

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 43

INDHOLD: Meddelelser fra Veidirektøren. — Timpemekanisme og losseapparat for lastebil samt tilhængervogn. — Omkostninger ved grus-transport. — Engelske og skotske veibaner. — Overhøide i veikurver. — Notiser. — Personalia.

JAN. 1924

MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

har siden 1903 utkommet med uregelmæssige mellemrum og i noksaa begrænset utstrækning. Der er i de forløpne 20 aar utgit 42 hefter av forskjellige omfang, altsaa gjennemsnittlig 2 om aaret. Disse har imidlertid bare vært beregnet paa veivæsenets eget behov og har væsentlig indeholdt erfaringsrapporter, stipendieberetninger og en del normaltegninger og bestemmelser.

„Meddelelsene“ har faldt forholdsvis kostbare og stofmængden har vært alt for liten, saaledes at bare en mindre del av vore indvundne erfaringer er kommet samtlige til nytte.

Under de nuværende forhold da veiene og de krav som stilles til disse saavel med hensyn til anlæg og utstyr som til deres vedlikehold er gjenstand for stadig opmerksomhet hos os som i andre land, vil det utvilsomt være av betydning at faa utvidet rammen for disse publikasjoner, saaledes at de mere faar karakter av et regelmæssig utkommende skrift, hvori de forskjellige veitekniske og dermed beslektede spørsmaal kan optas til drøftelse i videre utstrækning.

Man vil herved kunne imøtekomme krav som fra forskjellige hold er fremkommet om at „Meddelelsene“ maa bli lettere tilgjengelige ogsaa for interesserte utenfor veivæsenets egen kreds

Foruten erfaringer og nyheter paa veibygningens og veivedlikeholdets omraade, trafikforhold m. m. vil man gi plas for indlæg og diskusjoner av faglig art.

Endvidere vil der komme opplysninger om administrative forføyninger, retsavgjørelser (hoiersteret-dommer) angaaende saker, som berører veivæsenet samt andre ting som maatte være av interesse.

Redaksjonen vil bli utført ved veidirektørens foranstaltning, mens utgivelsen og den forretningsmæssige del (abonnement, annonser etc.) er overtat av „Teknisk ukeblad“.

TIPMEKANISME OG LOSSEAPPARAT FOR LASTEBIL SAMT TILHÆNGERVOGNER.

Av avdelingsingeniør Johs. Eggén.

Omkostningene ved veivæsenets lasteautomobiltransport (grus- og puk-kjøring) er i høi grad avhengig av at paa- og avlæsningen kan foregaa saa raskt som mulig. Ved litt større transportlængder spiller desuten lasstørrelsen en stor rolle for lønsomheten. Jeg vil derfor forsøke at gi en kort beskrivelse av hvordan jeg har søkt at oppnaa rask av- og paalæsning — og større lasteevne.

1. Tipmekanisme for lastebil.

De i handelen værende tipmekanismer er alle saavidt jeg kjender til — svært kostbare i anskaffelse — og alle automobiler er heller ikke indrettet for paamonteringen. Jeg har saaledes set eksempler paa at automobilens gearkasse er blitt betydelig skadet ved saadan paamontering. En av veivæsenets lasteautomobiler her blev siste vaar av de ovenfor nævnte grunder forsynt med tipmekanisme for haanddrift.

Apparatet bestaar av en liten buk av vinkeljern og en liten vinsj med tandhjulsutvekslinger og én sveiv. Bukken er montert direkte paa automobilens ramme. Vognen er temmelig høi og det gjaldt derfor at innskærpe bukkens høide til et minimum uten at redusere vognkassens største holding under tippingen som for vaat grus er fundet at burde være minst 39°. — Dette er oppnaadd ved en passende skraastilling av bukken og ved at heiswirene er forbundet med vognkassen ved hjelp av to forholdsvis lange og foroverboiede heisearmer som ligger utenfor automobilens ramme. Bukken blev paa denne maate ikke høiere end frontglasset. Da det imidlertid forekommer at frontglasset maa fjernes ved kjøring under særlig lave jernbaneunderganger, blev bukken forsynt med hængsel saa den lett kan slaaes ned.

Lastekassen er av træ, med bundramme av jern, som paa vanlig maate er hængslet til automobilens ramme. Kassens bund er bestaaet med jernplater. Sidelemmene er indrettet til at løftes av. Baklemmen er hængslet *oventil* og nedentil forsynt med smeklaas. For til en viss grad at kunne spre grusen eller pukken kan baklemmen ved hjelp av et par kjettinger fastholdes mere eller mindre aapen. Spredningen foregaa paa den maate at vognkassen først heises op til tipstilling, derpaa aapnes baklemmen, idet der samtidig kjøres frem. Kjørehastigheten maa da avpasses efter hvor fort massen render nt. Med litt øvelse og nogenlunde ensartet masse faar man paa denne maate et ganske jevnt gruslag som letvint jevnes ytterligere ved hjelp av en skrape eller grusrive.

Vognen laster $1\frac{1}{4}$ m.³ og avlæsningen tar paa denne maate ca. 2 minutter. Efter tippingen falder kassen ned av sin egen vekt, idet der bremses ved en tangende rundt sveivakselen.

Tipmekanisme med lastekasse er levert efter tegning av mig fra smed *Karlgård*, Levanger for en pris av kr. 1100,00 paamontert og malt.

Fig. 1 og 2 viser lastebilen med tipmekanisme.

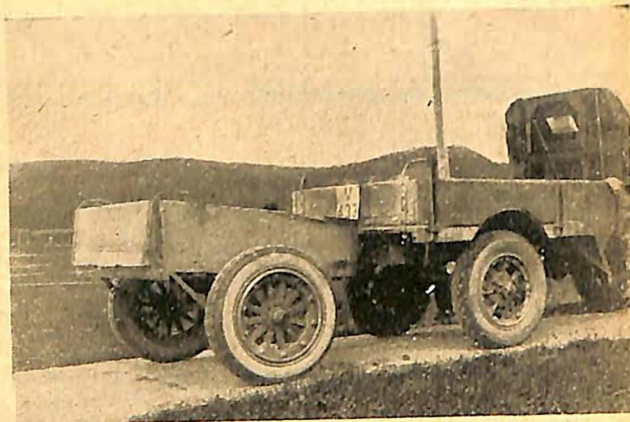


Fig. 1.

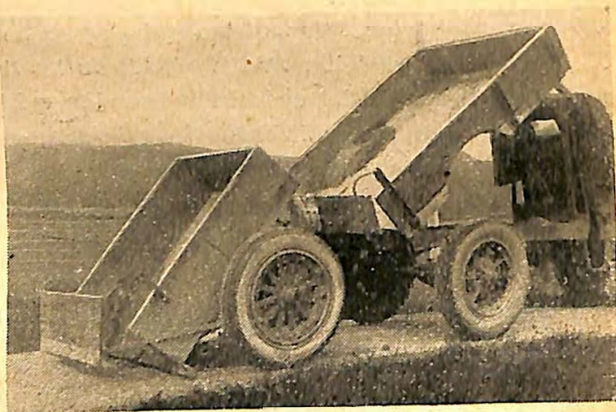


Fig. 2.

2. Løseapparat.

Det av mig i almindelighet brukte løseapparat bestaar av en kasse med bundluker som ved hjelp av en almindelig stubbebryter med litt længere ben end vanlig kan heises op. To av stubbebryterens ben kan ogsaa forlænges ved bordender. Kassens størrelse gjøres lik lasstørrelsen. Hovedhensikten er at lasset kan henge færdig naar bilen kommer. Denne stiller sig under den ophængte kasse og bundlukene aapnes. Hvorpaa bilen atter kan kjøre, mens næste lass gjøres istand. Paa denne maate kan man indrette sig slik at baade lastebil og løsemandskap til enhver tid er fuldt optat.

I et enkelt tilfælde hvor der skulde utkjøres ca. 2000 m.³ grus fra et grustak som laa like ved veien og ca. 4 m. høiere end denne, blev grusen fremkjørt i vagger paa skinnegang og tippet ned i en liten silo, som rummet 3 billas. Fra siloen blev gruset «tappet» i bilen gjennom en luke. Fig. 3 viser dette.

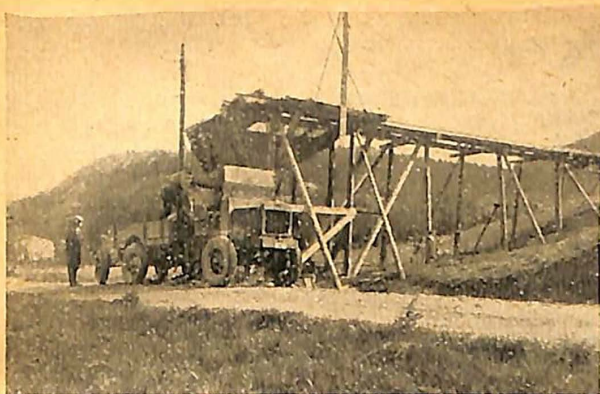


Fig. 3.

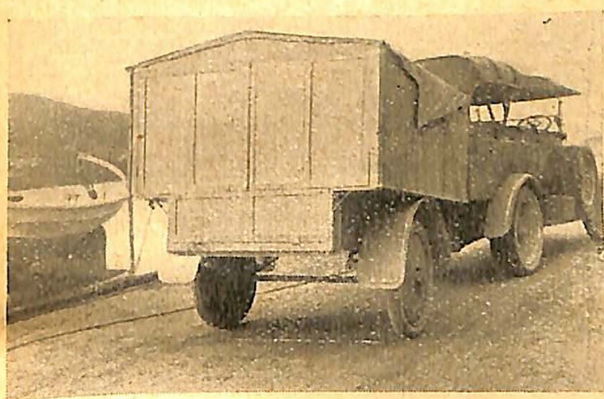


Fig. 4.

3. Tilhængervogner.

Ved grus- eller pukkjøring vil det i almindelighet lønne sig at bruke tilhængervogn ved en transportlængde av 3-4 km.

Paa fig. 1 og 2 vil sees en liten tilhænger-vogn for grus og puk. Vognkassen er av træ og rummer $\frac{3}{4}$ m.³ Vognen tomnes ved tipping som vanlig gruskjærre. Baklemmen aapnes automatisk ved tippingen. Vognens konstruksjon fremgaar forøvrig nogenlunde klart av billedene.

Den paa billedene viste lastebil med tippmekanisme og tilhængervogn er i sommer benyttet ved utvidelse av veien Stenkjær-Bangsund.

Med et samlet las av 2 m.³ ($1\frac{1}{4} + \frac{3}{4}$) utførte denne vogn like mange vendinger pr. dag som en anden $1\frac{1}{2}$ tons lastebil med 1 m.³ las — uten tip. Begge vogner var forsynt med luftgummi. Merutgiftene ved bruk av tilhængervogn er ganske uvæsentlige. Den eneste forandring jeg ønsker at gjøre med tilhængervognen er at øke vognkassens rumindhold til 1 m.³

Fig. 4 viser en tilhængervogn for post-passasjergods og ilgods som i sommer er benyttet i automobilruten Stenkjær-Rødhammer (Fylkesbi-lene i Nord-Trøndelag). Vognen har vært koblet til en 12-seters personbil ($1\frac{1}{2}$ tons Fiat lasteautomobil). Selskapet har paa denne maate omtrent spart en bil pr. dag i en 50 km. lang rute — d. v. s. ca. 15 000 vogn-km. i sæsongen. Tilhængervognen er svært lettbygget og laster bare ca. 600 kg. Selskapet skal ha flere tilhængervogner. Disse vil bli utført noget solidere. Jeg var nemlig ved det første forsøk svært ængstelig for at vekten skulde bli for stor.

Vognen «sporer» ganske bra med automobilen i kurver og chaufforene paastaar at økningen i benzinforbruk ved kjøring med tilhænger er ganske uvæsentlig.

For Nord-Trøndelag elektrisitetsverk har jeg desuten konstruert et arrangement for kjøring av ledningsstolper (indtil 20 m. lange) paa 2-hjulet tilhængervogn og med automatisk styring av tilhængervognen i kurver. Arrangementet har virket særdeles tilfredsstillende.

*

Med skrivelse av 1. febr. 1924 har overingenior Korsbrekke indsendt tegning av en noget større tilhængervogn (rumindhold 1 m.³), som sommeren 1923 har vært benyttet i forbindelse med den foran omtalte $1\frac{1}{2}$ -2 tons firhjulsdrevne lasteautomobil. Blaa kopi av denne tegning kan faaes ved henvendelse til veidirektorkontoret.

Samtidig uttaler hr. Korsbrekke følgende: «Angaaende økningen i driftsutgiftene ved bruk av tilhænger kan meddeles, at benzinforbruket øker med 10-20 pct. Nogen uheldige følger i form av slitasje eller brækasje paa bilen har ikke vært iaktatt».

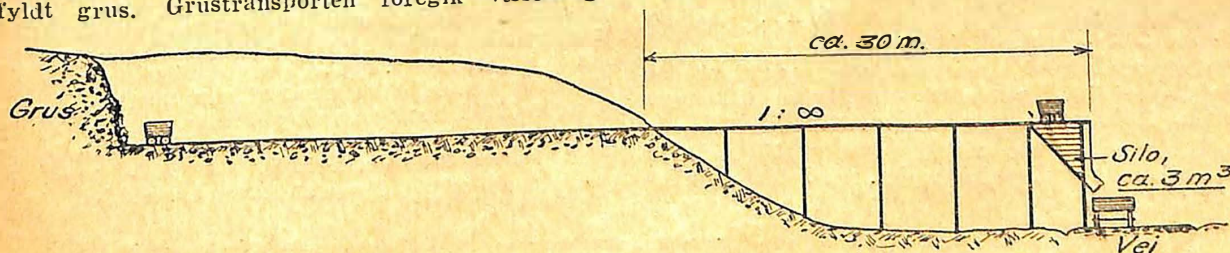
OMKOSTNINGER VED GRUSTRANSPORT.

Av overingenior A. Korsbrekke.

Veivæsenets firhjulsdrevne $1\frac{1}{2}$ -2 tons lastebil — «Winther» blev benyttet ved utvidelsen av veien Stenkjær-Bangsund. Utvidelsen blev utført paa den maate at det langs veikanten blev utfylt grus. Grustransporten foregik væsentlig

med lastebil og til læssingen blev benyttet «silo» og til avlæssing tippmekanisme for haanddrift.

Arrangementet for læssingen var som antydnet i figuren.



MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

Et arbeidslag hadde akkord paa utvinding, opløssing i vagger og fremkjøring til siloen. Akkordpris kr. 2,00 pr. m.³, fortjeneste kr. 1,60. Siloen med transportbane kostet opsatt:

Trømateriale ca. kr. 175,00
Arbeidsløn » » 185,00

Kr. 360,00

Siloen er hittil ialt benyttet til 2 360 m.³ utgiftene til siloen utgjør saaledes kr. 0,15 pr. m.³ grus.

Transportutgiftene med løssing fra siloen, transport og tipping med nogen spredning har vært:

Lastebil uten tilhængervogn.

Lasstørrelse 1,25 m.³.

Antall las	m ³	Antall utkjørt vogn-km.	Antall timer	Pris pr. time	Samlede transp. utgifter	Utgiftr. pr. m ³	Gj. snitlig transp. lengde
				kr.	kr.	kr.	km.
98	122	290	39,5	8,25	326	2,67	1,48
82	102	327	31	"	256	2,50	2,—
22	27,5	100	8,5	"	70	2,54	2,27
14	17,5	70	8,5	"	70	4,—	2,50
216	269	787	87,5	8,25	722	2,68	1,82

Altsaa 269 m.³ grus transportert 1,82 km. koster kr. 722,00. 1 m.³ grus transportert 1 km. koster kr. 1,42. Prisen pr. tonkm. (sp.v. 1,75) koster kr. 0,81.

Lastebil med tilhængervogn.

Lasstørrelse 2 m.³ (1,25 + 0,75).

Antall las	m ³	Antall utkjørt vogn-km.	Antall timer	Pris pr. time	Samlede transp. utgifter	Utgiftr. pr. m ³	Gj. snitlig transp. lengde
				kr.	kr.	kr.	km.
69	138	344	34	10	340	2,46	2,50
91	182	505	48	"	480	2,64	2,77
80	160	550	45,5	"	455	2,84	3,44
87	174	525	48	"	480	2,76	3,02
67	134	430	48	"	480	2,58	3,20
61	122	491	48	"	480	3,94	4,05
455	910	2845	271,5	10	2715	2,99	3,13

Altsaa 910 m.³ transportert 3,13 km. kostet kr. 2715,00. 1 m.³ transportert 1 km. kostet kr. 0,96. Pris pr. ton-km. 0,55.

Det er ført særskilt regnskap for bilen, og med de her anførte priser blir det anledning til en noget rummelig avskrivning. Leien av bilen skulde saaledes egentlig vært satt noget lavere, men jeg finder det dog hensiktsmessig at opføre den pris som anlægget har betalt.

Den her fremkomne forholdsvise store forskjell i tonkm. prisen med og uten benyttelse av tilhængervogn skyldes selvfølgelig først og fremst forskjellen i lasstørrelse.

Lasstørrelsen med tilhænger 2 m.³. Lasstørrelsen uten tilhænger 1½ m.³.

Dernæst skyldes prisforskjellen ogsaa at den gjennomsnittlige transportlengde uten tilhænger her er 1,82 km. og med tilhænger 3,13 km.

Gjennengaaende vil transportutgiftene avta med stigende transportlengder. Endvidere spiller

det en ikke uvæsentlig rolle i det her foreliggende tilfælde at transporten uten tilhænger kun foregik en par uker ved arbeidets begyndelse for det hele var kommet i sving. Litt klus var det ogsaa med fremkjøringen av grus og med siloen.

De tidligere omhandlede læsse-kasser med bundlucker er ikke anvendt ved større masser. De egner sig best til mindre masser — almindelig vedlikeholdsarbeide. — Omkostningene vil ikke bli væsentlig høiere end ved bruk av silo.

Angaaende omkostningene ved læssearrangementet tillater jeg mig at henvise til ingeniør Eggens indberetning om «Tippmekanisme og læsseapparat for lastebiler samt tilhængervogn» av 27. oktober 1922 hvor opplyses at lasteplat med avtagbare lemmer og tipmekanisme for haandkraft kostet vaaren 1922 kr. 1100,00. Derav falder antagelig paa selve tipmekanismen kr. 600,00.

ENGELSKE OG SKOTSKE VEIBANER.

BITUMINØSE VEIDÆR-SARBEIDER

Utdrag av rapport fra stipendiereise
sommeren 1922.

Av avdelingsingenior B. Lassen.

INDLEDNING

Naar man idag befærer de engelske landeveier og imponeres over de eksellente veibaner, hvor man med bil kan kjøre 60—80 km. i timen uten at merke rystelser tiltrods for sterk og tung motortrafik, vil man uvilkaarlig stille sig de spørsmål: Naar og hvordan og med hvilke omkostninger har engelskmændene opnaad disse respektindgydende resultater? Hvorledes var de engelske veibaner for de store bituminøse arbeider blev igaangsut? Kan de engelske system, metoder og erfaringer overføres og komme vort land og vort kommunikasjonsvæsen tilgode og har vort lille land raad til at ta det folketætte, rike England som eksempel?

For en menneskealder siden blev i England transporten paa kortere avstander for det alt overveidende formidlet ved den vel tilvante og tilsaanaar gamle kjendte hestetrafik, mens fjerntrafikken besorgedes ved hestekjoretoier og det vel udviklede engelske jernbanenet i forening. Landeveitrafikken foregik det ene aar omtrent som det andet med langsom og neppe merkbar utvikling, hvorved veienes tilstand og trafikforholdene var av liten interesse for det store publikum, idet tradisjon og erfaring ikke blev utsat for pludselige, ubehagelige overraskelser.

Saa kommer motorvognen og den forarsaker en fuldstaendig trafikrevolusjon. Omkring aar 1907 blev den offentlige mening vækket ved virkningene av den stadig overordentlig sterkt økende motortrafik som bar veier og kjørte med hastigheter, som man paa forhaand aldrig hadde tænkt sig muligheten av.

Den offentlige presse blev bombardert med inserater fra alle samfundsklasser, man klaget over at den nye trafik forarsaket en utaalelig støvplage, fremkaldte voldsom slit og ødelæggelse av veibanene, førte med sig støi og larm fra horn, sirener og ekshaust o. s. v., og der blev fra fremtrædende hold f. eks. i «Times» rettet kraftige henvendelser om denne nye trafik eller eventuelt vogner med kjørehastighet overskridende 16 km. pr. time virkelig skulde faa lov til at foregaa paa offentlige veier. Den offentlige opinion avtvang de hoiere rettslærde uttalelser for hvem og for hvilke kjoretoier den engelske lov aapnet adgang til bruk av de offentlige veier. De fordonsfri svar som blev git herpaa kan konkluderes i forutsætningen: Veiene maa avpasses efter trafikken og ikke trafikken efter veiene.

En videre følge av folkeopinionen var oprettelsen av Road Board i 1909 og dens spesielle raadgivende komite, opprettet 1910. Road Boards oppgave var at utrede og gi alle veiautoriteter anvisning og raad for hvorledes de gamle veier skulde utbedres, forsterkes og behandles, og hvorledes de nye veier skulde konstrueres og bygges for at sætte veiene istand til paa en proper maate at opta den nye tunge, hurtigkjørende og stadig økende trafik, og saaledes at det fremtidige vedlikehold kunde bli forsvarlig teknisk og økonomisk. Ved utbedring av de gamle veier foretokes utvidelser, avkutting av hjørner saavel i veilegemet som i synsfeltet, omlægning av bratte

stigninger, behandling av veibanene med støvdæmpende midler etc.

Raadet samarbeidet noie med veiingeniørene landet over, samlet erfaringer fra disses forsøk, ga raad og utsendte aarlige rapporter om sit arbejde. Raadet blev snart klar over og anførte det i en av sine aarlige rapporter som iudlysende at: det mest presserende og mest almindelige krav er forsterkning og forbedring av de gamle veiers kjorebaner.

I videste forstaaelse av dette overordentlig viktige krav opprettet raadet et komplet utstyrt laboratorium ved The National Physical Laboratory i Teddington, hvor der blev drevet videnskabelige og praktiske forsøk paa med minst mulige midler at opnaa det best mulige resultat. Til disposisjon fik Road Board tilstillet bensin- og kjoreavgiftene. Disse androg dengang til omkring 1160 000 £ pr. aar. Det var et kjæmpearbeide raadet skulde lede og det har heller ikke spart paa nogen noie. Med grundighet og videnskapelighet og med engelskmandens praktiske omdømme og ro blev der gaat frem, og de nuværende engelske landeveiers veibaner bærer tilfulde vidnesbyrd om, hvad de engelske veiingeniører paa dette omraade har utrettet, et arbejde som alle verdens ingeniører med respekt kan ta hatten av for.

Road Board blev efter parlamentets beslutning for nogen aar tilbake oppløst og avløst av Ministry of ways and communications. Imidlertid hadde raadet vundet at bringe det moderne veiarbeide langt ind i de riktige linjer og utarbeidet standardiserte spesifikasjoner og regler for utførelse av bituminøse veidæksarbeider, betingelser for brukbare bituminøse stoffer, betingelser og regler som fremdeles danner det solide grundlag for alt saadant arbejde.

Det var som nævnt forsterkningen og forbedringen av de gamle veibaner som blev de engelske ingeniørers alt væsentlige oppgave. De gamle engelske veier var alt overveidende bygget og vedlikeholdt som vandbunden makadam-veier, mindre trafikerte med grusdækker.

Der manglet ikke paa forsøk paa at bevare og utbedre disse gamle veibaner under automobiltraffikkens utvikling ved anvendelse av de gamle kjendte metoder med beste sort og utsøkt puk, vand og grus i forbindelse med omhyggelig valsing, og der blev ikke spart paa folkehjelp. Om sommeren blev veibanene kostet for støv, om vinteren skrapet for sole. Om veibanen om morgenen ved store omkostninger og anstrengelser var rengjort for trafikken, var den om aftenen like støvet eller solet, for saa at maatte sættes istand til næste dag.

I forbindelse hermed var banene til stadighet mer eller mindre ramponert, hullet og sporet, særlig var selvfølgelig de typiske motorhjulhuller «potholes» fremherskende — saaledes som vi f. t. saa alt for godt kjender forholdet fra vore med motorvogner trafikerte veier. Tilslut maatte man

bøie sig for det faktum at for sterk automobiltrafik nytter det ikke at holde en vandbundet makadamvei i proper stand med vand og mer eller mindre daarlig grus som bindemiddel uten anvendelse av urineige omkostninger. Der maatte nye midler til, midler som var forholdsvis økonomiske og som kan motstaa veirliget, hjultrykket, trafikstøtet og sugningen av de selvdrevne hurtiglopende motorvognhjul — det blev de bituminøse stoffer.

Vandbunden — kontra bituminøs makadam.

Hovedmangelen ved en første kasses vandbunden makadam er som bekjent bindemidlets (vandets) store avhengighet av veirliget, idet veidækket for at være motstandsdyktig kræver en viss fuktighetsgehalt i bindfyldet. Denne blir i regnveir naturligvis for stor, fundamentet oppløses, og dækket mister en del av sin bæreevne, spor og huller dannes av trafikken. Støv blir til søle. I varmt og tørt veir vil bindfyldet snart miste den nødvendige vandgehalt (5 pct.) for at kunne tjene som «bindemiddel». Hurtiglopende motorvognhjul vil suge og hvirve op de fine materialer, hvorved veidækket blir porøst, og de enkelte steipartikler blir utsat for at miste sin indbyrdes sammenheng og støtte, indbyrdes slitasje, skavning og knusing, rask støvdannelse opstaar. Kunstig vanding for helt at avhjelpe denne siste store mangel maa ansees for økonomisk uoverkommelig.

Det gode bituminøse bindemiddel. Det moderne chaussédækkes «vand» er noget elastisk, vandtæt, veirbestandig og støper veidækket sammen til en kompakt masse, hvorved de foran-nævnte ulemper undgaes. De engelske landeveier idag viser at vel og riktig utførte veidækker av gode stenmaterialer og av gode bituminøse bindemidler danner mønstergyldige, jevne, propre kjørebaner motstandsdyktige for den mest moderne trafik.

Som nævnt blev det bituminøse veiarbeide i stor stil i England paabegyndt efter 1907 og har aarlig raskt utrikket sig i omfang og størrelse, efterhvert som erfaringer blev høstet. Under krigen blev der naturligvis stagnasjon paa dette omraade som paa mange andre, men nu er arbeidene optat og øket, saaledes at det tidligere Road Boards formand sir Georg Gibb kunde meddele mig at praktisk talt alle viktigere veier i England og alle hovedveier i Skotland nu er bituminøst behandlet, de gjenstaaende staar nu for tur.

Som et maal for omfanget av veiarbeidet i England og Skotland fra 1. juli 1921 — til 1. juli 1922 kan anføres at de samlede utgifter til veier og broer beløp sig til 50 000 000 £. Herav er de 40 millioner git ved bevilgninger og de 10 millioner erholdt fra motorvognavgiften. Om man kan foreta en sammenligning efter folkemængden, skulde det tilsvare et beløp til veibygning og vedlikehold for vort land av ca. kr. 50 000 000 aarlig.

Der har i England vokset op en vældig industri for fremstilling av bituminøse veidæksmaterialer. De store firmaer driver foruten salg av disse stoffer ogsaa stor entreprenørvirksomhet, idet de med egne vel indarbeidede ingeniører og arbeidere utfører det aller meste av de større veidæksarbeider landet over. Firmaene har sine egne laboratorier, hvor kemikerne driver det mest intense samarbeide med de utførende ingeniører. Den indbyrdes konkurranse tvinger hvert firma til at yde det beste.

Veiarbeidet bortsettes ved offentlige anbud gjennom surveyorne, og entreprenørene maa staa

ansvarlig en viss tid fremover, indtil man kan ha visshet for at arbeidet er vel utført og de anvendte materialer gode. Ved de kostbarere asfaltarbeider kan denne tidsfrist strække sig til omkring 5 aar. Firmaene har som regel sine egne stenbrudd og grustak, hvis de anvender naturlig sten. England har imidlertid i slagg fra smelteverker og gasverker et ypperlig stenmateriale for bituminøse veidækker.

Jeg fik indtryk av at surveyorne utførte det vanlige vedlikehold (overflatebehandling) av de færdige bituminøse arbeider selv, mens bituminøs nybygning vistnok som regel blir bortsat til de store entreprenørfirmaer. Denne ordning synes at være rationel, idet entreprenørens folk maa antas at være spesialister i behandlingen av vedkommende firmaers egne stoffer og materialer og er for renomeets skyld likesaa interessert i et godt resultat som surveyoren selv, takket være den skarpe og fric konkurranse.

Jeg la min hjemreise fra England over Danmark for i Odense at opsøke stadsingeniør Rygner som er meget interessert i bituminøse veidæksarbeider og i flere aar har drevet forsøk med støffer fra de sterkere til de svakere.

Odense er en vakker velstelt by i meget rask utvikling. Den er av Trondhjems størrelse, med meget stort opland fra det folketætteste amt i Danmark efter Kjøbenhavns amt. Gatene hvor trafikken kan komme op i 5 000 ton pr. dag, er i meget god stand og er stadsingeniør Rygner til megen ære.

Der blev i Odense anvendt andre stoffer end de jeg væsentlig saa anvendt i England, men systemene for arbeidet utførelse var de samme. Jeg vil derfor nævne hr. Rygners forsøk i forbindelse med de engelske «bituminøse» arbeider.

Bituminøs veidæksbehandling.

Da der til en begyndelse for det alt væsentlige blev anvendt tjære til overflatebehandling og tjæreprodukter som fyldstof i makadam, er disse metoder i England blitt kaldt «The tar treatment of roads», hvilket «tjærebehandling av veidækker» ogsaa her hjemme ofte høres som fellesbetegnelse for disse arbeider, selv om man istedenfor tjære anvender tarvia, asfalt — eller petroleumsprodukter.

Man hører ogsaa «bituminøs behandling» av veidækker som fellesbetegnelse, uanset om der blir anvendt bitumen eller tjærestoffer. Strengt tat er dette ikke korrekt, idet bituminøs behandling kun skulde betegne bruk av bitumen. Foranstaaende overskrift er ment som fellesbetegnelse for bruk av tjære- som bitumen-stoffer.

Bituminøs behandling av veibaner i England foregaar efter 4 hovedsystemer alt efter veibanens beskaffenhet, trafikens art og størrelse. Disse systemer er:

- A) Tar treatment of road surfaces, spraying, painting. (Overflatebehandling, besprøytning, bredning).
Bituminous roads. (Bituminøse veidækker).
- B) Grouting. (Bituminøs makadam, ifyllnings- eller penetrasjonsmetode).
- C) Bituminous macadam. (Bituminøs betong, blandingsmetoden).
- D) Bituminous carpet. (Asfaltdækker).

Herav er den sistnævnte — asfaltdækket — saa kostbart og omstændelig i utførelse at der i overskuelig fremtid neppe vil bli spørsmål om at anvende denne metode for norske landeveier, selv for de tyngst trafikkerte ved de større byer og

industricenter. B og C er langt billigere i utførelse og vil sikkert i lang tid fremover være tilstrækkelig for vor tyngste landeveistraffik. Jeg vil derfor i denne rapport bortse fra asfaltdækkene.

Ved utførelsen av de 3 førstnevnte systemer anvendes saavel forskjellige veidæksmaterialer som forskjellige bituminose stoffer, men principene for arbeidets utførelse er for hver enkelt metode i alt væsentlig de samme hvilke materialer eller stoffer man benytter.

A. OVERFLATEBEHANDLING, BESPRØITNING, BREDNING

Stort set anvendes overflatebehandling for at sætte gamle eller nye vandbunnne makadam- eller grusveier istand til at taale hurtigkjørende motorvogntrafik samt til vedlikehold av bituminose veidækker.

De store og viktige resultater som oppnaes ved overflatebehandling med gode bituminose stoffer er:

- a. Veidækket skaffes et vandtæt sliteteppe.
- b. Dette tette sliteteppe forseglor det underliggende veidæksmateriale, saaledes at dette ikke direkte blir berørt av trafikken og forhindrer opslugning av veidækkets finere materialer ved hurtiggaaende og selvdrevne motorvognehjul.
- c. Sliteteppet forhindrer støvdannelse.

Metoden har saaledes baade en beskyttende og en bevarende opgave, saantidig som veibanen skaffes et tyndt, fast noget elastisk sliteteppe. Den øker ikke egentlig vedkommende veidækkes bæreevne, ihvertfall bør der ikke regnes med noget saadant. Da sliteteppet er vandtæt, vil det hindre overvand fra at oppløse veidækket og dets underlag, veidækkets forskjellige sten og sandkorn vil holdes paa plas, hvorved den «indre slitage» reduseres og dannelse av huller og spor hindres.

Som nevnt anvendes overflatebehandling saavel ved nybygning som til utbedring og vedlikehold av gamle veibaner. For at metoden skal ha utsikt til at lykkes maa den veibane som skal behandles være tør, stovfri, fast, jevn og av tilstrækkelig styrke, utbedret for spor, huller og ujevnheter, avjevnet med passe tverfald «kuv», drønert og sist men ikke minst støttet langs sidene ved skuldre eller kantsten.

Veibanen maa være tør og fri for støv, lere, jord og løse partikler og helst oppvarmet av solen for at stoffet kan gies anledning til at trænge ind i veidækket og fæste sig godt til den faste veibane. Varmt tyndtflytende tjærestof vil i et saadant veidække trænge indtil 4—5 cm. ned, bitumenstof derimot praktisk talt intet. For disse siste stoffer ansees veidækket at være tørt nok, naar den øverste 1 cm. er tør. Ved tjære bør der kræves mer f. eks. 4 cm. Ved støvholdig dække vil stoffets nedtrængen stoppe paa støvoverflaten. Veibaner hvor man børster og børster og fremdeles stadig træffer nye store masser av støv, egner sig ikke for overflatebehandling. Saadanne veidækker bør først fornyes ved et tyndere vel valset teppe av nye veidæksmaterialer. Pukmaskingrus er bedre end anden grus, idet veidækket ved det første har lettere for at sætte sig og blir passe porøst for stoffets nedtrængen.

Veibanen maa være fast og av tilstrækkelig styrke til at taale det tyngste hjultryk med ryttelser fra trafikken paa vedkommende vei. Er man i tvil om styrkeforholdet, bør man forsterke

hensiktsmessig. Ujevnheter, spor og huller maa være utbedret, valset eller stampet fast paa forhaand, idet overflatebehandling kun vil utjevne ganske smaa uregelmessigheter, da stoffet som bekjendt paalægges tyndt.

Av hensyn til vandavlop bør tverfallet «kuv» gies en stigning av 1:25 til 1:40. Er veibanen meget huller eller mangler veibanen kuv, bør der lægges et nyt tyndt dæklag godt valset under vandtilsætningen. Dækket bør staa en tid under trafik for overflatebehandling finder sted.

Hensikten med overflatebehandling er som nevnt blandt andet at «forsegle» det underliggende veidæksmateriale. Veidæksprofilen maa derfor gies en saadan form at trafikken ikke kan fremkalde forskyvninger i dækket, hvorved «tjæreteppet» vil briste og derved miste sin viktigste egenskap vandtæthet. Veidækket maa støttes langs kantene, «indspændes». I Engand har jeg aldrig set andet end indspændte veidækker og engelskmændene anser dette som en absolut nødvendighet.

I. Tjære- og bitumenstoffer.

Hensikten med overflatebehandling var til at begynde med at dæmpe støvplagen. Det første stof som kom til storre anvendelse var raa kul- eller gasverkstjære. Der oppnaades hermed i enkelte tilfælder utmerkede resultater, men i mange andre blev behandlingen helt mislykket. Feilene skrev sig fra den raa tjæres uheldige og varierende sammensætning. Man gik derfor over til at raffinere tjæren ved destillasjon for at befri den for vand og lettere oljer som er direkte forkastelig som veidæksmaterialer. Senere er man gaaet videre i raffineringen for at gjøre tjæren mere motstandsdyktig mot temperaturvekslinger, og gjøre stoffet varig, d. v. s. istand til at beholde sin elasticitet gjennom mange aar — m. a. o. bibringe tjærestoffet asfaltiske egenskaper (Tarvia).

Foruten tjæreprodukter er i den senere tid asfaltiske stoffer kommet til anvendelse. Disse er raffinert naturlig forekommende asfalt og bitumen fortyndet med lettere oljer. Bitumen fremstillet som restprodukt ved raffinering av asfaltiske raaprodukter.

Det er indlysende at resultatet av overflatebehandling i høi grad vil avhænge av det benyttede stofs gode egenskaper. De fordringer som stilles til et godt stof er, stor klæbeevne, rask hardning til fast og haard men saantidig seig og elastisk masse som taaler veirliget, frost og solstøk uten at briste eller smelte. Trafikkens art og størrelse paa vedkommende vei er en viktig faktor i bestemmelsen av hvilket stof man med held kan anvende. Er trafikken tung (svære hjultryk) maa godt og ædlere stof anvendes, er den derimot lett (småa hjultryk), kan man klare sig med de billigere tjærestofte, men disse maa selvfølgelig under like omstændigheter oftere fornyes end de ædlere men kostbarere Tarvia, asfalt- og bitumenstoffer.

Bestemmelsen av det i lengden mest hensiktsvarende og mest økonomiske stof er en erfaringssak. Stoffene maa gies anledning til at konkurrere indbyrdes paa like vilkaar og under forskjellige forhold.

1. Tjærestoffer.

Den beste tjæresort for veibygning er den som fremstilles ved tørdestillasjon av de saakaldte bituminose kul ved gasverk og koksovner, og tjære fra disse verk maa ikke underkastes anden behandling end den der er nødvendig for at fri den for vand og lettere oljer. Gasverk- og koksovnstjære har omtrent ens sammensætning; men

da den første i almindelighet destilleres ved høiere temperatur end den siste, vil koksovn-tjære som regel indeholde mer tunge oljer og mindre frit kulstof end gasverketjære. De tunge oljer er værdifulde for veibehandling, frit kulstof tjener nærmest som et mineralisk fyldstof for at gjøre tjæren mere stabil, men indholdet maa begrænses, idet for meget vil gjøre tjæren haard og sprø, og forlitet vil gjøre den svak og ustabil til at taale tryk. Gehalten av frit kulstof er derfor erfaringsmessig fastsat i Road Boards, og de senere engelske standardbetingelser for tjære.

Raa tjære, saaledes som man faar den direkte fra gasverker og koksovner, kan som tidligere nævnt som veimateriel gi brukbart resultat men kan ogsaa helt mislykkes. Riktignok kan forbrukere selv ved tjærens ophetning før beredning eller sprøtning koke bort vand og lettere oljer, men herved vil fritkulstofgehaltten stige, og da man paa arbeidsplassene vanskeligt kan kontrollere denne, kan man risikere at faa en for lav eller for høi procentgehalt. Begge deler vil føre til feil. Erfaring for hvor længe man bør koke raatjæren paa arbeidsplassen for at faa riktig procent frit kulstof, kunde man naturligvis oppnaa om al raatjære var av ens sammensætning, men saa er ikke tilfældet. Raatjærens sammensætning avhænger av kullene, og disses egenskaper varierer som bekjendt i de forskjellige kuldistrikter. Der maa derfor advares mot bruk av raatjære paa kjørebane. Til gangbaner, fortaug o. l. kan den bedre finde anvendelse.

Centrifugert tjære er en smule forbedring av raatjæren, idet vandindholdet er redusert til 1 å 1,5 pct., men da stoffet fremdeles indeholder de for veibygning uheldige lettere oljer, maa bruk av centrifugert tjære ogsaa fraraades for sterkere trafikerte veier.

Destillert tjære er det første egentlige produkt i retning av raffinert tjære, spesielt egnet for veibruk. Ved destillasjonen kokes vandet og de lettere oljer bort, og tjærens sammensætning avpasses efter øiemedet og maa bringes i overensstemmelse med Road Boards og de nyere engelske standardbetingelser for tjære bestemt for bruk paa offentlige veier. De engelske bestemmelser standardiserer tjæren i 2 klasser, tjære nr. 1 og tjære nr. 2; nr. 2 er tykkere end nr. 1. Av betingelsene for disse tillater jeg mig i tabel I at anføre efter Meddelelse fra Veidirektøren nr. 37 side 4:

Tabel I.

	Tjære nr. 1	Tjære nr. 2
Spec. vekt ved 150 C ...	1,16—1,22 (helst ca. 1,19)	1,19—1,24 (helst ca. 1,21)
Indhold av vand og ammoniakvæske	høist 10/0	
Destillasjon: Indtil 170°C, skal gaa over	høist 10/0	høist 10/0
Destillasjon mellem 170 og 270° C skal gaa over	minst 16 og høist 260/0	minst 12 og høist 180/0
Destillasjon mellem 270 og 300° C skal gaa over	minst 3 og høist 100/0	minst 6 og høist 100/0
Total destillasjon mellem 170 og 300° C	minst 24 og høist 340/0	minst 21 og høist 260/0
Mengden av frit kulstof.	minst 12 og høist 210/0	minst 12 og høist 220/0

Da tjære nr. 1 er tyndere end nr. 2 vil den passe bedre for første gangs behandling av en veibane, idet denne tjære vi penetrere, d. v. s. trække sig bedre ned i veidækket end den tykkere nr. 2. Den siste vil passe best til overflatebehandling av tidligere tjærebehandlede veibaner, hvor penetrasjonen selvfølgelig som regel er meget liten. Ved anvendelse av tjære ved første gangs behandling av vandbundet makadam eller grusveidække vil det som regel vise sig nødvendig at gjenta behandlingen efter kortere tids forløp, 1 maaned eller 2. Tjære nr. 1 maa oppvarmes til temperatur mellem 104° og 115° C., nr. 2 til 126°—137° C. Det maa noie paasees at tjæren ikke overhetes (brændes). Til første gangs behandling paa vandbunden makadam blev i England anvendt efter veidækkets tæthet 1,1—1,5 l. tjære pr. m.², ved senere behandlinger 0,7—0,9 l. Grus til strøning ca. 4 l. pr. m.².

De fleste engelske spesialister som jeg konfererte med, omtalte tjære med forakt og mente, at hvis vi nu skulde gaa igang med disse arbeider, burde vi ikke befatte os med tjære og oppnaa de samme skuffelser som de selv hadde opplevet ved sine forsøk, men gaa like løs paa de gode tarvia- eller bitumenprodukter som kemikerne hadde preparert spesielt for behovet. En saa anerkjendt dyktig mand som city-ingeniør Mr. Arthur Collins i Norwich og surveyor Mr. Donald R. Cox i Stirling i Skotland uttalte imidlertid at man, efter trafikforholdene i vort land, skulde kunne oppnaa godt resultat ved anvendelse av god Road Board tjære.

I Norwich (Norfolks hovedstad, ca. 125 000 indbyggere) blev middels trafikerte gater i byens utkant bygget som vandbunden makadam og hvert aar besprøytet med destillert gasverketjære. Mr. Collins metode er noget forskjellig fra den almindelige, hvorfor jeg vil nævne den her. Han benyttet en noget tykkere og varmere tjære end vanlig. Tjæredestillasjonen blev avsluttet straks anthracen er naad. Han mener ved det siste at være paa den sikre side, idet de lette oljer paa det stadium av destillasjonen er kokt bort, mens det haarde og seige bestanddeler er i behold i tjæren. Tjære ophetes i kjelen til (320° F.) 160° C. og sprøites i almindelige haandsprøitemaskiner med forbruk av 2 l. tjære pr. m.². Strøing felger umiddelbart efter og der anvendes haard ¾" smaapuk dertil (altsaa større end vanlig). Tilslut vales teppet med en ca. 10 tons valse. Mr. Collins mener dette er den billigste maate at vedlikeholde disse gater paa. Til arbeidet blev anvendt en formand (tjæresprøiter) + 8 mand samt hest for haandsprøitemaskinen. (1500 yard²) 1240 m.² blev behandlet paa 8 timer og arbeidets kostende inklusive maskiner og valsing blev oppgit til (6 d. pr. yard²) eller 75 øre pr. m.², hvilket er litt meget, men den anvendte tjære (tat fra byens egne gasverker) blev oppgit at koste (1 sh. pr. gallon), 27 øre pr. l. (altsaa 11 øre mere end vanlig pr. l.).

I Coulsdon og Purley Urban Distrikt etpar mil syd for London saaes destillert gasverketjære anvendt til overflatebehandling (vedlikehold) av gammel tjæremakadam paa gate med lettere motortrafik gjennom flot villabelbyggelse. Paa forespørsel anførte vedkommende surveyor, at han ikke ansaa den tjære for det bedste stof, men distriktet kjøpte tjære av sine egne kommunale gasverk saaledes at pengene blev i familien og han ansaa stoffet godt nok for behovet. Lignende forhold som det nævnte i Norwich og dette forekommer utvilsomt flere steder i England, hvor distriktene har kommunale gasverk.

Man maa erindre at saavel raa, centrifugert som destillert tjære har en begrenset levetid, idet tjæren «dør», taper sin elasticitet, blir spro og brister under trafikken etter ca. 12 maaneders forløp. Ny tjærebehandling etter 1 aars forløp opliver imidlertid det øverste gamle tjærestof.

Skal et tjæreteppe kunne bevares effektivt maa saaledes dækket hvert aar gis en ny tjæresproitning eller bredning. Dette vil — foruten trafikvanskeligheter — spesielt paa vore smale veier medføre den ulempe, at veibanen i aarens løp blir utstyrt med et i tykkelse stadig økende tjæreteppe. Da kun det øverste tjærelag vil oppfriskes av ny tjære, vil dette tykke teppe med aarene antagelig ta skade, briste nedenfra. Tunge motorvogner f. eks. kan slaa teppet istykker, saa dette til syvende og sist maa fjernes.

Det skulde derfor være grund til at anvende minst mulig tjære, saa teppet blev saa tyndt som mulig.

Hvor trafikken er forholdsvis sterk, men let (mange kjøretøier, men smaa hjultryk) skulde forholdet ligge gunstig an for anvendelse av destillert tjære.

Vil man anvende tjære bør man vistnok se at faa denne fra indenlandske gasverk, hvor kemiker kan faa anledning til at undersøke stoffet.

Bestiller man utenlandsk tjære, bør man forbeholde sig at la tjæren undersøke og eventuelt kassere, hvis den ikke tilfredsstillende de engelske standardbetingelser.

Man bør alltid erindre at tjæren er et lumsk stof.

Blanding av tjære og bek. Det har ofte vært forsøkt at fortykke tynd tjære ved at tilsætte bek. Mr. Collins i Norwich uttaler derom «at forsøk har bragt ham til det resultat, at naar tynd tjære blir fortyndet med bek, faar man en blanding som i bruk vil vise sig at bli spro, idet der i tjæren er forlitet anthracen til at gi beket tilstrækkelig seighet.» han fraaader derfor sterkt saadan blanding. Ogsaa andre engelske ingeniører uttaler sig i samme retning.

Tarvia. Dette stof er fremstillet av gasverker eller koksoventjære, som befries for raatjærens skadelige og nytteløse materialer og tilsættes en liten del av et hennelig stof, hvorved tilstedeværelse av vand praktisk talt umuliggjøres. Tarvia overvinder alle tjærens vanskeligheter og er et varig stof, kan nærmest betraktes som asfaltisk, det lever i mange aar.

I motsætning til tjære, som bør fornyes hvert aar enten trafikens slit krever det eller ei, vil ved bruk av tarvia trafikslitet bestemmes naar fornyelse er nødvendig.

Som regel vil man da opnaa et eller flere hvileaar etter trafikens art og størrelse.

Den engelske tarvia faaes gjennom firmaet Bristowes Tarvia Ltd., hovedkontor London. Firmaet har spesielle merker for «spraying» og «painting» (overflatebehandling), «grouting» og «tarviated macadam» samt for flikking «Tarvia K. P.» (cold Patch) og et nyere stof «Asphaltic-Tarvia» (tarvia blandet med bitumen). Dette siste stof er imidlertid mindre brukt og kan hende vil det atter forsvinde fra markedet, da stoffet tarvia i og for sig viser særdeles gode asfaltiske egenskaper.

Til overflatebehandling anvendes «Tarvia B.», som maa oppvarmes til minst 83° C., men ikke over 104° C. Til første gangs behandling av vandbunden makadam bør anvendes 1,35—1,55 l. pr. m.², ved senere behandling 0,9—1,1 l. Av grus til stroing trænges 1 ton til 145 m.², ca. 4,5 l. pr. m.².

Tarvia kostet høsten 1922 f.o.b. London ca. 10 d. pr. gallon eller ca. 0,23 kr. pr. l. ved kurs 1 £ = kr. 25,—.

Jeg besøkte hyppig Bristowes Tarvias kontorer og med det kjendskap jeg fik til Tarvia kan jeg trygt anbefale dette som et fremragende materiale.

Tarvia er det eneste tjære- eller bitumenstof som jeg bare har hørt lovord om hvor jeg kom, saavel i England som i Skotland, saaledes bl. a. av den før nævnte cityingeniør Mr. Collins i Norwich, og surveyor Mr. G. W. Booth for The Urban District Council of Egham, som meddelte mig at han «*etter personlig erfaring finder Tarvia som det beste stof, som hittil er bragt paa markedet for overflatebehandling, grouting og tar-macadam.*»

Det eneste jeg hørte mot tarviaen av en og anden surveyor var at stoffet var dyrt, de vilde nøie sig med Road Board tjære fra distriktets egne, ofte kommunale gasverk.

Tarvia ser ut omtrent som tjære og forsendes som denne i fat paa ca. 180 l.

Ved bestilling maa der oppgis nøyaktig hvad stoffet skal benyttes til og for tarvia til tarviabetong ogsaa aarstid for utførelsen.

Tarvia er overordentlig meget anvendt og med økende efterspørsel i England, kontinentet, Indien og Sydafrika.

Ved konferanser med Bristowes Tarvias ingeniører om hvorledes vi her i Norge burde gripe saken an, foreslog disse at vi burde faa gasverkeno her hjemme til at fremstille tarvia for om mulig at faa dette stof billigere end ved at hente det hjem fra England. Jeg tilater mig at henvende gasverkernes oppmerksomhet paa dette.

Som bekjendt har baade Sverige og Danmark begyndt at lave tarvialignende stoffe. I Sverige under navnet *plonia*, i Danmark *Tarnac*.

Tarnac. Dette, danskernes tarvia, kom paa markedet i 1921, er benyttet i Odense av stadsingeniør Rygner, som lot til at være fornøiet med stoffet. Det fremstilles og forhandles i Nyborg fra de danske gasverks tjærefabrik og leveres i tre kvaliteter.

Tarnac I er tyk og anvendes til Tarnacbetong.

Tarnac II og III anvendes til overflatebehandling. III er tykkere end II og anvendes til tyngre trafikerte veier, er saa tyk at bunden maa slaas ut av tønden for at faa stoffet ut. I ligger i konsistens mellom II og III og indeholder sandsynligvis mere frit kulstof end de 2 siste.

Om Tarnac er fremstillet nøyaktig som det engelske Tarvia kjender jeg ikke til.

Til overflatebehandling oppvarmes Tarnac II til ca. 110° C. (Tarnac III antagelig noget mer). Ved første gangs behandling vil etter hr. Rygners erfaring medgaa op til 1½ kg. (1,75 l.) pr. m.²; ved senere behandling ca. 1 kg. (1,16 l.).

Til grusning vil medgaa ca. 6,5 l. pr. m.².

Tarnac kostet juli 1922 i Odense 16 danske øre pr. kg. (ca. 13,7 øre pr. l.).

2) Bitumen og asfaltiske stoffer.

Spramex. Dette er et engelsk stof for overflatebehandling, forhandles gjennom Firmaet Shell-Mex, Ltd., London, det samme firma som leverer stoffet «Mexphalte». Disse stoffer er fremstillet som restprodukt ved destillasjon av raapetroleum. Mexphalte benyttes til bituminøs makadam og vil bli nærmere behandlet under det avsnit.

Jeg har ikke hørt nogen speciel uttalelse fra forbrukere av «Spramex», men antar dette staar Mexphalte nær i sammensætning. Mexphalte er av surveyor's angitt at gi gode resultater under visse forhold. Jeg tør derfor ikke uten videre anbefale «Spramex», det bør prøves i det smaa.

Jeg fik ikke indtryk av at stoffet var meget anvendt i England.

Spramex oppvarmes i tjærekjel til 350° F. (ca. 177° C.). Stofmængde i liter pr. m.² omtrent som Tarvia, grusmængde likesaa.

Pris juli i England ca. kr. 0,20 pr. l. (Kurs 1 £ = kr. 25,—).

Man har to typer sprøitemaskiner for spramex, men direktør Killick i Shell-Mex fremholdt at stoffet burde haandbredes.

Det er for tyktflytende til at kunne benyttes for alminnelige haandsprøitemaskiner.

Til overflatebehandling saa jeg i Sydengland mest benyttet Tarvia og tjærestoffer, mens jeg i Skotland fik indtryk av at bitumenstoffer var mest brukt. Dette bitumen-stof var fremstillet som residium ved destillasjon av raapetroleum og blev levert gjennom Shell-Mex. Ltd., London (mexphalte, spramex).

Asfaltolje. Dette stof, som jeg saa anvendt til overflatebehandling i Odense, fabrikeres og forhandles av Hans Guldmanns asfaltfabrik, Kjøbenhavn. Det bestaar av mexikansk bitumen fortyndet med amerikansk Flux oil (biprodukt fra destillasjon av raapetroleum). Oljen tilsættes for at fortynde bitumen saa den kan sprøites paa veibanen i en tynd dusj. Senere damper oljen litt efter litt bort (ca. 1 maaned i sommervarmen) og bitumen blir tilbake. Asfaltolje fremstilles i 4 forskjellige kvaliteter med 45 pct. — 55 pct. — 65 pct. og 75 pct. i bitumengehalt. Stadsingeniør Rygner pointerte, at ved enkel besprøitning maa gehalten endelig ikke være under 75 pct. for at gi et godt resultat. Han forsøkte i 1922 med 85 pct. bitumen og 15 pct. fluxolje. Forsøk i 1921 med 65 pct. forløp uheldig, idet hulrummene efter den bortdampede olje fyldtes med vand ved regnveir og bitumenteppe var ikke vandtæt.

Med bitumengehalt over 75 pct. mente hr. Rygner asfaltoljen vil gi godt resultat.

Hr. Rygner sætter trafikken paa saasart veibanen er grusbestrød. Massen er da myk og hesteskoene f. eks. sætter dype merker. Dette vil vedvare indtil fluxoljen er fordampet. Merker og spor vil for det væsentligste utvalses av trafikken. Asfaltoljen anvendes utelukkende til overflatebehandling. Stoffet oppvarmes i tjærekjel til 120° C. I Odense er anvendt 2½ kg. eller 2,6 l. pr. m.² med 1 m.³ grus til 80 m.² overflate (12,5 l. pr. m.²).

Asfaltoljen kostet i juli 1922 28 danske øre pr. kg. oplastet jernbanevogn i Kjøbenhavn. (Sp. vekt 1,05).

Texaco er en amerikansk asfaltolje, som ogsaa er prøvet i Odense. Hr. Rygners erfaring var, at stoffet foruten at være dyrt (40 øre pr. kg. eller ca. det dobbelte av engelsk tarvia) ogsaa er mindre godt og kan ikke anbefales. Det forsvandt fra veibanen, dampet væk.

3) Blanding av bitumen og tjære.

Firmaet Anglo American Oil Comp. Ltd., London, fører en bitumen (tung petroleum olje) som blandes med Road-board tjære (nr. 1 og nr. 2 kan begge benyttes) i forholdet 2 dele olje og

1 del tjære. For overflatebehandling blandes stoffene sammen under en temperatur av (350° F.) 177° C. Blanding kan sprøites paa veibanen med almindelig haandsprøitemaskin. Ved konferanse blev opgit at der av denne blanding blev anvendt 2,75 l. pr. m.² til overflatebehandling. Stoffet blev opgit at koste f.o.b. London ca. 18 øre pr. l.

Av ingeniører i England blev det fremholdt, at det neppe er heldig at blande bitumen og tjære, da dette er 2 forskjellige stoffer med forskjellig smelte temperatur og at disse 2 stoffer sandsynligvis vil ha vanskelig for at arbeide godt sammen.

Bitumenstoffer ansees for at være solidere til veibygning end tjærestoffer, idet de bestaar av sterkere og varigere materialer end de siste. Bitumenstoffene bør saaledes komme til anvendelse for tyngre trafik.

Efter mine indtryk tror jeg man kan side stille engelsk Tarvia med bitumenstoffer.

4) Kolde stoffer.

I England benyttes ikke kolde stoffer hverken til overflatebehandling, grouting eller bitumens makadam bortset fra Tarvia K. P., som anvendes kald til utbedring av huller i veibanen.

Alle de foran nævnte tjære- og bitumenstoffer maa oppvarmes for at kunne bredes eller sprøites paa veibanen i tynd-flytende tilstand. I koldere veir maa stoffene varmes mere end i varmt veir. Oppvarmingen bør ske i transportable kjeler.

Det vilde selvsagt vært en fordel at behandle et kaldt stof, men saadant anvendes ikke i England og alle specialister og ingeniører jeg talte med om dette, uttalte at varmt stof maatte gi bedre resultater end kaldt.

II. Arbeidets utførelse.

Som tidligere nævnt maa den vei, som skal behandles, være drenert, veidækket av tilstrækkelig styrke, veibanen utjevnet med passe kuv, utbedret for alle spor, huller og ujevnheter, tør og støvfri, komprimert og fast og veidækket støttet langs sidene, saa man ikke risikerer fremtidig sætning fra trafikken.

Forøvrig vil formentlig de fleste gamle veibaner i vort land sandsynligvis være saa støv-, lere- og jordfyldte, at de maa utstyres med et tyndt dæklag av rene materialer. Dette ogsaa for at skaffe en passende kuv for at avjevne banen.

1. Veirforhold. Aarstid.

Overflatebehandling maa kun foregaa i tørt, helst varmt veir, og i vort klima neppe før midten av mai eller efter utgangen av august. I England foregaa dette arbeide fra mai til og med september. Det bedste resultat vil for alle stoffers vedkommende faaes naar veibanen er oppvarmet av solen. Ved anvendelse spesielt av tyndflytende tjærestoffer bør veidækket være tørt i en dybde av ca. 4 cm. for at stoffet kan trænge lægst mulig ned, «penetrere». Anvendes bitumenstoffer ansees ca. 1 cm. tørt veidække tilstrækkelig, da disse stoffer praktisk talt ikke penetrerer. I regnveir eller taake maa arbeidet indstilles.

2. Utbedring av huller, spor etc.

Huller, spor og ujevnheter i veibanen bør utbedres med de samme materialer hvorav dekket er bygget og i godt «forbandt» med dette. Er veidækket gammelt, fast vandbunden makadam, anvendes fin puk og grus som valsens eller stamperes omhyggelig under vandtilsætningen. Man kan ogsaa anvende smaapuk (¾" eller mindre) blandet paa forhaand eller overflatebehandlet med kald tarvia K. P. (Cold Patch Tarvia), denne stamperes fast med en passende stamper (Fig. 1) i noiaktig samme høide som veidækket paa sidene. Til denne metode maa selvfølgelig ikke anvendes vandtilsætning.



Fig. 1.

Tarviabehandlet smaapuk (betong) kan blandes for haand eller i betongblandemaskin, transporteres til arbeidsstedet og lagres paa veikanten om ønskes i maanedsvise for bruk uten at ta skade. Tarvia K. P. faaes fra Bristowes Tarvia Ltd., London, og er det eneste kolde tjærestof i bruk i England. Stoffet er dyrere end anden Tarvia, koster i London 1. december 1922 ca. 2 sh. pr. gallon eller ca. 0,55 pr. liter.

Gjennem diplomingeniør Harald Meyer, Kristiania, forhandles et lite veitbedringsapparat «Smaaan» for spor og huller. Til apparatet hører en ganske liten transportabel tjærevärmer, pande til tørring av smaapuk og grus samt til tjæring av smaapuk, stamper, børste og spade.

I England skal i 1922 være solgt 500 av disse.

3. Rengjøring av veibanen.

Støv, jord og lere samt alle lose partikler maa omhyggelig børstes væk fra veibanen. Ved gamle vandbundne makadamveier vil det ofte være fordelaktig at skrape banen ren, naar den er solet, anvende motor- eller hestetrukne børster efterfulgt av børstning med staal- eller piassavakoster. Feiningen avsluttes med mykere haarbørster umiddelbart for stoffet skal anbringes.

Veibanen vil, naar alt støv er fjernet, danne en ru og poret overflate, hvori «tjæren» vil sive ind og fylde alle hulrum. Puk og smaasten vil stikke en smule op og danne et utmerket fæste for det nye «tjærteppe».

4. Tjærekjeler (boilers).

Alle de i denne rapport anførte stoffer til overflatebehandling maa opvarmes ved benyttelsen. Denne opvarming foregaar best i de transportable «tjærekjeler», med ildsted for kontinu-

lig fyring under selve arbeidet. Disse kjeler kan faaes med kapacitet fra 12 gallons (55 l.) i mange størrelser op til 1000 gallons (4540 l.). De minste er monteret paa 3, de største paa 4 hjul, de mindre er haandtrukne. Kjelerne kan anvendes til tjærestoffer, bek og bitumen. De minste typer er ofte vertikale, de største horisontale. De er forsynet med filter for rensning av stoffet, med tappekran og nedlæggbar skorsten. Overkokning forhindres. Som eksempel paa priser høsten 1922 hitsættes for *Hecla Class Boilers*, forhandles gjennom Bristowes Tarvia Ltd., London.

Kapacitet

Gallon	Liter	Fat	Pris f. o. b. London		Anmerkning
			£ sh	Ved £ =25 kr.	
80	363	2	36/10	912	Haandtrukken 2 mand
160	726	4	59/10	1440	Hestetrukken
320	1450	8	98/—	2450	—
640	2900	16	187/—	4670	For utstyret med Jib Crane for løftningen av fat og paa „boileren“s top 10 £ ekstra



Fig. 2. Type paa en tjærekjel.

Jeg vil spesielt anbefale *haandtrukne*. Hester bør være minst mulig paa veibanen ved bituminøs behandling saavel av økonomiske som andre grunder.

For vort bruk tror jeg en kapacitet paa 2—4 fat skulde være passende. Av hensyn til kontinuerlig og raskt arbeide bør man helst anvende 2 à 3 kjeler. Kjelerne har som nævnt kontinuerlig fyring, nyt stof kan heldes eller pumpes ind efterhvert. Temperatur for vedkommende stof kan passes med termometer.

Av hensyn til ildsfare bør man alltid ha nogen vaate sækker eller grus at kaste over, om gnister fra fyrstedet ved et uheld skulde antænde den nys utsprede tjære. I England stod sommeren 1922 en hel veibane i flammer, antændt paa denne maate.

5. Tjære- eller bitumstoffets anbringelse paa veibanen.

Der er to metoder for denne utførelse, nemlig painting — haandbredning og spraying — maskinsprøitning.

Entreprenører anbefaler gjerne maskinsprøiting, mens surveyorne som regel holder paa haandbredning. Det blev mig meddelt, at enkelte surveyors endog ikke vilde høre tale om maskinsprøiting paa sine veier. Imidlertid gik de svar jeg fik fra anerkjendte entreprenørfirmaer og surveyors ut paa, at haandbredning gir det beste resultat og ansees i England for at være en smule billigere i utførelse, men maskinsprøitingen gaar raskere, hvilket siste i regnfulde somre selvfølgelig kan spille en avgjørende rolle.

Det ligger forøvrig i sakens natur at haandbredning utført av det intelligente menneske maa gi et bedre resultat end en maskin.

a) Haandbredning.

Ved haandbredning bæres det varme stof i kander eller bøtter de faa skridt fra den transportable tjærekjels tappekran til arbeidsstedet, hvor stoffet holdes utover og derpaa øieblikkelig børstes og trykkes frem og tilbake paa skraa saa stoffet presses godt ned i veibanen. Denno bredning vedvarer indtil man faar en jevn og glat overflate fri for luftblærer og bobler. Der anvendes specielle brede koster, men gummitrykkerter (engelske «squeegeers») er paa jevn og fast veibane det beste.

Tjærekjelen kan ogsaa være indrettet saadan, at det varme stof render ut i et rør under denne, røret kan ved slange forlænges saa stoffet kan føres frem til arbeidsstedet. Dette medfører den ulempe, at kjelen til stadighet maa bevæges for at være nær den flate som behandles.

Fig. 2 og 3 viser utførelse av haandbredning.



Fig 3.

Arbeidsydelse ved haandbredning. I litteratur er blit anført at under særlig gunstige omstændigheter kan 3 mand ved hjelp av sprekanter og omvendbare squeegeers dække 830 m.² pr. time med tilfredsstillende resultat. Dette maa være den reneste rekord. Foruten de nævnte 3 mand maatto der vistnok være minst 5 andre til børsting, grusstrøing, flytning og betjening av kjelen.

Under almindelige omstændigheter og med vanlig arbeidsydelse skulde 8 mand feie, brede og grustrø (incl. transport og pass av kjelen) 1600--2000 m.² paa 8 timer.

Maskin for haandbredning. Der er i Tyskland i 1914 fabrikert en tjærebremaskin, som synes at forene systemene for haandbredning og maskinbredning paa en tiltalende maate. Fra tjærekjelen utgaar to let bevægelige slanger, i hvis ender er anbragt breborster med skaft. Det varme tjæresof render fra kjelen gjennom slangerne ind i børstene. Hver børste betjenes av en mand. Kjelen, som er forholdsvis liten, er

forsynet med forvarmer. Tjærefatet lægges opp paa forvarmeren med spunshullet over aapningen i denne, saaledes at tjæren vil rende ut litt efter litt av sig selv. Fra Forvarmeren pumpes tjæren til fortsat opvarming i kjelen. Forvarmer og kjel har særskilt fyrrum. Maskinen som er haandtrukken, veier 850 kg., 4 hjul paa kulelager. Forvarmeren tar 150 l., kjelen 420 l.

Til betjening trenges 7 mand:

2 trækker maskinen,

1 passer fyring, pumpen og tjærefatet,

2 mand til slangebørstene,

2 mand børster paatvers av de første med alm. børster.

Regnes yderligere 4 mand til støvbørsting og grusstrøing trenges til denne maskin ialt 11 mand.

Maskinen er i bruk i England og blev fordelaktig omtalt der. Den er beregnet paa tjære og tarvia. Bitumenstoffer er for tykke for den.

Jeg har faat opgit at der ved denne type paa en dag paa 7 forskjellige steder er overtjæret tilsammen 10 240 m.². I England opgis ydelsen paa en dag at ha gaat op i 12 100 m.² og 75 200 m.² paa 7 paa hverandre følgende dage (1 maskin), gjennemsnit 10 700 m.². I katalog er imidlertid arbeidsydelsen for maskin satt til 7 200 l. pr. dag. (8 eller 10 timer nævntes ikke). Ved bruk av Tarvia B f. eks. skulde saaledes:

Ved tidligere ikke behandlet bane : 1,5 l. pr.

7200
m.² gir $\frac{1,5}{7200} = 4800$ m.².

Ved tidligere behandlet bane : 1,0 l. pr. m.²
gir 7 200 m.².

Sættes efter dette maskinens gjennomsnittlige arbeidsydelse til 5 000 m.² vil de samlede arbeidsomkostninger til folk ved overflatebehandling bli:

11 mand a kr. 14,00 = 154,00 kr. altsaa pr. m.²
 $\frac{15400}{500} = 3,1$ øre, hvilket er billig.

Maskinen forhandles her i landet gjennom diplingenior Harald Meyer, Kristiania. Pris opgit til £ 160,00 f. o. b. London.

b) Maskinspredning, maskinsprøiting.

Der er mange forskjellige typer for maskiner til dette bruk, men de kan inddeles i to hovedgrupper,

a) Maskiner hvor stoffes spres ut ved sin egen tyngde (engelsk: gravity spreading machines) og

b) Maskiner hvor stoffet sprøites ut under tryk (engelsk: pressure spraying machines).

Begge disse typer kan være forsynt med roterende eller fjærende koster eller med gummitrykkerter anbragt bak tjæredusjen for at avjevne tjæreteppet (efterligning av haandbredning).



Fig 4.

Maskinene er utstyrt dels med dels uten ildsted. Naar ildsted mangler maa beholderen være særlig godt varmeisoleret, saa stoffet kan beholde den nødvendige temperatur i timevis.

Kapasiteten for disse maskiner er fra 360 l. op til 4540 l. De mindre trækkes av hester, de større av traktor. Maskinene breder et tjøereteppe av bredde 4—6 fot.

Av litteraturen fremgaar at arbeidsydelsen for de største trykspredemaskiner kan gaa op til ca. 10 000 m.² pr. dag. En stor trykspredemaskin som jeg saa i arbeide i Coulsdon & Purby Urban distrikt var paa 4540 l. kapasitet, arbeidstryk 75 pund pr. kvadrattomme, vanlig arbeidsydelse var 5 000 m.² pr. dag.

Denne maskin var uten ildsted og traktor-trukkot. Se fig. 4.

Disse store trykspredemaskiner er tunge, kostbare og gir som nevnt et daarligere resultat end haandbredning.

c) *Haandsprøitemaskiner.*

Dette er de maskiner man ser mest anvendt. Typen sorterer under trykspredemaskinene, men sproitingen foregaar for haanden, saaledes at man i ethvert øieblik er istand til at regulere stoffmængden efter behovet.

Maskinene er bygget som de forannævnte tjærkjeler, men er utstyrt med slange og spredestykke hvorigjennem det varme «tjærestof» trykkes ved hjælp av haaddreven trykpumpe. Arbeidstrykket kan være fra 25—40 pund pr. kvadrat tomme, trykket avlæses og kontrolleres ved manometer paa pumpens vindkjel. Likesom «tjærkjelene» er maskinen utstyrt med indbygget termometer. Disse maskiner bør være, og er ogsaa som regel utstyrt med 3-veishane, saaledes at tryk fra pumpen kan: 1) presse tjæren ut gjennom spredestykket, 2) drive tjæren tilbake til kjelen (ved arbeidsstans) og 3) presse luft gjennom ledninger ut gjennom spredestykket (for rensning).

Der findes større og mindre typer, hestetrukne og haandtrukne. Haandtrukne bør foretrakkes. Bristowes Tarvia Ltd., benyttet ved alle de overflatebehandlinger og groutingsarbeider jeg saa, disse maskiner (hestetrukne) og benyttet «The Cantar» Patent Road Tarring Machine.

Stadsingenior Rygner i Odense benyttet til sine arbeider 3 smaa maskiner, hvorav de to var engelske og den 3. en ny schweisisk vertikal type ogsaa indrettet for vedfyring. Denne siste er av tyndere gods end den engelske og saaledes snarere at opvarme, men man kan derved bli lettere utsat for at brænde stoffet. Typen var noget høi, saa den er noget besværlig at fylde ovenfra.

I Odense benyttes disse 3 maskiner paa samme arbeidssted. De er smaa og haandtrukne og tar bare 1 tønde. De engelske kostet kr. 2 700,00 — den schweisiske kr. 1 400,00. Hr. Rygner foretrak den schweisiske. Spredestykket «dysen» er bedre efter den schweisiske end efter den engelske type, uttalte han.

De engelske spredere kan være utstyrt med indtil 4 sproitemundstykker, som da sitter efter hverandre paa straaleroret.

Beste regulering faaes ved anvendelse av kun 1 mundestykke. Ved flere vil arbeidet gaa raskere, men reguleringen vil lide, man vil lett faa for meget stof her og der.

De schweisiske maskiner forhandles av firmaet: Ingeniør Meisner-Jensen, utsalg for Forenede automobiltrafik, Kjøbenhavn.

Efter haandspredemaskiner anvendes ikke bredkoster eller lign.

Eksempler paa priser paa engelske haandspredemaskiner:

«The Cantar Patent Road Tarring Machines», forhandles gjennom Bristowes Tarvia Ltd., London.

Kapasitet		Ved tjære og tarvia Arbeidsevne pr. 8 timer	Pris f. o. b. London 1922		Anmerkning
Gallons	Liter		£.	Sh. d	
75	340	830—1240 m ²	71—0—0	0	} Haandtrukken } Hestetrukken
160	723	ca. 4000 m ²	110—0—0	0	
200	910	Kjendes ikke	20—0—0	0	
320	1445	men ca. 4000 m ²	165—0—0	0	

Fig. 5 og 6 viser haandsprøitemaskiner i arbeide, fig. 5 i England, 6 i Odense.



Fig. 5.



Fig. 6.

6. *Strøing av grus.*

a) *Hensikten med grusstrøingen er:*

1. Grusen skal opta den del av «tjærestoffet» som ikke trenger ned i veidækket.
 2. Grusen vil sammen med «tjærelaget» danne det vandtætte sliteteppe oppaa den gamle veibanen.
 3. Grusen vil gjøre sliteteppet mindre glat.
- Ved anvendelse av tyndtflytende stoffer, som trenger ned i veibanen, bør man vente nogen timer, ved bruk av mer tykttflytende stoffer, som praktisk talt ikke siver ned, kan grusstrøingen derimot uten skade ske umiddelbart efter bredningen.

I tidligere tjærebehandlet veidække vil der selvfølgelig aldrig bli tale om «penetrasjon».

b) *Grusstørrelse og beskaffenhet.*

Likesom veibanen maa grusen være tør og stovfri.

Det beste materiale er pukmaskingrus av granit 10—12 mm.s størrelse, dernæst ren og harpet naturgrus av 6 mm.s kornstørrelse. Finere korn maa ikke anvendes til kjørebener, men kan benyttes til gangbaner.

c) *Spredning.*

Grusen bør paa forhaand være oplagt i dunger i 15—20 m.s avstand paa siden av veien.

Spredningen foregaar som regel for haanden ved hjelp av spader. Med stor sving paa spaden kastes grusen utover, saa den saa jevnt som mulig helt dækker «tjærestoffet». Grusmengden varierer med tykkelsen av tjæreteppet, fra 4 til 12,5 l. pr. m.²

Der anvendes ogsaa saavel haandtrukne som traktortrukne maskiner for grusspredning. Disse spreder grusen jevnere end haandspredning. De er indrettet saaledes, at grusen spredes bredere end hjulavstanden, saaledes at hjulene gaar paa den grusede bane og ikke paa «tjæreteppet».

Naar veibanen er hærnet feies overflødig og løs grus tilside. Hærningstiden er forskjellig for de forskjellige stoffer, for tjærestoffer ca. 1 maaned i alm. sommertemperatur.

7. *Valsing.*

I England er det regelen at trafikken valser overflatebehandlet veibane, men det skader ikke at anvende en veivalse som imidlertid ikke bør veie mer end 6 høist 8 ton. I almindelighet blir trafikken paasat faa timer efter grusningen.

Under selve arbeidets utførelse bør den del av banen, som behandles, være fuldstændig stengt for trafik. I England hvor kjørebredde vanlig er stør taes den halve veibredde ad gaugen.

III. *Ulemper ved overflatebehandling.*

Overflatebehandlede veibaner passer meget godt for motortrafik, mens de for hestetrafik kan være glatte i stiginger.

I Odense og omegn, hvor der er flate veier, har statsingeniør Rygner aldrig hørt klage over, at saadanne veibaner har vært glatte for hester.

I England og Skotland derimot, hvor veiene til dels er like bratte som hos os, blev det uttalt, at i frost om vinteren maa veibanene spesielt i bakker ofte grusstrøes (det hænder jo ogsaa med vore almindelige veibaner i hær frost). Om sommeren derimot lot det ikke til at glatheten gæerte.

Jeg saa stadig hestetrafik paa bituminøse veier med stigning endog op til 1:8 og hestene lot til at klare sig bra, tiltrods for at de engelske hestesko som regel er helt glatte under, undertiden utstyrt med flate hoder paa skoens to fløier, aldrig som vore med grev foran. Da det i vort land sandsynligvis fra først av kun vil bli spørsmal om behandling av flatere veier, da stigninger holder sig tørrere og bedre, vil hestetraffikanter neppe finde berettiget anledning til klage, saa frygt for generende glathet maa ikke være tilstrækkelig grund for os til ikke at prøve systemet.

I Amerika anføres stigning ca. 1:17 at være maksimum for overflatebehandling.

En anden sak ved vore hestetrafik er, om ikke

vore hestesko med sine grev og pigger vil gi «tjæreteppet» en slem medfart. Jeg konfererte med flere engelske ingeniører om dette og forklarte dem hvad vi forstaar av «hestetraakket» midt paa de smale veibaner, men de mente hulle vilde klappes til og utjevnes av trafikken.

IV. *Omkostninger ved overflatebehandling.*

Den veibane, som skal behandles, forutsættes utbedret og i færdig stand for overflatebehandling, kun almindelig feining for støv er medtatt i efterfølgende priser.

Bristowes Tarvia Ltd.s entreprenørpriser høsten 1922 for overflatebehandling med tarvia B var:

Forutsætning: Arbeidsherren bekoster og fremskaffer grus. Bristowes holder: Haandsprøitemaskin (tjærekjel) og hest. Tarvia samt alle arbeidere for feining, sprøitning og grusning.

Forutsatt tarviakvantum	Pris pr yard ²	Arbeidsløn pr. time
1) 1 gallon tarvia pr. 4 yards ²	3½—4¼ d.	} 1 sh. á 1 } sh. 3 d.
2) — — — — — 5 —	3—3½ d.	
3) — — — — — 6 —	2¼—2¾ d.	

Omsat i norsk mynt og maal tilsvarende dette naar kursen sættes 1 £ = kr. 25,00.

1) 1,37 l. tarvia pr. m. ² , kr. 0,36—0,44 pr. m. ²	} Arbeidsl. } 1,25—1,56 } pr. time
2) 1,10 l. — — — — — „ 0,31—0,36 —	
3) 0,91 l. — — — — — „ 0,23—0,28 —	

Tarviapris f. o. b. London 1922 kr. 0,23 pr. l. Samtlige arbeidsutgifter + maskiner og administrasjon kan sættes til ca. kr. 0,13 pr. m.²

Overflatebehandling med Road-Board tjære blev i England efter tjæremengden sat til 4—2½ d. pr. yard² eller kr. 0,50—0,31 pr. m.² alle utgifter, ogsaa administrasjon medregnet.

I Danmark er omkostningene sat til danske kr. 0,35—0,20.

Behandling med Spramex koster pratisk talt det samme som Tarvia. Det samme er opgit at være tilføddet med blanding av bitumen (tung petroleum olje) og tjære.

Priser i Odense juli 1922.

Arbeidsfortjeneste danske kroner 1,12—1,29 pr. time.

Tarnac.

1½ kg. Tarnac á 0,16.....	=	kr. 0,24	pr. m. ²
0,0067 m ³ grus á 20,0.....	=	„ 0,14	—
Arbeidsløn.....	=	„ 0,05	—

Den hele overfl.behandling danske kr. 0,43 pr. m.²

Asfaltolje.

2½ l. á kr. 0,28.....	=	kr. 0,70	pr. m. ²
0,0125 m ³ grus á 20 kr.....	=	„ 0,25	—
Arbeidsløn.....	=	„ 0,10	—

Det hele arbeide danske kr. 1,05 pr. m.²

Som man vil se utgjør tjære- eller bitumenstoffets kostende den væsentlige del av de samlede utgifter ved overflatebehandling.

Saaledes ved tjære ca. 40 pct., tarvia 50 pct. Tarnac ca. 55 pct., sfaltolje ca. 65 pct.

Den billigste utførelse faaes ved tjære, men som tidligere nævnt maa dette stof ofte fornyes, da tjæren «dør» efter 1 aars forløp.

V. Trafikgrænse for anvendelse av overflatebehandling.

Overflatebehandling ansees i Odense tilstrækkelig for at beskytte en almindelig god jevn vandbunden makadamvei (ca. 20 cm. tykt veidække paa leholdig sandjord), hvor trafikken ikke overskrider 300 ton pr. dag for 6,0 m. bred veibane- eller «dobbeltsporet» vei. En 4,0 m. bred vei maa formentlig regnes enkeltsporet, og trafikgrænsen for «overtjæring» for denne bredde bør derfor neppe sættes høiere end 150 optil 200 ton pr. dag.

Som under stoffer nævnt kan tjære anvendes for trafik med smaa hjultryk. Er hjultrykkene store bør tarvia eller bitumenstoffer benyttes.

I England saa jeg overflatebehandling av 5,0 m. bred vandbunden makadamvei paa The Lingfield Road (bygdevei) i Upper Warlingham, nogen mil syd for London. Trafikken paa denne vei var ikke stor efter engelsk opfatning, men 2 ganger pr. time passerte 1 av de store motorbuser fra London med kompakte hjul og vegt av ca. 8 ton og av og til passertes veien av motorlastevogn (damptraktorer) med vegt i lastet stand ca. 10 ton. Her blev anvendt tarvia B med gjennemsnittlig 0,92 l. pr. m.² ved første gangs behandling.

I Odense har stasjonsingeniør Rygner anvendt overtjæring med Tarnac II paa vandbunden makadam paa 7 m. bred gate hvor trafikken er 450 ton pr. dag. Gatebanen blir oversproïtet 1 gang hvert aar — ser ut til at klare sig.

Paa «jernbanegaten», som fører direkte til person- og godsjernbanestasjonen, er trafikken 1140 ton pr. dag, største lastebilvegt 8 ton. Her har hr. Rygner paa den ca. 20 cm. tykke vandbundne makadam sprøïtet asfaltolje, som midlertidig foranstaltning, ingen spesiell drænering.

Behandlingen blev utført 1921 og fornyet 1922 og gaten saa endnu god ut; om den holder i lengden tør være et spørsmal.

Disse 3 eksempler synes at garantere, at den av hr. Rygner nævnte grænse for dobbeltsporet veibane av 300 ton pr. dag for overflatebehandling, ikke er for høi. Hvad der fremforalt i disse arbeider gjælder, er at være paa den sikre side fra først av, senere kan man eksperimentere sig frem i det smaa til yderligheter.

Overskrider trafikken 200 ton pr. dag for 4,0 m. bred vei bør antagelig de efterfølgende sterkere, men dyrere metoder benyttes.

BITUMINØSE VEIDÆKKER.

Disse bestaar stort set av et øvre ca. 3" tykt sammenpresset bituminøst behandlet pukkdekke som med god forbindelse hviler paa et godt valset og vel drænert steunderlag (fundament). Det bituminøse veidække er saaledes bygget op som den gamle vandbundne makadam, men med den væsentlige forskjell at dettes flyktige bindstoff bestaaende av vand og finkornig grusmate-

rial er erstattet med det stabilere bituminøse stof. Dette stof kan ifylles puklaget paa arbeidsplassen, metoden kaldes da «grouting» eller puklagets enkelte stener blandes paa forhaand med stoffet, transporteres færdig til arbeidsstedet og nedlægges «bituminous kakadam» (bituminos beton.) Denne siste metode ansees for at være bedre og tildels sterkere end den første, og er heller ikke saa avhengig av veirliget som denne, men kræver for litt større arbeider et lite maskinelt anlæg, og er noget dyrere i utførelsen.

For bituminøse veidækker kræves end mere end ved overflatebehandlet veibaner at veidækket stottes solid langs sidene enten ved skuldre eller kantsten for at hindre sidebevægelse i dækket. De bituminøse veibaner anføres at gi noget bedre fotfæste for hester end overflatebehandlede veidækker.

(Fortsættes.)

OVERHØIDE I VEIKURVER.

I dansk tidsskrift «Ingeniøren» nr. 26/22 er i en artikkel av stadsingeniør H. V. Rygner indtatt nogen interessante opplysninger angaaende overhoide i veikurver i forskjellige av de tyske stater.

I Sachsen anvendes sidefald i kurver, hvis radius er under 60 m. Tverprofilen formes med en meget skjev oprunding, idet hoideryggen av veien lægges sterkt ut til siden, f. eks. ved en 8,5 m. bred vei 1,5 m. fra ytterkanten. Det største tverfald blir 1 : 15. I Würtemberg anvendes et ensidig fald paa 1 : 20 i veikurver med mindre end 50 m. radius, og veibanens overflate i tverrsnittet er retlinjet. I Bayern holder man saavidt mulig paa at ingen veikurve maa ha mindre radius end 50 m. og bruker derfor ikke sidefald. I Baden har man anvendt ensidig tverfald med et profil, hvis øverste halvdel er retlinjet, og hvis nederste halvdel er svakt buet; men man har hat vanskeligheter med vandavledningen. Dels kom der til at staa vand i fordypningene og dels skar overflatevandet i sterke regnskyl furer tvers over kjørebanen.

Fra samme artikkel hitsættes endvidere en tabel for sidefald og kjørehastigheter ved forskjellige kurveradier. I tabellen er angitt den teoretiske hastighet hvorved hjultrykket vil virke vinkelrett paa veibanen, og i kolonnen ytterst til høire hastigheter der er 50 pct. større og hvormed man formentlig vil kunne kjøre med sikkerhet uten at overanstrenge hjulene.

Kurveradius	Sidefald	Teor. h.	Till. h.
30 m.	1 : 10	19	28
40 »	1 : 13	20	30
50 »	1 : 16	20	30
60 »	1 : 20	19	29
70 »	1 : 22	20	30
80 »	1 : 24	20	30
90 »	1 : 26	21	31
100 »	1 : 28	21	31

Det fremgaar av denne tabel, at man kan oppnaa en hastighet paa ca. 20 km. i timen med fuld sikkerhet, mens mindre personbiler uten større risiko kan passere kurvene med en hastighet av ca. 30 km. i timen.

NOTISER.

INTERNASJONAL VEIKONGRES.

Den 5. internasjonale veikongres vil bli avholdt i *Milano* i september 1926 etter følgende program:

Avdeling I: Bygning og vedlikehold.

1. Betongveier.
2. Bitumen- og asfaltveier. Betingelser for bindemidler og stenmaterialer.
3. Normer for leveranse av stenkultjære, bitumen og asfalt til veier.

Avdeling II: Færdsel.

1. Trafikktelling. Istandbringelse av fælles internasjonale regler.
 2. Færdselshensyn i byene. Trafikregulering.
- Det 3. emne er endnu ikke fastsat.

VEIENES AÅPNING FOR AUTOMOBILKJØRING

I henhold til kgl. resol. av 7. desember 1923 har Arbeidsdepartementet fastsat følgende bestemmelser:

8. januar 1924: Ved kjøring med motorkjøretøier paa nedennævnte hovedveistrækninger i Botne herred maa hastigheten ikke overstige 20 km. i timen.
 1. Ved Guldhaug stasjon paa den ca. 550 m. lange strækning fra kjøbmand Tolleruds østre havehjørne til Godaker lærerbolig.
 2. Ved Klevbraaten fra Holmestrand bygrænse ved Ilestusvingen til Syver Gurrans hus paa Grefsrudeie samt fra veiskillet ved kjøbmand Øverby's hus til veiviseren ovenfor Johannes Solvernes' hus.
9. januar 1924: Ved kjøring med motorkjøretøier paa strækningen Ragnhildrød — forbi bebyggelsen ved Kongsteigen av den vestlandske hovedvei i Stokke herred maa hastigheten ikke overstige 24 km. i timen.
9. januar 1924: Motorvognkjøring er indtil videre forbudt i bakken fra Fisketorvet til Skippergaten i Haugesund.
21. januar 1924: Den ved kgl. resolusjon av 24. november 1916 utfærdigede bestemmelse om at motorvognkjøring paa hovedveien Sokndal—Egersund indtil videre skal være forbudt, undtagen forsaavidt kjøringen foregaar i fast rute efter erhvervet bevilling av vedkommende myndighet, ophæves.

21. januar 1924: De ved kgl. resolusjon av 13. oktober 1922 utfærdigede bestemmelse for kjøring med motorkjøretøier i Mosjøen gies et tillæg til første ledd, hvorefter bestemmelsene indtil videre blir saalydende: «I Sjøgaten mellem Thorolfs gate og Peter Bechs gate er kjøring med motorkjøretøier bare tilladt efter nærmere regnering av politiet. Det samme gjælder Skjervgaten og Peter Bechs gate mellem Kirkegaten og Lagmannsgaten og det parti av sistnævnte gate som ligger mellem Skjervgaten og Peter Bechs gate.

Øvelseskjøring med motorkjøretøier maa bare foregaa i de gater politiet anviser.

23. januar 1924: Den ved kgl. resolusjon av 7. juli 1913 under post 2 d utfærdigede bestemmelse for motorvognkjøring paa hovedveien Fagernes—Sogn og Fjordane fylkesgrænse, hvorefter der i den tid av aaret da veien trafikeres av rutegaende motorvogner bare maa kjøres til de samme klokkeslet som er bestemt for rutevognene, ophæves forsaavidt angaar veistrækningen Fagernes—Øilo.

25. januar 1924: Den ved kgl. resolusjon av 21. mai 1920 utfærdigede bestemmelse om at motorvognkjøring er forbudt paa strækningen Myren—Skotfos, undtagen forsaavidt kjøringen foregaar i fast rute efter vedkommende myndighets nærmere bestemmelse eller til de for rutegaende motorvogner fastsatte tider, ophæves.

31. januar 1924: Ved kjøring med motorkjøretøier paa den vestlandske hovedvei i Botne herred ved Ramberg skole fra Claus Klevans hus til forbi Strandnes (ca. 360 meter) maa hastigheten ikke overstige 20 km. i timen.

PERSONALIA.

ANSÆTTELSER.

Ingeniør Gabriel Finne er ansat som avdelingsingeniør av kl. B i Rogaland fylke

Som kontorist ved veiadministrasjonen i Oppland fylke er ansat sersjant Steffen Greftegreff.

Som opsynsmand ved veianleggene i Sor-Trondelag fylke er ansat Ole Selnes fra 1. januar 1924.

UTGIT AV TEKNISK UKEBLAD, KRISTIANIA

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

Ekspedisjon: Akersgaten 7IV. Telefoner: 33241, 33693.