

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 5

Bedre veier, mere veier. — Kjørehastighet og tidsbesparelse på de tyske bilstamveier. — Rapport om bruk av Amman oppvarmningsapparat. — Samferdselsteknikk. — Mindre meddelelser. — Personalialia. — Litteratur. — Nye veikarter.

Mai 1938

## BEDRE VEIER, MERE VEIER

### GRUSVEIENES RENESSANSE

Foredrag i Den Norske Ingeniørforening 28. januar 1938.

Av veidirektør A. Baalsrud.

De nye fremskritt på grusveienes område er så interessante og så betydningsfulle at jeg idag hadde tenkt bare å tale om dem. Men etter formannens ønske tas med litt oversikt over veispørsmålets stilling i vårt land i det hele tatt.

Som kjent er våre veier nu daglig gjenstand for omtale i tidsskrifter og dagsaviser, og menningene om retningslinjene er vidt forskjellige.

De spørsmål som særlig er oppe i diskusjonen kan kanskje sammenfattes som følger:

1. Hvor hurtig eller langsomt skal veiene bygges og utbedres.

2. Hvorledes skal pengene utredes.

3. Hva er viktigst: Å forbedre østlandets sterkt trafikerte veier eller å bygge beskjedne veier i strøk hvor nu ingen finnes.

4. Hva slags veidekker bør anvendes.

Landets finansminister har svart allerede omtrent slik, at vi ikke bør bygge fortere enn vi nu gjør. Landet for øvrig synes mest å ha den motsatte mening.

Efter min opfatning har landets veibygging gått uhyre langsomt, men efter de siste ca. 20 års fremgang er man nu dog kommet så langt at vi så nogenlunde bruker samme mengde arbeidspenger som våre naboland, regnet pr. hode.

Den arbeidsdrift vi hittil har hatt har vistnok vært til stor fordel for distriktene, selv bortsett fra selve veienes nytte. Her er dog selvsagt en grense for hvor sterkt det kan bygges, og enkelte foreteelser tyder på at synderlig stor forsering utover nuværende arbeidsvirksomhet på veienes område kanskje ikke bør finne sted.

Dog har vi ennu mange avstengte og veiløse bygdelag, hvor øket virksomhet er på sin plass.

Mens konsentrert arbeidsdrift som antydnet nok kan bringe en del forstyrrelser i bygdene, så må det heller ikke glemmes at veiene skaffer nye livsbetingelser, og at de blandt annet bidrar noget til å trekke folk fra kysten hvor befolkningen for tiden har vanskelige forhold og flytte dem inn i landet.

Det er vel også sannsynlig at de utpregede kystdistrikter selv vil vise sig å kunne skaffe øket og heldig virksomhet for sin befolkning uten å

flytte den når bare veier blir bygd. Som våre fiskeridistrikter ligger idag, henimot veiløse, er det noe trøstesløst over dem. Befolkningen selv er klar over det nu.

Vårt veivesen arbeider godt sammen med Landbruksvesenet og det bygges en mengde småveier som jo nu er nødvendig forutsetning for jordbruk og skogsdrift.

Med hensyn til fordelingen av pengemidlene — neste år ca. 60 millioner kroner ialt for ca. 24 000 mann i sommerhalvåret — så syns jeg at den fordeling vi efter hvert er kommet til er passende. Det bygges sterkest vestover og nordover, men vedlikeholdes kraftigst på østlandet hvor trafikken er overveiende størst og hvor veivesenets midler vesentlig flyter inn gjennom de største bilavgifter. Hvorledes «trafikkforholdene» for veienes vedkommende er vises best ved ingeniør Kahrs' 10 år gamle billede (fig. 1). Dengang hadde vi en vei-

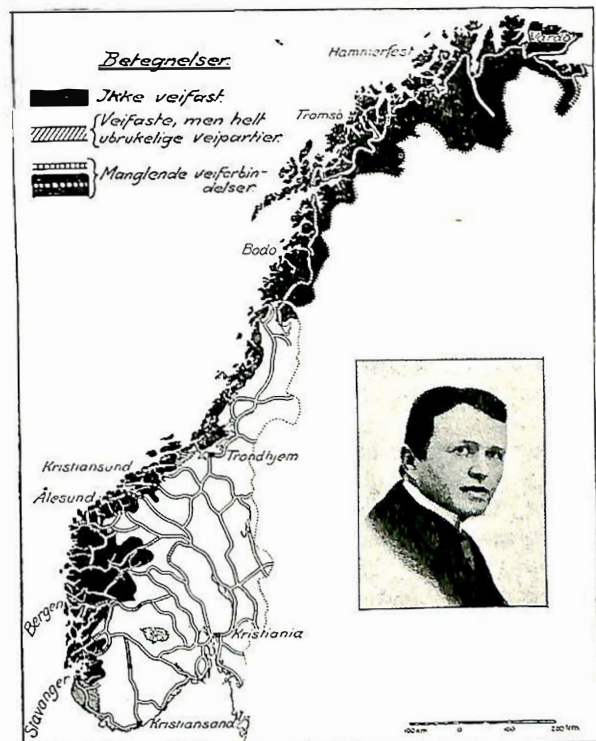
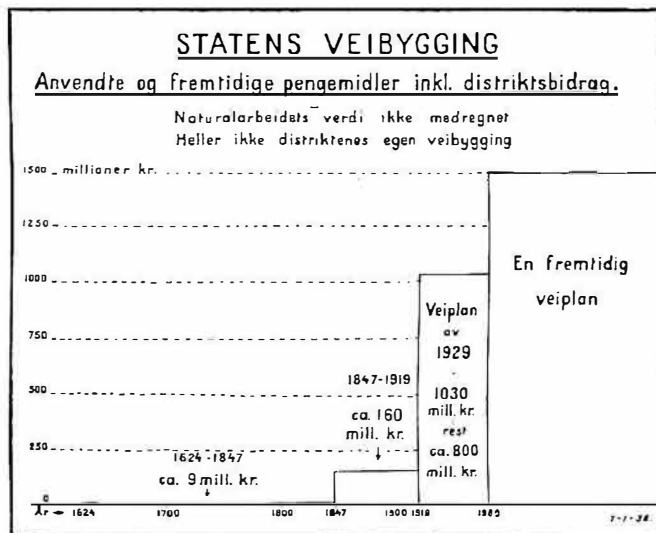
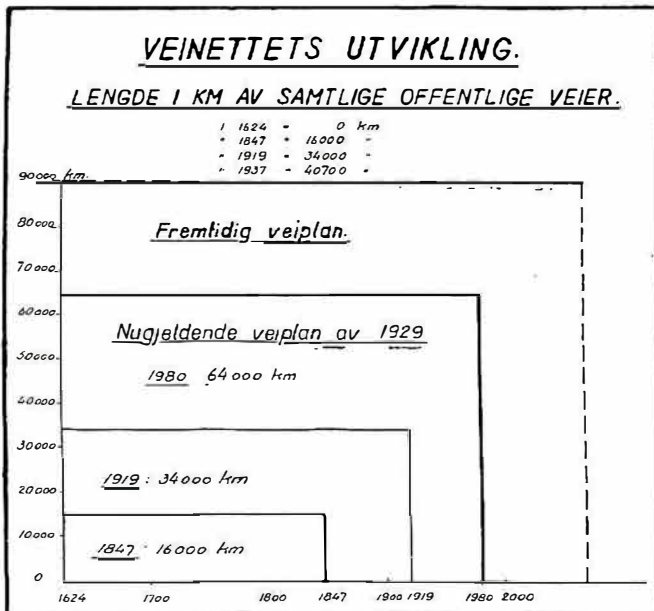


Fig. 1.



løs sort stripe fra Grænse Jakobselv i nord til Stavanger i syd. I nord var stripen så bred som landet er bredt.

Nogen bedring har vi nu opnådd i de nevnte 10 år, bl. a. særlig ved at Bodø er kommet inn på veinettet, likeledes Kristiansund og Bergen når vi regner nogen lengere forjstreknninger som vei. Og en god del av Øst-Finnmark har veiforbindelse gjennom Finland og Sverige.

Imidlertid har bilenes fabelaktive evne til å greie sig selv med ufullkomne veier gjort at trafikken stadig har steget med en næsten matematisk regelmessighet.

Denne økende trafikk har da tvunget våre myndigheter til overveielser, og resultatet av disse

ses best i et par bilder (fig. 2 og 3) av våre «veiplaner» m. v. Her er skjelnet mellom følgende perioder.

a) Veibyggingen fra 1624—1847 med pliktarbeide (bønder og soldater) tilveiebragte et veinett på tilsammen 16 000 km.

b) «Mer moderne veibygging» etterhvert ledet av fagmenn fra 1847 til og med verdenskrigen. Veinettet vokste herved til 34 000 km.

c) Veiplanen av 1929 som jeg regner begynte i ca. 1919 med den berømte ene «veimillion». Denne plan på ca. 1000 millioner var ment å skulle bygges op på 125 år og således være ferdig år 2040. Imidlertid har bevilgningene øket så vi idag regner å være ferdig ca. 1980.

d) En fremtidsplan vil sikkert komme, og den er allerede omtalt i Stortinget og rent foreløbig forberedt for alle tilfelle i centraladministrasjonen og i fylkene.

I fig. 4 sees de samme «planer» fremstillet på en noget annet måte for å anskueliggjøre hvordan veienes forbedring i form av deres helt eller delvis omlegging går hånd i hånd med nybyggingen. Undertiden hører vi fremholdt av interesserte trafikanter og andre at vi skulde legge mer kraft i nettop å fullkommengjøre de veier som har størst trafikk, og som derved bringer næsten alle våre inntekter. Hvor ønskelig det kunde være, så tror jeg ikke at det går an. Den jevne og med stor omhu tilveiebragte fordeling av pengene vi nu har mener jeg personlig er riktig. Jeg mener at den bringer oss maksimum av trafikkmuligheter på et hvert tidspunkt. Helt heldige har vi dog ikke vært; det må f. eks. sies at Bergen og Bergenshalvøen forlengst burde hatt virkelig sammenheng med landets veinett. Men av kjente grunner har det ikke vært mulig.

Blandt alle veivesenets forskjellige mål synes det største for tiden å være å få alle våre viktigere landsdeler forbundne, og denne tanke er oftere kommet til orde i Stortinget og er i år ytterligere understreket av Regjeringen ved å flytte litt av vedlikeholdsmidler over på nybygging.

Men økonomien for den veitrafikk vi allerede har er også av særdeles stor betydning, og de eksisterende veiers forbedring må — som nu — gå side om side med nybyggingen.

I denne forbedring spiller selve veidekket en stor, men ikke avgjørende, rolle, ja kanskje ikke engang den viktigste.

For ikke å forårsake nogen misforståelse nevnes kortelig følgende:

Våre broer er gjennomgående for svake.

Våre veibreder er for små for de veier som har litt større trafikk.

Våre stabbestener er en hindring og en fare for trafikken.

Våre veikanter og åpne grøfter like inn til kjørebanelen er også en hindring og en fare.

Bilene er derfor gjerne for små og den trygge kjørehastighet noget for liten til å være så økonomisk som mulig.

All biltrafikk kan i vårt land regnes med stort og smått å medføre en utgift av ca. 25½ øre pr. kjørt vognkilometer. Etter hvert som de sistnevnte mangler rettes, antas denne utgift å kunne reduseres med minst 3 øre pr. kjørt vognkm. Hvis veidekket også bedres, vil yderligere ca. 1 øre spares pr. vognkm.

Til sammenligning anføres at bilenes samtlige byrder i form av avgift, skatt og toll idag utgjør ca. 4 øre pr. kjørt vognkm.

Jeg vil da gi en ganske kort oversikt over selve vårt veidekkes utvikling i forhold til andre land som ligger «100 år foran oss».

Fig. 4 viser europeiske flattlands profiler som fra Arilds tid er benyttet med stor fordel også i Danmark. Veibredden er stor — i almindelighet 6 m og 2 m brede ophøiede gressbevokste banketter på hver side av kjørebanelen. Ingen åpen grøft ved kjørebanelen, men grøfter helt utenfor bankettene; disse siste er oftest beplantet med allétrær.

I alpeterreng er bankettene sløifet, og den åpne grøft er erstattet med flatt grøft slik anordnet at den kan benyttes ved møtning. Veibredden er her ofte mindre; bare Napoleon bygget Simplon med en særlig stor bredde, men han hadde jo særhensyn å ta.

Veidekkets utførelse var i hele Europa særlig kraftig med «pakkstens-lag» som fundament for et godt og valset pukkstensdekke.

Til sammenligning sees de profiler vårt land har brukt op gjennom årene, fig. 5. De er betydelig tarveligere, har mindre kjørebredde, åpen grøft like ved kjørebanelen og et surrogat-stendekke eller bare grusdekke. Vårt vanskelige terreng og våre små pengemidler har vel vært de hovedsakelige grunner som bevirket det beskjedne utstyr, men nok også mangel på kyndighet.

Europas veidekker støvet voldsomt, men ved et særdeles omhyggelig vedlikehold var de i hele hesteperioden ellers gode. Våre støvet også like meget, men det var jo vesentlig våre bønder og offentlige tjenestemenn som kjørte på dem, og de klaget dengang ikke. Diligence-trafikk med hester har vi nesten ikke hatt.

Men våre veier fikk i denne lange periode et særdeles dårlig vedlikehold under pliktarbeidet og kommunenes ledelse. Sammen med det svake fundament virket dette til at våre veier gjennomgående var slette, så snart de var blitt nogen få år gamle.

For automobiltrafikk var disse veibaner særdeles lite skikket, og selv med forholdsvis store utgifter henimot umulige å holde i orden.

Efter amerikansk forbillede gikk vi ca. 1923 over til den «løse grus» og til høvling av veiene med hesteskrapere og motorhøvler. Dette system har

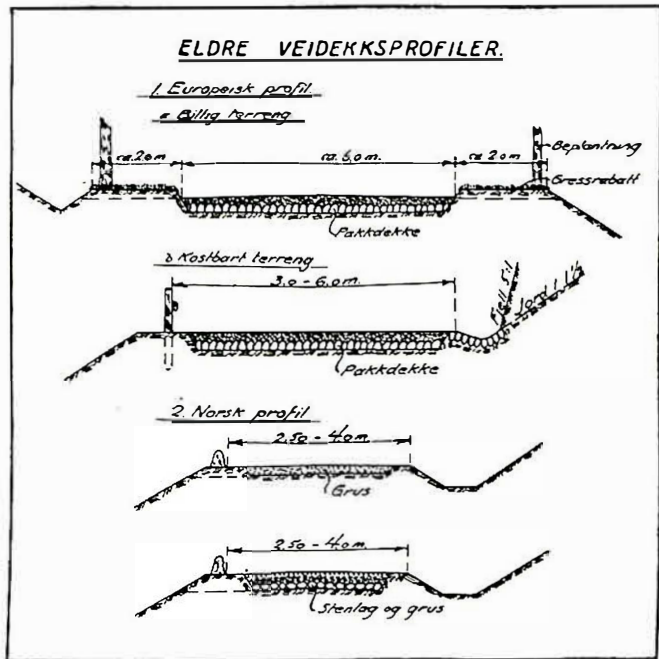


Fig. 4.

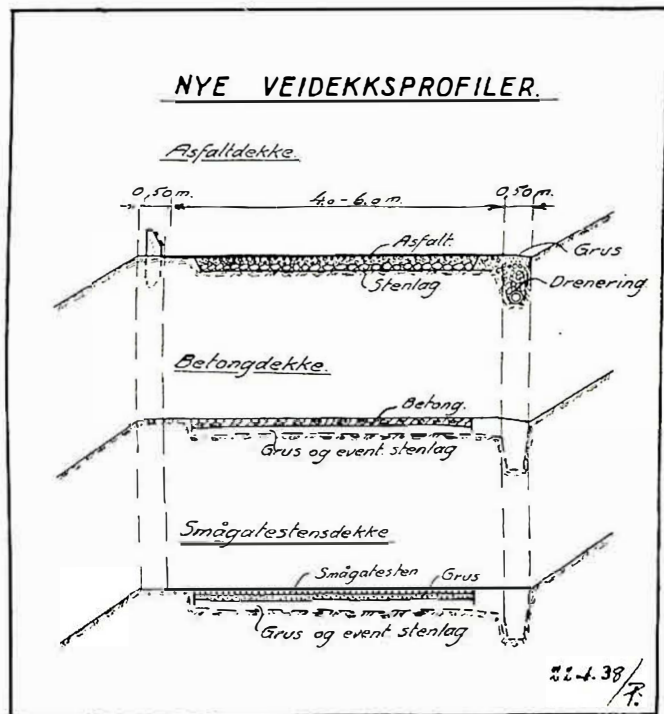


Fig. 5.

hjulpet oss over de største vanskeligheter. Nogen år senere fikk vi vårt riksveisystem for vedlikeholdet. Det består i at de største veier — riksveiene — vedlikeholdes for bilavgiftene under ledelse av veivesenets ingeniører. For første gang kom således våre veier inn i et brukbart arbeidssystem.

Dog — efter hvert som trafikken har steget blev heller ikke den løse grus bra nok for de største



Fig. 6.

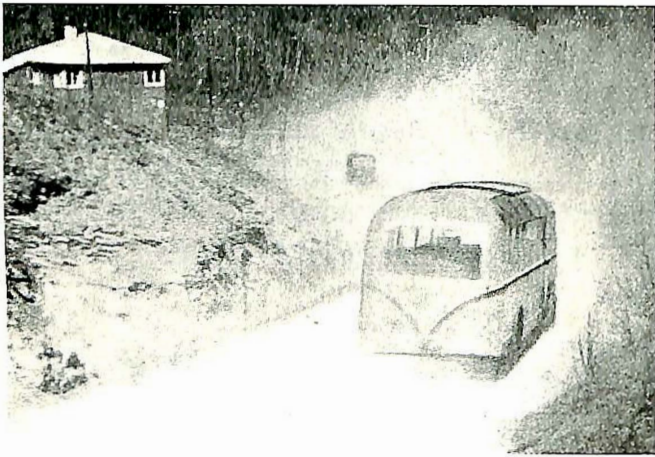


Fig. 7.

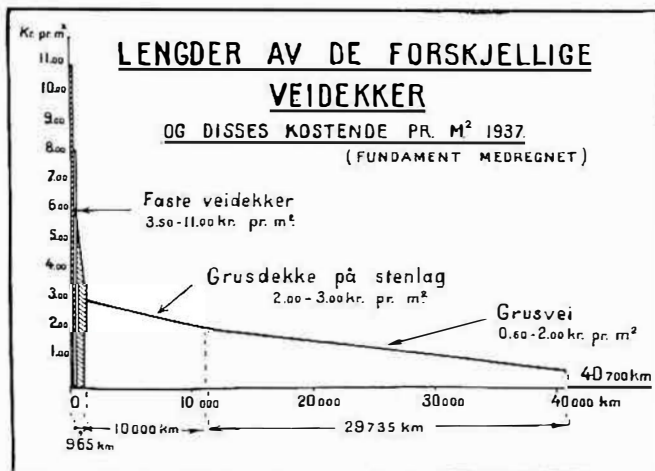


Fig. 8.

veier. Drammensveien blev eksempelvis høvlet med grus like til trafikken var over 3000 biler daglig, men da måtte høvlene gå daglig, og veibanen var allikevel oftest stygg.

større byer har vi — også takket være bilavgiftene — fått såkaldte faste — permanente eller halvpermanente — veidekker av asfalt, tjære, betong eller sten. Lengden av disse er dog liten ennå, men vokser noget hvert år.

Om grusveiene stort sett greier den trafikk de nu har, så er de dog belemret med mangler som er sterkt generende. I den anledning vil jeg vise to bilder som bedre enn ord røber de svake sider. Bildene er tatt fra direktør *Hollers* veiplan. Det første, fig. 6, viser hvorledes telen kan ødelegge grusveien om våren, og det annet, fig. 7, hvorledes støvet fordrer lufta og de omliggende eiendommer på de tørre dager om sommeren.

Teleperioden er gjerne nokså kort, men støvet har vi dog en lengere tid, og nettop den vakreste sommertid. Begge disse ulemper vokser med stigende trafikkmengde. I den tørre årstid kaster bilene stadig grus ut til sidene av veibanen, og her blir den liggende som løse valker. Disse er meget farlige, særlig for de syklende, som jo oftest må holde sig på veikanten. Riktignok høvles den løse grus atter tilbake til midten av veibanen, men det kan ikke skje kontinuerlig. Denne ulempe er derfor stor og stigende. Endelig har vi den altfor vel kjente ruffeldannelse, som på sine steder optrer, og som selv ved flittig høvling er vanskelig å holde i ave.

Alle disse ulemper har veivesenets tjenestemenn strevet sterkt for å avhjelpe ved kraftige høvler, hyppigere høvling, ved stenlag under grusen, og endelig ved støvdempende midler som klorcalcium, sulfittlut, bituminøse stoffer m. v. Disse ting har hjulpet ganske bra, men har også bragt vedlikeholdets kostende adskillig op.

Våre veier har alltid vært forholdsvis grusfattede og er det fremdeles. Ved anvendelse av stenlag under grusen har telens virkninger kunnet dempes, men til gjengjeld blir veiene da hårde, knudrete og ubehagelige å kjøre på, — ved stor kjørehastighet hopper bilhjulene.

Ved sterk opgrusning så gruslaget blir tilstrekkelig tykt, kan denne ulempe og samtidig også telen overvinnes, men det koster også ganske mange penger som vi hittil ikke har hatt.

Ved siden av disse mangler så har dog grusveiene store fordeler, således er grusbanen på litt fuktige sommerdager og om høsten særdeles behagelig å kjøre på, ja er da kanskje behageligere enn alle andre veibaner. De er også de mest sikre mot glidning og reflekterer lys på den mest behagelige måte. Under våre norske trafikkforhold er de også de aller billigste å holde vedlike for den trafikkmengde de har. Herfra undtas strømsveien ved Oslo, og nogen få kortere veier ellers i landet, og disse få km vil i sommer få fast veidekke. Da pengene spiller en overveiende hovedrolle i vårt veivesen, har det vært en hovedoppgave å rydde vekk grusveienes dårlige egen-

skaper mens de gode beholdes, således også deres prisbillighet.

Denne oppgave menes idag å være løst. Forinnen dette nærmere forklares vises i nogen bilder hvorledes vårt standpunkt er for øieblikket.

I fig. 8 er fremstillet lengden av våre veidekker idag, og det vil sees at de enkle grusveier dominerer med ca. 30 000 km lengde. Grus på stenlag 10 000 km og de faste dekker tilsammen 1000 km, hvorav asfalt og tjære 850 km, betong 50 km og smågatesten 65 km.

Hvad de enkelte slags dekker koster pr. m<sup>2</sup> er også vist, og prisen varierer fra ca. 1 til 11 kroner pr. m<sup>2</sup>.

I fig. 9 sees vedlikeholdets kostende for alle våre veier. Vi ser her hvorledes utgiftene pr km vei har steget sterkt i de siste år, men dog ikke fullt så sterkt som trafikkmengden. Regnes utgiftene pr. tonn/km, så har de vært stadig synkende, hvad jo er et betydelig lyspunkt. Alle disse tall er noget skjønsmessige, da vi ingen fullstendig trafikktelling har hatt, men tallene er forbedret stadig siden 1905, og er ikke langt fra å være riktige.

Da alle disposisjoner lider sterkt under savnet av ordentlig kjennskap på dette område, er mindre trafikktellinger ved hjelp av veivokterne tilveiebragt enkelte steder uten nevneverdig ekstra utgift. Den nyeste og visstnok mest fullkomne er nylig utført i Hedmark fylke, og dennes resultater er delvis sammendratt i fig. 10. Det viser vedlikeholdsutgiftenes forhold til trafikken på en meget tydelig måte.

Grusveivedlikeholdet har på østlandet aldri kommet til sin fulle rett, idet den grusfattigdom som eksisterte ved riksveisystemets start aldri er blitt ordentlig overvunnet. For å hjelpe distriktene som jo nesten alle har hatt dårlig økonomi i disse år, er litt for mange riksveier tatt op. Dette kan delvis forklare at befolkningen og også i sin almindelighet veiingeniørene har vendt sin vesentlige interesse mot de faste veidekker. Men da de store midler som vilde kreves til en hurtigere bedring av forholdene ved disse dekker ikke har kunnet tilveiebringes, så har våre utsikter på veidekkets område i den siste tid ikke vært synderlig håpefulle.

Imidlertid har utviklingen av grusdekkene i Amerika ikke stagnert slik som hos oss — heldigvis. I de siste ca. 5—6 år er der borte drevet energiske eksperimenter for ved hjelp av såkalt «stabilisering» av grusen å kunne frembringe en grusbane av omtrent samme fasthet og bestandighet som våre faste eller permanente dekker av tjære, asfalt, betong eller sten.

Allerede forlengst var man i U. S. A. klar over at der til grusen måtte settes ca. 12 % leire for å få et godt grusdekke. Men først etter at man derborte ved sine tallrike veilaboratorier kom til å

År	Veilengde km.	Samlede vedlikeholdsutgifter kr.	Anvendte arbeids-timer pr. km.vei	Trafikkmengde millioner brutto tonn km.	Vedlikeholds utgifter pr. br. tonn km. øre
1905	30 104	2 700 000	335	120	2,25
1910	31 824	3 100 000	304	150	2,06
1915	33 190	4 300 000	324	200	2,15
1920	34 063	14 300 000	309	410	3,50
1925	35 695	16 500 000	440	720	2,30
1930	37 433	16 000 000	570	1180	1,35
1935	39 597	19 500 000	710	1715	1,14

Fig. 9.

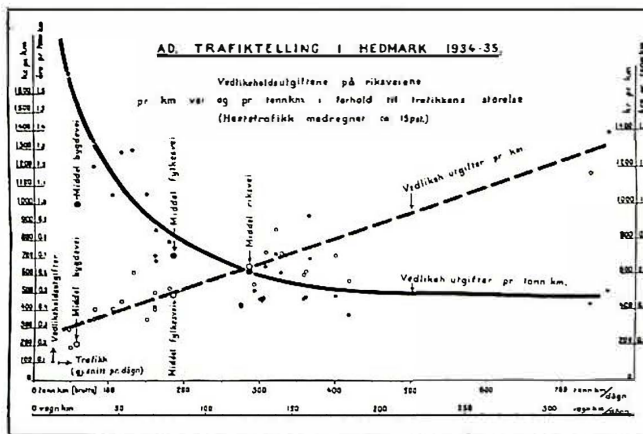


Fig. 10.

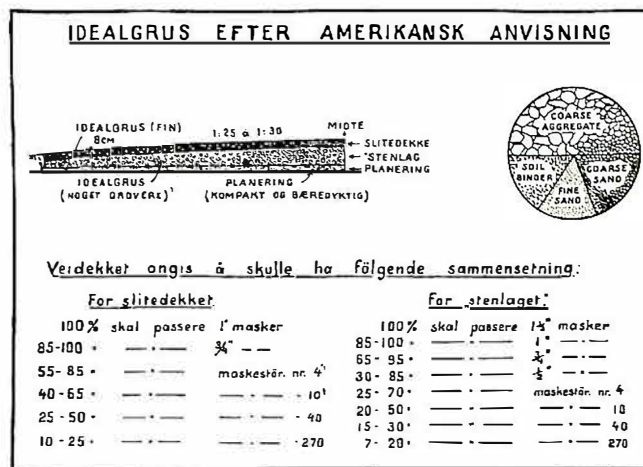


Fig. 11.

studere de mange enkelte faktorer som har betydning for sammensetningen av et grusdekke, lærte man dog til bunns å kjenne leirens avgjø-

rende betydning. Også selve grusens bestanddeler kom nu under samme inngående studium, og endelig kom det full klarhet over fuktighetens innflytelse.

Når en leirklump som er passende mettet med fuktighet senkes i vann kan den ligge månedvis, ja årevis uten å ta skade. Er leirklumpen derimot på forhånd tørret så ødelegges den på få minutter hvis den senkes i vann.

Når grov grus uten leire benyttes alene, får man intet fast ordentlig dekke. Når det anvendes ganske fin grus med sterk iblanding av leire, fåes et sterkt søledannende dekke.

Men hvis grus og fuktig leire blandes i passende kornstørrelser og mengde på en sådan måte at alle hulrum fylles, fåes et ganske tett dekke, og dette dekke vil vise sig å ha alle de gamle grusdekkers fordeler, samtidig som de vil være fri for manglene. Prøver og erfaring har vist at et sådant dekke vil bestå av ca. 85 % grus med maksimal kornstørrelse av ca. 2 cm og av ca. 15 % leire, alt jevnt fordelt og valset i dekket.

Av hosstående billede fig 11 vil sees et sådant veidekketvernsnitt og dessuten en tabell over de heldige kornstørrelser. Når et slikt dekke utføres under passende tilsetning av fuktighet, vil det være ganske tett og ugjennemtregelig for vann.

Skal denne ugjennemtregelighet være også gjennom den tørre årstid tilsettes et stoff som holder på fuktigheten. I Amerika benyttes hertil klor-kalsium. Asfalt, tjære eller cement kan også brukes med fordel. Forsøk med disse tilsetninger pågår. Hvorvidt andre stoffer f. eks. sulfitlut kan anvendes vites foreløbig ikke, selv om dette siste stoff er bra til overflate-støvdempning.

Det stabiliserte dekke blandes omhyggelig enten på veibanen eller i grustaket, og det valses til slutt.

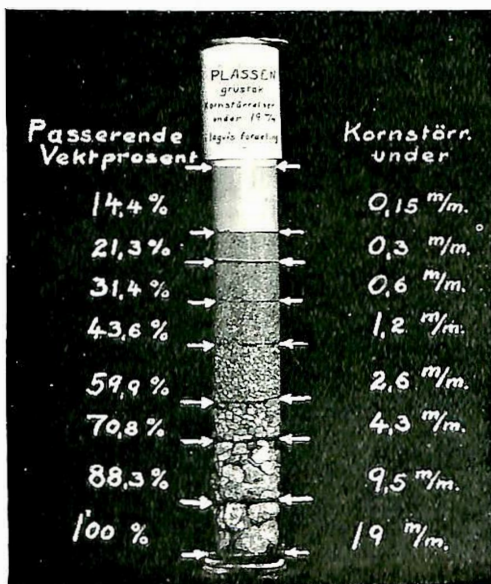


Fig. 12. Prøver fra Plassen grustak.

Selve slitedekket gjøres gjerne 5—8 cm tykk og utføres helst i 2 lag. Slitedekket kan legges direkte på veiplaneringen, hvis denne består av gode materialer, og hvis vedkommende vei får liten trafikk. Planeringen må dog i alle tilfelle være gjort fast og bæredyktig på en eller annen måte ved tilsetning av passende materialer og valsning. Dessuten bør den trafikkeres ett år før selve veidekket påføres. Hvis grunnen er mindre god, og trafikken større, benyttes gjerne et fundamentlag som legges på omtrent samme måte som slitedekket, men med noget grovere kornstørrelser.

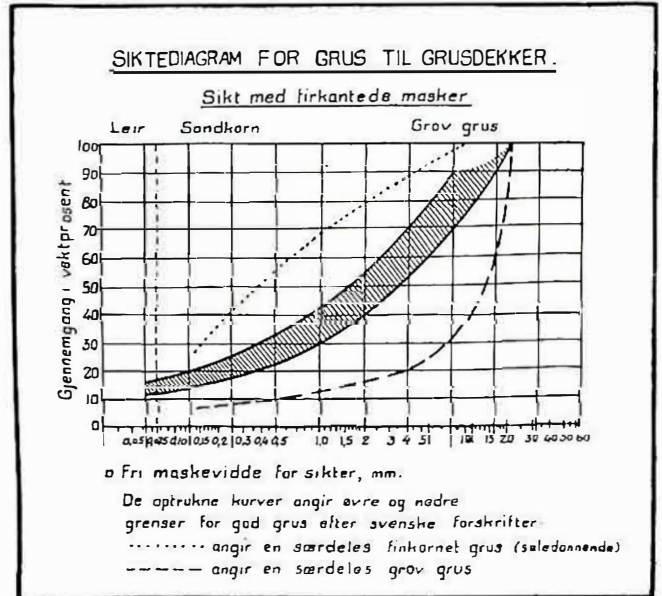


Fig. 13.

**VEIDEKKETS KOSTENDE PR. M<sup>2</sup>**

**VED NYBYGGING AV VEI.**

**a** betyr: lett trafikk og utmerket god grunn og på gammel, **b** --- : større trafikk og dårlig grunn. Løst veibane.

Veidekke	Kr. pr. m <sup>2</sup>		Anm.
	a	b	
Grusdekke som nu	0.50	1.40	Avhengig av grustorekomsten på vedk sted
Grusdekke av Idealgrus	1.00	2.20	
Asfalt eller Tjære på grusunderlag	2.50 - 4.00	4.00 - 6.50	
Betong på grusunderlag	5.50	7.00 - 8.00	
Små gatesten på grusunderlag	9.00	11.00	

I alle tilfelle forutsettes planeringen på forhånd å være fast og god så den kan kjøres — Planeringsutgifter, således åpnetting av gammel veibane, er ikke medregnet.

Fig. 14.

Det er staten Michigan som visstnok først begynte med klorkalsium for nesten 20 år siden. Klima og grunnforholdene er der nogenlunde som hos oss. Vi har brukt klorkalsium på veibanens overflate til støvdemping i ca. 10 år og er således ikke uten kjennskap til dette stoff.

Grusens sammensetning vil sees av fig. 12, fra et grustak i Hedmark fylke. I almindelighet varierer kornstørrelsen fra ca. 20 mm og ned til knust leire, altså nesten ingenting. I de sikt som vi har begynt å bruke has kvadratiske maskestørrelser fra 25 til 0,15 mm. Finere kan vi altså for tiden ikke måle.

For nu på en lett og grei måte å betegne innholdet av en grussort, veier man de mengder av grusen som passer de forskjellige maskeåpninger og regner ut vektprosenten for hver størrelse. Dette tegner vi op i et diagram som hosstående fig. 13.

Efter amerikansk erfaring skal idealgrus ha sin plass mellom de to helt optrukne kurver. Denne sammensetning synes å passe for vårt land, mens Sverige har funnet en litt annen form. Til sammenligning er vist en meget grov grus og en meget fin søledannende grus.

En gammel grusvei kan forbedres ved å legge et 5—8 cm tykk idealgrusdekke ovenpå eksisterende grusdekke. Man kan også gå frem på den måte at man først analyserer det gamle grusdekke og derved finner hvad det mangler av de forskjellige kornstørrelser. Den gamle grusbane rives godt op og passende mengder grus eller leire eller begge deler tilsettes på banen. Hele dekket harves så blandingen av gammelt og nytt blir fullkommen og banen valses til slutt. Klorkalsium tilsettes straks eller senere eftersom værforholdene under arbeidets utførelse tilsier. På denne måte vil en forholdsvis hurtig og billig forbedring av våre veier kunne komme i stand. Det blir en kombinasjon av vedlikehold og nybygging.

Til denne slags forbedringer er det bl. a. at den så sterkt omtvistede 2-øring i ny hensinavgift skal gå, idet jeg — efter lang erfaring — ikke ser nogen annen utvei til å skaffe disse penger.

Til selve utførelsen av disse arbeider trenges høvler, valser og klorkalsiumsprede som hittil. Dertil trenges harver, diskharver eller fjærharver. Skal arbeidet gå fort trenges også blandemaskiner. En liten sådan har veivesenet i Østfold. I Amerika har man flere typer, som foreløbig er nokså kostbare. Som det vil forstås kan disse arbeider drives som man vil, enten sakte med minimal ny redskap eller hurtig med spesialmaskiner. Det siste blir billigst efter hvad vi foreløbig vet.

Med hensyn til bedømmelsen av denne nye grusmetode anføres: I U. S. A. har en flerhet av statene, kanskje alle, gått inn for den, og enkelte er allerede i full sving med å utbedre sine grusveier og sine «dirt-roads». Det gjelder her veier med årstrafikk av gjennomsnittlig op til 1000 biler pr.

dag, heri store hurtiggående biler. Et fylke har eksempelvis et stort veinett hvorav ca. 5 % allerede har permanente dekker av betong eller asfalt. Det har nu vedtatt en plan hvorefter resten, de 95 % efter hvert skal gis stabilisert grusdekke. Federalstatens veidirektør har uttalt sig sterkt anerkjennende om den nye metode, og sier at den representerer det største fremskritt i den senere tid på veienes område.

Vårt naboland Sverige, som i motsetning til oss har et stort central-veilaboratorium med en over hele Norden ansett sjef, ingeniør von *Matern*, er allerede langt på vei i retning av den nye grusveimetode. En svensk geolog, dr. *Beskov*, som har tatt sin doktorgrad på dette tema, har studert de nye grusdekker i U. S. A. For å forklare hvor fullkomne disse veier er, har han bl. a. skrevet at det er så stor forskjell på de nye faste grusbaner og de gamle løse som mellom øst og vest. Sverrige tok saken grundig fra først av, og brukte et spesielt bevilget stort beløp til eksperimenter. Personlig har jeg sett Örebro läns nye grusveier, og deriblandt en vei med nesten 1000 biler daglig og idealgrus-slitebane. Länets overingeniør, hr. *Alquist*, har offentliggjort sine erfaringer om disse veiers godhet, og han støttes kraftig av landshöfdingen i sin tro på den nye grusmetode.

Vi i Norge har ingen penger hatt, heller ikke folk til så spesielt studium som her trenges, men noget er dog gjort. Og blandt våre ingeniører fortjener å nevnes først hr. *Brudal*, Østfold, som i flere år har arbeidet med selve veidekkets og bl. a. særlig leirens problem under vanskelige studieforhold, og dernest hr. *Riise*, Telemark, som særlig har arbeidet med studium av undergrunnen.

Flere ganger tidligere har veivesnets ingeniører tenkt sig en mer planmessig benyttelse av leire i veidekker. Således foreslo i 90-årene daværende amtsingeniør *Hansen* i Buskerud å «helbrede» de dengang elendige veier på Eiker ved å blande sand og leire. Daværende veiingeniør *P. Petersen*, nu stadsingeniør i Skien, var også inne på lignende tanker med leire, sand og sten.

Imidlertid har alt stoppet op på de dårlige «studieforhold» vi har levd under.

Utgiftene ved anlegg av idealgrus-dekker er i fig. 14 sammenlignet med andre dekkers kostende. Som det sees faller ideal-dekkets første kostende noget dyrere enn de nu brukelige grusdekker med og uten stenlag, men forskjellen er ikke stor. Men vedlikeholdet blir betydelig billigere enn for almindelige grusdekker. Sammenlagt blir de nye dekker efter alle foreliggende opgaver billigere enn de gamle, uten at bestemte fall bør nevnes, da erfaringen om vedlikeholdsutgiftene ennu er for nye.

Et forhold som spiller inn er selvsagt den mer eller mindre gode adgang til velskikket grus og leire. Hvor grus er for vanskelig tilgjengelig må

knust sten brukes, slik som allerede idag gjøres i vårt land også ved de løse grusdekker. Maskin-grus nevnes som heldig tilsetning også hvor ellers god grus lett finnes. Fra U. S. A. anfører Ohios vedlikeholdssjef, at i de 2—3 år det nevnte dekke har vært trafikkert er det bare høvlet en å to ganger pr. måned etter regn og gjerne ved tilsetning av litt leire og klorkalsium.

I det foregående er den stabiliserte grus forutsatt anvendt som selvstendig veidekke for veier med ikke altfor svær trafikk, og så vidt det forstås synes for tiden i U. S. A. et årsgjennomsnitt av 1000 biler daglig å være ansett som øvre grense. En så stor trafikk har vi i Norge bare rundt Oslo og noen enkelte få steder ellers i landet. Den gjennomsnittlige trafikkmengde er visstnok ca. vel 50 vogner pr. dag, regnet som årstrafikk. Men den stabiliserte grus har allerede og ventes videre å ville få stor betydning som fundament for de permanente dekker av asfalt, tjære, sten og endog betong. For vårt lands vedkommende har jeg den personlige opfatning at vi gjennomgående har brukt svakt underlag for våre permanente og halvpermanente dekker, og at dette vil bringe oss

vanskeligheter i fremtiden. I U. S. A. forutsettes den stabiliserte grus å bli brukt endog som underlag for betongdekker; disse har vi her til dels bygget uten noget særlig fundament — av omkostningshensyn.

Som en konklusjon vil jeg til slutt si, at jeg føler mig ganske sikker på at vi — når vi nu vel får vårt veilaboratorium — vil makte å fremstille idealgrusen like så godt og billig som U. S. A. og Sverige. Og da vil vi få grusdekker som vil bli de beste å kjøre på og de beste å sykle på — minst like så gode som de permanente dekker. Glattheten i regnvær om sommeren vil falle bort og om vinteren vil den minske litt, kanskje meget. For hestetrafikk vil de bli utmerkede. De vil bli henimot støvfrie, ruffelfrie og telefrie. De vil ikke kreve sandstrøing om sommeren og formentlig innskrenket strøing om vinteren. I den anledning nevnes at idealgrus allerede er brukt til veidekke for beboelsesgater i mindre byer i U. S. A. og med godt resultat. Kort sagt idealgrusen vil fremby et veidekke som minner om et meget grovt sandpapir, og vil gi det muligst trygge fotfeste for gummihjul og hesteben.

## KJØREHASTIGHET OG TIDSBESPARELSE PÅ DE TYSKE BILSTAMVEIER

Av diplomingeniør O. Kahrs.

Som bekjent bygger tyskerne et utstrakt bilstamveinett, 2000 km er ferdig, 1000 km bygges årlig. Det karakteristiske hovedtrekk ved dette veinett er:

1. Veiene er åpne bare for motorkjøretøier.
2. Det er ikke plankrysninger av noen art — hverken med jernbane, vei eller sti.
3. Ingen eiendom har adkomst til dem, de er med andre ord hvad avd.ing. Weydahl treffende har kalt „fasadefri“.

4. De består normalt av 2—7,5 m brede kjørebaneler, en for hver kjøretretning, adskilt av en i almindelighet 5 m bred beplantet bankett. Møtning er således menneskelig talt utelukket.

5. De har meget slake kurver — i flatland minst 2000 m radius — utmerket gode siktforhold og aller beste sort hårde veidekker, overveiende betong.

Som følge derav er de skikket for meget store hastigheter, større enn ringer og motorer i øieblikket

Table 1. Forsøksbilene.

Merke .....	DKW Reichsklasse	Opel Olympia	Mercedes Benz 3,2	Mercedes Benz L 6500 med tipp Diesel	L 3750 Diesel
Motor, Slagvolum cm <sup>3</sup> {	585	1288	3200	10 300	7 274
Ydelse hk .....	18	28,5	78	120	100
Vekt kg .....	755	804	1900	7 230	4 420
Antall seter .....	4	4	2—3		
Lasteevne kg .....	380	426	320	8000 inkl. kaross.	5300 inkl. kaross.
Ringdimensjoner .....	4,00—19	5,00—16	6,50—17	11,25—20 tvill bak	8,25—20 tvill bak
Tilhenger merke .....				Rob. Schenck 1934	
—,,— vekt tom kg				1 400	3 100
—,,— lastet kg ...				3 880	9 020
Totalvekt bil + tilh. kg				16 380	17 768
—,,— nyttelast bil + tilh. kg ..				8 000	10 248
—,,— nyttelast i % av total bruttovekt				48,8	57,7



er skikket for, og mange har dyrt fått erfare at bil-motorene enda ikke tåler full gass i lengere tid, enkelte merker mindre, andre mer.

Hvad sikkerheten angår, så synes erfaringen å vise at ulykkes antall på 1000 km er redusert med 75—80 %, og det er grunn til å håpe at den vil gå enda lenger ned når folk er blitt helt vant med bilstamveiene og deres egenskaper. De har imidlertid en ny slags risiko — sovnighetsrisikoen — som vi i Norge i en noe annen form kjenner til på våre meget lite beferdede veier, hvor man til slutt mener å ha veien sikkert helt for sig selv, og så møter man uventet og uforutsett plutselig noen. Risikoen ved plutselig is og holkedannelser på veiene, ved plutselige temperaturforandringer ytrer sig også meget krassere på bilstamveiene enn på almindelige veier.

Hvad de økonomiske fordeler ved bilstamveiene angår, så foretas i Tyskland meget grundige forsøk for tiden. I „Die Strasse” (det utmerkede tyske veitidsskrift) nr. 10 — 1938 finnes en meget interessant monografi „Die Wirtschaftlichkeit von Autobahnen. Ergebnisse der Vergleichsfahrten auf Reichsautobahn und Reichsstrasse”. På 67 rikt illustrerte sider med svært mange tabeller gjør Walter Ostwald og 10 medarbeidere utførlig rede for de hittil fore-

tatte forsøk. Det blev anvendt 3 personbiltyper og 2 lastebiler med tilhengere.

Alle bilene blev prøvet over samme strekning i hovedruten Giessen—Frankfurt am Main—Darmstadt—Mannheim—Karlsruhe på strekningen Bruchsal (nord for Karlsruhe)—Bad Nauheim (nord for Frankfurt am Main, dels på Reichsstrasse (svarer til vår riksvei) nr. 3, den bekjente såkalte „Bergstrasse”, som dog er omtrent flat, og den omtrent parallelt løpende bilstamvei.

På 100 km sparer man her ved bilstamveien:

Store byer .....	2	(0,5—2)
Andre byer og landsbyer .....	20	(15—27,5)
Veikryss (begge sider avgrening) .....	136	(107—197)
Veivgrening (en side avgrening) .....	447	(448—547)
Jernbanenivåoverganger .....	11	(4—8)
Km tettbebyggelse ialt .....	38	(26,8—38,4)

Tallene i parentes gjelder for de nedenfor nevnte andre prøvestrekninger.

Da denne rute er temmelig flat, se nedenfor stående høideoversikt, blev kjøreforsøk også utført på mer bakkede strekninger som Bayreuth—Scheukditz i ruten München—Leipzig—Berlin, Meerane—Dresden i ruten Dresden vestover og Kassel—Göttingen, særlig den siste er sterkt kupert.

Høideforhold.

Strekning		Bayreuth— Scheukditz	Meerane— Dresden	Kassel— Göttingen	Bruchsal— Bad Nauheim
Bilstamvei største høide over havet m ca. . .		650	450	380	260
minste —,,—	” ” ”	100	120	150	95
Landevei største —,,—	” ” ”	640	460	340	175
minste —,,—	” ” ”	100	105	130	100

Hvad prøvene angår, henvises til artikkelen i „Die Strasse”. Her skal bare redegjøres kort for resultatene. Når man kjørte så fort som „remmer og tøy kunde tåle” med meget sporty fabrikkchauffører — man leser mellom linjene at det var temmelig spennende av og til på landeveien — så opnådde DKW på strekningen Bruchsal—Bad Nauheim 53,2 (ved særlig forsering og 30 % høiere bensinforbruk 58,6), Opel Olympiæen 64,4—65,0 og Mercedes'en 71,0 km pr. time. På bilstamveien blev tallene 70,3, 84,0 og 119,0 km pr. time. På selve bilstamveien opnåddes altså på 23—24 % tidsbesparelse for de små og 40,3 % for den store personbils vedkommende. Og samtidig blev kjøringen helt fri for faremomenter, den føltes i sammenligning nærmest monoton og sterkt beroligende.

DKW brukte ca. 15 % mer bensin pr. 100 km, Opel ca. 10 %, Mercedes praktisk talt det samme. På de mer bakkete strekninger blev resultatene praktisk talt de samme for DKW og Mercedes, men for Opel gikk tidsbesparelsen op i 28,5 %, mens merforbruket forsvant.

Med begge lastebilene opnåddes tidsbesparelser på Bruchsal—Bad Nauheim på 28,2—27,4 % med min-

dre brennstofforbruk (12,7 % for den mindre, 4,5 % for den store) som var tallene 19,0—23,8 % og (4,5 og 12,7 %).

Kjørte man derimot med samme reisehastighet på bilstamveien som på rikslandeveien — men tenk for en tålmodighetsprøve — så blev det meget store bensinbesparelser. For Bruchsal—Bad Nauheim for DKW 15 %, Opel 10,2 og Mercedes 36,3 %. For de mer bakkete strekninger resp. 26,1, 13,5 og 32,6 %.

For lastebilene lastet 29,2 og 30,5 %, tom 18,6 og ?<sup>1)</sup>. For de mer bakkete strekninger var derimot resultatene helt anderledes. På strekningen Kassel—Göttingen opnådde den mindre praktisk talt ingen tidsgevinst og bare snau 5 % brenselbesparelse, men derimot var det en tidsgevinst på 10,3 % og en brenselbesparelse på 11 %. Men så har riktignok bilstamveien 217 m mer høidetap enn landeveien på ca. 5 miles lengde.

Hvad påkjenningen på føreren angår, så er forskjellen så stor at man forstår at det dreier sig om to vesensforskjellige ting, at kjøring på bilstamveiene

<sup>1)</sup> Ikke prøvet.

sammenligningsvis blir den rene sinekure og at risikoen for søvnhighet er reell.

Jeg skal ikke trette med min kildes uendelighet av tall, men når man hører at pr. 100 km var: antallet av større rattbevegelser 20—50 ganger, av gearinger 4—30 ganger, av bremsinger 8—32 ganger større på landeveien enn på bilstamveien, og det er dessuten

ingen møtinger, ingen trafikk fra venstre og bare mulighet for trafikk fra høire hver 9—12 km, så turde det være klart for alle hvilket enormt fremskritt sett fra førerens bekvemmelighets standpunkt bilstamveiene må være.

Hvad gummislitasjen angår, er forsøkene enda ikke avsluttet.

## RAPPORT OM BRUK AV AMMAN OPVARMNINGSAPPARAT

(Innberetning av 2. mai 1938 fra Overingeniøren for veivesenet i Akershus.)

For ca. 1 år siden blev for forsøksmidler anskaffet et Amman opvarmningsapparat. Dette, som inklusive toll kostet kr. 530,00, blev overlatt Akershus veivesen til prøving. Apparatet skulde her nærmest benyttes til reparasjon av bituminøse dekker, særlig i den kolde årstid. Det egner sig for øvrig også for opvarming før nedvalsing av ny singel på glatte asfaltdekker samt for utretning av bølger og finner også anvendelse for opvarming ved betongarbeider m. v.

Apparatet har nu vært benyttet ved reparasjonsarbeider på Drammensveien mellom Skøyen og Lysaker. Arbeidet blev påbegynt 8. mars og avsluttet 29. april.

Under arbeidet har, særlig i den første tid vært kjølig med kuldegrader om natten. Nedbøren har vært liten, men vann fra brøitekantene har tildels fuktet banen sterkt. Veibanen var meget dårlig, ujevn og opsprukket, tildels „elefanthud”. Større og mindre sår forekom hyppig. Lappingen blev foretatt med varm tjæresingel tilsatt litt kreosotolje. For det meste er lappingen foretatt ved pålegning av et helt teppebelegg over de svake partier, men enkelte sår er bare „plombert”. Singelen blev til å begynne med limet til veibanen over hele arealet, men senere gikk man over til bare å lime kantene av lappene. Det er hittil ikke konstatert noen forskjell i holdbarheten ved disse metoder. Efter utlegningen blev det hele valset. Det er forutsetningen at veibanen senere skal gis en overflatebehandling.

Da som nevnt været var koldt og veibanen tildels våt, blev Amman apparatet benyttet til å tørre og opvarme banen umiddelbart før utlegningen av den

varme masse. Det gamle dekke var helt blankslitt, så det var utvilsomt heldig å opvarme dekket først, også av hensyn til en god forbindelse mellom den gamle og nye bitumen.

Apparatet var lett å betjene og viste sig driftssikkert. Det blev ialt benyttet 267,5 timer, og herunder var tiden som medgikk til reparasjoner ca. 1½ time. Det var rensenålen som løsnet hver gang. Opfyringen tar 6—10 minutter.

Apparatet brukte lys Esso dieselolje. Denne olje var litt ujevn i tykkelse. Den tynne olje var best, idet den tykke lett soter. Antagelig kunde dette rettes på ved at man til en tykk olje satte litt petroleum. Dette blev dog ikke forsøkt.

Oljeforbruket varierer sterkt eftersom man bruker stor eller liten åpning på oljekranen. I vind kan i almindelighet ikke benyttes så stor åpning som i stille vær. Brenselforbruket varierte fra 3—8 liter pr. time. Gjennomsnitt for hele tiden var 5,3 liter pr. time.

Den tid som medgikk til opvarming av dekket, varierte sterkt, bl. a. forhøies opvarmingstiden betydelig hvis banen er våt. Hvor meget apparatet greier å opvarme, blev ikke undersøkt, da det viste sig at mannskapet som la ut massen, ikke greide å følge med p. g. a. for liten kapasitet på blandeanlegget. Men under de forhåndenværende omstendigheter blev det i middel opvarmet og lagt 20,6 m<sup>2</sup> pr. time. Det er ikke tvil om at det, særlig under gunstige omstendigheter, tørr bane, kan opvarmes betraktelig mer.

Ved arbeidene på Drammensveien blev i alt lagt 5508 m<sup>2</sup>, hertil medgikk 1413 liter olje og 267,5 arbeidstimer.

Opvarmingens kostende pr. m<sup>2</sup> blir således:

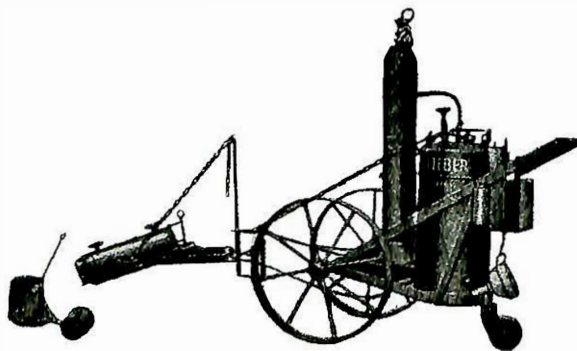
$$\text{Arbeidslønn} \frac{267,5}{5508} \times 1,33 = \text{ca. } 0,06$$

$$\text{Oljeforbruk} \frac{1413}{5508} \times 0,15 = \text{,, } 0,04$$

Sum pr. m<sup>2</sup> ca. 0,10 kr.

Det er her regnet med vedkommende manns time-lønn.

Driftstiden har vært for liten til å opgi hvad amortisasjon og vedlikehold av apparatet koster pr. m<sup>2</sup>.



Amman opvarmningsapparat:

## SAMFERDSELSTEKNIKK

(KOMMUNIKASJONSTEKNIKK)

Under denne betegnelse foreligger det fra professor Heje en lengere avhandling som er inntatt i „Meddelelser fra Norges Statsbaner” nr. 2 — 1938.

Det var opprinnelig meningen at denne avhandling samt en avhandling av professor Watzinger om „Undersøkelser av masseutskiftningsmaterialer for vei- og jernbanebygging” skulde inntas både i „Meddelelser fra Norges Statsbaner” og „Meddelelser fra Veidirektøren”, men da man anså det for overflødig å trykke begge avhandlingene i begge tidsskrifter, er det truffet sådan ordning at førstnevnte avhandling er inntatt i „Meddelelser fra Norges Statsbaner” og at sistnevnte skal inntas i „Meddelelser fra Veidirektøren” og at mulig interesserte gis anledning til å få et eksemplar av vedkommende tidsskrift. Et eksemplar av professor Hejes avhandling er sendt til veivesenets overingeniører og for dem som skulde ønske det, vil det være anledning til ved henvendelse til Veidirektørkontoret å få et eksemplar av et mindre oplag, som man har til disposisjon.

Professor Watzingers avhandling håper man å kunne innta i neste nummer av „Meddelelser fra Veidirektøren”.

For å gi en oversikt over innholdet av professor Hejes avhandling, meddeles at denne er inndelt i følgende avsnitt:

§ 1. *De forskjellige slag av samferdselsmidler. Samferdselsens årsaker, former og krav.*

§ 2. *Samferdselsmidlenes utvikling med hensyn til hurtighet.*

1. Hastighetsmomentet.
2. Ferdselshastighet ved gangtrafikk.
3. Ferdselshastighet ved hestetrafikk.
4. Ferdselshastighet ved sykkel.
5. Ferdselshastighet til sjøs.
6. —, — ved jernbaner.
7. —, — „ biler.
8. —, — „ fly.
9. Samferdselsmidlenes reisetid.

§ 3. *Samferdselsmidlenes foringsevne.*

1. Almindelige forutsetninger.
2. Sjøtransport.
3. Transport i luften.
4. Jernbanetransport.
5. Veitransport.
6. Jernbaner, forstadsbaner og biler ved forstads-  
trafikk (lokaltrafikk).

§ 4. *Samferdselsmidlenes sikkerhet og bekvemmelighet.*

1. Sikkerhet.
2. Bekvemmelighet.

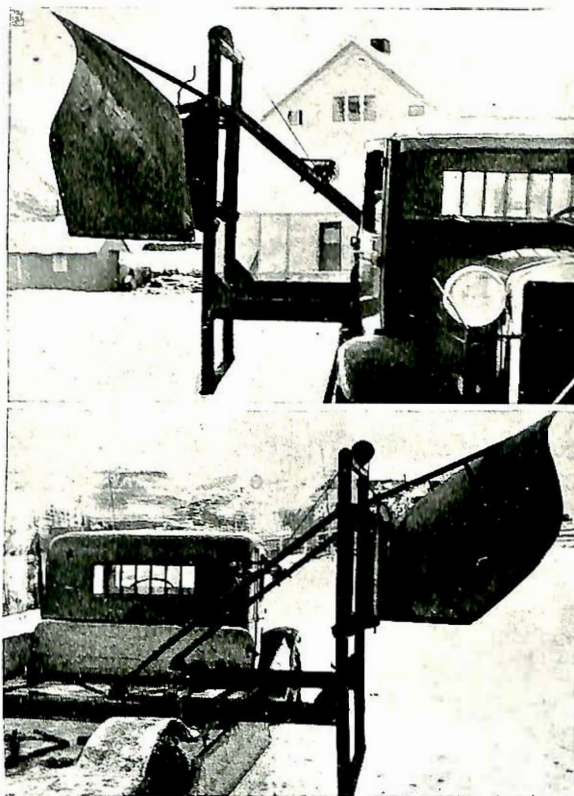
§ 5. *Samferdselsmidlenes økonomiske forhold.*

1. Samferdselsmidlenes økonomiske struktur og jernbanenes prislov.

2. Samferdselsmidlenes utnytningsgrad.
3. Bestemmelsene av selvkostnaden.
4. Samferdselsmidlenes bevegelsesmotstand.
5. Samferdselsmidlenes dødvekt.
6. Materiellets nyttelengde, levealder og vedlikeholdsforhold ved samferdselsmidlene.
7. Sammenligning av kostnaden ved samferdselsmidlene.
8. Den indirekte nytte ved samferdselsmidlene. Sluttbemerkninger.

## MINDDRE MEDDELESER

### PLOG FOR Å FJERNE BRØITEKANTER



Rømmeplagg sett forfra og bakfra.

I „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 10, 1936, side 158 er beskrevet en rømmeplagg som benyttes på veiene i Møre og Romsdal fylke. Plaggen er anbragt stillbar op og ned på en ramme, som atter er stillbar ut og inn på brøitebilens lasteplan, hvortil den er festet ved hjelp av et par klemmer.

Dette er heldig derved at man ikke behøver å kjøre så nær ut på kanten.

Når man skal kjøre ut en plaggkant, begynner man på toppen med plaggen i høieste og mest utskutte stilling. Etter hvert som man får senket plaggkanten, trekkes rammen helt inn på bilen samtidig som man senker vingen.

Nærværende bilder er tatt på Lars K. Vestnes verksted, som nettop har levert en av disse plagger til Hordaland fylke.

## „TRAFIKKMASKINEN" SLUSSEN

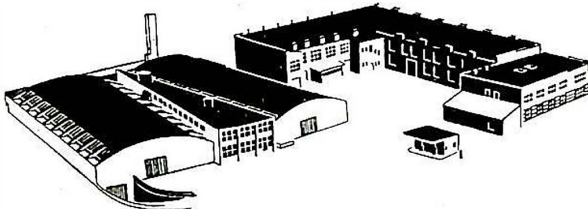
På det trafikkteknisk meget vanskelige knutepunkt Slussen i Stockholm er det utført et meget bemerkel-



sesverdig ar.legg hvorved plankrysning av de forskjellige trafikkstrømmer undgås.

Konstruksjonen fremgår av billedet, idet man erindrer at det i Sverige er venstrekjøring. Anordningen har vist sig å være meget vellykket og formidler knirkefritt en til tider enorm trafikk.

Th. W.

NORGES STØRSTE BILREPARASJONS-  
VERKSTED

Sørensen & Balchens Verksted A/S, Oslo, har bygd en ny verkstedbygning med et samlet gulvareal på 5000 m<sup>2</sup>, hvorav i I. etasje en sølefri reparasjonshall på 2000 m<sup>2</sup>. Sammen med verkstedets tidligere lokaler blir det samlede areal 8500 m<sup>2</sup>. Verkstedet blir derved ikke bare det største i Norge, men også et av de største i Europa. Ved full drift vil det beskjefte ca. 150 arbeidere og funksjonærer og kunne motta 100 biler til reparasjon under tak samtidig. Verkstedet er utstyrt med de mest moderne maskiner og redskaper, med ekshaustavtrekk i gulvene, som kan tilkobles ekshaustrene på bilene når motoren er i gang.

Det er sørget for spise- og forsamlingsal for arbeiderne, samt dusjer, varmt og kaldt vann, garderobes og sanitæranlegg.

Bygget er tegnet av arkitekt Frithjof Reppen og utført i betong med Konstruktion A/S som hovedentreprenør.

Firmaet har ved å anlegge dette store moderne verksted gjort et fortjenstfullt tiltak, som sikkert vil bidra til å heve standarden på bilreparasjonsområdet.

## PERSONALIA

Ingeniør Alf Horne, Hønefoss, kunde den 28. mai feire 25-årsjubileum som bilsakkyndig.

Ingeniør Horne er født i 1883. Da vår eldste motorvognlov blev satt i kraft i 1912, blev Horne av politiet opnevnt som bilsakkyndig i Buskerud og Vestfold. Forholdene var den gang så vidt enkle at Horne måtte kjøre førerprøve med sig selv og fikk førerkort utstedt den 28. mai 1913.

Siden 1927 er Horne bilsakkyndig på Hønefoss.  
A. R.

Som avdelingsingeniør av kl. A i Akershus fylke er ansatt avdelingsingeniør i Buskerud fylke, Rolf Børseth.

Som avdelingsingeniør av kl. A i N.-Trøndelag fylke er ansatt avdelingsingeniør i S.-Trøndelag fylke, Ole Tverdahl.

Som avdelingsingeniør av kl. A i Hedmark fylke er ansatt avdelingsingeniør i Rogaland fylke, Bjarne Hlove.

Som avdelingsingeniør av kl. B i Hedmark fylke er ansatt ingeniør Lars Bjerke.

Ved Veidirektørkontoret er foretatt følgende ansettelser gjeldende fra 1. juli 1938:

Som avdelingsingeniør av kl. A er ansatt ingeniør Einar Aarskog.

Som sekretær av kl. I Walther Steenland.

Som sekretær av kl. II Sven Bok.

Som kasserer Victor Solberg.

Som teknisk assistent Nils Hauge.

Som assistent av kl. I Trygve Johnsen.

Som assistent av kl. II Fredrik Halter.

Som assistent av kl. II frk. Ragnhild Bjørndal.

## LITTERATUR

Forhandlinger ved det nordiske veitekniske møte i Norge 1937 foreligger nu i en bok på 168 sider inneholdende de under møtet avholdte foredrag med efterfølgende diskusjonsinnlegg samt tallrike illustrasjoner. Boken fåes ved henvendelse til Veidirektoratet, Oslo. Prisen er kr. 2,00 + porto.

## NYE VEIKARTER

Ved Veidirektørens foranstaltning er utgitt veikarter over Opland og Akershus fylker.

Kartet over Opland er utgitt i målestokk 1 : 200 000 i 3 blad a kr. 1,00 og kartet over Akershus i målestokk 1 : 100 000 i 2 blad a kr. 1,25.

Kartene fåes kjøpt ved Veidirektørkontoret, ved de respektive fylkesveikontorer og hos bokhandlere.

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.