

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 6

INNHold: Økonomisk veidekksanalyse. — Overflatebehandling med bituminøse stoffer på hovedveien Stavanger—Sandnes. — Transportabelt kompressoranlegg ved Nordsund bro ved Farsund. — Asfaltermulsjoner. — Mindre meddelelser. — Antall motorkjøretøier i Norge pr. 31. desember 1927. — Litteratur. — Særbestemmelser om motorvognkjøring. — Personalialia.

Juni 1928

ØKONOMISK VEIDEKKSANALYSE

Av professor K. Heje.

I „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 11 for novbr. 1927 har overingeniør J. Munch levert en meget interessant oversikt over forskjellige forhold, ganske særlig de økonomiske, ved en rekke av de mest anvendte veidekker — tillikemed en graderende sammenligning — på grunnlag av innbyrdes forholdstall, som karakteriserer dekkenes viktigste egenskaper. Denne oversikt har så meget mere krav på oppmerksomhet og så megen større interesse som den skriver sig fra en av våre mest erfarne veiingeniører og er bygget bl. a. på direkte erfaringsresultater fra utførte arbeider i Østfold.

Vel kan naturligvis mot en behandling av disse ting på det nuværende tidspunkt reises den innvending, at prisene for tiden ikke er normale, og at man for flere dekkers vedkommende ennå ikke har de tilstrekkelige erfaringer, ganske særlig med hensyn til varigheten. Men skal man på den annen side vente til prisene blir stabile, eller til disse spørsmål om varigheten er helt på det rene, kan man komme til å måtte vente lenge. Og blir prisene overhodet stabile? Konjunkturer og lønnsforhold er jo alltid utsatt for svingninger og vil øve en innflytelse, så det innbyrdes forhold mellom veidekkene i økonomisk henseende til stadighet i nogen grad vil forrykkes, så i den ene retning, så i den annen. En diskusjon vil også som regel lede til større klarhet. Selv om den ikke kan fastslå de absolutte sannheter, så vil den dog kunne bringe lys over forhold, som man ellers kanskje ikke hefter sig så meget ved, og diskusjonen kan allerede derved gjøre nytte.

Ganske særlig nu, da de varigere, moderne veidekker, som representerer en betydelig kapitalverdi, på grunn av biltrafikken trenger sig stadig mer i forgrunnen, synes en droftelse av disse spørsmål allerede straks å være meget betimelig.

For å bidra til og i håp om at en sådan meningsutveksling mellom våre veiingeniører kan komme istand, vil jeg i det følgende tillate mig å fremkomme med en del bemerkninger i anledningen.¹⁾

Overingeniør Munch regner som økonomisk sammenligningsfaktor mellom veidekkene den sum som fremkommer, når man legger sammen anleggskostnaden fordelt på det antall år dekket kan antas å vare, samt rentene av anleggskapitalen, vedlikeholdsutgiftene pr. år og endelig de årlige renter av den i fundamentet nedlagte kapital, alt pr. m² av dekket. Denne beregningsmåte anvendes til dels også i Amerika. Men jeg tror det er nødvendig å være oppmerksom på, at den stiller de mere varige dekker relativt ugunstig i sammenligningen, og dess ugunstigere jo større varigheten er.

For å gi en oversikt over dette henvises til den nedenfor gjengitte tabell 1, hvor jeg etter overingeniør Munchs data har anstillet en sammenligning mellom veidekkene på grunnlag av anleggskapital, det kapitaliserte vedlikehold og den fornyelseskapital, hvis renter og renters renter for hver slutningstermin

¹⁾ Nærværende er skrevet før ing. Hoels og ing. Prantes artikler i Medd. fra veidir. nr. 3 — 1928 var fremkommet.

Tabell 1.

Dekke	Dekkets varighet år	Kapital i fundament kr./m ²	Dekkets anleggskapital kr./m ²	Vedlikeholdskapital etter 5 0/0 kr./m ²	Fornyelseskapital etter 5 0/0 ²⁾ kr./m ²	Sum kr./m ²	Årlig etter 5 0/0 kr./m ²	Forholds-tall	Overing. Munch	
									Årlig kr./m ²	Forholds-tall
Smågatesten (knott)	40	3,00	9,00	1,00	1,49	14,49	0,72	1,00	0,88	1,00
Betong	25	1,00	9,50	1,00	3,98	15,48	0,77	1,07	0,96	1,09
Essenasfalt	15	3,00	9,00	1,00	8,34	21,34	1,07	1,47	1,25	1,42
Tjæremakadam	10	3,00	6,60	5,00	10,49	25,09	1,25	1,73	1,39	1,58
Grus	2	2,10	1,20	8,00	11,71	23,01	1,15	1,59	1,17	1,33
Chaussé	2	2,50	2,20	20,00	21,46	46,16	2,31	3,19	2,34	2,66

²⁾ Fornyelseskapitalen beregnet på grunnlag av dekkets anleggskostnad.

er tilstrekkelig til i all fremtid å skaffe et nytt dekke. Denne siste kapital (K) kan beregnes av uttrykket:

$$K = \frac{A}{d^n - 1},$$

når A betegner det nye dekkets kostnad, n = antall år i slutningsterminen og d = diskontofaktoren = $1 + \frac{r}{100}$, r betegner rentefoten.

Som man ser gjør de her sammenstilte beregningsmåter for de tre første og mest varige dekker ikke større forskjell for forholdstallenes vedkommende. Men for de andre blir forskjellen betydeligere og viser en større progresjon etter den oven nevnte beregningsmåte enn etter den av overingeniør Munch

anvendte. Det er også bemerkelsesverdig, at mens grusdekke etter den sist nevnte beregningsmåte stiller sig gunstigere enn Essenasfalt, så viser den ovenstående beregning det motsatte resultat. Jeg nevner dette som et eksempel på, hvad beregningsmåten kan gjøre, uten dermed å ville felle noen dom mellom disse dekker. Man vil av oven anførte formel også se, at varigheten over en meget stor innflytelse ved fornyelseskapitalens beregning. En forandring av varigheten vil straks gi andre forholdstall. Og da varigheten er avhengig av trafikkenes størrelse vil det forståes, at likeoverfor de her omhandlede utgifter vil veidekkens innbyrdes økonomiske forhold forrykkes ved veier med forskjellig trafikk. En oversikt over dette fremgår av tabell 2.

T a b e l l 2.

Dekke	Varighet år	Anleggs-kapital i fundamont og dekke kr./m ²	Vedlikeholds-kapital ³⁾ ofrer 5 0/0 kr./m ²	Fornyelses-kapital efter 5 0/0 kr./m ²	Sum kapital kr./m ²	Forholdstall ved en varighet efter	
						Tabell 2	Tabell 1
Smågatesten (knott) ..	80	12,00	0,67	0,19	12,86	1,00	1,00
Betong	50	10,50	0,67	0,91	12,08	0,94	1,07
Essenasfalt	30	12,00	0,67	2,71	15,38	1,20	1,47
Tjæremakadam	20	9,60	3,33	3,99	16,92	1,32	1,73
Grus	4	3,30	5,33	5,57	14,20	1,10	1,59
Chaussé	4	4,70	13,33	10,21	28,24	2,20	3,19

³⁾ Der er her gått ut fra, at tredjedelen av vedlikeholdsutgiftene er faste og resten proporsjonal med trafikkenes størrelse. Se for øvrig tabell 1.

En minskning av trafikkenes størrelse, så varigheten fordobles, vil som det sees ha den virkning, at de mindre varige dekker får en langt gunstigere stilling, likesom dekkens innbyrdes forhold også ellers forrykkes. Som vi siden skal se, skjer der i disse forhold en utjevning ved driftsutgiftene.

Ved beregningene er der såvel av overingeniør Munch som ovenfor anvendt en rentefot av 5%. Det kan imidlertid ha sin interesse å undersøke, hvilken innflytelse rentesatsen har, og om den overhodet medfører nogen forskjell av betydning i det innbyrdes forhold mellom dekkene. En oversikt herover vil man få av tabell 3, som ellers er stillet op på grunnlag av de samme data som tabell 1.

Det som ved denne tabell ganske særlig interesserer er forholdstallene. Jo mindre rentefot, dess sterkere progresjon i forholdstallene ved avtagende varighet av dekkene. Man vil også se, at mens grus med de foreliggende forutsetninger stiller sig gunstigere enn tjæremakadam ved 5% rente, så utjevner forskjellen sig ved fallende rente, således at ved 2% er det omvendte blitt tilfellet. Man kan altså utlede den lov, hvad man for øvrig også kan finne ut ved et almindeligt resonnement, at jo mindre rentefot man har å regne med ved den i dekkene bundne kapital, dess bedre lønner det sig å anvende de mere varige dekker, sålengde det kun er spørsmål

om denne kapital. Som vi siden skal se opheves dette forhold i alt vesentlig av driftsutgiftene.

Ved de i tabell 1 og 2 viste beregninger er der gått ut fra, at vedlikeholdet fordeler sig med jevne beløp årlig, og at man derfor kan kapitalisere disse utgifter direkte efter den bestemte rentefot. Denne forutsetning stemmer jo ikke alltid. Enkelte dekker trenger et ubetydelig årlig jevnt vedlikehold, men krever til gjengjeld med visse mellomrum en ekstra behandling. Særlig er dette, som bekjent, forholdet med enkelte av de bituminøse dekker, og også hvor man forsyner betongdekker med et ekstra slitedekke, f. eks. av asfaltisk olje med steinsubb eller grus. Ved slike dekker må vedlikeholdskapitalen bestemmes ved direkte kapitalisering for de jevne årlige utgifters vedkommende, samt ved en beregning som foran for fornyelseskapitalen angitt for de utgifter, som optrer med mellomrum over et år. Tjæremakadam hører til slike dekker (jfr. også overingeniør Munchs bemerkning herom). Når vedlikeholdskapitalen for dette dekke foran er bestemt ved kapitalisering av de gjennomsnittlige årlige utgifter, kan det kun forsvareres derved, at forskjellen i dette tilfelle er uten praktisk betydning, og at det var mest oversiktlig.

En annen fremgangsmåte for en økonomisk vurdering av veidekkene er den, som i ikke liten utstrek-

Tabell 3.

Dekke	Anleggs- kapital i fundament og dekke kr./m ²	Vedlikeholdskapital kr./m ²					Fornyelseskapital kr./m ²					Sum kapital kr./m ²					Forholdstall				
		2 0/0	3 0/0	4 0/0	5 0/0		2 0/0	3 0/0	4 0/0	5 0/0		2 0/0	3 0/0	4 0/0	5 0/0		2 0/0	3 0/0	4 0/0	5 0/0	
Smågatesten (knott)	12,00	1,67	1,25	1,00	1,00	7,45	3,98	2,37	1,49	21,95	17,65	15,62	14,49	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Betong	10,50	1,67	1,25	1,00	1,00	14,83	8,68	5,71	3,98	27,83	20,85	17,46	15,48	1,27	1,18	1,12	1,12	1,12	1,07		
Essensfalt	12,00	1,67	1,25	1,00	1,00	26,02	16,13	11,24	8,34	40,52	29,80	24,49	21,34	1,85	1,69	1,57	1,57	1,57	1,47		
Tjæremakadam	9,60	8,33	6,25	5,00	5,00	30,14	19,19	13,75	10,49	52,24	37,12	29,60	25,00	2,38	2,10	1,90	1,90	1,90	1,73		
Grus	3,30	13,33	10,00	8,00	8,00	29,70	19,70	14,71	11,71	53,00	36,33	28,01	23,01	2,41	2,05	1,79	1,79	1,79	1,59		
Chaussé	4,70	33,33	25,00	20,00	20,00	54,46	36,12	26,96	21,46	109,16	74,15	56,66	46,16	4,98	4,20	3,63	3,63	3,63	3,19		

ning har vært anvendt for gatedekker, og hvor man for hvert dekke summerer de i et visst tidsrum nødvendige beløp for anlegg, vedlikehold og fornyelse. Denne metode ser altså bort fra den innflytelse som ligger i forrentningen av kapitalene, og det er dem som mener at der i alle fall kan ha noget for sig ved statsdrift, hvor kapitaltilgangen skjer ved løpende bevilgninger, i tilfelle uten anvendelse av lånemidler. Til en sammenligning er oppstilt tabell 4, som viser kapitalutlegg i 40 og 100 år for de samme dekker som foran behandlet med tilhørende forholdstall, bygget på overingeniør *Munchs* forutsetninger og priser. Det bemerkes, at for de dekkers vedkommende hvor periodenes lengde ikke danner multiplum av varigheten, er fornyelseskapitalen utregnet som den forholdsvis andel i perioden.

Også her er det forholdstallene, som har den største interesse. Som man ser blir disse tall forskjellige etter lengden av den periode man betrakter, og viser en sterkere progresjon ved en lengere periode. Man ser også, at mens grus i sammenligning med tjæremakadam stiller sig gunstigst ved 40 års perioden er det omvendte tilfellet ved 100 års perioden. Altså avvikende resultater etter som man velger kortere eller lengere perioder. Nu, noget lignende hadde man jo også foran ved en variasjon av rentefoten, men det blir dog den forskjell at her er beregningsgrunnlaget nasjonaløkonomisk sett riktig, og at mens man ved bedømmelsen av rentefoten har noget å gå ut fra, blir valget av periode helt vilkårlig. Denne periodeberegning er derfor lite rasjonell, og den først angitte metode, som bygger på de kapitaliserte utgifter, bør foretrekkes, såvel av de nevnte grunner som fordi den kan gi økonomisk vurdering av de karakteristiske forhold ved vedlikeholdet, etter som dette skjer ved jevne årlige beløp eller sprangvis med større mellomrum.

Forøvrig vil der naturligvis alltid være nogen usikkerhet tilstede ved slike beregninger, fordi flere ansettelse vil måtte skje skjønsmessig uten direkte støtte i erfaring. Ingen kan jo f. eks. med sikkerhet vite, hvad det vil koste å fornye en kvadratmeter knottbrolegning om 40 år, eller hvilke utgifter opbrytningen av det gamle dekke da vil medføre. Heller ikke kan man bedømme med full sikkerhet, i hvilken utstrekning de gamle materialer kan nyttiggjøres, eller hvad verdi de på dette tidspunkt vil ha. Alle disse ting bør taes i betraktning ved bestemmelsen av de samlede utgifter ved dekkets fornyelse.

Også bestemmelsen av varigheten av de forskjellige dekker ved de forskjellige veier byr naturligvis store vanskeligheter. Man vil ganske visst — i alle fall etterhvert — ved regelmessige ferdstetninger og ved optegnelser (statistikk) kunne erverve en oversikt over dekkenes gjennomsnittlige varighet i forhold til den trafikk, som går over dem. Den slags oppgaver har man allerede delvis fra utlandet, og det vil sikkert være av betydning, at man også hos oss skaffer sig erfaringsresultater, bygget

T a b e l l 4. Kapitalutlegg i 40 og 100 år.

Dekke	Dekkets varighet år	Anleggs-kapital i fundament og dekke kr./m ²	Vedlikeholds-kapital kr./m ²		Fornyelses-kapital kr./m ²		Sum kr./m ²		Forholdstall	
			I 40 år	I 100 år	I 40 år	I 100 år	I 40 år	I 100 år	I 40 år	I 100 år
Smågatesten (knott)	40	12,00	2,00	5,00	9,00	22,50	23,00	39,50	1,00	1,00
Betong	25	10,50	2,00	5,00	15,20	38,00	27,70	53,50	1,20	1,35
Essenasfalt	15	12,00	2,00	5,00	24,00	60,00	38,00	77,00	1,65	1,95
Tjæremakadam	10	9,60	10,00	25,00	26,40	66,00	46,00	100,60	2,00	2,55
Grus	2	3,30	16,00	40,00	24,00	60,00	43,30	103,30	1,88	2,61
Chaussé	2	4,70	40,00	100,00	44,00	110,00	88,70	214,70	3,86	5,43

på våre egne natur- og trafikforhold. Men i alle tilfelle blir spørsmålet om trafikens utvikling ved objektet igjen. Selv om man har anledning til gjennom statistikk å skaffe sig en fortløpende oversikt over trafikens størrelse, og derved — f. eks. gjennom grafisk fremstilling — kan sannsynliggjøre den fremtidige utvikling, så griper så mange forstyrrende momenter inn, bl. a. konkurransen med andre samferdselsmidler, at man til slutt dog blir avhengig av et skjønn. Beregningene kan således ikke tre frem med krav på å bli betraktet som eksakte.

Ved de foranstående beregninger er der kun tatt hensyn til veidekkenes forhold like overfor sin egen anskaffelse, vedlikehold og fornyelse. Om man skal gå til bunns i spørsmålet, må man imidlertid ved anlegg av nye veier også ta hensyn til veidekkenes innflytelse på utformningen av veiens lengdeprofil og virkningene herav. Hvis man forutsetter biltrafikk som grunnleggende for planleggelsen, og det er jo nu rimelig i alle fall for hovedveiene, så vil lengden av de tilløpsstigninger, man kan anvende, være avhengig av bl. a. veidekkets motstandskoeffisient (jfr. professor Aggs forsøk). På den måte kan veidekket spille inn ved fastsettelsen av lengdeprofilens form, og derigjennom også få innflytelse på underbygningens kostnad. Hvor det gjelder valg mellom veidekker, hvis motstandskoeffisient er mere forskjellig, kan en undersøkelse i denne henseende vel tenkes å være på sin plass. I alle tilfelle bør det være en oppgave gjennom alternative behandlinger av en rekke nye veiprojekter å skaffe sig en oversikt over den innflytelse veidekkene i denne henseende kan ha. Man må vel kunne gå ut fra at der efter hvert vil melde sig veianlegg, særlig i nærheten av byene, hvor en slik undersøkelse vil berettigede de hermed forbundne utgifter.

Også de driftstekniske forhold ved dekkene er foran latt ut av betraktning. Skal man imidlertid kunne få den fulle oversikt, må man naturligvis også søke å bringe på det rene, hvilken innflytelse dekkene, økonomisk sett, har på avviklingen av trafikken. De forhold som her kommer i betraktning er først og fremst alt som knytter sig til bilenes anskaffelse, fornyelse, vedlikehold og drift.

Hvad bensinforbruket angår, da er dette avhengig

av motorens arbeide og kan beregnes på grunnlag av dekkenes motstandskoeffisient. Denne skulde for de av overingeniør Munch behandlede dekker kunne antas i gjennomsnitt å stille sig omtrent som følger:

Dekke	Motstandskoeffisient = m
Smågatesten (knott)	0,020
Betong	0,015
Essenasfalt	0,020
Tjæremakadam	0,025
Grus	0,040
Chaussé	0,035

I disse motstandskoeffisienter er forutsatt å ligge den samlede rullende motstand mellom hjul og bane samt lagerfriksjonen i kjøretøiet. Ser vi, inntil videre, bort fra luftmotstanden og forutsetter horisontal bane kan vi beregne motorens arbeidsydelse således:

Arbeidsydelse pr. bruttotonn i mkg/sek.

$$\frac{1000 \cdot m \cdot v}{\eta}$$

når v er hastigheten i m/sek. og η bilens virkningsgrad. Settes $\eta = 0,7$ blir:

Arbeidsydelsen pr. bruttotonn i hestekrafttimer

$$\frac{1000 \cdot m \cdot v}{270000 \cdot 0,7} = \frac{m \cdot v}{189}$$

Denne arbeidsydelse knytter sig til en veilengde = v meter. Altså blir:

$$\text{Arbeidsydelsen pr. bruttotonn pr. } m \text{ veilengde i HK.t.} = \frac{m}{189}$$

Regner vi veibredden = 5 m kan vi sette:

$$\text{Arbeidsydelsen pr. bruttotonn pr. } m^2 \text{ vei} = \frac{m}{5 \cdot 189} = \frac{m}{945}$$

Vi vil nu undersøke, hvordan besinforbruket ved de forskjellige dekker stiller sig pr. m^2 av veidekket ved den av overingeniør Munch forutsatte trafikk. Regner vi 535 motorkjøretøier daglig (ialt 800 kjøretøier, hvorav $\frac{1}{3}$ hestekjøretøier) og en gjennem-

snittsvekt av 1500 kg, gir det en årlig trafikkbelastning etter 300 dager av på lag 240 000 bruttotonn. Som bensinforbruk regnes 300 gram pr. hestekraft-time og en bensinpris av 0,35 kr./kg. På grunnlag herav er oppstillet tabell 5.

Tabell 5.

Dekke	Bensinforbruk 240000 m ³ 0,3 kg/m ³ årlig	Bensinutgift kr./m ² årlig	Kapitalisert etter 50/0 kr./m ²	Forholdstall m. h. p. bensinforbruk
Smågatesten (knott)	1,524	0,53	10,60	1,00
Betong	1,143	0,40	8,00	0,75
Essenasfalt	1,524	0,53	10,60	1,00
Tjæremakadam ..	1,905	0,67	13,40	1,25
Grus	3,048	1,07	21,40	2,00
Chaussé	2,667	0,93	18,60	1,75

Som man ser er veidekkets innflytelse på bensinforbruket ganske betydelig. Om man tenkte sig en horisontal vei vilde med den forutsatte trafikkmengde under antagelse av ensartede forhold hele året bensinutgiftene ved knottebroløsning og grus vise en årlig forskjell av kr. 2700 pr. km, og om man sammenligner med betong endog kr. 3350 pr. km vei.

En slik sammenligning vil dog ikke kunne gjelde i sin almindelighet. Den vilde, som nevnt, kun være riktig, hvis veien i sin helhet var horisontal. I dette tilfelle vilde motstandskoeffisienten like overfor bensinforbruket gjøre sig gjeldende for 100 % av veilengden og av trafikken. Den annen yttergrense vilde man få, hvor veien kun hadde ensrettede stigninger, hvis verdi overalt var større enn grunnmotstanden, og man bare hadde tomkjøring opover stigningen. Da vilde bensinforbruket, når man ser bort fra tomgangsforbruket, være bestemt ved tomkjøringen, og veidekket vilde kun øve innflytelse i den ene veiretning. Går man ut fra en jevnt fordelt trafikk, skulde under den nevnte forutsetning motstandskoeffisientens innflytelse innskrenke sig til 50 % av veilengden og av trafikken. Ved et ondulert profil vil forholdet i almindelighet ligge et steds mellom 50 og 100 %, alt efter vedkommende veis lengdeprofil og trafikkenes fordeling over veien og i de to retninger.

Imidlertid vil den forskjellige motstandskoeffisient ved dekkene her øve en videre innflytelse. Med de foran angitte motstandskoeffisienter vil grunnmotstanden svare til følgende stigningsverdier:

Smågatesten (knott)	1 : 50
Betong	1 : 67
Essenasfalt	1 : 50
Tjæremakadam	1 : 40
Grus	1 : 25
Chaussé	1 : 30

Går vi ut fra en vei, hvor lengdeprofilen er fastlagt, og vi vil sammenligne f. eks. knottebroløsning og grus, så vil alle strekninger med stigninger mellom 1 : 50 og 1 : 25 stille sig forskjellig ved de to dekker. Ved grusdekke vil disse strekninger kreve trekkraft i begge trafikketninger, men ved knottebroløsning kun i den ene, og bensinforbruket vil altså bli forskjellig også av denne grunn. På den annen side vil dog det bedre dekke som regel foranledige bremsning med derav følgende utgifter på disse strekninger, således at der derved i nogen grad vil inntre en økonomisk kompensasjon. Denne kompensasjon vil naturligvis bli stadig mindre, jo bedre stigningsforholdene er. Og da forskjellen i bensinforbruk vil bli dess større, jo større differans man har mellom det dårligere dekkets grunnmotstand og stigningsverdien, kan man altså i sin helhet si, *at besparelsen i driftsutgifter ved et veidekke med liten motstandskoeffisient er relativt dess større, jo nærmere stigningsforholdene ligger op til den grense, som svarer til dekkets grunnmotstand.*

Under våre klimatiske forhold kommer ennu en ting i betraktning, nemlig at vi i flere måneder må regne med vinterføre, hvor dekket liten eller ingen innflytelse har på bensinforbruket. Dette vil altså i denne tid måtte forutsettes å være så nogenlunde likt ved samme vei og samme trafikk ved alle dekker. Selv i den tid hvor man ikke har sneføre, kan under gitte forhold den kolde årstid bidra til å utjevne forholdet, ganske særlig for grusdekke. Går vi ut fra at vi har et vel vedlikeholdt, jevnt grusdekke er det neppe tvilsomt, at motstandskoeffisienten ved dekket vil minskes, når det speker. På den annen side kan det motsatte også bli tilfellet ved dårlig vedlikehold, hvor det ved frostens inntreden er hjulspor eller andre grøp i veien. I hvilken utstrekning årstidens innflytelse vil gjøre sig gjeldende, vil avhenge av de lokale klimatiske forhold, og naturligvis må man også ta hensyn til trafikkenes fordeling på årstidene, idet biltrafikken om vinteren jo som regel er betydelig mindre enn om sommeren.

Under hensyn til de foran påpekte forhold må vi altså anvende en noget annen beregningsmåte enn i tabell 5 vist. Vi vil forutsette at trafikken i de fire vintermåneder kun er en tredjedel av de øvrige måneders (regnet månedlig), og at motstandskoeffisienten da for alle dekker er = 0,08. Med den samme trafikkbelastning (maks. 535 motorvogner daglig om sommeren) som før får vi da i vintermånedene 26 750 bruttotonn og i de øvrige måneder 160 500 bruttotonn ialt. Vi vil videre gå ut fra at veiens lengdeprofil og trafikkenes fordeling er slik, at motstandskoeffisienten ved grusdekke gjør sig gjeldende med 70 %, ved betongdekke med 60 % av trafikken og ved de øvrige dekker med en procent mellom disse grenser omtrent i forhold til motstandskoeffisienten. En beregning på dette grunnlag vil sees av tabell 6. I denne tabell er også tatt med tillegg i bensinforbruket for luftmotstand, tomgang

T a b e l l 6.

Bensinforbruk.

Dekke	Bensinforbruk						Årlig bensin- utgift kr/m ²	Kapitali- sert etter 5 0/0 kr/m ²	For- holds- tall
	I 8 må- neder kg/m ²	Herav 0/0	Utgjør kg/m ²	I 4 vinter- måneder kg/m ²	Tillegg for stign. etc. kg/m ²	Sum kg/m ²			
Smågatesten (knott)	1,019	62	0,632	0,679	0,914	2,225	0,78	15,60	1,00
Betong	0,764	60	0,458	0,679	0,914	2,051	0,72	14,40	0,92
Essenasfalt	1,019	62	0,632	0,679	0,914	2,225	0,78	15,60	1,00
Tjæremakadam	1,274	64	0,815	0,679	0,914	2,408	0,84	16,80	1,08
Grus	2,038	70	1,427	0,679	0,914	3,020	1,06	21,20	1,36
Chaussé	1,783	68	1,212	0,679	0,914	2,805	0,98	19,60	1,26

og stigninger, idet der er gått ut fra at det samlede bensinforbruk ved chaussédekke i gjennomsnitt andrar til 0,112 kg pr. vognkm, og at for øvrig tillegget er konstant for alle dekker.

Regnet på denne måte blir forskjellen i bensin-

forbruk for knotteberegning og grusdekke ved den forutsatte trafikkbelastning kr. 1400 pr. km årlig, Sammenligner man betongdekke og grusdekke, blir forskjellen kr. 1700 pr. km årlig, altså forskjeller som er på lag halvparten av de foran beregnede.

T a b e l l 7.

Dekke	Dekkets varighet	Kapital i fundament og dekke	Vedlikeholds- kapital etter 5 0/0	Fornyelses- kapital etter 5 0/0	Bensinforbruk kapitalisert etter 5 0/0	Sum	Forholds- tall
	år	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	kr/m ²	
Smågatesten (knott)	40	12,00	1,00	1,49	15,60	30,09	1,00
Betong	25	10,50	1,00	3,98	14,40	29,88	0,99
Essenasfalt	15	12,00	1,00	8,34	15,60	36,94	1,23
Tjæremakadam	10	9,60	5,00	10,49	16,80	41,89	1,39
Grus	2	3,30	8,00	11,71	21,20	44,21	1,47
Chaussé	2	4,70	20,00	21,46	19,60	65,76	2,19

Vi vil nu se, hvilke resultater man kommer til ved sammenstilling av alle de foran nevnte utgifter. En sådan sammenstilling vil sees i tabell 7, som er bygget på tabell 1 og og tabell 6.

Det kan også ha sin interesse å undersøke, hvor-

dan stillingen blir, om vi forutsetter den halve trafikk og den dobbelte varighet av dekkene. Herom henvises til tabell 8, som er bygget på tabell 2 og den halve bensinavgift i tabell 6.

T a b e l l 8.

Dekke	Dekkets varighet	Kapital i fundament og dekke kr./m ²	Vedlikeholds- kapital etter 5 0/0 kr./m ²	Fornyelses- kapital etter 5 0/0 kr./m ²	Bensinforbruk kapitalisert etter 5 0/0 kr./m ²	Sum kr./m ²	Forholds- tall
	år						
Smågatesten (knott)	80	12,00	0,67	0,19	7,80	20,66	1,00
Betong	50	10,50	0,67	0,91	7,20	19,28	0,93
Essenasfalt	30	12,00	0,67	2,71	7,80	23,18	1,12
Tjæremakadam	20	9,60	3,33	3,99	8,40	25,32	1,23
Grus	4	3,30	5,33	5,57	10,60	24,80	1,20
Chaussé	4	4,70	13,33	10,21	9,80	38,04	1,84

(Fortsettes.)

OVERFLATEBEHANDLING MED BITUMINØSE STOFFER PÅ HOVEDVEIEN STAVANGER—SANDNES

Av overingeniør *Th. Riis*.

På denne vei har der siden 1924 vært utført forsøk med forskjellige sorter bituminøse stoffer, ialt 12 sorter og der er nu opnådd en sammenhengende forsøksstrekning på 4375 m.

Før en nærmere rapport avlegges over det i 1927 utførte, skal der av hensyn til en samlet oversikt gies et resymé over de siden 1924 utførte forsøksarbeider.

Veiens beskaffenhet.

Hovedveien mellom Sandnes og Stavanger, ca. 11 km, blev ombygget i årene 1921—1923 som nødsveiarbeide. Kjørebredden er 5 m, hvortil kommer et 1,5 m bredt fortau på strekningen bygrensen—Hinna, 4 km. Veidekket består av stenlag, pukk og grus og er tildels meget sterkt, idet det er optil 0,5 m tykt. Den i veidekket anvendte sten er tildels skifrik og har som stenlagsten ikke en så heldig form at den har kunnet presses godt sammen under valsningen. Veibanen har tildels hat lett for å bli noget småbølget, hvilket formentlig må tilskrives nevnte omstendighet. Av den grunn har det heller ikke vært mulig å ha en helt jevn overflate, når de anvendte bituminøse stoffer er utlagt.

Hovedhensikten med de utførte forsøk har i første rekke vært å motarbeide støvplagen og å binde grusen sammen således at det kunde undgås at den blåste hurtig vekk, hvilket viste sig å være tilfelle på flere strekninger, hvor veien lå særlig utsatt. Hertil kom også at man i henhold til den senere tids erfaringer hadde håp om å styrke veidekket således at vedlikeholdsutgiftene etterhvert kunde reduseres.

Trafikken på denne vei er forholdsvis stor. I henhold til ferdselstilling i 1926 kan man regne med en gjennomsnittstrafikk av 454 kjøretøier pr. døgn eller 753 bruttotonn. Den maksimale trafikk har utgjort 759 kjøretøier og 1349 bruttotonn pr. døgn.

Tellingen blev utført fra kl. 7 fm. til 9 em. og der er for natt-trafikken blott tillagt 10 %, hvilket er for lite for denne veis vedkommende.

Tidligere utførte forsøksarbeider.

I det vesentlige er der anvendt overflatebehandling i en veibredde av 4,5 m.

I 1924 blev der bare anvendt en gangs behandling og med følgende materialer:

Tarvia A	145 m
Tarvei varm	267 -
Tarvei kold	268 -
Destillert tjære nr. 2	106 -
Asfaltolje	380 -
Spramex	60 -
Raffinert tjære	170 -
Tilsammen	1396 m

Veibanen blev på vanlig måte rensert så godt som mulig for støv, likesom den på forhånd var satt i best mulig stand.

Av de anvendte stoffer viste det sig at Tarvei kold og Asfaltoljen var utslitt våren 1925, likesom Tarvia A heller ikke hadde vist noget særlig godt resultat. Grunnen til dette siste må dog søkes i at veibanen på denne strekning ikke var så god som den burde ha vært før pålegningen. Forøvrig viste det sig gjennomgående at én gangs overflatebehandling ikke synes helt tilfredsstillende.

Sommeren 1925 fortsattes forsøksarbeidet således at der på de steder hvor det i 1924 anvendte stoff helt var utslitt blev pålagt som første gangs behandling destillert tjære nr. 1 på en lengde av 268 m og destillert tjære nr. 2 på en lengde av 375 m. Til 2. gangs behandling på det første sted anvendtes Spramex og på det annet sted (destillert tjære nr. 2) Tarvei varm. Disse to strekninger lå urørt i 1926, men blev påført et Spramex-lag i 1927 og det forutsettes at der ikke vil tiltrenges noget nytt lag før i 1929, muligens ikke før i 1930, hvis intet særlig inntreffer. Der gæes ut fra at mulige mindre skader utbedres, hvilket erfaringsmessig ikke medfører nevneverdige utgifter.

På de strekninger hvor de i 1924 anvendte stoffer hadde holdt sig blev der i 1925 blott anvendt en gangs overflatebehandling således at der tilsammen blev to dekklag. Ovenpå Tarvei A-laget anvendtes destillert tjære nr. 1 og ovenpå Tarvei varm-laget anvendtes fremdeles Tarvei varm, forøvrig Spramex.

Som foran nevnt måtte den første strekning med Tarvei A ansees mindre heldig allerede fra først av på grunn av veibanens beskaffenhet. Ved den i 1925 påførte forsterkning blev veien noget bedre, men den var ikke helt god. I 1926 blev der imidlertid ikke påført nytt lag, men der utførtes adskillig flekning. Våren 1927 var veien på dette sted meget dårlig. På de øvrige strekninger holdt veien sig meget god, og blev ikke påført noget nytt lag i 1926. Først i 1927 blev der påført et lag Spramex undtagen på to strekninger, den ene på 25 m lengde og den annen på 80 m lengde hvor der intet blev gjort i 1927. Disse to strekninger har således ligget urørt og uten å ha tatt nogensomhelst skade siden 1925, og de ser ikke ut til å behøve nogen forsterkning enda. Som øverste dekklag er der på det ene sted anvendt Tarvei varm og på det annet sted Spramex.

Foruten forsterkning av tidligere overflatebehandling blev der også i 1925 behandlet en helt ny strekning, ca. 443 l m. Den gamle veibane blev satt istand og feiet best mulig ren, hvorefter til første gangs behandling anvendtes destillert tjære nr. 1 og til annen gangs behandling dels Spramex og dels destil-

Resultat av forsøkene

Bituminøst stoff	1. gangs behandling															2. gangs							
	Veilengde	Veiflate	Forbruk			Utgifter							Veilengde	Veiflate	Forbruk								
			Bit. stoff		Singel	Bitumen stoff	Singel	Feining	Utlegning av material	Valsning inkl. fører	Totalt kostende	Pr. m ²			Pr. l. m	Pr. m ² ekskl. feining	Bit. stoff		Grus				
	Antall	Antall	Liter pr.	Antall	Liter pr.								Antall	Liter pr.			Antall	Liter pr.					
	l. m	m ²	liter	fat	m ²	hl	m ²	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	l. m	m ²	liter	fat	m ²	hl	l. r pr. etc	
Koldmeks . . .	490	2172	5864	32,5	2,7	217	10	1466	217	148	502	186	2519	1,165	14	1,09	315	1418	4254	23,5	3	185	13
Tarvia „A“ . .																							
Sprameks . . .	45	200	400	2,5	2	30	10	84	30	9	27	8	1580	723,86	0,74	1040	4680	10062	57	2,2	351	7,5	
Sati-Koldfalt .	297	1290	4 515	25	3,5	90	7	1129	90	80	299	104	1702	1,32	5,70	1,26	105	472	1260	7	2,7	52	11
Gassverktjære	710	2992	8 000	50	2,7	209	7	1600	209	35	349	104	2297	77	3,22	76							
Totalsum:	1542	6654	18 779	110	2,9	546	8,3	4279	546	272	1177	402	6676	1,00	4,33	95	1460	6570	15576	87,5	2,4	588	9,0

Under *feining* er medtatt utgifter ved borttransport av utslitt veidekke.

Under *utlegning av material* er medtatt utgifter ved transport av tjeremat, lastning og transport av singel, fremtransport av maskiner, redskaper og material, spredning av singel og grus, kokning og spredning av tjere samt vanning.

Følgende priser er lagt til grunn:

Sati-Koldfalt inkl. frakt, emball. dpsk. eksp. og transp. pr. l	kr. 0,25
Gassverktjære	" " " " " " " " " " " "
Sprameks	" " " " " " " " " " " "
Koldmeks	" " " " " " " " " " " "
Tarvia „A“	" " " " " " " " " " " "

Iert tjære nr. 1. Denne strekning holdt sig godt og blev i 1927 forsterket med et nytt lag Spramex.

I henhold til ovenstående var der således i 1924 og 1925 overflatebehandlet tilsammen 1839 l. m med et dobbelt lag bituminøst stoff. I 1926 lå dette urørt og der var blitt utført meget lite vedlikeholdsarbeide.

I 1926 blev forsøksarbeidet fortsatt. Der anvendtes da særlig tjæresorter, nemlig destillert norsk veitjære nr. 1 og 2, gassverktjære samt for en kortere strekning Spramex.

Der utførtes 2 lag med ca. 14 dagers mellomrum mellom første og annen gangs behandling. På endel av den behandlede strekning var veibanen meget ujevn, hvorfor den blev oprevet, utjevnet med nedvalset finpukk samt renset ved feining. Det utførte arbeide har holdt sig meget godt, men måtte forsterkes med et lag Spramex i 1927.

Gjennemgående har der vært anvendt 1,25—1,5 l bituminøst stoff pr. m² veiflate, og utgiftene utgjorde ved det i 1926 utførte arbeide i gjennomsnitt ved første gangs behandling kr. 0,59 pr. m² iberegnet feining av banen. Medregnes ikke feiningen blir den gjennomsnittlige utgift henholdsvis kr. 0,51 og kr. 0,54.

Forsøksarbeidet i 1927.

Arbeidet påbegyntes den 18. mai, men der kunde på grunn av mindre godt vær ikke legges ut bituminøst stoff før den 7. juni og da med Spramex. Tiden 18. mai til 7. juni anvendtes til utbedring av veien

med noen oprivning av gammelt pukkdekket og utjevning med finpukk samt valsning. Veibanen var i det store og hele ganske god. Til flekning anvendtes ialt 536 l Tarvia KP. og 10,7 m³ finpukk. Været var vekslende med forholdsvis meget nedbør, hvilket hindret en sammenhengende utførelse.

Da der skulde arbeides over en lengere strekning og det også av hensyn til været var nødvendig å påskynde arbeidet, blev der anskaffet en ny bitumenkjel Phoenix-Rapid med 250 gallons ruminnhold samt en Amman Asfalt spredemaskin med 220 l ruminnhold. Ved denne nye anskaffelse hadde man tilstrekkelige maskiner til å kunne arbeide med to helt selvstendige arbeidslag, hvilket viste sig meget heldig.

Som foran anført blev der i 1927 i særlig grad lagt an på å forsterke de tidligere behandlede partier med et nytt lag. Dette var tilfelle både for de strekninger som sist var behandlet i 1925 og for de i 1926 nybehandlede strekninger. Efter de gjorde erfaringer syntes Spramex å ha gitt de beste resultater, når også hensyn taes til utgiftene.

Det blev derfor bestemt at der i alt vesentlig skulde anvendes Spramex. Dog blev der på en strekning på ca. 420 m anvendt Tarvia A. Efter at arbeidet var planlagt og de vesentlige bestillinger var gjort, blev der også spørsmål om å forsøke asfalt-emulsjoner, hvorfor der også blev innkjøpt endel sådanne.

Den hele strekning som således skulde forsterkes utgjorde ca. 3690 m. Herfra går de to ovenfor nevnte

sommere 1927.

behandling									1. og eneste gangs behandling															
Utgifter									Forbruk						Utgifter									
Bit. stoff	Grus	Feining	Utlegning av material	Valsning inkl. fører	Totalkostende	Pr. m ²	Pr. l. m	Pr. m ² ekskl. feining	Veitengde	Veiflate	Bit. stoff			Grus		Bit. stoff	Grus	Feining	Utlegning av material	Valsning inkl. fører	Totalkostende	Pr. m ²	Pr. l. m	Pr. m ² ekskl. feining
											Antall	Antall	Liter pr.	Antall	Liter pr.									
kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	l. m	m ²	liter	fat	m ²	l. l	m ²	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
1064	185	67	245	60	1621	1,04	5,15	1,09																
									425	1 960	4 500	25	2,3	229	11,7	1125	229	163	342	168	2027	1,03	4,77	0,90
2113	351	273	426	296	3459	0,70	3,32	0,68	2290	10 350	15 255	85	1,5	883	8	3204	883	721	932	516	6256	0,60	2,73	0,54
315	52	14	82	20	483	1,93	4,20	0,99																
3492	588	354	753	376	5563	0,85	3,81	0,79	2725	12 310	19 755	110	1,6	1112	9,0	4329	1112	884	1274	684	8283	0,67	3,04	0,60

Bil	pr. time	kr. 3,50
Kokning og spredning av tjere	„ „	1,00
Valsning og vanning	„ „	4,00
Hest og mann	„ „	1,30
Mann	„ „	0,90
Singel	„ hl	1,00
Grus	„ „	1,00

kortere strekninger der hadde holdt sig så gode fra 1925 at der ingen grunn var til å utføre nogen forsterkning av dem. Likeledes var veibanen mellom pel 330—340 på en kortere strekning hvor der i 1926 var lagt to lag med norsk veitjære nr. 2 så god at den ikke blev forsterket, idet man samtidig hadde interesse av å se hvor lenge dette dekke kunde ligge.

Forutsetningen for arbeidet i 1927 var som nevnt forsterkning av tidligere behandlet veibane med bare ett nytt lag. Imidlertid var det på en strekning av 764 m nødvendig å påføre 2 nye lag, da veibanen her hadde tatt forholdsvis stor skade.

Foruten denne forsterkning av tidligere forsøksstrekninger blev der behandlet en strekning på 450 l. m fra nytt av med 2 lag.

Da heromhandlede vei er bygget med almindelig makadam veidekke, har veibanen hatt en heldning fra midten utover mot veikantene av 1:20 til 1:25. Denne skråning har vist sig uheldig der hvor der er anvendt bituminøse stoffer. Særlig om vinteren i skarp frost blir dette dekke meget hårdt, og når hester kommer ut på veikanten har de lett for å gli. Dette har hendt flere ganger.

Av denne grunn blev der i 1927 utført adskillig arbeide med heving av veikanter, der hvor dette var mest nødvendig. Der blev anvendt en heldning av 1:60 fra midten og ut mot kantene. Såvidt jeg kan skjønne er der intet i veien for at denne heldning kan reduseres ytterligere f. eks. til 1:80. Det viser sig nemlig at veibanen er lett å holde ren. Efter et

regnskyll er den som regel helt renvasket for tilfeldig avfall og lignende. Til denne opretning blev der særlig anvendt finpukk. Utgiftene hertil er ikke medregnet i utgiftene ved de utførte forsøksarbeider i 1927, men inngår i det almindelige vedlikehold.

De forskjellige arbeider.

De i 1927 benyttede stoffer har vært Spramex, Tarvia A, Koldmex, Sati-Koldfalt og gassverktjære, likesom der også er anvendt 1 fat Colas.

Spramex. Som ovenfor anført blev der anvendt Spramex som forsterkning av tidligere behandlet veibane. Lengden var 2290 m eller 10 350 m² veiflate. Der anvendtes 15 255 l Spramex eller 1,5 l pr. m². Av grus anvendtes 8 l pr. m² eller tilsammen 88,3 m³.

De samlede utgifter utgjorde kr. 6256 eller kr. 0,60 pr. m², iberegnet feining av veien. Når der ikke medtaes feining har utgiftene utgjort kr. 0,54 pr. m².

Som annen gangs behandling blev Spramex anvendt på en samlet strekning av 1040 m eller 4680 m² veiflate. Der anvendtes ialt 10 062 l eller 2,2 l pr. m² med et grusforbruk av 7,5 l pr. m² veiflate. Utgiftene har utgjort kr. 3459 eller kr. 0,70 pr. m², iberegnet feining av veibanen.

Likeledes blev Spramex benyttet som første gangs behandling på en kortere strekning, 45 l. m med et forbruk av 2,5 l pr. m². Over dette lag blev senere påført et nytt Spramexlag.

Forholdene under arbeidet var gjennomgående gode.



Veien Stavanger—Sandnes ved Hinnakrossen. Overflatebehandlet sommeren 1927, forrest med asfaltemulsjon, bakerst med tarvia A.

Gassverktjære. Gassverktjære blev som et forsøk anvendt som første dekklag på en samlet strekning av 710 l. m og samlet veiflate 2992 m². Der anvendtes 2,7 l pr. m² med et singelforbruk av 7 l pr. m². Der medgikk ialt kr. 2297 eller kr. 0,77 pr. m², iberegnet feining.

Tarvia A blev anvendt på en lengde av 425 l. m (1960 m² veiflate) som forsterkning av den i 1926 behandlede strekning med to lag destillert veitjære nr. 2. Arbeidet pågikk i tiden 13.—20. juli i gjennomgående godt vær. Veibanen var også i det hele tatt god, men dog litt fuktig den 14. juli.

Der medgikk ialt 4500 l Tarvia eller 2,3 l pr. m² med et grusforbruk av 11,7 l pr. m². Feiningen kostet på denne strekning kr. 721 og selve utlegningen av materialene kr. 932. Ialt medgikk der kr. 6256 eller kr. 0,60 pr. m².

Det utførte arbeide har hittil stått sig godt.

Asfaltemulsjoner. Av særlig interesse ved det i 1927 utførte forsøksarbeide var anvendelse av asfaltemulsjoner, hvorav blev forsøkt Koldmex, Sati-Koldfalt og som en liten prøve Colas.

Av Colas blev der blott anvendt et fat som under-



Veien Stavanger—Sandnes, i Hillevaag. Påføring av Koldmex.



Veien Stavanger—Sandnes, i Hillevaag. Valsning av semi-grouting med Koldmex, sept. 1927.

lag for Spramex og der haes ingen særlig oversikt over resultatet av dens anvendelse.

Sati-Koldfalt blev benyttet ved første gangs behandling på en strekning av 297 l. m eller 1290 m² veibane. Ialt medgikk der 4515 l eller 3,5 l pr. m², hvilket kan synes vel meget. Veikantene var imidlertid hevet ved finpukk som påførtes Sati-Koldfalt således at endel av det utførte arbeide må betraktes som „semi grouting”. Av singel medgikk 7 l pr. m². De samlede utgifter var kr. 1702 eller kr. 1,32 pr. m².

Som annen gangs behandling benyttedes Sati-Koldfalt på en lengde av 105 l. m eller 472 m² veibane med et forbruk av 2,7 l pr. m² og et grusforbruk av 11 l pr. m². Denne annen gangs behandling foregikk på en strekning hvor der første gang også var anvendt Sati-Koldfalt.

Koldmex blev anvendt som første gangs behandling på en samlet lengde av 490 l. m eller 2172 m² veiflate med et forbruk av 2,7 l pr. m² og et singelforbruk av 10 l pr. m². Der var også spørsmål om tildels „semi grouting”.

På den ene strekning pel 407,5—425,5 = 180 m blev der arbeidet i tiden 15.—17. juli med tildels fuktig veibane og i godt vær.

De samlede utgifter har utgjort kr. 2519 eller kr. 1,16 pr. m², alt iberegnet.

Som annen gangs behandling blev Koldmex anvendt på en lengde av 315 l. m eller 1418 m² veiflate med et forbruk av 3 l pr. m² og med et grusforbruk av 13 l pr. m².

Utgiftene utgjorde tilsammen kr. 1621 eller kr. 1,14 pr. m², alt iberegnet.

Koldmex blev særlig anvendt både som første og annen gangs behandling på en strekning av 300 l. m i nærheten av Stavanger bygrense, hvor trafikken er størst. For ikke å hindre trafikken måtte der som vanlig arbeides med halv veibredde ad gangen, like som der bare kunde arbeides på kortere sammenhengende strekninger for å skaffe møteplasser. Dette hindret arbeidet nokså meget. Hertil kom at det var meget regn, så veibanen som regel var meget våt. Forholdene var således meget uheldige, og det viste

sig også at der senere opstod endel beskadigelser på veibanen, som forøvrig er istandsatt efterhvert med flikning under anvendelse av Koldmex. Det her utførte arbeide må nærmest karakteriseres som „semi grouting”. Det bør til våren få en forsterkning enten med Koldmex eller Spramex.

På det annet sted (ved Hinna) hvor asfalemulsjonene blev anvendt, har man fått en *ideel* veibane som også synes å stå godt. Denne strekning er i det hele den beste man har fått under forsøksarbeidene. Man arbeidet visstnok her under meget gunstige forhold, idet man også var helt fri trafikken, som blev ledet efter en sidevei.

Resymé.

I 1927 blev der behandlet 4070 l. m vei, hvorav den vesentligste del utgjorde forsterkning av tidligere behandlet veibane. Der er ialt medgått kr. 20 520, hvortil kommer kr. 4211,20 til opretning av veikanter m. v. Til innkjøp av bituminose stoffer er medgått kr. 10 386,29.

I sin helhet må det sies å være opnådd et godt resultat, idet det har vist sig at det er meget små beløp til vedlikehold, likesom man til enhver tid har en såvidt mulig jevn og god veibane. Veibanen har nu for den vesentligste del fått tre lag med bituminose stoffer og der er grunn til å tro at der på den hittil behandlede del av veien ikke vil bli nevneverdige utgifter til vedlikehold ialfall ikke for i 1929 eller muligens i 1930. De to tidligere nevnte veipartier hvor veibanen har ligget uørt siden 1925, da den fikk en

forsterkning, er særlig interessante ved sin holdbarhet.

De økonomiske forhold vil først kunne bedømmes helt ut når man får erfaring for hvor lang tid der nu vil medgå før der tiltrenges ny behandling. Det i 1927 utførte arbeide har tilsammen kostet:

Første gangs behandling kr. 6676, eller i gjennomsnitt kr. 1 pr. m².

Annen gangs behandling kr. 5563, eller i gjennomsnitt kr. 0,85 pr. m².

Det gjennomsnittlige forbruk har vært 2,9 l bituminøst stoff pr. m² og 8,3 l grus pr. m².

Der hvor man kun har anvendt en gangs behandling har denne kostet ialt kr. 8283, eller gjennomsnittlig kr. 0,67 pr. m². Det gjennomsnittlige forbruk har vært 1,6 l bituminøst stoff og 9 l grus pr. m².

Det hittil opnådde resultat må sies å være så tilfredsstillende at det er all grunn til å fortsette med anvendelse av bituminøse stoffer. Der vil utvilsomt spares ikke uvesentlig ved det fremtidige vedlikehold. Målet bør være å få hele veien mellom Stavanger og Sandnes, ca. 11 km, overflatebehandlet. Der må heretter legges vekt på å få hevet veikantene således som gjort i 1927, og da dette medfører forholdsvis store utgifter vil dette forhold bevirke at man ikke kan arbeide så hurtig fremover med overflatebehandling som ønskelig kunde være.

Det er også grunn til å tro at asfalemulsjonene med held vil kunne anvendes i stor utstrekning. Dette er så meget bedre her i fylket, hvor der er megen nedbør. Der spares også meget ved å undgå opvarming av stoffet.

TRANSPORTABELT KOMPRESSORANLEGG VED NORDSUND BRO VED FARSUND

Overingeniør *Fred. Barths* skrivelse av 9. novbr. 1925 til Veidirektøren:

„Under henvisning til hr. Veidirektørens skrivelse av 19. f. m. angående kompressor skal meddeles at man til sprengningsarbeider over og under vann i forbindelse med bygning av Farsund bro har innkjøpt et transportabelt kompressoranlegg av Ingersoll-Rand fabrikat.

Kompressoren, hvis vekt er ca. 1000 kg, er montert på 4 jernhjul og direkte tilkoblet en 16 HK 4 cylinder automobilbensinmotor.

Anleggets ydeevne er 91 fot³ pr. min. og det kan drive 1 bormaskin B. C. R. 430 eller 3 stk. almindelige Jackhammere som kan brukes til rustbanking, boring av mindre kilehuller etc. Anlegget som var litt brukt, blev innkjøpt for kr. 9000, mens et nytt visstnok koster kr. 13—14 000. Til ovennevnte pris kommer innkjøp av bormaskiner (B. C. R. 430) ca. kr. 500 pr. stk. samt luftslanger og maskinborstål.

På grunnlag av de erfaringer man allerede nu har vunnet, kan det trygt uttales at man ved heromhand-

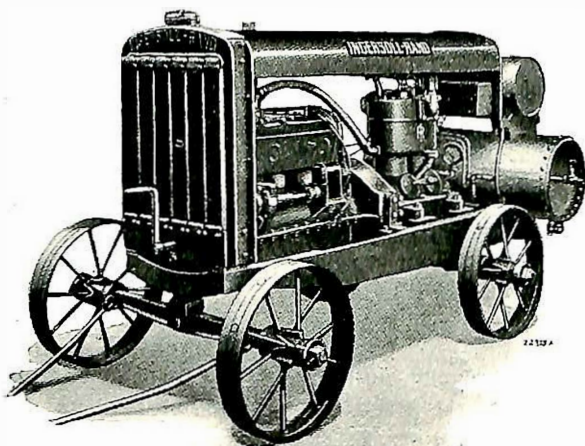
lede broanlegg på undervannsprengningen har spart ca. 100 %, idet utgiftene til fjellsprengningen som lød på kr. 200 pr. m³ fjell, ved hjelp av kompressoranlegget blev redusert til ca. kr. 95.

Efter at sprengningsarbeidet under vann er avsluttet for iår, har man flyttet anlegget til stentaket, hvor det brukes til all boring for stenuttagningen samt finkilning av de uttatte stenemner. Til dette øiemed har den også vist sig særdeles hensiktsmessig. Når alt stenarbeide er avsluttet, tenkes kompressoranlegget anvendt under klinkning av jernoverbygningen samt eventuelt til maling av samme.

Hvad luftboringens anvendelse for de i veivesenet almindelig forekommende arbeider angår, så er det min bestemte opfatning at denne ved større anlegg, hvor der finnes større fjellskjæringer eventuelt tunneler eller halvtunneler med fordel kan anvendes.

Men særlig vil et sådant anlegg være hensiktsmessig og lett anvendelig ved kurveutbedringer og utvidelse av gammel vei i fjellterreng.

Det her omtalte anlegg veier som tidligere nevnt



Ingersoll-Rands kompressor, type 20, størrelse $5\frac{1}{2}'' \times 5''$.

ca. 1000 kg og kan således transporteres med 1 hest. Hvorvidt det for transportens og driftens skyld vil være hensiktsmessig å anvende Fordsontraktorer for å gjøre anlegget selvmobilt, skulde jeg anse for lite sannsynlig, idet den til kompressoren direkte koblede 16 HK bensinautomobilmotor er billigere i drift enn en 22 HK Fordsontraktor med remskive. En kompressor drevet av traktor vil kreve større plass og vil visstnok også tiltrenge et solidere fundament for kompressoren. Likeså vil antagelig maskintransport i dette tilfelle bli dyrere enn hestetransport, da det i almindelighet vil gjelde korte avstander."

I tilslutning til foranstående er hos firmaet *Maskin A/S K. Lund & Co.* erholdt følgende opplysninger om det til Nordsund bro innkjøpte anlegg:

„Kompressoranlegget er av type „20”.

Det anlegg som nærmest tilsvarende det til Vest-

Agder fylkes veivesen leverte, er størrelsen $5\frac{1}{2}'' \times 5''$, idet Ingersoll har funnet det fordelaktig å sette denne størrelse op i kapasitet, fra før 91 kub.fot stempeldisplacering for $5'' \times 5''$ til 110 kub.fot fri luft pr. min. for nugjeldende størrelse $5\frac{1}{2}'' \times 5''$.

Vi spesifiserer for Dem som følger:

Ingersoll-Rand Portable Gasoline Engine Driven Air Compressor, montert på vogn med stålhjul som vist. Cylinderdimensjoner: $5\frac{1}{2}''$ diam $\times 5''$ slaglengde.

Selve kompressoren er en vertikal maskin med 2 cylindre $5\frac{1}{2}''$ diam $\times 5''$ slaglengde. Den har en hastighet av 800 omdr. pr. min. og et stempeldisplacering av 110 kub.fot fri luft pr. min.

Kraftmaskinen er en 4-cylindret, 4-trinns motor av traktortypen med cylinderdimensjoner 4'' diam. $\times 5''$ slaglengde, direkte koblet til kompressoren ved en fleksible kupling. Kraftmaskinen er rikelig stor, idet kompressoren ved 100 lbs. trykk krever 18 HK, mens motoren utvikler 26 HK.

Luftbeholderens størrelse er 16'' diam. $\times 46''$ lang, (ca. 5 kub.fot innhold) med en uttakskran i hver ende.

Anlegget er helt automatisk virkende, idet kompressoren kobler fra og motoren kun kjører for tomgang når det forønskede trykk på beholderen er oppnådd. Bensinforbruket blir derved minimalt. Ingersolls oppgaver over bensinforbruket for denne kompressorstørrelse er 7,5 l pr. time. Dette oppgis imidlertid å være *maksimum*, som brukes når kompressoren arbeider kontinuerlig ved full hastighet og under fullt trykk. Der kan dog gjøres regning på at dette forbruk blir betydelig redusert under vanlige forhold. Vekt 1250 kg. Dimensjoner: Lengde 2,50 m, bredde 1,36 m, høide 1,49 m."

ASFALTEMULSJONER

Nogen bemerkninger i tilslutning til ingeniør *Ingvar Pedersens* foredrag på Veiingeniørforeningens møte i Oslo 30. mai 1928.

Av avdelingsingeniør *Axel Keim*.

Et trykt referat av ingeniør Pedersens interessante foredrag om dette nye veibygningsmateriale vites å være tilstillet interesserte på dette område. Noget referat av foredraget vil derfor ikke bli gjen-gitt i „Meddelelsene”. Da tiden for nevnte møte ikke tillot nogen diskusjon, kan det formentlig være av interesse å anføre litt om det inntrykk som ved Veidirektoratkontoret har av asfaltemulsjoner.

Asfaltemulsjonene har utvilsomt beriket veidekkebygningen med et helt nytt og meget brukbart materiale, og har derfor allerede i løpet av noen få år fått overordentlig stor utbredelse, særlig i Europa. Emulsjonene sees stadig å være fordelaktig omtalt i utenlandske fagskrifter. Fordelene ved den enkle utførelse ved veivesenets egne folk og uavhengigheten av været har bevirket at arbeidet kan fremmes

raskt og med rimelige utgifter. Eksempelvis kan nevnes forholdet i fristaten Sachsen, hvor de tidligere gode veier etter krigen var kommet i en dårlig forfatning og holdt på å ødelegges. I 1925 begynte man med asfaltemulsjoner. Resultatet var så utmerket og utgiftene så overkommelige, at man allerede i løpet av 2 sesonger hadde behandlet 1440 km, d. v. s. 41 % av samtlige 3550 km riksveier. I 1926 blev 430 km overflatebehandlet og lagt 70 km asfaltmakadam (penetrasjon). Til overflatebehandling medgikk 2 kg pr. m² til 1ste anstrøk og 1 kg til annet anstrøk. Til asfaltmakadam medgikk 4 a 5 kg til penetrasjonen og 2 kg til overflatetjæringen, alt pr. m².

Oberregierungsbaurat *Kluge*, Dresden uttaler i „Schw. Zeitschrift für Strassenwesen”: „Riksveienes utseende i Sachsen har allerede etter behandlingen

i 1926 fått nytt utseende. Mens ellers på strekninger med sterk biltrafikk selv nye vannbundne dekklag blev ødelagt og fikk slaghuller etter få ukers forløp, er overflaten nu fullstendig fri for huller. Bilforretningene merker allerede besparelser på bensin og reparasjoner. Hovedsaken er at dette er opnådd med pengemidler som kan erholdes under statens vanskelige fiansielle forhold."

I et eneste av Sjællands mange små amter (Holbæk) steg efter et par års forsøk med asfaltemulsjoner forbruket av sådanne til ca. kr. 200 000 i 1927 og det samme kvantum er bestilt for 1928.

I betraktning herav er det rimelig, at asfaltemulsjoner også vil få stor betydning for norske veier, efterhvert som stoffet og dets verdifulle egenskaper blir kjent.

Kvaliteten.

Om en asfaltemulsjon er enkel å bruke, så er, som det også fremgikk av ingeniør Pedersens foredrag, stoffet i og for sig ikke enkelt, og det krever megen oppmerksomhet og bør kjennes nøie av forbrukeren. Flere av de gamle velkjente betegnelser for såvel varme som kolde asfalt- eller tjærestoffer er nok til bestemt å betegne en vares egenskaper, mens en emulsjon som følge av fabrikkasjonen innebærer mange muligheter, selv fra samme fabrikk og selv om råstoffet (asfalten) er av anerkjent kvalitet. Fordelingen av asfaltpartiklene kan variere, men må hverken være for stor eller for liten. Mengden av emulsjonsbærer og dennes kvalitet kan varieres, likeså asfaltprocenten. Alt dette innvirker på kvaliteten, og da der ennu ikke er fastsatt bestemte regler for hvad der bør forlanges og heller ikke vedtatt standardregler for hvorledes undersøkelsene skal utføres, må man — bortsett fra nogen orienterende prøver — inntil videre stole på fabrikk og iakttatt hvorledes stoffet forholder sig i praksis. Fabrikk har jo nu flere års erfaring å bygge på, og har selv størst interesse av at der leveres førsteklasses vare.

En god emulsjon må tilfredsstillende to betingelser som egentlig strider mot hinannen:

1. Emulsjonen må være så holdbar at den tåler forsendelsen og kan tåle lagring i vedkommende klima.

2. Efter utspredningen på veien må vannet undvike („emulsjonen brytes") passende hurtig. Bitumenet som blir tilbake må være værbestandig, så det ikke oppløses av regnvann. Av betydning i så henseende er det at emulsjonsbæreren (findelingsmidlet) også undviker, når vannet fraskilles på veibanen.

Enn videre må den utskilte asfaltbitumen ikke være skadelig påvirket under den kjemiske behandling og emulgering, men beholde asfaltens klebeevne.

Orienteringsprøver.

I Kjøbenhavns veivesen benyttes enkelte apparater til å bedømme herdningstiden (etter vannutskillelsen binder bitumenet først og herdner baketter) og nedsynkningsevnen i grus. Sådanne apparater vil antagelig snart kunne erholdes ved Veidirektørkontoret. Foreløbig har man til orientering på kontoret heldt emulsjon over grus fylt i små pappesker respektive med tørr grus og gjennomtrukket grus. Enn videre har man heldt noget emulsjon utover papir og iakttatt herdningstiden samt klebeevnen hos den utskilte asfaltbitumen. Sådanne enkle orienteringsprøvningsprøver er funnet å være meget instruktive både for å gi et inntrykk av dette nye stoffs virkemåte i sin almindelighet og for å få et inntrykk av den spesielle emulsjonsprøves kvalitet.

Det er derfor å anbefale at der ved optagning av et fat emulsjon (fatet må først rulles nogen ganger) uttas en prøve som fylles på flasker (helt fulle og med lufttett propp). Denne prøve benyttes da til lignende prøvninger på kontoret eller gårdsplassen hvor man daglig har anledning til å iakttatt hvorledes stoffet forholder sig.

MINDRE MEDDELELSER

NY AUTOSTRADA I ITALIA

Trafikk, inntekter og driftsoverskudd ved de „eldre" autostradaer.

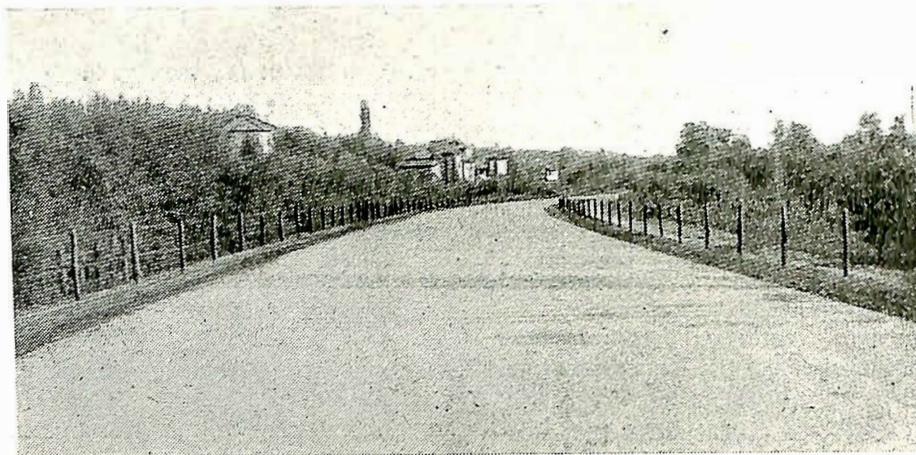
Som bekjent er der i Italia bygget spesielle automobilveier fra Milano til Sesta Calende med arner til Varese og Como og fra Milano til Bergamo. Disse veier er anlagt ved privat foranstaltning, men med nogen garanti fra den italienske regjering. De er kun åpne for trafikk med automobiler og der må betales en avgift pr. km for benyttelsen. En ny sådan vei vil formentlig i den nærmeste fremtid bli anlagt fra Milano til Turin med en arm fra Santhia til Biello. Endepunktet ved Turin blir Bivio Stura, nogen kilometer østenfor Turin. Hovedlinjen Milano—Turin får en lengde av 122,3 km og er anslått til 125 millioner

lire med 11 m kjørebredde og 20 m ekspropriasjonsbredde. Sidelinjen Santhia—Biella blir 22,5 km lang og vil koste 25 millioner lire — altså trenges ialt en kapital av 150 mill. lire. Denne kapital er tenkt tilveiebragt således:

Aktiekapital	55 mill. lire
Bidrag „a fonds perdus"	15 „ „
Statens garantikapital	60 „ „
Interesserte provinsers og distrikters garantikapital	20 „ „

Tilsammen 150 mill. lire

Trafikkberegningen forutsetter en gjennomsnittlig trafikk av 700 vogner pr. dag. Den nye vei Milano



Autostradaen Milano—Varese.

—Bergamo har allerede nu 400 vogner daglig og automobilveiene til de nord-italienske sjøer 700 vogner pr. dag. Sistnevnte har hatt op til 2000 vogner på en dag. For strekningen Milano—Turin har man også gjort regning på en betydelig godstrafikk fra de omliggende industridistrikter. For benyttelse av veien er forutsatt en betaling av gjennomsnittlig 0,30 lire pr. km. Man har gått ut fra at man også vil få en betydelig inntekt av reklamering langs veien. På veien Milano—Bergamo som er ca. 50 km lang utgjør reklameinntektene ca. 1 million lire årlig. For veien Milano—Turin har man regnet med 1 200 000 lire. Etter den opstilte kalkyle vil aksjonærene allerede fra første år få et utbytte av 5%. En autostrada Milano—Turin antas å få stor betydning som internasjonal gjennomgangsvei og den vil også bringe de to viktige handels- og industricentra betydelig nærmere hinannen. Reisen mellom de to byer vil på autostradaen ikke ta mere enn 1½ time.

ER AUTOMOBILENS OPFINNER FRA KANTON WALLIS I SCHWEIZ?

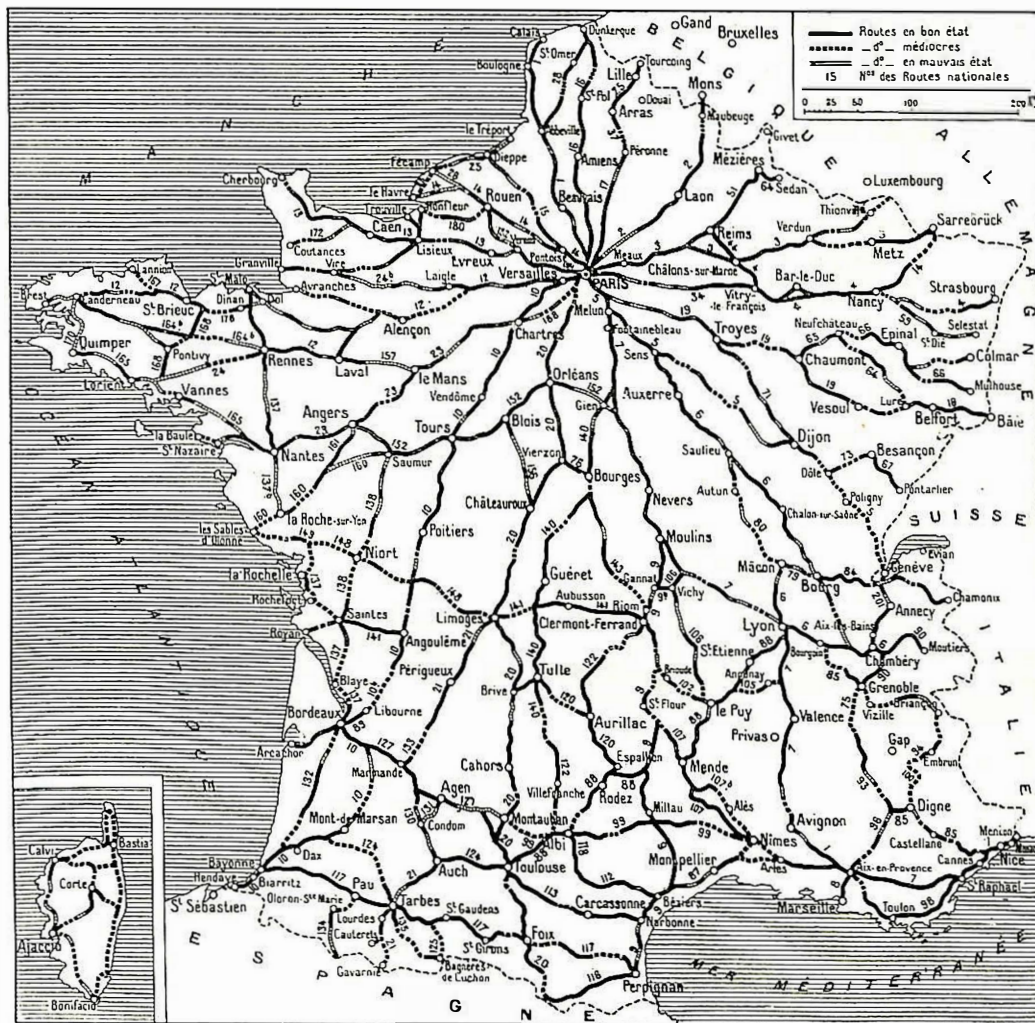
Ti greske byer stredes om æren av å være Homers fødested; men Wallis tilkommer æren av å kunne telle automobilens oppfinner blandt sine landsbarn, står det i en artikkel i „L. N. N.” Snart vil man feire 100-årsdagen for denne første forhandler av motorvogner og anvendelsen av motorer i industri og landbruk. Den h. itdannede president for den historiske forening i det franske Wallis, Jules Bertrand, har allerede studert og skrevet denne manns livshistorie.

Opfinneren het Isaac de Rivaz. Han stammet fra en gammel familie fra Saint-Gingolph, en landsby som ligger ved Genfersjøen like på grensen mellom Wallis og Savoyen. Som så mange andre av sine samtidige, gjorde han også i sine yngre år krigstjeneste i utlandet, overtok derpå driften av en papirmølle på sitt hjemsted, blev „statsskriver” i Wallis og representant i forbundsdagen. Opmuntret av den italienske forsker og oppfinner Volta's eksperimenter, befattet

de Rivaz sig med anvendelse av Volta-pistolen, som ved hjelp av en elektrisk funke bragte en blanding av luft og vannstoff til eksplosjon. Hans mål var nu å gjøre mekanisk anvendelse av denne kraft. I 10 år drev han på med forsøk, inntil han endelig fikk utført en „ildmaskin”, som kunde transportere inntil 20 centner. I 1807 fikk han patent på denne maskin og førte sin vogn frem for de offentlige myndigheter i nærvær av en stor menneskemengde. I Vevey lot han „en vogn på 20 fo's lengde med hjul 6 fot og 6 tommer og en vekt av 19 centner løpe på brolegningen, lastet med 1400 pund sten og endel nysgjerrige”, skriver en samtidig kroniker.

Nogen år senere prøvet professor Chavannes fra Lausanne vognen; men han kunde ikke bringe den i stadig og varig fart. Vognen stod stille efter å ha gått ca. 20 fot, og hvis den atter skulde settes i bevegelse, var en ny eksplosjon av gassblandingen nødvendig. Opfinneren manglet de nødvendige midler til videre forsøk og forbedringer, og hans „ildvogn” blev stående i Vevey tilstøvet og forglemt. „Med noget mot og med penger,” skrev de Rivaz en gang til en bekjent — „kunde man håpe på å gjøre meget store forretninger med denne maskin.” Men nettop pengene manglet og så blev atter en gang oppfinnerens klassiske skjebne fullbyrdet. Han planla bl. a. salttransport i større stil med sin „ildmaskin” og foreslog også å erstatte ilposten med denne. Til gjennomførelsen av alt dette manglet han bare den nødvendige million. Hvis Rivaz hadde levet i England, hvem vet om ikke en George Stephensons lykke da hadde tilsmilt ham; men han var bare fra et lite land, som hadde liten forbindelse med utenverdenen. Han døde 76 år gammel som statsskriver i sin hjem-kanton. Når han var ferdig med sitt kontorarbeide, kastet han sig med stor iver over mekaniske og videnskapelege studier og eksperimenter og glemte da dokumenter og dokumentstøv. Om kort tid vil hans arbeide bli erindret med en beskjedne minnefest.

(„Automobil-Revue”.)



De helt sorte linjer er viktige veier i god tilstand. De sortstrekede linjer er viktige veier i midde's god tilstand. De svakt dobbeltlinjede linjer er viktige veier i slett tilstand.

DE FRANSKE VEIER

Deres tilstand i vår.

I anledning av den forventede veitrafikk omkring påsketider har et stort fransk firma, „Moules Renault”, latt utarbeide ovenstående aktuelle kart over det franske veinett. Kartet er offentliggjort bl. a. i „L'Illustration”, til veiledning for de kjørende.

I samme tidsskrift opplyses samtidig at tiltross for at de franske veier ofte bakvaskes, så er dog sannheten den at det franske veinett er det beste i Europa, og det vil igjen si i verden. Tidsskriftet tilføier: Vi glemmer ikke Cæsars andel av æren, men vil dog fremhæve statens og distriktenes ingeniører som med begrensede midler utfører et arbeide som er verd den største beundring.

LANGE OMNIBUSRUTER

Som allerede nevnt i våre dagsaviser i disse dager skal der igangsettes en omnibusrute fra New York til Los Angeles. Ruten er kommet istand ved en sam-

menslutning av 232 automobilruter. Reisetiden mellom de to byer blir 6 dager og 6 netter. Billettprisen vil bli 55 a 60 dollar (visstnok ca. 4,5 øre pr. km), hvilket oppgives å være halvparten av den nuværende jernbanebillets kostende. Foreløbig skal der daglig gå 2 busser fra New York. Bussene utstyres med sove- og spiseinnretning.

HVORLEDES MAN I AMERIKA OG ENGLAND LEIER AUTOMOBILER. „DRIVE-YOURSELF”

I de senere år har „Drive-yourself”-systemet fått stor utbredelse i De forenede stater, og i enkelte europeiske land blir det også mer og mer almindelig å leie ut biler uten fører. Om dette systems anvendelse i Amerika og England har et tysk autotidsskrift meddelt følgende:

I Amerika kan man i enhver større by gjennom et konsern som omspinner hele kontinentet, leie en bil og levere den tilbake til selskapet i en hvilken som helst annen by. Systemet er meget elastisk og tillater

f. eks. en automobileier, hvis egen vogn må underkastes en større reparasjon, midlertidig å bruke en leiet vogn, likesom det åpner adgang for ubemidlede som ikke selv har bil til å foreta forretnings- og rekreasjonsreiser. Forutsetningen er selvfølgelig at leieren kan kjøre bil og har kjørecertifikat, hvis sådant er påbudt. Leiegebyrene er ikke ens overalt. Enkelte regner et bestemt beløp pr. dag, hvori også forsikring — undtagen selvforsikring — er innbefattet. For en middels 4-seters vogn betales inkl. forsikring 25—30 kr. pr. dag; en liten 2-seter kan man få for 15—20 kr. Brennstoff må man holde sig selv. Andre beregner leien på grunnlag av den kjørte distanse og mange dessuten hertil en fast pris pr. dag. Eksempelvis blir leien for en stor amerikansk vogn 15—25 kr. i grunngebyr pr. dag og 60 øre pr. eng. mil, forsikring innbefattet. Spesiell avtale kan treffes for lengere tid eller for „week-end“-turer. Leiegebyret for vognen må forutbetales. Derimot blir ingen sikkerhet krevet.

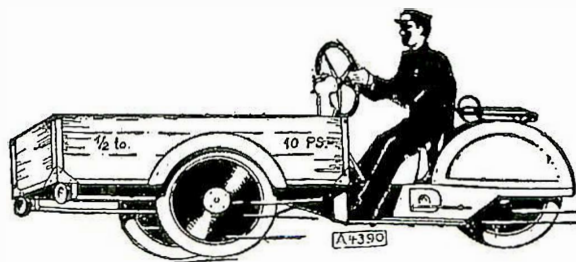
I engelske fagtidsskrifter som f. eks. „The Motor“ fins alltid et stort antall firmaer som under rubrikken „cars for hire“ tilbyr sine vogner.

I Frankrike er den almindelige takst for en liten 4-seters vogn 100 fr. pr. dag inkl. forsikring, og man har da rett til å kjøre inntil 50 km. For hver overskytende km betales 1,5 fr. Det vognmaterieell som utleies er i almindelighet av nyere dato og godt vedlikeholdt. Utleieren har naturligvis interesse av at vognen blir godt og forståelsesfullt behandlet, og han er derfor alltid behjelpelig med opplysninger om forskjellige spesielle forhold — eventuelt demonstrasjon av motor, men han er også så meget forretningsmann at han ikke forskrekker leieren med alle mulige og unyttige forskrifter.

At sådan utleie av bil uten fører kan foregå uten synderlig fare og risiko for almenheten og for utleieren, synes å være bevist gjennom den raske utbredelse som systemet har fått i de nevnte land og den kjennsgjøring at forsikringselskapene overtar forsikringen av disse vogner.

SMÅ, BILLIGE VAREBILER

De dårlige økonomiske forhold i Tyskland i forbindelse med de høie offentlige byrder på motorvognene har bl. a. bevirket at mindre handlende og andre næringsdrivende ikke har råd til hverken å anskaffe eller drive vanlige laste- eller varebiler.



For å imøtekomme det store behov for motortransport som allikevel er tilstede, har den tyske motorvognindustri i den senere tid fremstillet en rekke originale varevogner for opptil 500 kg last.

Som det sees av fig. bygges disse bl. a. også med 3 hjul og førersete bak. De anvender tildels 1 cyl. to-taktsmotorer med et slagvolum av opptil 500 cm³. Startningen skjer ved hjelp av kickstarter som på en motorsykel. Der er 3 gear forover og revers. På de gode tyske veier kan hastigheten drives op i 60 km/time. Driftsomkostningene er som rimelig kan være minimale likesom de er billig i anskaffelse. T. W.

OPRETTELSE AV ET SPESIALFOND FOR BYGNING AV VEIER I TSJEKOSLOVAKIET

Ved lov av 14. juli 1927 blev det bestemt å opprette et fond, hvis midler skal anvendes til fullførelse av alle statsveier som har særlig betydning for den store gjennomgangstrafikk. Følgende inntekter skal tilfalle dette fond: Automobils kattene, avgifter på autobusser, halvdel av inntektene ved gebyrene for transport av mineraloljer og av tollene på automobiler. Centralkassen for socialforsikringen garanterer fondet for et tidsrum av 10 år en kreditt på 1 milliard kroner som skal forrentes med høist 5% p. å. Lånet skal amortiseres i 69 terminer med to terminer årlig.

Skatten på motorkjøretøier er for tiden følgende: Motorsyklar med eller uten sidevogn samt 3-hjulte kjøretøier 150 kroner. Automobiler med cylinderinnhold inntil 1 liter 300 kr., fra 1 til 1,5 li er 500 kr., fra 2 til 2,5 liter 800 kr. o.s.v. Elektriske biler betaler for hvert 100 kg av deres vekt 50 kr. Autobusser og andre motorvogner for erhvervsmessig persontransport har likeledes for hvert 100 kg av deres egenvekt å betale 50 kr. pr. år. Lastebiler betaler for hvert 100 kg egenvekt og bæreevne 35 kr.

Alle verdier er angitt i tsjekkoslovakiske kroner som for tiden i norsk mynt er ca. 11 øre.

UTVIDELSE OG FORSTERKNING AV VEIENE OVER BRENNERPASSET

Den italienske regjering har tatt initiativet til forbedring av den sterkt trafikerte vei fra Bosen over Brixen og Vipeteno (Sterzing) til Brennerpasset. Denne vei skal i løpet av tre år ombygges til en gjennomsnittlig bredde av 8 m og skal forsynes med et motstandsdyktig veidekke. Nogen strekninger er ferdigbygget i løpet av de siste måneder.

Efter oppgivende for to år siden går der i sommermånedene 400 automobiler daglig over Brennerpasset; herav er mange store omnibusser for turister. Slyngene er mange og krappe, ofte ca. 7 m radius efter midtlinjen. Stigningene er sterke, oftest visstnok 6—9%, maksimalt visstnok 13%.

ANTALL MOTORKJØRETØIER I NORGE PR. 31. DESEMBER 1927

Fylke	Rutebiler				Drosjer	Alm. person biler	Laste- biler	Kombi- nerte biler	Syke- biler	Sum biler	Tilhengere		Motor- sykler	Hovedsum
	Person	Last	Komb.	Sum							4 hjuls	2 hjuls		
Oslo	147	—	—	147	480	3 307	3 008	187	14	7 143	4	7	880	8 034
Østfold	102	2	4	108	175	1 770	736	292	4	3 085	—	12	360	3 457
Akershus	51	—	4	55	232	2 633	1 191	268	4	4 383	1	7	807	5 198
Hedmark	25	1	29	55	23	1 416	303	115	3	1 915	—	8	944	2 867
Opland	91	17	7	115	157	1 012	264	153	2	1 703	—	4	913	2 620
Buskerud	90	1	2	93	79	1 300	492	317	2	2 283	—	2	595	2 880
Vestfold	93	4	3	100	143	1 404	489	345	3	2 484	—	18	310	2 812
Telemark	80	6	16	102	75	703	252	152	1	1 285	—	1	276	1 562
Aust-Agder	34	4	13	51	84	388	165	31	1	720	—	5	73	798
Vest-Agder	43	8	21	72	93	469	226	3	1	864	—	5	113	982
Rogaland	41	3	11	55	185	711	501	169	2	1 623	1	4	200	1 828
Bergen	8	—	—	8	117	162	416	1	2	706	—	—	94	800
Hordaland	138	11	5	154	151	195	174	27	—	701	1	—	130	832
Sogn og Fjordane	48	16	2	66	40	42	28	3	—	179	—	1	49	229
Møre	99	2	15	116	93	418	123	8	2	760	—	—	118	878
Sør-Trøndelag	39	6	—	45	63	759	448	133	2	1 450	2	8	267	1 727
Nord-Trøndelag	15	5	7	27	—	443	104	103	1	678	—	10	189	877
Nordland	30	1	6	37	107	236	85	54	—	519	—	1	91	611
Trøms	16	2	4	22	86	40	22	24	1	195	—	—	28	223
Finnmark	14	—	—	14	78	10	28	3	—	133	—	—	20	153
Tilsammen	1 204	89	149	1 442	2 461	17 418	9 055	2 388	45	32 809	9	93	6 457	39 368

LITTERATUR

Dansk vejtidsskrift nr. 2 — 1928. Innhold:
 Indenrigsminister, Dr. phil. O. Kragh. — Dagens Emner. — Internationella trafikräkningsbestemmelser. — Fodgængerfærdslen. — Udkast til Byplanbestemmelser. — Nogle Bemærkninger om Omnibus- og Fragtmandskørsel i fast Rute med Motor-køretøjer. — Cementveje paa Kongressen i Milano 1926. — Den praktiske Anvendelse af Emulsioner i Vejbygningen. — De svenske Stenbruds Konkurrenceevne. — Tjærens Prisforhold. — Oversigt over Landevejenes Kørebanebefæstelser. — Oversigt over Gadebelægninger i danske Byer. — Fra Domstolene. — Fra Ministerierne. — Vejvisere og Bynavneskilte.

Svenska Vägforeningens tidskrift, 2. hefte 1928 (ekstrahefte). Innhold:

Massberäkningstabeller för vägarbeten. — Axel Rooth 1858—1928. — Kungl. Maj:ts proposition ang. ändrad organisation av väg- och vattenbyggnadsväsendet. — Om snöskydd. — Vintervägdagarna i Hudiksvall. — En vägutställning i Hudiksvall. — Av Kungl. Maj:t beviljade bidrag av automobilskattemedel. — Vintervägdagen i Umeå 1928. — Meddelande från svenska vägstyrelsernas förbund. — Vägutställning, anordnad i samband med Svenska Mässan, Göteborg 12—20 maj 1928.

Svenska Vägforeningens tidskrift, 3. hefte, 1928. Innhold:

Trafikolyckorna i städerna. — Gävleborgs läns vägars historia. — Uppfrysning av kørbanebeläggningar. — Om trafikens natur och dess inflytande på samhällsbyggnaden. — Om lärobygdsvägarna i Norrland. — Soliditet-betongvägar i Tyskland. — Sulfitluten och vägunderhållet. — Några erfarenheter från postverkets vinterväghållning. — Några erfarenheter beträffande maskinell vinterväghållning inom Västernorrlands län. — Faktorer, som inverka på trafiksäkerheten vid bromsningen av bilar. — Beträffande ansökan om bidrag av landsbygdens automobilskattemedel. — Av Kungl. Maj:t beviljade bidrag av automobilskattemedel. — Diagram, visande dimensioner av mindre vägbroar av armerad betong. — Av Kungl. Maj:t beviljade ansökningar från vägdistrikt om upptagande av lån. — Bättre spårvägs-gator. — Vintervägdagen vid Boden den 31 mars 1928. — Översikt över meddelade patent. — Huru minska automobilolyckorna? — En automobil tunnel under Hudsonfloden. — Förteckning över vägkon-sulenter under år 1928. — Meddelande från svenska väginstitutet. — Förslag till vägnomenklatur, del. II — Vägbyggnadsmaterial av jord- och bergarter.

SÆRBESTEMMELSER
OM MOTORVOGNKJØRING*Rogaland fylke.*

Fylkesveistyret har besluttet å åpne bygdeveien i Nedstrand for biltrafikk i tiden 15. mai—1. oktober. Tillatelsen gjelder for almindelige personbiler og for lastebiler med største akseltrykk av 1½ tonn.

Hordaland fylke.

Arbeidsdepartementet har under 24. april 1928 fastsatt følgende som gjeldende inntil videre:

På hovedveistrekningen Isdalsstøen—Alversund grense i Hamre herred av hovedveien Isdalsstøen—Nesse er motorvognkjøring tillatt, men ikke med større vogner enn 7 seters personbiler og 1 tonn lastebiler.

Denne bestemmelse trer ikraft straks.

Samtidig opheves de ved regjeringens resolusjon av 14. oktober 1913 fastsatte bestemmelser angående motorvognkjøring på ovennevnte hovedveistrekning, jfr. Arbeidsdepartementets skrivelse av 28. oktober 1927 hvorved lignende bestemmelse blev fastsatt for strekningen Hamre grense—Seim—Nesse i Alversund herred.

Møre fylke.

Fylkesveistyret har under 31. mars i år bestemt følgende:

1. Bygdeveien Torvik—Klungnes i Eid tillates trafikert med motorvogn av vekt inntil 1500 kg i lastet stand på betingelse av at der ikke kjøres under det almindelige sommerveiarbeide og i teleløsningen samt ellers når lensmannen finner at veiens tilstand ikke tillater sådan kjørsel.

2. Samtlige bygdeveier i Nesset herred skal være åpne for almindelig kjørsel med motorvogn av vekt inntil 2000 kg i lastet stand på betingelse av at der ikke kjøres i teleløsningen og under det almindelige sommerveiarbeide samt at hastigheten ikke overstiger 20 kilometer i timen.

PERSONALIA

Avdelingsingeniør ved veiadministrasjonen i Møre fylke, *Alf Torp* er ansatt som avdelingsingeniør av klasse A ved Veidirektørkontoret.

Nummeret er forsinket på grunn av arbeidsstans i boktrykkerfaget.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO.

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

Ekspedisjon: Akersgaten 7 IV. Telefoner: 20701, 23465.

Trykt den 11. juli 1928.