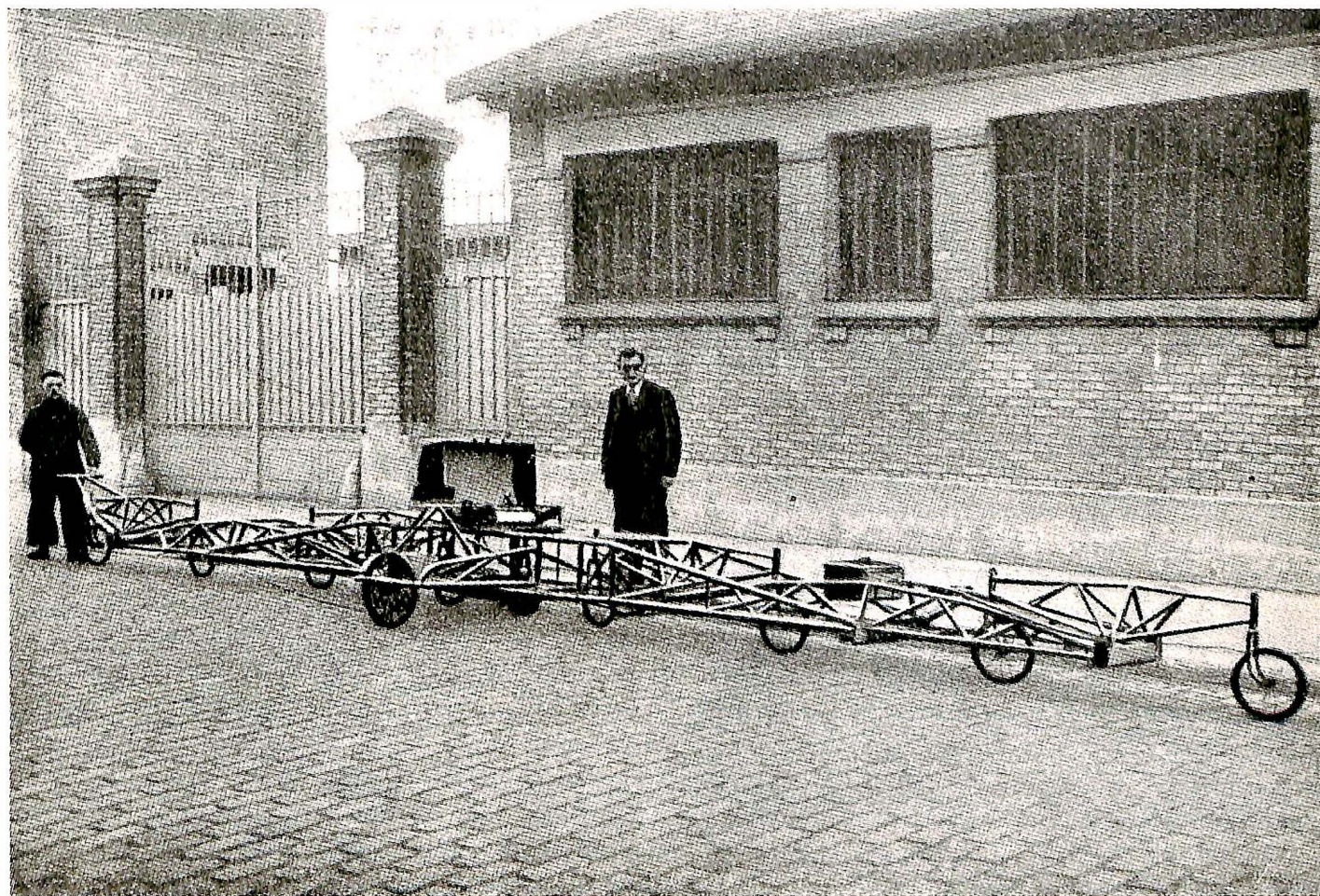


Fig. 16. Viagraf.

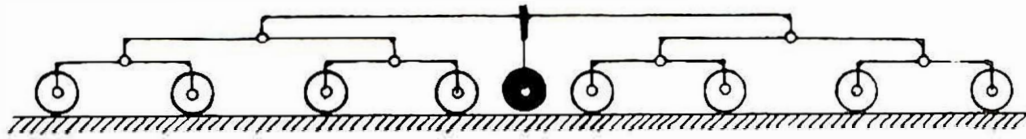


Fig. 17. Viagraf, skjematisk tegnet.

Ujevnhetsmålingene brukes til å kontrollere jevnheten av nylagte vegdekker, til å følge vegdekkenes jevnhet etter som de nedslites, til å bestemme om vegdekkene må omlegges på grunn av ujevnheter.

Der opptas gjerne ujevnhetskurver langs vegkantene og midt etter vegen for hver vegstrekning. Resultatet for de forskjellige vegstrekninger opptegnes grafisk med ujevnhetskoeff. som ordinat og de forskjellige vegstrekninger langs abscissen.

Ny litteratur.

Under mitt besøk i laboratoriet til Ponts et Chaussées fikk jeg anledning til å se igjennom et nytt stort verk i to bind av Professor Directeur des Services Technique du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, M. Duriez med tittelen: *Traité de Matériaux de Constructions*. Bøkene utgis av: Dunod, 92 rue Bonaparte, Paris. Det første bind skulle komme i august og det andre i november 1950.

Bøkene er, av det inntrykk jeg fikk ved gjennomsynet, meget verdifulle. De inneholder de siste forskningsresultater for materialer til vegbygging i Frankrike, jevnført med andre lands forskningsresultater. En anbefaler at bøkene blir anskaffet til Vegdirektoratets bibliotek.

Sluttbemerkninger.

Det foregår en intens forskning i offentlige og private laboratorier for å finne bedre metoder for fremstilling av bituminøse vegdekker. Jeg fikk inntrykk av at korngraderingen og de klebeforbedrende tilsætsstoffer var sterkest i søkelyset.

Disse interessante emner er behandlet av M. Duriez i forannevnte bøker. En kort beskrivelse ved M. Duriez av de klebeforbedrende tilsætsstoffer, additiver, er inntatt i «Svenska Vägforeningens Tidskrift» nr. 7, 1949, side 337. Som det fremgår herav er det mange veger å gå. Det vil også sikkert kreve meget arbeid og penger for å komme frem til de beste resultater for norske forhold. Det var med glede jeg hørte at arbeidet er påbegynt også her i landet og måtte våre forskere ha hell med seg i sitt arbeid.

Jeg tillater meg å fremkomme med det ønske at Veglaboratoriet og N. T. H. må gå sammen om denne meget betydningsfulle oppgave.

Franskmennene har fremstillet de egenartede patenterte vegdekketyper som tidligere beskrevet. Av disse vil Betonsmactypene neppe få noen særlig betydning for oss, om en ikke kan fremstille brukbart bituminøst filler kunstig og i nærheten av det sted dekket skal legges.

Compomacmetoden kan sikkert bedre tilpasses norske forhold. Det kan innvendes at dekket er åpent og at vann som trenger gjennom dekket vil oppbløte undergrunnen. Videre er det vel vanskelig å anvende naturgrus i dekket slik at det blir dyrere enn asfaltgrusbetong som det anvendes så meget av idag. Ved skikkelig utførte kultfundamenter skulle oppbløtningen ikke spille noen rolle når det slitte gruslaget fjernes før dekket legges. Om et dekke er dyrt eller billig avhenger av levetiden. Mange av våre bituminøse dekker idag råtner opp før de er utslitt på grunn av fuktigheten under dekkene. Vannet fortrenger bitumenet fra steinoverflatene og dekket oppløses.

Det ideelle for fremstilling av bituminøse vegdekker ville etter min mening være å kunne bruke de stedlige grus- og steinforekomster, blande massen kaldt i enkle blandemaskiner i nærheten av det sted dekket skal legges, kunne la blandingen foregå til alle årets tider, legge massen i opplag og utlegge den på vegbanen med utleggermaskiner med stor kapasitet. En lastemaskin, utleggermaskin, noen få biler og folk kunne betjene meget store distrikter. Jeg tror mulighetene er tilstede for å oppnå dette.

Av andre metoder som jeg kan tenke meg vil kunne komme til anvendelse er ved hjelp av dyppenetrerende bituminøse emulsjoner eller fluksede asfalter å oppnå et bituminøst dekke av eksisterende grusveger. Jeg så i laboratoriet til Société Chimique et Routière de la Gironde dyppenetreringsemulsjoner som hadde trengt ca. 30 cm ned i finkornet sand.

Vegblandingsmetoden kan også komme til anvendelse, og slik at regnvær ikke behøver å genere arbeidet.

Jeg antok før at vi brukte kalkfiller i asfaltdekkene for de skulle bli tette og minst mulig vanngjennomtrengelige. Dette er vel en bioppgave for kalkfilleren. Har vi, ifølge Duriez, et kiselholdig steinmateriale og et bindemiddel preparert med oljesyre så kleber dette ikke til steinflatene i nær-

vær av vann, da oljesyrens polære del ikke har affinitet til kiselsyren på grunn av likheten i de kjemiske funksjoner. Behandles derimot de kiselholdige steinmaterialer med kalk, vil dette basiske materiale forbinde seg, dels med kiselsyrens anjoner og dels med fettsyrens anjoner. Det produkt som danner seg på overflaten, alkaliske jordartmetaller, er praktisk talt uopløselig i vann. Karbonatene har samme egenskap, men i noe svakere grad.

Vi har idag «Amin» og andre klebefordrende tilsatsstoffer. I Paris så jeg andre stoffer som jeg dog ikke fikk vite sammensetningen av. Av Duriez har jeg lært at det er svært mange vege å gå, og det er vel mulig at en kan finne tilsatsstoffer av norsk opprinnelse som kan gi våre bituminøse vegdekker vannbestandige egenskaper. Jeg har på følelsen at vi står foran en sterk utvikling på dette område.

Maskinelle jordarbeider i vegvesenet

Overingeniør T. Bjørum

DK 625.08

(Fortsatt fra nr. 1, s. 11).

Opprivere.

Som nevnt under dozere kan en til opprivning av stein og stubber m. v. nytte en oppriver som festes til dozerrammen.

Til opprivning av riktig hard leire, harde vegdekker o. l. vil det kunne være nødvendig å bruke

Fig. 30 viser forskjellen i arbeidsmåte mellom en 5 tannet og en 3 tannet oppriver. Den 3 tannete kan med samme trekraft trenge dypere ned enn den 5 tannete. Den bør derfor velges til masse som trenger en dyp opprivning, f. eks. jord med kuppel eller kampestein. I riktig vanskelig grunn kan det være nødvendig å fjerne to tenner og bruke bare en.

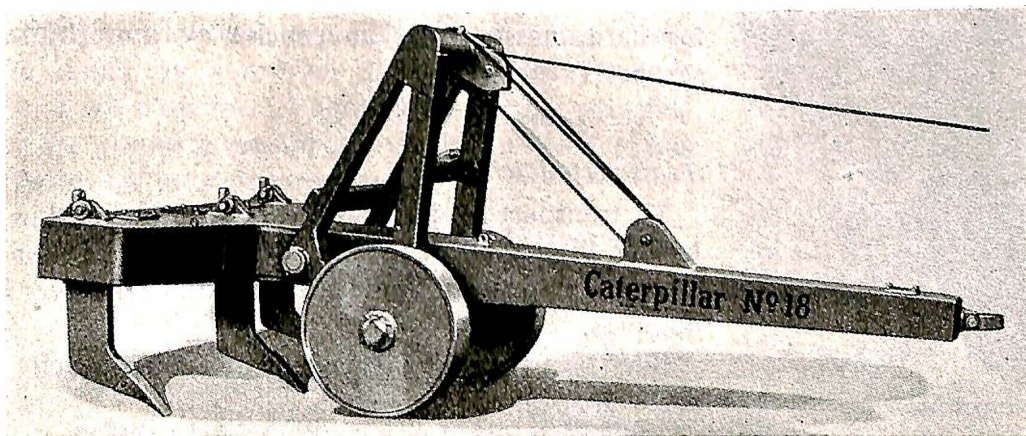


Fig. 29. Oppriver.

kraftigere redskap. En nytter da oppriver som slepes av traktoren. Fig. 29 viser en sådan. Den kan være utstyrt med 3 eller 5 tenner. Arbeidsdybden reguleres gjennom traktorens manøvreringsvinsj. Manøvreringsanordningen kan også være hydraulisk. For hardt arbeide trengs krafteig traktor.

Spesifikasjoner for Caterpillarer nr. 18 oppriver passende til Caterpillar D-7 er:

Største lengde	5537 mm
„ bredde	2591 „
„ høyde	2240 „
Vekt	4,3 tonn
Antall tenner	3 stk.
Max. dybde av kutt ...	700 mm
Bredde — „	2500 „

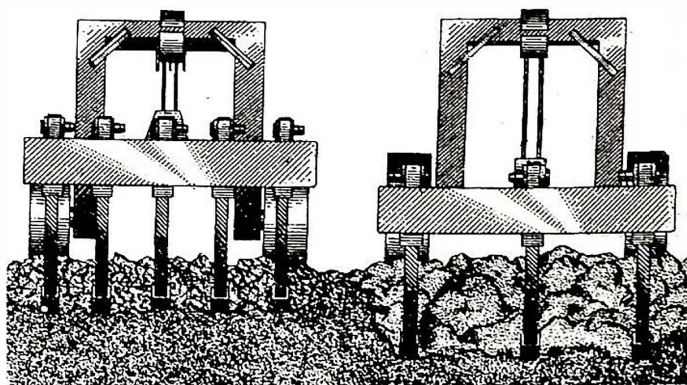


Fig. 30. Forskjell i arbeidsmåte mellom 3-tannet og 5-tannet oppriver.

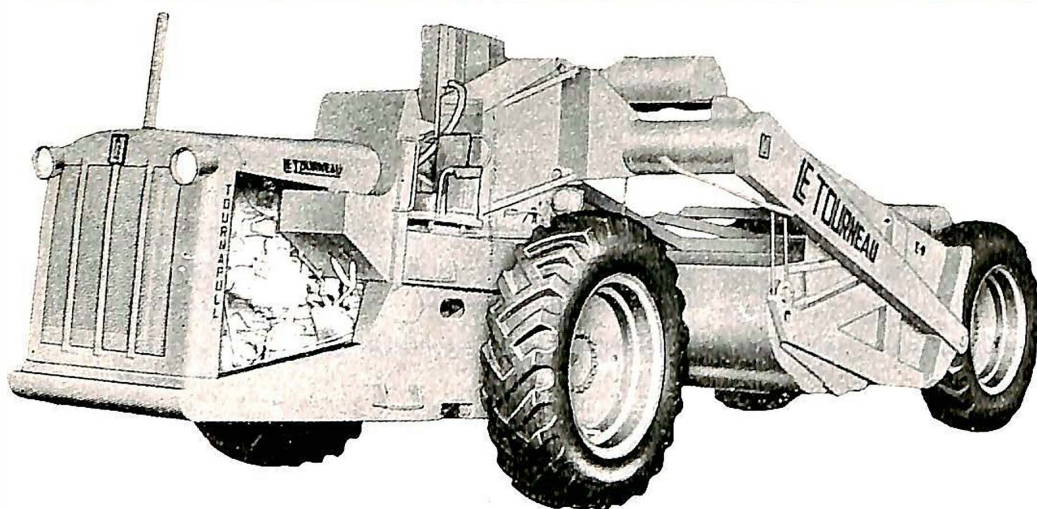


Fig. 31. Motorhjulskrape.

Motorhjulskraper (Self propelled scrapers).

I stedet for traktor som trekraft kan skrapen ha egen trekkmaskin. Skrapens svingbare tohjulede forpart utstyres med motor som driver hjulene.

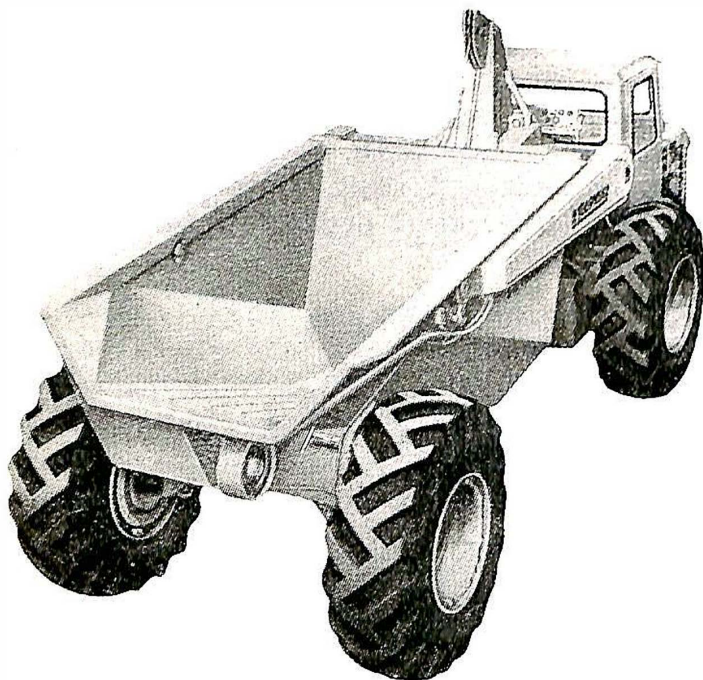


Fig. 32. Lastevogn (Tournarocker).

Forparten er helt selvstendig og kan etter behov tilkobles skrape, fig. 31, lastevogn, fig. 32 eller et et tohjulet kranarrangement.

Motorhjulskraper har altså bare drift på forhjulene og må derfor under ifyllingsarbeidet som regel ha en traktor til å skyve på. Straks skrapen er fyllt gar den til tippen ved hjelp av egen motor. Motorhjulskrapene egner seg bare for meget store arbeider og best for transportlengder fra 300 til 1500 meter. Skyvetraktoren (pusheren) er tilstrekkelig for flere skraper, desto flere jo lenger transportlengden er.

Vegskjæringer er som regel for små og inneholder for hard masse til at anvendelse av motorhjulskraper er lønnsomt.

Transportmidler.

Til transport av jordmasse som en gravemaskin leverer, brukes skinnegang og vagger, lastebiler eller forskjellige typer av tippvogner på hjul eller belter, dumpers.

Biler og vagger er så velkjent at en beskrivelse anses unødvendig.

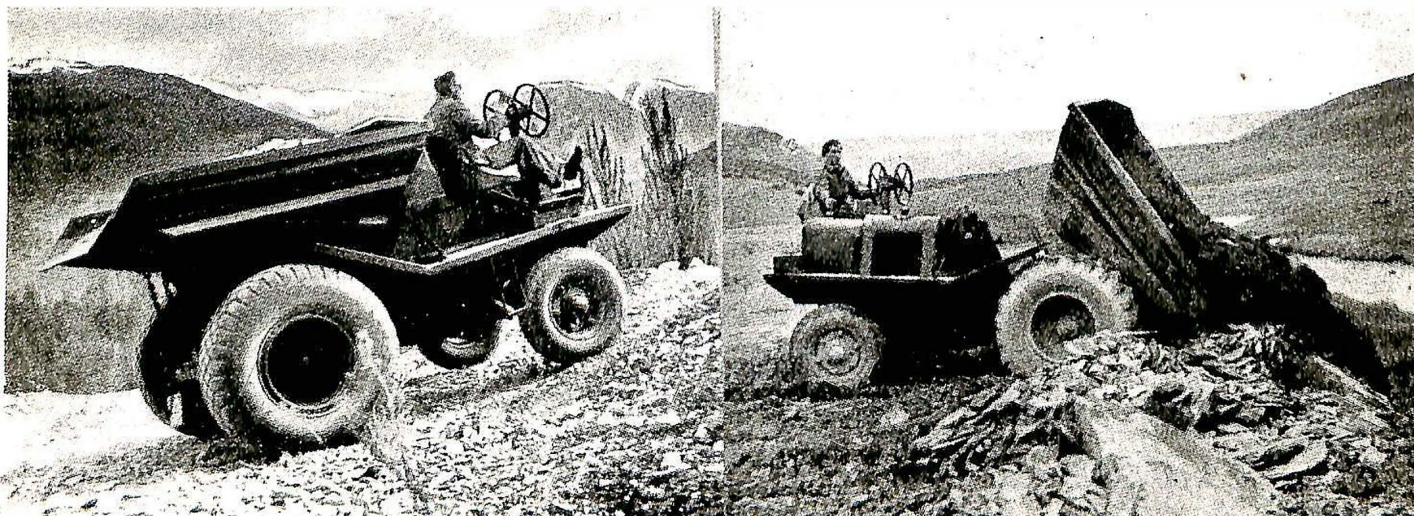


Fig. 33. Dumper med snubart førersete.



Fig. 34. Dumper (trailer) med bunntonning.

Dumpers

er spesialbyggede lastevogner for transport fortrinnsvis på anlegg eller ujevn veg. Fig. 33 viser en av Aveling Barfords fabrikat. Kassen er på 3,4 m³. Vognen har snubart forer sete med dobbelt sett betjeningspedaler slik at sjåføren kan snu seg og kjøre vognen baklengs tilbake. Vognen kan imidlertid kjøres fortere forlengs enn baklengs. Det lønner seg derfor å snu den ved lange transporter.

Fig. 34 viser en amerikansk dumper (trailer) med bunntonning. Den laster 7 m³.

Lastekassens ruminnhold bør være avpasset etter gravemaskinens ytelse. Da vegvesenet av forskjellige grunner vesentlig vil måtte bruke gravemaskiner av størrelsen 300–600 liter vil trolig 3–4 m³'s dumpere i alminnelighet være passende.

De viktigste spesifikasjoner for en Aveling Barfords 3,4 m³'s dumper er:

Motor: Dorman diesel, 45 bremse-hestekrefter.

Kjørehastigheten med lasten bak.

Forover: 6, 10,9 17,8 og 29,5 km/time.

Bakover: 4,4, 7,6, 12,9 og 21,0 km/time.

D mensjoner:

Lengde 4115, bredde 2286, høyde 2235 mm.

Snuradius 5182 mm.

Vekt 4,1 tonn

Differensialspærre.

Dumper egner seg best for transporter over kortere avstander og fortrinnsvis på anlegg hvor kjørebanelen til dels er løs og noe ujevn, og hvor plassen for sning er trang. I slike tilfelle er den smidigere enn en bil. Den er solid bygget med kraftig kasse av stålplater som tillater ganske voldsom lastning uten å ta skade. Dumpere er derfor utmerket ved fjellarbeider hvor gravemaskin benyttes til lessingen.

Ved lange transporter over god veg er biltransport å foretrekke.

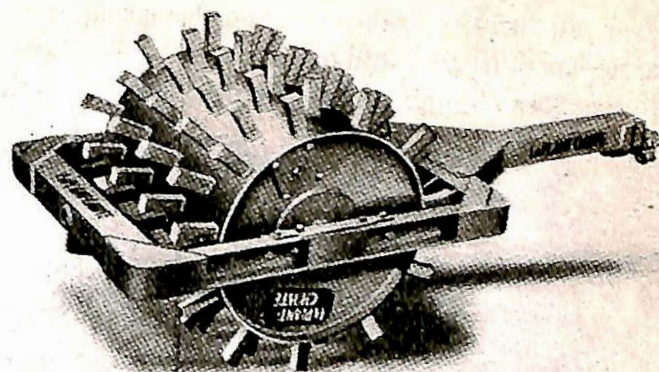


Fig. 35. En- og to-tromlet sauefotvalse.

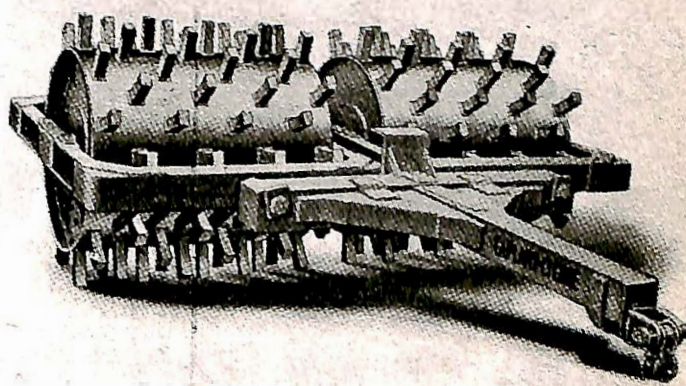


Fig. 36. Sauefotvalse med koniske «føtter» (Tournapacker).

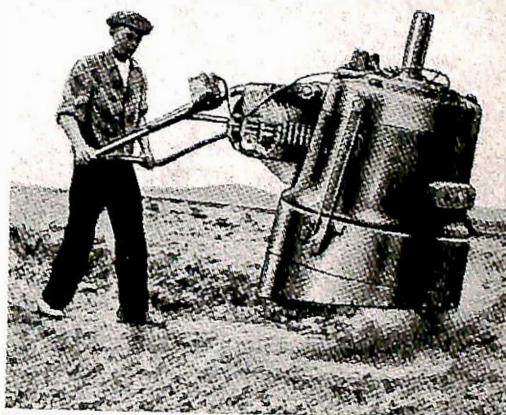


Fig. 37. Eksplosjonsstamper.

Komprimeringsmaskiner.

Når en bruker bulldozere og hjulskraper bør massen spres ut på fyllingen i tynne lag. Maskinene vil da selv komprimere lagene ganske sterkt.

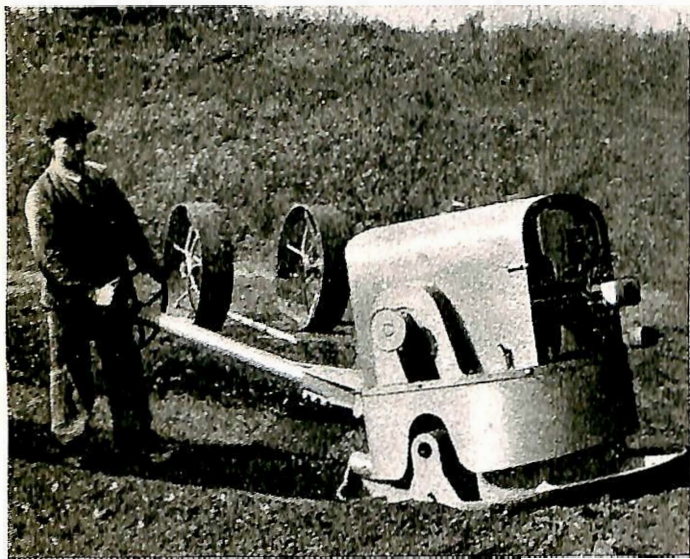


Fig. 38. Vibro stamper.

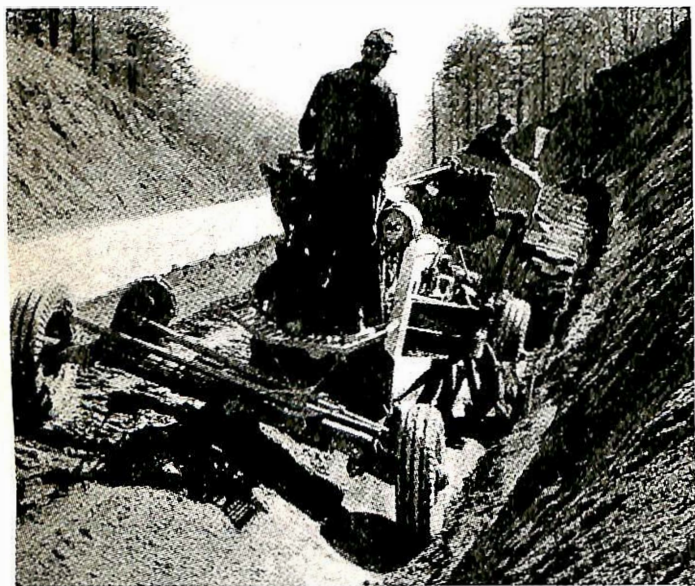


Fig. 39. Motor-mekanisk manøvrerbar trekk-høvel (grader) med stillbare bakhjul (leaning wheel).

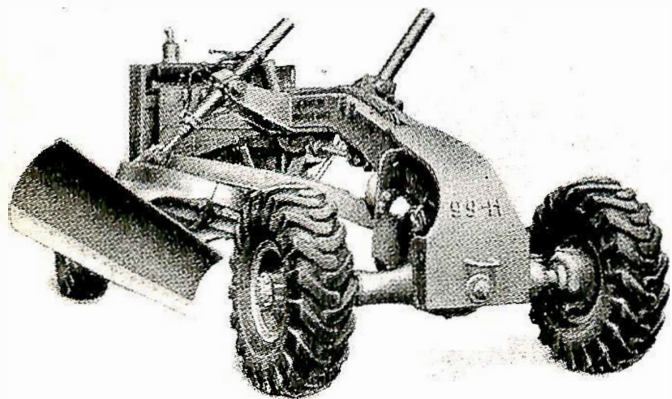


Fig. 40. Motor grader med hydraulisk manøvrering og drift på alle fire hjul.

Ønsker en imidlertid å komprimere så sterkt at senere synkning unngås må en bruke mer effektive komprimeringsmidler. De viktigste er:

1. Sauefotvalser (Sheep-foot rollers, tamping rollers).

Konstruksjonen vil framgå av fig. 35. Vekten er forholdsvis lav og en eller flere valser henges etter en traktor.

Sauefotvalsen anvendes meget i U.S.A. hvor en på veganleggene stadig ser traktorer med flere valser på slep følge etter hjulskrapene.

I den senere tid anvendes også valser hvor „sauefottene” er erstattet av koniske „fotter”, slik som fig. 36 viser. Disse valser er som regel tunge og vekten av viste valse kan varieres fra 6–22 tonn.

Når sauefotvalser brukes, bør tykkelsen av de lag som vales ikke overstige 20 cm malt på løs masse.

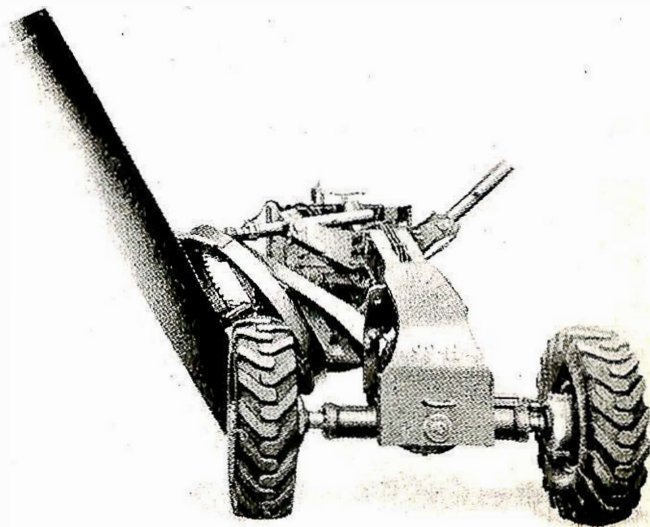
2. Eksplosjonsstamper (Frosker) og Vibro stamper.

Det er ikke alltid at massen kan spres ut i tynne lag. En kan da komprimere enten ved hjelp av eksplosjonsstamper, fig. 37, eller ved hjelp av Vibro stamper, fig. 38.

Eksplosjonsstamperen er uten roterende deler. Ved eksplosjon av en bensol-luftblanding i sylinderrummet blir stamperen kastet ca. 35 cm i været ved at eksplosjonstrykket overføres til bunnplaten gjennom stempelstangen. Den vesentligste komprimering foregår når stamperen faller ned igjen. På grunn av den skråttstilte sylinderekse vil maskinen hoppe 15–20 cm forover for hvert hopp. Den gjør ca. 60 hopp i minuttet.

Stamperen kan fås i størrelser på 500, 1000 og 2500 kg. Til vegvesenets bruk vil formentlig de to første størrelser passe best.

Vibrostamperen virker ved at det på bunnplaten overføres vibrasjoner fra en eksentrisk opplagret



svingmasse. Den store sentrifugalkraft (ca. 5000 kg) gjør at vibreringen blir meget kraftig til tross for at maskinen bare veier 1430 kg. Kraften tas gjennom kileremmer fra en dieselmotor som er plasert på en vibrasjonsfri, på fjærer opplagret plate. Ved hjelp av rattet kan retningen av svingkraften endres i forhold til bunnplaten slik at stamperen kan dirigeres med en fart fra 0–8 meter i minuttet i alle retninger.

Ovennevnte stampere vil greie og stampe jordlag av opptil 1 meters tykkelse (lost mål). Kapasiteten vil avhenge av tykkelsen av lagene, jordarten o. l. For Vibrostamperen og 500 og 1000 kg's eksplosjonsstampere kan en i alminnelighet regne med 80–200 m² pr. time ved to gangers stampning.

Planeringshovler (Graders).

Med bulldozere og hjulskraper utføres grovplaneringen. Til den avsluttende planering, finplaneringen, benyttes planeringshovler. Planeringshovlen er innrettet som en vanlig vedlikeholdshovl, men har noe mer utstyr som gjør at den foruten å høvle vegbanen også kan planere veggrofter og skråninger samt utføre lettere masseflytninger. Det viktigste utstyr er:

a) Anordning for skråttstilling av hjul (leaning wheel), ved en enkel mekanisme kan hjulene skråttstilles slik at gummiringene får sentralt trykk også når høvelskjæret stilles slik at selve hovlen får sidetrykk. Fig. 39.

b) Bladet kan stilles i alle mulige retninger også vertikalt. Fig. 40.

c) Skjæret kan lettvindt forskyves ut til en av sidene. Fig. 41.

Planeringshovlen kan enten være innrettet for sleping eller kan ha egen motor. Slepehovlen har

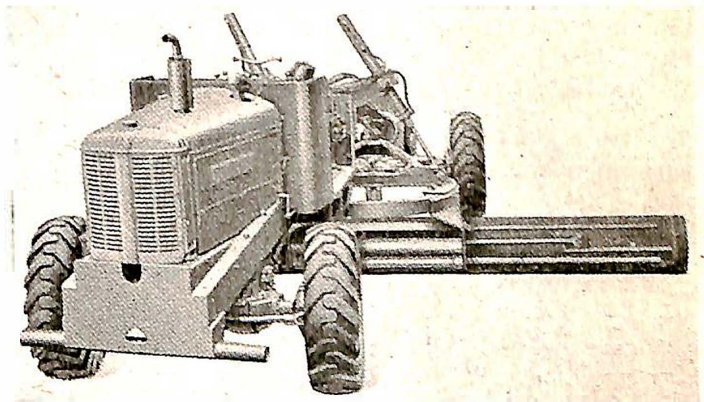


Fig. 41. Ved hjelp av oljetrykk føres bladet ut til siden.

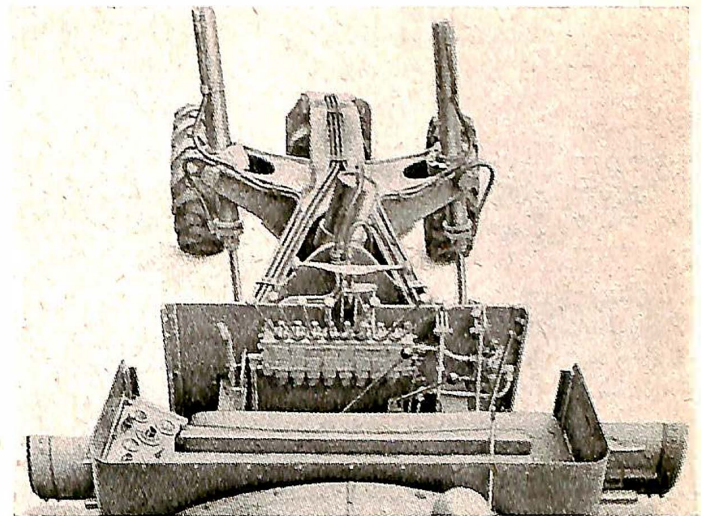


Fig. 42. Instrumentbordet på motor grader med hydraulisk manøvrering. Håndtaket foran de 7 hendler med kule på betjener styringen.

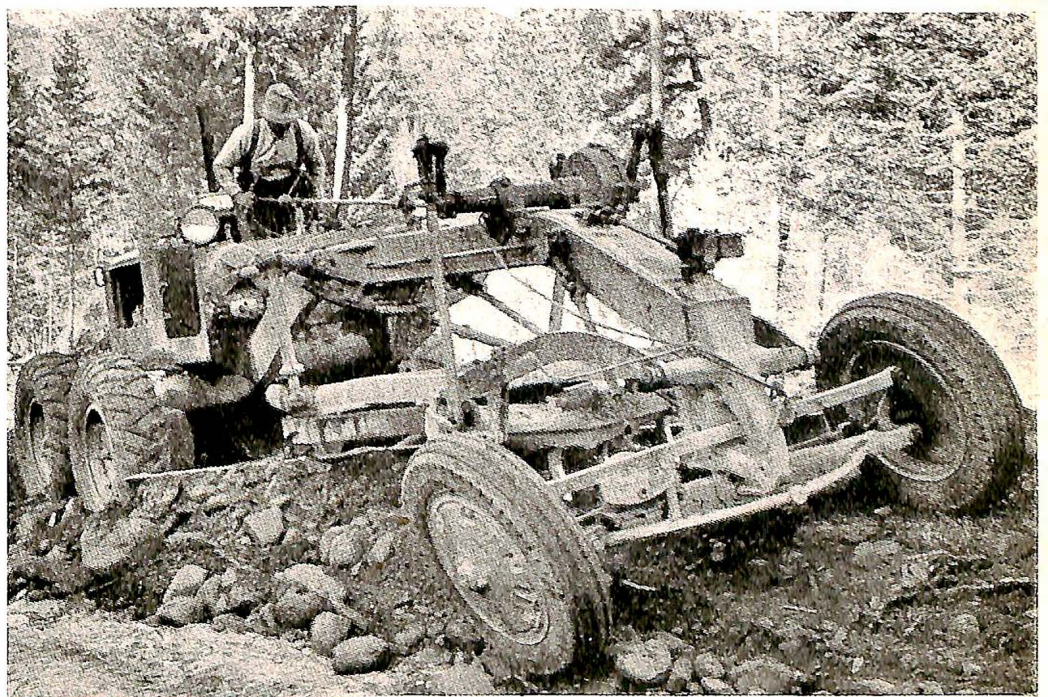


Fig. 43. Motor grader med motor-mekanisk manøvrering og oppriver.

Tabell III. Spesifikasjoner for en del av vegvesenets planeringshøvler.

	Caterpillar		All í Ch hvers		Austin Western 99 - H.
	No. 12	No. 112	A. D. 3	B. D. 3	
<i>Vekt i tonn</i>					
Hele maskinen	10,00	8,75	9,75	8,65	9,70
På foraksel	2,80	2,55	2,65	2,25	4,00
„ bakaksel	7,20	6,20	7,10	6,40	5,70
<i>Press på bladet i tonn</i>					
Uten opprøver	—	—	4,5	—	7,5
Med —, —	—	—	5,5	—	8,4
<i>Dimensjoner i mm</i>					
Graderens lengde	7671	7595	7579	7251	7391
—, — bredde	2388	2388	2368	2281	2398
—, — høyde m/cab	2997	2972	3023	2966	3073
—, — „ u/cab	2261	2235	2362	2302	2642
Bladets lengde i fot	12	12	12	12	13
<i>Hastigheten i km/time</i>					
1. hastighet	3,5	3,2	2,4— 3,9	3,65	2,7
2. —, —	5,4	4,5	3,5— 5,6	5,30	4,5
3. —, —	8,3	6,1	5,1— 8,4	7,75	6,5
4. —, —	12,8	8,5	7,7—12,2	11,50	9,4
5. —, —	18,2	17,0	11,6—18,5	17,20	15,1
6. —, —	29,2	24,2	16,8—26,7	25,00	24,1
1. —, — revers	4,1	4,2	2,9— 4,7	4,25	2,8
2. —, — „	6,2	6,1	4,2— 6,8	6,35	9,4
3. —, — „	—	—	6,1—10,0	9,25	—
<i>Ringdimensjon²</i>					
Forhjul standard	9,00—24	7,50—24	7,50—24	7,50—24	14,00—20
—, — ekstra	—	—	9,00—24	—	—
Bakhjul, 4 hjul (tandem)	13,00—24	13,00—24	13,00—24	13,00—24	16,00—20
<i>Motor</i>					
Fabrikkat	Eget	Eget	G.M.C.	G.M.C.	I.H.C.
Type	Disel	Disel	Disel	Disel	Disel
Bremse-hestekrefter	100	70	75	75	76

² Austin Western er 4-hjulet med drift på alle hjul.

gjerne manuell manøvrering, men det finnes slepehøvler med egen motor for maskinell manøvrering. Motorplaneringshøvlen, motor-graderen, har hydraulisk eller motormekanisk manøvrering. Høvler med hydraulisk utstyr har ofte også hydraulisk styring.

Planeringshøvelen kan fås med diesel- eller bensinmotor som gjerne er på 50—100 bremse-hestekrefter, alt etter høvelens tyngde. Den er gjerne 6-hjulet med tandemdrift på alle 4 bakhjul eller 4 hjulet med drift på alle 4 hjul.

Høvelen kan utstyres med en kraftig opprøver like bak forhjulene. Opprøveren manøvreres fra førersetet.

Fig. 42 viser instrumentbordet på en høvel med hydraulisk manøvrering, og fig. 43 en med motormekanisk manøvrering og opprøver.

I tabell III angis spesifikasjoner for de til Statens vegvesen i den seneste tid innkjøpte.

Som allerede nevnt kan planeringshøvlen anvendes til finplanering etterat bulldozer eller hjulskrape-arbeidet er avsluttet. De fleste høvelleverandører har gitt ut korte veiledninger i bruk av høvlene. Veiledningen er utarbeidet for amerikanske forhold og passer lite for norsk terreng og norsk vegbygging som fordrer at arbeidsmåten må varieres meget etter de sterkt skiftende stedlige forhold. Et par regler for grøfteopptaking med motorplaneringshøvel kan dog være av interesse.

Etterat skråningen er avpusset så vegplaneringen har fått den form som fig. 44 viser, avmerkes grøftebunnen. Ved framoverkjøring tas snitt 1 som skal være ganske grunt slik at det ikke blir vanskeligheter med styring av høvelen. Høvelbladet skal være innstilt etter grøfteskråningen og så langt ut til siden at bakhjulene ikke klyver opp på den kanten som dannes. Grøften utdypes ved flere snitt tatt under framoverkjøring. Den opphøvede

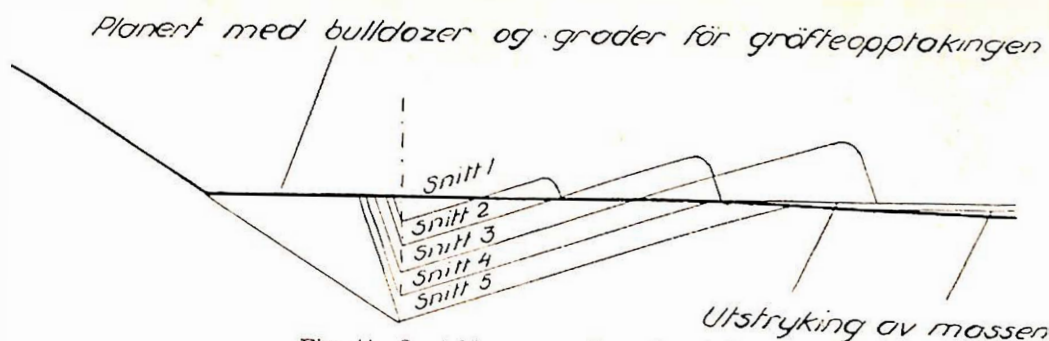


Fig. 44. Opptaking av grøft, god metode.

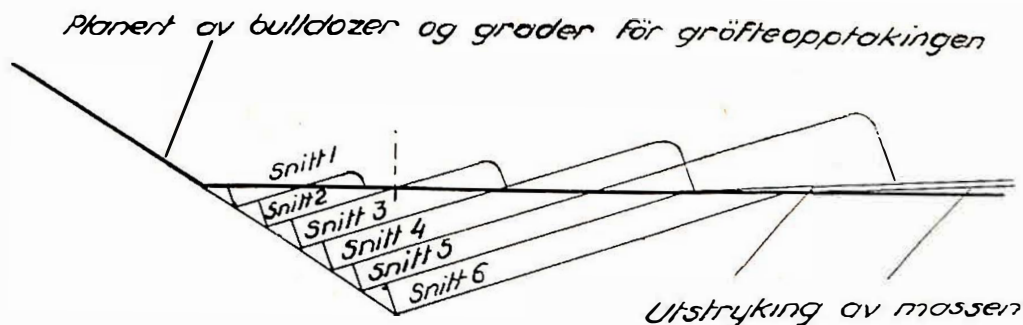


Fig. 45. Opptaking av grøft, mindre god metode.

masse lar en forelopig ligge og når grøften er så dyp at den gir styring for bakhjulene kan grøftesnitt også tas ved reversering. Blir jordranken på vegkanten for stor høvles den innover planeringen på vanlig måte idet høvelbladet gis det sidefall vegbanen skal ha.

Når grøftedybden er nådd, skal den gjenværende masse mellom grøftebunn og innerskråning fjernes. Bladet stilles da med vanlig skråningsvinkel slik at massen skrapes ned i grøftebunnen som deretter blir å renske. Arbeidet bør legges an slik at arbeidsfeltet blir lengst mulig. Det blir da fordelaktig å snu høvelen og ta opp grøftene langs begge vegsider samtidig.

Grøfter kan også tas opp som fig. 45 viser. Da høvelhjulene i dette tilfelle ikke får noen bratt kant å følge er en nøyaktig styring vanskelig og det er ikke lett å få tildannet en regelmessig, jevn vegkant.

Planeringshøvelen kan også nyttes til å fylle igjen grøfter som skal lukkes, og til å fjerne matjord.

Transporttilhengere (Trailers).

Beltetraktorer (bulldozere) og gravemaskiner kan flyttes ved egen hjelp på arbeidsstedet. Belte-traktorene kan kjøres ved egen hjelp på landevegene når beltene påskrues gatesko (Street plates) for å beskytte vegen og beltene.

Lange transporter på denne måten er imidlertid uøkonomiske og i slike tilfelle kommer transporttilhengeren til anvendelse. Den kan utføres for opplesing bakfra som fig. 46 viser eller forfra som fig. 47 og 48 viser. I siste tilfelle er den gjerne forsynt



Fig. 46. Transporttilhenger for opplasting bakfra.

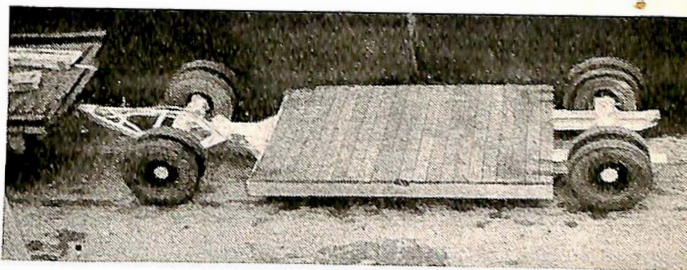


Fig. 47. Transporttilhenger for opplesing forfra. Tilhengeren er forarbeidet av Øveraasens Motorfabrik av akslinger fra kasserte Saurer lastebiler. Den er beregnet for 15 t last.

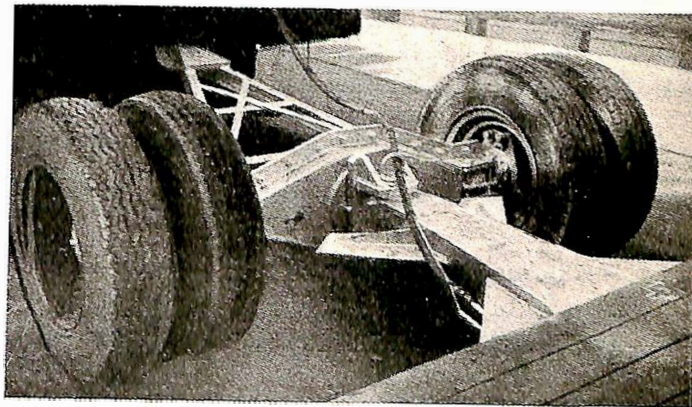


Fig. 48. Detalj av den i fig. 47 viste tilhenger.

med innebygget hydrauliske donkrafte som besørger lasteplanet hevet eller senket slik at forhjulene kan kobles fra og lasten kjøres på. Tilhengeren skal være forsynt med to uavhengig av hverandre virkende bremses. (Forts.)

Arkivering av tegninger

Både Ford og Westinghouse forsøkte å produsere sine tegninger på 35 mm film for å arkivere dem; begge fant metoden upraktisk, fordi filmene var for små til lett vint å kunne håndteres uten forholdsvis kostbar montering. Det viste seg imidlertid at 70 mm film ga en bra løsning. Den gir 66×89 mm bilder, og kan legges i en konvolutt av samme størrelse som de vanlige kartotek kort (75×125 mm).

Westinghouse har allerede arkivert alle sine tegninger etter dette system, og Ford har snart tatt 1 mill. bilder.

Kameraene manøvreres for hånden. De plasseres over originalen etter visse standardiserte mål alt etter tegningens størrelse. Tegningene legges etter faste merker, og lysintensiteten innstilles med reostat, inntil man oppnår en bestemt standardisert intensitet på en fast anbrakt lysmåler. Objektivlukkeren betjenes med en pedal.

Hos Westinghouse tas det 2500 bilder om dagen. Et tegningene større enn $92,5 \times 125$ cm tas det flere filmer av tegningen. Originaltegningene fotograferes med det samme de er ferdig tegnet og filmen oppbevares i ildfaste hvelv. Ford oppbevarer originaltegningene i omkring 15 år, mens Westinghouse kaster dem så snart lagerplassen gjør det nødvendig.

(Ing. Chem. for august 1950, referert i Teknisk Tidsskrift, Stockholm, side 1004.)

O. K.

«Trygg trafikk»

Det er mange måter å trygge trafikksikkerheten på. En av de mest originale er kanskje nedenstående, som er fortalt av en innsender fra Vest-Agder:

Riksvegen Mandal—Åseral ligger et stykke sør for Øyslebø langs et trangt, bratt parti i dalen.

Her er en meget sjenert av at det danner seg store istapper i fjellveggen over veien.

Disse istapper vokser seg så store at de, når de i mildværsperioder løsner og faller ned, er en fare for trafikken.

En må derfor være på vakt og få dem ned etter hvert som de løsner.

Vegvokteren, Lars Gabrielsen, er en kar som ellers ikke er redd for å ta sin tønn både med dette og annet.

Han har imidlertid nå funnet en måte å spare seg megen tung klatring, idet han benytter riflen.

Med velrettet skudd når smeltingen er tilstrekkelig langt fremskreden løsner selv store isstykker.

Statistikk over inndratte og utleverte førerkort i 1950

Inndratte førerkort	980
Antall inndratte p. g. a. alkohol	691
Av andre grunner	289

980

Over $\frac{2}{3}$ av inndragningene skyldes således at vedkommende var påvirket av alkohol.

111 av førerkortene ble inndratt for alltid. Den største gruppe av tidsbegrensede inndragninger var på 2 år, nemlig i alt 281, herunder innbefattet inndragninger på 1 år + 6 mndr.

23 hadde ikke førerkort og de aller fleste av disse var påvirket av alkohol under kjøringen.

I kalenderåret 1950 ble det tilbakelevert 593 førerkort.

Litteratur

Betongfagmannens Håndbok.

I 1950 ble det utgitt på F. Bruns forlag i Trondheim en bok med tittel «Betongfagmannens Håndbok» av professor Inge Lyse og ingeniør C. J. Bernhardt.

Den er trykt i vanlig bokformat på solid glatt papir og har 118 sider tekst og tabeller foruten en del reklamesider. Den kan kjøpes hos bokhandlerne for en pris av kr. 14.50 innbundet.

Kap. I inneholder på 2 sider endel opplysninger om engelsk og amerikansk mål og vekt omgjort til metrisk system.

Kap. II omhandler betongteknologien kortfattet i løpet av 5 sider og inneholder en nyttig tabell over stoffer som angriper betongen og beskyttelse mot disse samt en tabell over tilslagsmengde i forhold til cement- og vassmengde pr. m³ betong.

Kap. III behandler bøyningsteorien for armerte betongbjelker, og armerte betong søyler med tabeller og diagrammer behandles i kap. IV.

Kap. V inneholder tverrsnittstabeller, belastnings- og egenvektsoppgaver.

Kap. VI omhandler statisk ubestemte konstruksjoner — spesielt rammer og buer.

Kap. VII behandler beregning av momenter og skjærkrefter i rammekonstruksjoner etter momentfordelingsmetodene. Crossmetoden og en videreføring av denne, K/C-metoden, hvor en kan komme fram til riktige momenter ved en eneste fordeling gjennomgås. Videre behandles rammer med forskyvbare knutepunkter.

I kap. VIII er medtatt en rekke tabeller for kontinuerlige bjelker over flere felter og enkle og sammensatte rammer.

Til slutt er det i kap. IX tatt med en kort oversikt over jordtrykk mot støttemurer og trykk mot silovegger.

I siste kap. ville det muligens ha vært en fordel om glide-snittberegning for støttemurer, hvor en ikke har friksjonsjordarter, var nevnt.

En kort omtale av forspent betong ville muligens vært nyttig. På den annen side gjelder det jo for en bok som denne, som fremfor alt skal benyttes av den praktiserende ingeniør, at den ikke er overlesset.

Har en f. eks. fått beskrevet en brukbar metode for rammeberegninger så må dette klare seg, selv om en nok savner omtale av den danske Efsen-metoden for rammer med forskyvbare knutepunkter.

Det er tatt med svært lite om betongteknologien, men her har en professor Lyses «Betongstøperens håndbok» som tidligere er utgitt på F. Bruns forlag.

«Betongfagmannens håndbok» anbefales på det beste og bør kjøpes av ingeniører som arbeider med byggverk i armert betong, og særlig da den som arbeider med den konstruktive utforming av slike byggverk.

Den er enkel og greit oppsatt og inneholder det vesentligste av det en i alminnelighet får bruk for når en arbeider med armerte betongkonstruksjoner.

R. I.

Dansk Vejtidskrift nr. 1, 1951.

Innhold: Professor A. R. Christensen. — Amtsveinspektørforeningens årsmøde i Odense den 8. juni 1950 (sluttes). — Skal vejenes vedligeholdelse og utbygning kædes sammen med valutareguleringen? Af redaktionel medarbejder, amtmand P. Chr. v. Steman. — Geobeton for vei- og flyplassdekker utført i Norge. Af professor O. D. Lærum. — Fra ministerierne.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr. 10,— pr. år innenlands og kr. 12,50 pr. år utenlands. Vegvesenfunksjonærer kr. 5,— pr. år.

Ekspedisjon: Ingeniørens Hus. Telefon: 42 00 93.

Annonseavd.: —»— » 42 34 65.