

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 46

INDHOLD: Overingeniør Marius Holst, in memoriam. — Opo bro. — Sulfitlut paa veibanen. — Bituminøse materialer, særlig norske asfaltprodukter og deres anvendelse. — Bek-grusdække paa brobaner. — Landeveier og lastebiler. — Mindre meddelelser. — Notiser.

APRIL 1924

## OVERINGENIØR MARIUS HOLST

In memoriam.



1/6 1850—13/5 1924.

Idet dette nummer skal gaa i pressen mottog man meddelelse om at forhenværende overingeniør i den komb. veiadministrasjon i Aust-Agder, Marius Holst, er avgaat ved døden i en alder av henimot 74 aar. I overingeniør Holst har veivæsenet hat en trofast medarbeider, som gjennem sin lange og dyktige virksomhet i flere fylker helt fra 1874 har sat varige merker efter sig. Særlig maa her fremholdes det banebrytende og utrættelige arbeide som Holst utførte i aarene 1883—1896 som leder av statens veianlæg i Troms og Finnmark fylker og senere i sin virksomhet i aarene 1898—1921 som overingeniør for veivæsenet i Aust-Agder.

Som et talende bevis paa den høiaktelse og anerkjendelse som overingeniør Holst hadde oppnaadd i sit arbeide for veivæsenets fremme, vil man her kun anføre hvad fylkesmanden i Aust-

Agder nttalte i sin avskedstale paa fylkestinget ved Holsts fratræden:

«Jeg anser mig berettiget til paa fylkestingets vegne at uttale, at De, hr. overingeniør, i de mange aar De har staat som leder av fylkets veibygning, har utført dette arbeide med sjelden dyktighet og stor nidkjærhet og varm interesse. Det er derfor med vemod vi idag sier Dem farvel. Vi føier til vor aller varmeste tak. Vi haaber at De fremdeles blir boende her i fylket, og at De vil gi saavel mig som andre som søker Dem anledning til at søke raad og veiledning i de mange spørsmaal om veibygning. Naar vi nu sier farvel, føier vi til at De i hvert distrikt, hvert hjem her i fylket vil bli set som en kjær gjest, naar leilighet gies for Dem til at komme omkring her. Hermed hjertelig tak.»

I «Teknisk ukeblad» nr 17, 1921 vil man finde de nærmere biografiske notiser, likesom dersteds er git sterkt uttryk for veietatens høiaktelse og tak for det lysende eksempel, som overingeniør Holst har vært baade som veiingeniør og kollega.

I tilslutning hertil skal kun nævnes at han efter sin avgang fik den anerkjendelse at bli tildels Kongens fortjenstmedalje i guld.

For os ældre venner og kolleger som har fulgt dig helt fra skoledagene og lært at sette pris paa din retlinjede karakter og noble personlighet, er det vemodsfult at vite at vennen Marius ikke lenger hører til i vor kreds. Ha tak for dit trofaste venskap og velsignet være dit minde!

C. Hugo.



## OPO BRO

## I VEIANLÆGGET ODDA—TYSSedal, HORDALAND FYLKE.

Av ingeniør M. Rynning Nielsen.

Hovedveianlægget Odda—Tyssedal—Espe krysser ved Odda Opo-elven som ved brostedet har en bredde av 60 m.

I det oprindelige projekt var overgangen lagt længer nede ved elven og planlagt som en 2,6 m bred bro paa træpæleak med 6 spænd

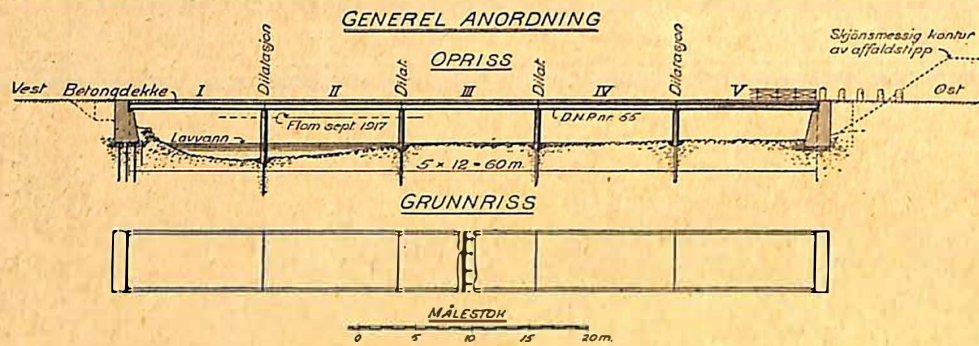


Fig. 1.

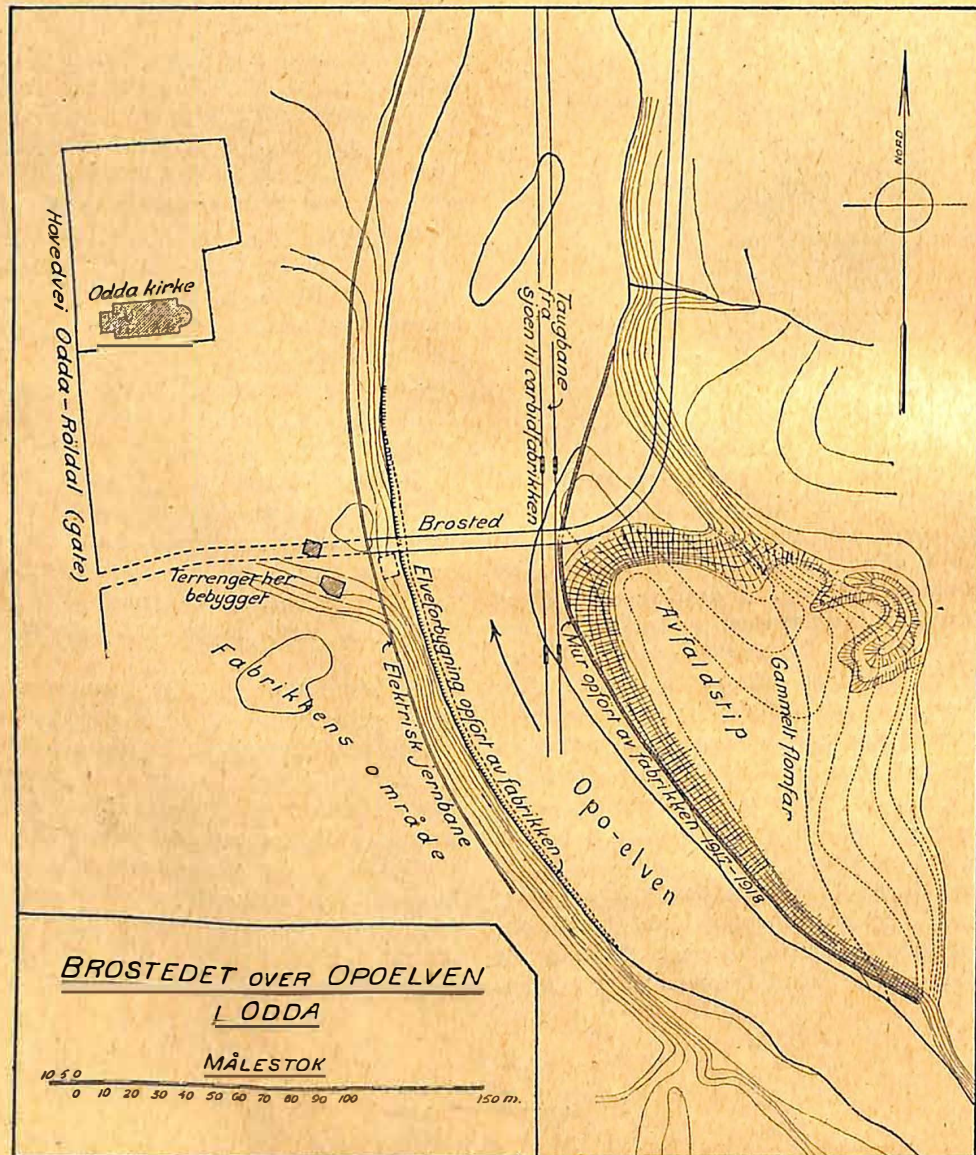


Fig. 2.



(5,8 m, 4 × 7,1 m og 5,8 m teoretisk spændvidde).

Da Odda og Tyssedal i aarenes løp utviklet sig til forholdsvis betydelige industristeder, udergik broprosjektet adskillige forandringer og ved Veidirektørens bestemmelse av 14. septbr. 1921 blev den av daværende avdelingsingeniør Thor Olsen med overingeniør Jønsens bemerkninger utarbeidede plan godkjendt til utførelse.

Broen er en 60 m lang jernbjelkebro med jernbetongdække, 4 pæleaaak av jernrør 60 cm

brostødet. Vestre brokar blev derfor trukket godt tilbake og fundamentert paa pæler, foran hvilke var nedrammet en spundtvæg, saaledes at det hele laa indenfor den efter flommen 1917 opførte elveforbygning.

Østre brokar, som ligger godt beskyttet for elvestrommen nedenfor og like indtil karbidfabrikkens avfaldstip, blev ikke som oprindelig projektert fundamentert paa pæler, men lagt paa det under prøveboringen nævnte kultlag 50 cm under elvebunden. Avfaldstippen som bestaar

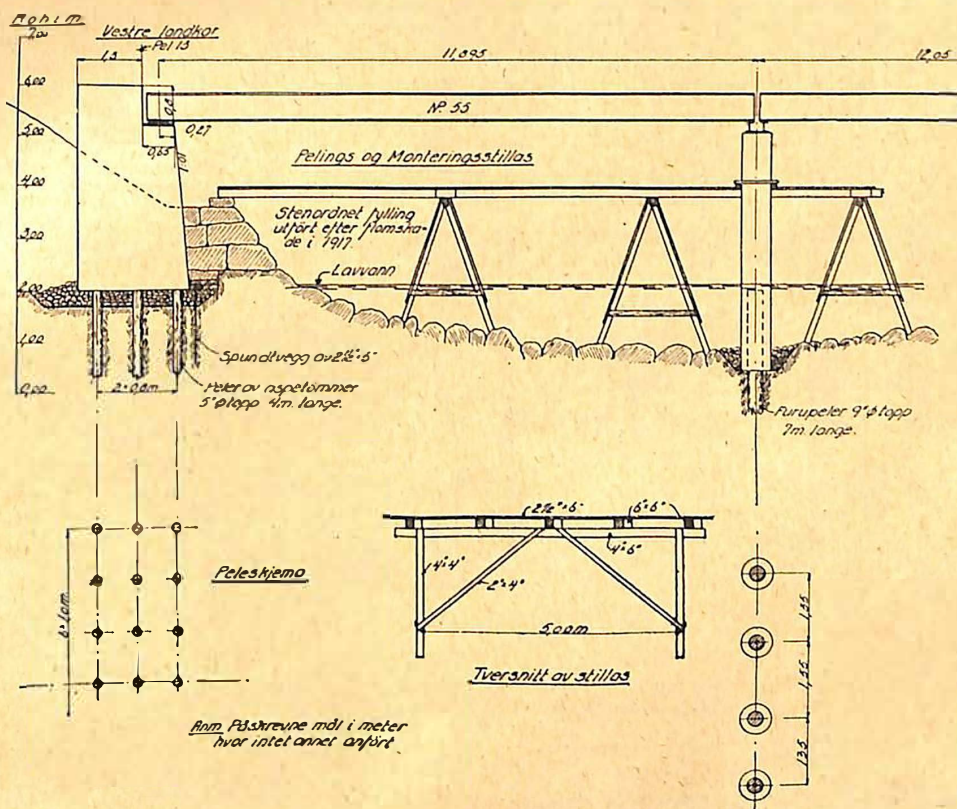


Fig. 3.

diam. utstyrt med armert betong. Kjørebredden er 5 m, som nedenstaaende disposisjonstegning viser. I det efterfølgende skal i korthet gis endel opplysninger vedrørende brobygningen.

1. Underbygning.

Fundamentering.

Foretagen boring viste for vestre bredds vedkommende at byggegrunden bestod av et lag stor sten og sand til en dybde av 1,5 m. Under dette lag og til en dybde av 6 m bestod grunden av sand. Østre bred bestod av et ca 1,0 m tykt lag av elvekult, grus og sand. Dette lag var meget haardt og vanskelig at trænge igjennem, men under dette lag var der som paa vestre bred fin sand til en boret dybde av 6 m.

Disse resultater stemte med de erfaringer angaaende bundens beskaffenhet, som var indvundet under fundamenteringen av de oven- og nedenfor brostødet staaende tangbanebukker. Elvefaret ligger ved brostødet i kurve og elven løper noksaa sterkt paa vestre land. Her tok den under en ualmindelig stor flom høsten 1917 ut ca 2000 m<sup>3</sup> jord og sten ovenfor og noget nedenfor

av karbidslam, slagger, plateklip etc. har vist sig praktisk talt uangripelig selv av de voldsomste flommer i Opo.

Pælingen for vestre landkar i Opo blev utført med haandrambuk. Spundtvæggen blev nedrammet med klubbe. Anordningen av vestre landkar samt pæleaaakens konstruksjon vil fremgaa av fig. 3, 4 og 5.

Omkring pælene for aakene blev der gravet ut til en dybde av ca 25 cm under elvebunden og i denne grube blev jernrørene nedsat, indrettet og slaat litt ned med smaa slag fra rambukken. Jernrørene blev derefter fæstet i en ramme forbundet med stillaset. Gropen omkring rørene blev oppfyldt med kult.

Betongstøpningen i jernrørene bod paa endel vanskeligheter som væsentlig skrev sig fra at de klinkede jernrør ikke var tette i skjøtene og saaledes ikke lot sig holde tør under støpningen. Der kan dog paa grund av betongmassens vekt neppe være nogen tvil om at denne er presset helt ned til bunden i rørene.

Paa grund av jernarmeringen blev aapningen mellem pælehodet og jernrøret saa meget indskranket at det blev vanskelig selv ved hjelp av rør at faa fort betongen helt ned til bunden og



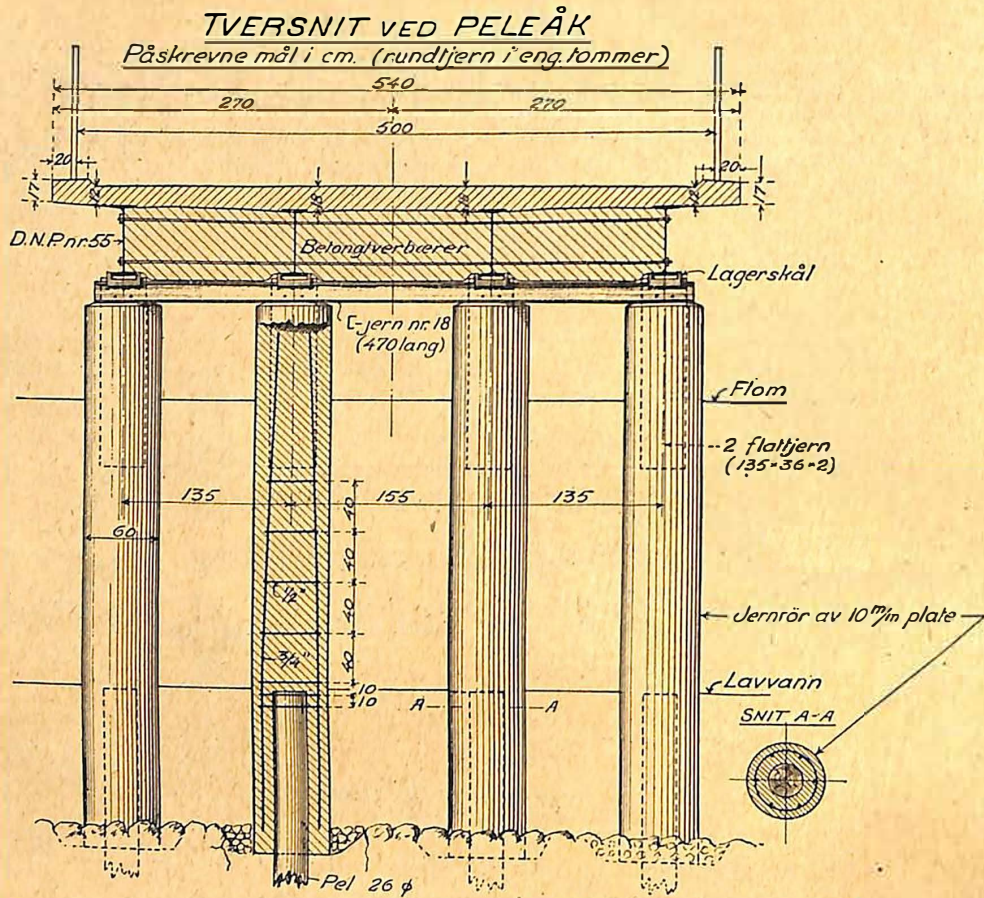


Fig. 4.

**DETALJER VED PELEÅK**

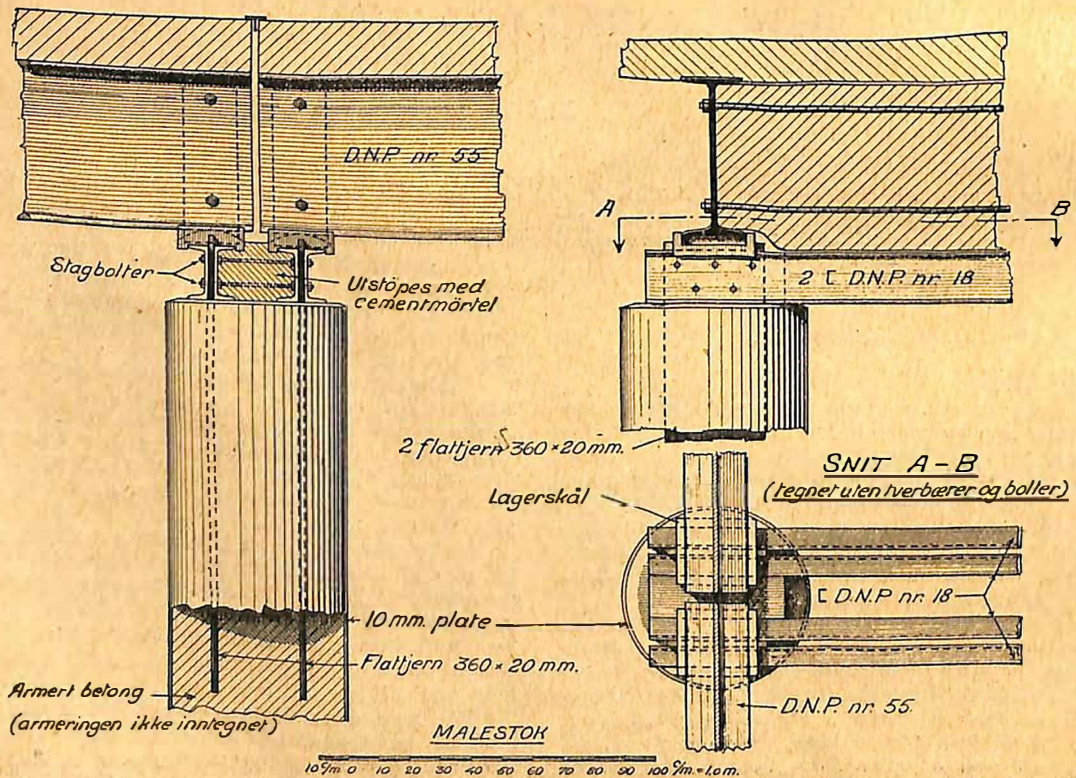


Fig. 5.



saaledes bli sikker paa at faa en solid støpning. Ved støpningen under vand blev anvendt et 3" rør, men arbeidet tok uforholdsmæssig lang tid.

Naar man har tette rør, kan der for jernarmeringen anbringes, støpes bundskikt av fet betong. Efterat denne er hærtnet og rorene pumpt læus, kan vertikalarmeringen anbringes, hvorefter en omhyggelig støpning med efterhvert indlagt horisontalarmering let lar sig utføre.

Monteringen av kanaljernsholmene med de i rorene nedstikkende jernplater kan paa grund av den knappe plass synes besværlig, men lar sig utføre meget let, naar stagboltene, som forbinder platene med kanaljernene blir gjenget op ca 10 cm lenger end tilsyneladende nødvendig.

buk et stykke ute i elven, over den blev lagt to 12½ m lange spiror og paa den saaledes dannede bro, som var staget med tangverk og avstivet med 2½ × 6" planker, blev ved hjælp av en heisebuk den første bjelke bragt over. Denne blev lagt paa flensene og de øvrige bjelker rullet ut paa rør. Bukken blev efterhvert flyttet til de øvrige spænd og bjelkene rullet paa plas.

Monierdækkets utførelse blev utsat paa anbud. Til trods for at der forelaa noiaktige detaljerte tegninger og beskrivelser varierte anbudene fra kr. 3 900 til kr. 13 200. Det laveste anbud var nærmest det gjorte overslag og omfattet forsikling inklusive træmaterialer etc., jernboining og binding, støpning, arbeidsstillas og redskaps hold.

### REKKVERK

#### DISPOSISJON

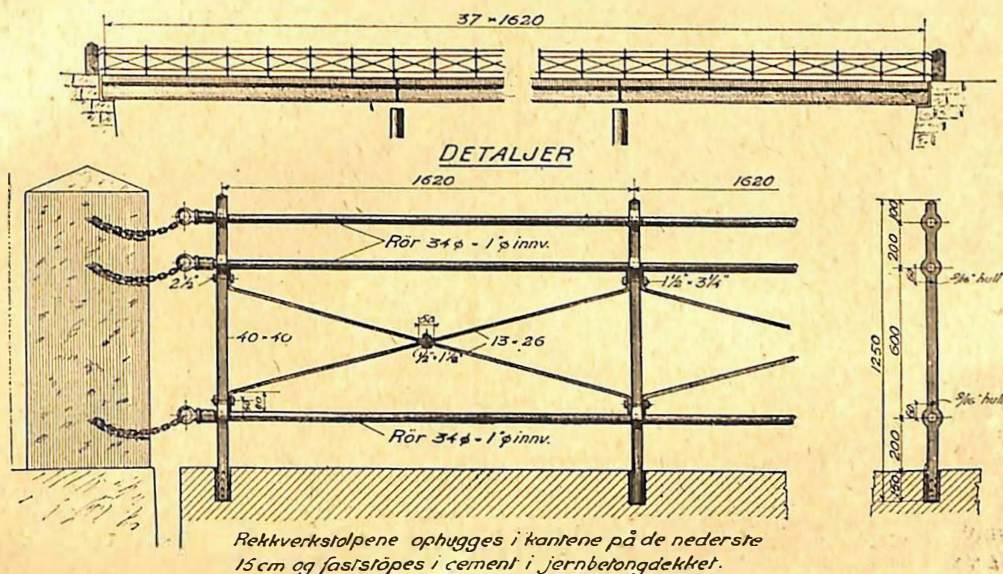


Fig. 6.

Kanaljernene maa males før monteringen finner sted, da malingen senere vil vise sig vanskelig at utføre uten ved presluftmaling.

Landkarene er utført som tormur. Det første skift over fundamentene er utført av sten med stor liggeflate.

#### 2. Overbygning.

Jernbjelkene, som blev bestilt 27. september 1921 og skulde leveres 1. november samme aar, ankom paa grund av diverse vanskeligheter ved leveringen fra verket i Tyskland først i juni 1922. Denne forsinkelse skaffet anlegget adskillige ekstrautgifter og ulemper.

Før bjelkene ankom, indtraf der hoi flom i Opo saa arbeidsstillasene som man av hensyn til en billig oplægning av de forholdsvis svære bjelker, hadde latt staa længst mulig, maatte rives under vanskelige omstændigheter. Ved opsynsmændens energiske og uforfærdede optræden blev alt trævirket bragt til land og de nu fritstaende pæleaak forbundet indbyrdes og med land ved hjælp av stag av det forhaandenværende monierjern.

Før at oplægningen av jernbjelkene og støpningen av brodækket ikke skulde bli yderligere forsinket, blev der trods hoi flom anbragt en enkel

Folkene som utførte arbeidet tjente ca. kr. 2,50 pr. time.

Makadamasfaltdekket er endnu ikke helt færdig, idet det sidste lag asfalt ikke er paaført over hele broen. Veirforholdene her paa stedet har de siste to aar artet sig slik at det har været næsten ugjorlig at faa arbeidet utført efter bestemmelsene. Arbeidet har maattet avbrytes gang paa gang enten paa grund av regn eller for lav temperatur. Efter de indvundne erfaringer kan det neppe anbefales at et stof som for en heldig anvendelse kræver absolut tørt underlag og tør puk, samt en lufttemperatur ikke under 18° C) blir anvendt paa steder med lignende klimatiske forhold som i Odda.

Rekkverkets anordning fremgaar av særskilt detaljtegning, fig. 6. Det kostet kr 37,60 pr 1 m, inklusive samtlige materialer og arbeidsløn samt maling.

Fortjenesten paa murakkordene var i gjennomsnitt kr 1,75 pr time. Forøvrig har der i stor utstrækning vært anvendt timeløn og arbeidet blev drevet under opsynsmændens direkte ledelse.

<sup>1)</sup> Denne fordring, som sees at være anført i vedkommende firmas spesifikasjon, er strengere end almindelig i andre utenlandske spesifikasjoner, hvor temperaturgrænsen er sat til 10° C.



Broen var i forslaget av september 1921 beregnet til kr 58 000,00, men har i henhold til etterstaaende oppgave over utgiftene kostet kr 55 895,68,

hvortil kommer noget gjenstaaende arbeide paa brodækket, hvilket dog bare vil andra til et mindre beløp. Fig. 7 viser den færdige bro.

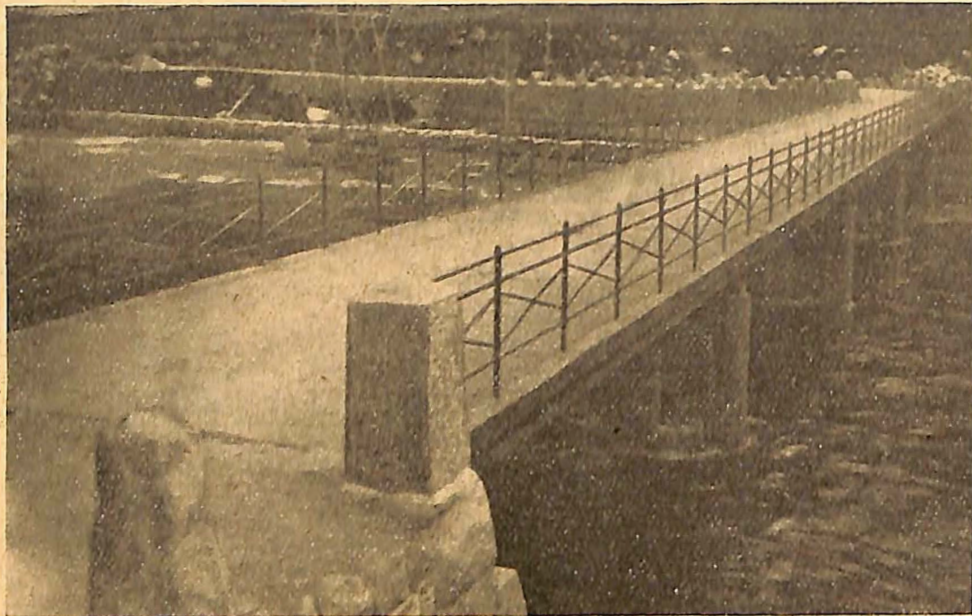


Fig. 7.

Opgave over utgifter vedrørende Opo bro.

1. Underbygning:

a. Fundamentering.

|  |           |                 |
|--|-----------|-----------------|
| Grundgravning, delvis under vand, inkl. pumpning, 110 m <sup>3</sup> à kr 8,00 ...                                     | kr.       | 880,00          |
| Kultlag under vestre landkar, 7 m <sup>3</sup> à kr 10,00 .....  | »         | 70,00           |
| Oprenskning i vestre fundamentgrube av nedrasset grus, avstøtning tilstøtende terreng og nedramning av spundtvæg ..... | »         | 324,37          |
| <b>Pælerast:</b>   |           |                 |
| 12 stk furupæler 9" diam. top à 6 m, pr stk kr 48 .....  | kr        | 576,00          |
| 4 stk furupæler 9" diam. top à 7 m, pr stk kr 50,00 .....  | »         | 200,00          |
| 21 stk aspestokker 5" diam. top à 5 m, pr stk kr 17,50 .....   | »         | 367,50          |
| 12 m <sup>2</sup> spundtvæg av 2½" × 6" planker à kr 6,50 .....  | »         | 78,00           |
| <b>Pæling, inkl. leie og frakt av rambuk (haandrambuk) .....</b>   | <b>»</b>  | <b>3 000,00</b> |
| <b>Sum</b>   | <b>kr</b> | <b>5 495,87</b> |

b. Landkarmuring.

|   |           |                 |
|---|-----------|-----------------|
| Leie av stentak for v kar .....                                 | kr        | 60,00           |
| Uttagning og fremtransport av sten til v kar .....              | »         | 220,00          |
| Stentransport til v kar .....                                   | »         | 187,50          |
| Muring av landkar med 10 l m vei hver side:                     |           |                 |
| Frontmur, 92 m <sup>3</sup> à kr 50,00 .....                    | »         | 4 600,00        |
| Sidemur, 28 m <sup>3</sup> à kr 35,00 .....                     | »         | 980,00          |
| Stenkegler og skraaningsmur, 48 m <sup>3</sup> à kr 10,00 ..... | »         | 480,00          |
| Fylling, 222 m <sup>3</sup> à kr 2,20 .....                     | »         | 488,40          |
| Kranopsætning og redskapstransport .....                        | »         | 380,00          |
| <b>Sum</b>  | <b>kr</b> | <b>7 395,90</b> |

c. Pæleaak.

|   |           |                  |
|---|-----------|------------------|
| 16 stk jernrør 60 cm diam. ¾" plate, 32 stk jernplater 150 cm × 32 cm × 2 cm, 16 stk kanaljern (holmer) nr 18 4,7 m lange .....   | kr        | 7 271,93         |
| Frakt fra Bergen til Odda av jernrør med tilhørende armeringsjern, kanaljern og jernplater .....                                  | »         | 375,00           |
| 660 kg tysk jern ¾" diam. à kr 0,33 + kjøring kr 10,00 .....  | »         | 227,80           |
| 138 kg tysk jern ½" diam. à kr 0,30 + kjøring kr 5,00 .....   | »         | 46,05            |
| 80 stk ¾" diam. jernstag 380 mm lange med 4 muttere hver .....  | »         | 334,00           |
| Boring 160 ¾" diam. hul i ¾" jernplater à kr 0,20 .....   | »         | 32,00            |
| Boring av 320 stk ¾" diam. hul i kanaljern nr 18 à kr 0,15 .....  | »         | 48,00            |
| Opsætning av 4 pæleaak .....  | »         | 276,87           |
| Cement for betongpillarer (jernrørene) 34 tdr à kr 21,00 .....  | »         | 714,00           |
| Støpearbeide inkl. indsætning av jernarmering, uttagning og fremtransport av sand, slaaing av puk m. v. (utført paa dagløn) ..... | »         | 1 852,00         |
| Maling av 4 pæleaak 1 strøk «anticid» 100 m <sup>2</sup> à kr 0,75 .....  | »         | 75,00            |
| <b>Sum</b>  | <b>kr</b> | <b>11 252,65</b> |

Omkostningene pr pæleaak blir saaledes ca kr. 2 800,00.

2. Overbygning.

|  |           |                 |
|--|-----------|-----------------|
| <b>a. Jernbjelker med slagbolter og støvestaal-skaaler:</b>                  |           |                 |
| 20 stk jernbjelker N.P. 55 12 m lange tils. 39 660 kg à kr 237,50 pr ton ... | kr        | 9 419,25        |
| Frakt av bjelkene Antwerpen—Bergen (kr 993,23 ÷ 634,55) .....                | »         | 360,00          |
| <b>Overføres</b>   | <b>kr</b> | <b>9 779,25</b> |



|  |             |           |
|--|-------------|-----------|
|  | Overført kr | 9 779,25  |
| Frakt av bjelker Bergen—Odda                       | »           | 800,00    |
| Kranleie og sjoforsikring                          | »           | 49,60     |
| Lossing og transport i Odda                        | »           | 285,75    |
| Boring av 80 stk 1 $\frac{1}{8}$ " hul i N. P. 55  | »           |           |
| à kr 1,00  | »           | 80,00     |
| 20 stk 1" diam. stagbolter 4,5 m lange à           | »           |           |
| kr. 15,00  | »           | 300,00    |
| 40 stk støpestaallagere                            | »           | 447,55    |
| Støpning for lagarskaaler og opplæg-               | »           |           |
| ning av samme, inkl. avfiling for                  | »           |           |
| sammenpasning                                      | »           | 300,00    |
| Opplægning av 20 stk jernbjelker N. P.             | »           |           |
| 55, inkl. stillasbygning                           | »           | 500,00    |
| Maling av jernbjelker 400 m <sup>2</sup> à kr 0,75 | »           | 300,00    |
|  | Sum kr      | 12 842,15 |

b. Brodække med tverbærere av betong:

|  |        |           |
|--|--------|-----------|
| 6 500 kg monierjern 8,10 og 12 mm à                | »      |           |
| kr 0,30  | kr     | 1 950,00  |
| 50 kgurringstraad à kr 0,65                        | »      | 32,50     |
| Frakt og ilandforsel av armeringsjern              | »      | 174,65    |
| 6 stk T-jern nr 10, inklusiv boining og            | »      |           |
| skjøtning  | »      | 255,58    |
| 145 tdr cement à kr 21,00                          | »      | 3 045,00  |
| Sand og puk, uttagning og tiltransport,            | »      |           |
| 50 m <sup>3</sup> à kr. 6,00                       | »      | 300,00    |
| 25 m <sup>3</sup> maskin-puk à kr 12,00            | »      | 300,00    |
| Kjøring av 25 m <sup>3</sup> puk à kr 2,40         | »      | 60,00     |
| Boining og binding av jernarmering,                | »      |           |
| forskaling med trøematerialer, støp-               | »      |           |
| ning av brodækket og tverbærere                    | »      |           |
| (utført som entrepriser)                           | »      | 4 102,50  |
| 6 ruller durescopap til isolationer m. v.          | »      | 66,00     |
| Sandprøving, avertissementer etc.                  | »      | 80,15     |
| Diverse transportarbeider                          | »      | 116,50    |
| Tjæring av brodækket, 300 m <sup>2</sup> à kr 0,35 | »      | 105,00    |
|  | Sum kr | 10 587,88 |

c. Makadamasfaltdekke:

|   |        |          |
|---|--------|----------|
| 20 foustasjer makadamasfalt à kr 60,00  | »      |          |
| + frakt                                 | kr     | 1 370,50 |
| Ilandforsel og frakt fra Bergen til     | »      |          |
| Odda                                    | »      | 180,00   |
| Maskinpuk, 30 m <sup>3</sup> à kr 12,00 | »      | 360,00   |
| Grus, 4,5 m <sup>3</sup> à kr 2,70      | »      | 12,15    |
| Arbeidsutgifter til kastning av grus,   | »      |          |
| løssing og transport av puk og grus     | »      | 200,55   |
| Arbeidsutgifter ved lægning av puk-     | »      |          |
| dække, spredning av asfalt og vals-     | »      |          |
| ning                                    | »      | 346,30   |
| Petroleum og bensin til traktoren, som  | »      |          |
| anvendtes til transport av puk og       | »      |          |
| valsning                                | »      | 70,23    |
| Diverse utgifter til ved og andre for-  | »      |          |
| bruksartikler for asfaltarbeidet, samt  | »      |          |
| materialer til stængning av broen for   | »      |          |
| trafik                                  | »      | 25,00    |
|   | Sum kr | 2 564,73 |

d. Rækverk:

|                                       |              |          |
|---------------------------------------|--------------|----------|
| 76 stk rækverkstolper 40 × 40 mm tykt | »            |          |
| jern, tilsammen inklusiv kap 1370 kg  | »            |          |
| à kr 0,40                             | kr           | 548,00   |
| 154 stk rækverkdiagonaler 1/2" × 1"   | »            |          |
| sv-jern, tilsammen inkl. kap. 730 kg  | »            |          |
| à kr 0,72                             | »            | 521,60   |
|                                       | Overføres kr | 1 069,60 |

|   |             |          |
|---|-------------|----------|
|   | Overført kr | 1 069,60 |
| 152 stk mutterskruer for rækverk 1/2"     | »           |          |
| × 3/4", 74 stk mutterskruer for ræk-      | »           |          |
| verk 1/2" × 1 1/2", 8 stk mutterskruer    | »           |          |
| for rækverk 1/2" × 2 3/4"                 | »           | 67,00    |
| 365 m sorte rækverkrør 1" indv. diam. à   | »           |          |
| kr. 2,25                                  | »           | 822,25   |
| 14 kg kjetting for rækverkender           | »           | 25,50    |
| 12 stk oiebolter 1/2" diam. à kr 0,50     | »           | 6,00     |
| Sming av 120 l m rækverk à kr 13,00       | »           | 1 560,00 |
| 5 hl smikul à kr 8,00                     | »           | 40,00    |
| Opsætning av 120 l m rækverk à kr         | »           |          |
| 21,00                                     | »           | 240,00   |
| Rustskrapning og 1 strøk «anticid» maling | »           |          |
| 120 l m à kr 0,75                         | »           | 90,00    |
| Frakt og transport av jern, rør etc.      | »           | 111,65   |
| 4 stk hjørnestabber inkl. hugning,        | »           |          |
| transport, understøpning og opsæt-        | »           |          |
| ning                                      | »           | 505,50   |
|   | Sum kr      | 4 537,50 |

Omkostninger pr 1 m er saaledes kr 37,60.

Stillas.

|                                       |        |          |
|---------------------------------------|--------|----------|
| Trøematerialer for stillaser med fra- | »      |          |
| drag av hvad der er indkommet ved     | »      |          |
| salg                                  | kr     | 750,00   |
| Spiker, bolter og jern m. m.          | »      | 100,00   |
| Opsætning og rivning                  | »      | 370,00   |
|                                       | Sum kr | 1 220,00 |

Sammendrag.

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. Underbygning:      |                  |
| a. Fundamentering     | kr 5 495,87      |
| b. Landkarmuring      | » 7 395,90       |
| c. Pæleaak            | » 11 252,65      |
|                       | kr 24 144,42     |
| 2. Overbygning:       |                  |
| a. Jernbjelker m. v.  | kr 12 842,15     |
| b. Brodække m. v.     | » 10 587,80      |
| c. Makadamasfaltdekke | » 2 564,73       |
| d. Rækverk            | » 4 537,50       |
|                       | » 30 532,26      |
| 3. Stillas            | » 1 220,00       |
|                       | Sum kr 55 896,68 |

\*

Den for Opo bro anvendte byggemaate er ikke ment at skulle være nogen norm, men blev valgt fordi den passer for de specielle forhold paa stedet.

Veidirektorkontorets anm.

## SULFITLUT PAA VEIBANEN.

I tilslutning til artikkelen om dette spørsmål i «Meddelelserne» nr. 44 kan yderligere opplyses:  
1. Bruksanvisning (ifølge opgave fra Krebs & Co. A/S).

Luten fra Borregaard leveres i styrke 35 Bé (svarende til spec. vekt 1,32). Styrken kontrolleres let ved et almindelig beaumémeter som faaes hos instrumenthandlerne. 1 rundel lut opblandes ved første sprøitning med 2 deler vand. Ved anden sprøitning (efter 8—14 dager) benyttes en blanding av 1 del lut med en del vand. Ved hver sprøitning anvendes ca 2,75 l blanding pr m<sup>2</sup>. Pr 100 m<sup>2</sup> veidække vil da av konsentrert lut (35 Bé) medgaa 92 l (122 kg) for første sprøit-



ning og 138 l (182 kg) for anden sprøitning, altsaa ialt 230 l (ca 300 kg) pr 100 m<sup>2</sup> for begge sprøitninger. Under blandingen tilsættes 2 kg læsket kalk pr 100 l blanding for at uskadeliggjøre de tilstedeværende syrer.

Utsprøitningen foregaar med almindelig sprøitevogn eller lignende. A/S Krebs & Co oplyser forøvrig:

Før besprøitningen renses veien grundig for støv og smuds. Under besprøitningen bør været være forholdsvis godt. Der maa ikke sprøites i regnvær. Særlig bra blir resultatene naar sprøitningen foretas efter regnvær. Det bør helst ikke regne med en gang eller endt besprøitning. Før anden gangs besprøitning foretas, ventes, alt efter omstændighetene, 8—14 dager for at faa et pent og stadig vær under utsprøitningen. Firmat mener dog at det kan være heldig om det regner i mellemtiden for at den første lut skal faa trænge sig godt ind i veidækket.

Det er heldigst at undgaa trafik under og like efter behandlingen, hvorfor det anbefales at avstænge halvparten av veien og arbeide paa denne, mens trafikken foregaar paa den anden halvdel. Det kan efter omstændighetene ogsaa være heldig at foreta utsprøitningen paa en tid trafikken paa veien ikke er stor. For at luten skal være mere letflytende, bør man for arbeidet vælge en varm dag.

2. *Erfaringer fra Sverige.* I svenska Vägforeningens Handlingar for 1923 s. 97 findes en interessant artikkel om sulfidbehandling paa veidækker, hvilken artikkel her gjengis i sin helhet:

«I «Svenska Vägforeningens Handlingar» hæfte nr 4 år 1921 var innført en notis om huru man i U. S. A. hade använt sulfidlut till begjutning av vägbanan och att dessa försök där utfallit synnerligen gynnsamt.

Då det, paa grund av de många sulfidfabrikerna, finnes rätt gott om sådan lut här i Västernorrlands län, beslöt jag att få till stånd några försök, för att utrona sulfidlutens eventuellt vägbaneskyddande förmåga och fördelar för vägunderhållet. Sulfidlut är som bekant en avfallsprodukt vid sulfidfabrikerna och får vanligen rinna ut i närmaste flod, den drog således ingen annan kostnad än själva transportkostnaden. Försöket utfördes i samband med en makadamisering inom Njurunda vägdistrikt ca. 10 km. söder om Sundsvall å stora kustlandsvägen.

Här uppdelades den för makadamisering avsedda sträcken i tre sektioner: I sektionen = 50 m. II sektionen = 600 m. og III sektionen ävenledes = 600 m.

Å sekt. I förekom ingen sulfidlutbegjutning. Å sekt. II utfördes först makadamiseringen fullständigt (vattenbegjutning användes under tillvältningen) och härefter påbörjades begjutning med sulfidlut. Kvantiteten bestämdes till 1000 liter pr. 500 m<sup>2</sup> vägbanan pr. gång. Under de 10 första veckorna utfördes en sådan begjutning pr. vecka, under nästföljande 5 veckor en gång var annan vecka samt härefter tills frosten inträdde en gång var tredje vecka.

Å sekt. III utfördes begjutningen efter färdig makadamisering i likhet med å sekt. II, men un-

der makadamiseringen utförande användes sulfidlut, i stället för vatten vid tillvältningen.

Den totala kostnaden för hela lutbehandlingen har utgjort ca. 8 öre pr. m<sup>2</sup> vägbanan. För treveckorsbegjutningen ligger kostnaden på ungefär 2 öre pr. m<sup>2</sup> väg. Det bör dock påpekas att transportanordningen var mycket otillfredsställande. Med bättre transportanordningar torde vid treveckorsbegjutning kostnaden pr. m<sup>2</sup> vägbanan icke ens behöva nå upp till 1 öre. Transportlängden utgjorde ca. 2500 meter.

Hittills observerade resultat:

Vägbanan har erhållit en brunaktig färg samt verkar nära nog polerad å den mellersta delen av vägen, där trafiken mest går fram.

Vägen har redan från begjutningens början varit fullständigt dammfri.

Redan efter ett par bejutningar visade sig vägen kunna motstå regn. Även nu i vår, sedan snön smält bort, har vägbanan bibehållit sin bruna färg, men luten förefaller vara något urvattnad och något damm uppstår å vägen vid bilkjörning.

Å sekt. I (ingen begjutning) hava rätt täta sårbildningar i slitytan uppstått, å sekt. II endast enstaka sådana och å sekt. III kunde jag ännu sent i höstas icke upptäcka några sårbildningar.

Flickning av vägbanan har visat sig gå utmärkt, då det lagade stället blivit begjutet med litet sulfidlut omedelbart efter lagningen.

Observationerna omfatta tiden från makadamiseringen början i senare delen av maj månad till i höstas.

Trafiken å denna väg är mycket livlig. Vid företagen trafikräkning utgjorde antalet motorfordon pr. 10 timmar = 180 st. vartill kom ca. 67 hästfordon. Lördagar och söndagar växer denne trafik upp till nära dubbla summan.

Försöken med sulfidlut å grusade vägar skola, under sommaren fortsättas, med förkortning av de förra året använda 10 och 5 veckorsperioderna, och en förlängning av treveckorsperioden.

J. Axel Landh (sign.)

Vägkonsulent i Västernorrlands län.

Disse svenske meddelelser er av særlig interesse forsaavidt som der, saavidt det fremgaar, kun er benyttet *almindelig ukonsentrert avfalls-lut* og omkostningene derfor har vært meget smaa. En omstændighet som bør erindres er at ved konsentrasjon av avfallsd lut fra Borregaard ved konsentrasjon av syrene. El-benyttelse kalk for neutralisering av syrene. El-tevognens metaldeler skades. Hvis der ogsaa i Norge skulde bli gjort forsøk med almindelig raa sulfidlut, bør vel derfor overveies at blande denne med læsket kalk (ca 2 kg pr 100 l). Det ansees rimelig at dette ogsaa kan være av betydning for sundheten og for hestens hest.

De svenske erfaringer er ogsaa av interesse forsaavidt som man, som nævnt i artikkelen i forrige nummer av nærværende tidsskrift, tidligere i Amerika var kommet til det resultat at raa sulfidlut hadde meget liten bindeevne. I Amerika er vel kanskje ikke prøvet med saa hyppig gjentagne sprøitninger som anvendt i Sverige



## BITUMINØSE MATERIALER, SÆRLIG NORSKE ASFALTPRODUKTER OG DERES ANVENDELSE.

Av avdelingsingeniør K o i m.

I de siste par aar er i Veivesenet paa flere steder gjort sammenlignende forsøk med forskjellige slags bituminøse materialer baade for mere eller mindre sterk overflatebehandling og for pukkagets utførelse med bituminøst bindstoff efter penetrasjonsmetoden. Om flere av forsøkene foreligger ogsaa erfaringsresultater som vil bli sammenstillet og gjengitt i nærværende tidsskrift. Aaret 1923 var forøvrig uheldig for forsøkene da været var særdeles ustadig og fuktig.

Hensikten med nærværende artikkel er nærmest at henlede oppmerksomheten paa norske asfaltprodukter. Disse erholdes som biprodukter

ved destillasjon av asfaltisk raapetroleum paa Vallo. Prisen for asfaltiske produkter er lav sammenlignet med tjæreprodukter. Tjæreproduktene er efter krigen fremdeles saa uforholdsmæssig kostbare at prishensyn vanskeliggjør anvendelse av dem i større utstrækning. Til belysning av dette eiendommelige forhold hitsættes en tabel over nogen priser, idet bemerkes at tjæreprodukter veier ca 1,2 kg pr liter, mens asfaltprodukter kun veier lit over 1 kg pr liter. Valuta og frakt virker for tiden meget fordyrende paa utenlandske produkter.

### Tjæreprodukter.

|   | Pris pr. kg.<br>inkl. emball. | Pris pr liter<br>inkl. emball. |
|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Alm. udestillert gasverktjære .....<br>(kostet i 1912 ca 4 øre pr kg) | ca 25 øre                     | ca 31 øre                      |
| Norsk destillert gasverktjære (nr 1) .....                            | » 32½ »                       | » 39 »                         |
| — — — (nr 2) .....  | » 34 »                        | » 41 »                         |
| Amerikansk Tarvia A, B eller X .....                                  |                               | » 50 »                         |
| — — — KP (for kald flikning) ...                                      |                               | » 56 »                         |
| Norsk Tarvei varm (brukes som A) .....                                | » 34½ »                       | » 41 »                         |
| — — — kald (brukes som B) .....                                       | » 40½ »                       | » 48 »                         |
| — — — cement (brukes som X) .....                                     | » 35 »                        | » 41 »                         |

### Asfaltprodukter.

|  | Pris pr. kg.<br>inkl. emball. | Pris pr. liter.<br>inkl. emball. |
|--|-------------------------------|----------------------------------|
| Vallo varm overflateasfalt nr 1 .....  | ca 20 øre                     | ca 20 øre                        |
| Vallo bindstoff-asfalt (for penetrasjon og asfaltbetong) tidligere betegnet asfaltcement ..... | » 20 »                        | » 20 »                           |
| Vallo eagebitumen .....  | » 20 »                        | » 20 »                           |
| (I 1912 kostet Vallo asfaltstoff 12,5 øre pr kg.)  |                               |                                  |
| Spramex (meksikansk overflateasfalt) .....   | » 26 »                        | » 26 »                           |
| Meksikansk eagebitumen grad E .....  | » 26 »                        | » 27 »                           |
| Standard makadamasfalt (amerikansk) .....  |                               | » 35 »                           |

Det nuværende prisforhold mellem tjære- og asfaltstoffer er desto eiendommeligere, fordi man fra tidligere tid er vant til at betrakte asfalt som et baade bedre og dyrere stof end stenkultjære. Stenkultjærens nuværende høie pris skyldes at behovet for tjære steg sterkt, da den fik almindelig anvendelse til veibygning. Desuten er produksjonen begrenset jevnlig efter at elektriciteten begyndte at fortrænge gassen. Medvirkende til prisstigningen er f. t. ogsaa at der som følge av Ruhrsituasjonen i Tyskland fremstilles mindre tjære end normalt.

For asfaltiske stoffer er forholdet delvis helt anderledes. Vistnok er ogsaa bruken av asfaltbitumen øket sterkt men paa den anden side har nutidens intense behov for bensin og petroleum til motordrift medført at der er blit overflod av de biprodukter (bitumen) som erholdes ved destillasjon av raa jordolje. Dette taler for, at prisen paa asfaltiske stoffer neppe vil bli høiere end den nu er. For flere indførte asfaltiske stoffer (Spramex, og meks. Eage-bitumen) synes prisen ikke at være synderlig høiere end at den væsentlig maa gaa med til dækning av transport, emballage og brændselkostninger og naar frakt og valutaforhold blir gunstigere, kan

prisen paa indførte asfaltstoffer ventes at bli lavere, hvilket atter vil bli bestemmende for prisen paa tilsvarende Vallo-produkter.

For det tilfælde at anvendelsen av bituminøse stoffer for veiene skal bli almindelig ogsaa her-tillands, har det ogsaa interesse at vite om et eventuelt stort fremtidig forbruk kan dækkes av indenlandsk produksjon. Forholdet er nu det at det tjærekvantum, som kan erholdes baade nu og fremtidig fra norske gasverker er meget begrenset, mens derimot asfaltstoffer fra Vallo vil kunne erholdes i store mængder. For tiden fremstilles paa Vallo ca 1200 ton aarlig; men denne mængde vil kunne økes betydelig, idet fabrikken i tilfælde med fordel vil kunne benytte mere asfaltholdig raaolje.

Asfaltbitumen fra destillasjon av asfaltisk petroleum kan i kemisk henseende ikke skilles fra den i naturen færdig forekommende naturlige asfaltbitumen (jordbek). I Amerika og andetsteds benyttes betydelige mængder petroleumasfalt til veibygning. Stoffet behandles paa forskjellig vis for at bibringes de egenskaper som ønskes for de forskjellige anvendelsesmaater. Det er i første række fastheten eller konsistensen som skiller de forskjellige produkter og den varierer mellem me-



get tyndflytende olje til temmelig fast bek. Av interesse er ogsaa at nævne, at asfaltstoffer i motsætning til tjæreprodukter ingen skadelig indflydelse har for *fiskelivet* i nærliggende vasdrag og er vistnok helt uskadelig ogsaa for mennesker og planter.

Norske asfaltstoffer for veibygning er under samarbeide med Veidirektørkontoret fremstillet paa den maate at fabrikken paa Vallø ved undersøkelse av tilsvarende utenlandske produkter for veibygning har søkt at fremstille norske saadanne, som saavidt mulig stemmer med de amerikanske spesifikasjoner for konsistens, smeltepunkt etc. For tiden fabrikeres ved Vallø:

#### a. Norsk overflateasfalt.

for fremstilling av sliteteppes paa (vedlikehold av) tidligere tjærebehandlede veier eller paa almindelig vandbunden makadam. Ved almindelig temperatur har overflateasfalten konsistens som meget bløtt bek. Bruken er som for meksikansk spramex og som for den i Danmark benyttede asfaltolje med 87 pct. bitumen og konsistensen er omtrent som for disse stoffer, hvorom nærmere nedenfor.

| Stof   | Penetraasjon ved<br>25° C. 100 g. 5 sek. |            | Smeltepunkt |            | Opløseligh. i<br>svovikulsstof |
|--|--|------------|-------------|------------|--------------------------------|
|  | Tysk                                     | Amerikansk | Tysk        | Amerikansk |                                |
| Vallø overflateasfalt I .....                  | 130                                      | 31         | 38          |            | 99,8                           |
| Dansk overflateasfalt 87 pct. ....             | 133                                      | 34         | 41          |            |                                |
| Standard resurfacing-asfalt .....              | 173                                      | 29,5       | 35          |            |                                |
| Vallø bindstof-asfalt .....                    | 95                                       | 32         | 39          |            | 99,7                           |
| (tidligere betegnet asfaltcement.)             |  |            |             |            |                                |
| (Hubbards fordr. til bindstof-asfalt) (90—120) |  |            | (35—55)     |            |                                |
| Standard makadamasfalt .....                   | 70                                       | 38         | 46          |            |                                |
| Vallø eagebitumen .....                        | 38                                       | 41         | 49          |            | 99,8                           |
| Standard bitumen .....                         | 46                                       | 40         | 49          |            |                                |

Av utenlandske asfaltstoffer kommer adskillig til Norge. For flere meksikanske asfaltstoffer (Soramex og meks. Eagebitumen, grad E.) indført over England er prisen ikke urimelig, omend høiere end for norske asfaltstoffer. For at erholde yderligere erfaringer, anbefales «soramex» prøvet paa forsøksstrækninger i serie med norsk overflateasfalt og meks. Eagebitumen prøvet i serie med norsk Eagebitumen. Sistnevnte er fundet tilfredsstillende i Akershus fylke, hvor der i 1923 er benyttet meget Valløeagebitumen til slitelag av bek og sand paa træbrobaner. Det vilde ogsaa være av interesse at faa prøvet norsk bindstof-asfalt i serie med amerikansk Standard makadamasfalt, men sistnevnte produkt er blitt forholdsvis dyrt iaar, idet prisen er ca 35 øre pr liter. Sammenlignende prøver har som nævnt sin store interesse og ved eventuelt fremtidig massefremstilling av Valløprodukter, vil vistnok fabrikkasjonen kunne indrettes for yderligere forbedring av produktene efter de beste utenlandske forbilleder.

#### OPLYSNINGER VEDKOMMENDE BRUKEN AV ASFALTSTOFFER

Angaaende bruken av asfaltstoffer foreligger allerede mange detaljerte opplysninger bl. a. i avdelingsingeniør Lassens stipendierapport (Medd. fra Veidirektøren nr 43 og 44) samt i Meddelelse nr 37 og i forskjellige forskrifter som er utsendt fra private firmaer. Idet henvises til disse i sin almindelighet gjengis nedenfor nogen opplysning

#### b. Norsk bindstofasfalt (tidligere betegnet asfaltcement).

Denne er fremstillet efter Hubbards fordringer (amerikanske) til en for vore breddegrader passende bindstof-asfalt for bruk til penetrasjon (bituminøs makadam) og ogsaa til asfaltbetong. Betegnelsen asfalt-cement har imidlertid intel med cement at gjøre. Betegnelsen skriver sig fra Amerika, hvor alslags binde- eller kittomaterial benævnes cement. For Norge anses derfor betegnelsen *bindstof-asfalt* at være bedre.

#### c. Norsk eagebitumen.

Dette stof svarer nærmest til det tidligere leverte bløte petroleumsbek fra Vallø, men er tillempet, saa det kommer nærmere meksikansk Eagebitumen grad E. Dette benyttes bl. a. til bek og sand paa brobaner.

*Tynd asfaltoplosning* for bruk i kald tilstand er fremdeles under eksperimentering paa Vallø. I nedenstaaende tabel er gjengitt resultatet av analyser, foretat paa Vallø. Under hvert av Valløproduktene er nævnt forskjellige utenlandske produkter av tilsvarende beskaffenhet.

ger væsentlig med hensyn paa bruken av de nu foreliggende norske asfaltstoffer.

#### I. Overflateasfaltering.

(paa trafikkert, vandbundet eller «tjæret» veidække).

Den norske overflateasfalt I svarer til meksikansk «soramex» og til dansk «asfaltolje» (87 pct). Efter utenlandske forskrifter for overflateasfaltering hitsættes til orientering:

#### a. Shell-Mex. Ltd. anfører om «soramex»:

«Asfalten brukes paa samme maate som tjære for at gi en bestaaende god vei et sliteteppes, som vil bortskaffe støv og gjøre veien tèt mot vand. Nedlægningen av overflateasfalt er meget enkelt. Asfalten varmes i en kjel til 175° C. Asfalt trenger meget varme (stort fyrsted), da den skal varmes mere end tjære og det vil ta for lang tid og bli uøkonomisk varmet op, hvis fyrstedet er litet. (For forsøk kan naturligvis benyttes almindelig tjærekjeler. Man faar vel la være at fylde kjelen helt og desuten benytte en anden kjel eller gryte til forvarmning). Saasart asfalten er oppvarmet, holdes den ut paa veien — som paa forhaand maa være rensset for alle løse materialer — ved hjelp av kander og spres straks ved gummistrykkerter. Umiddelbart efter strøes et tyndt lag av maskingsingel, som vales ned i overflateasfalten ved veivalse. Neste morgen er veien færdig for bruk. Asfalten passer spesielt for behandling (vedlikehold) av tidligere tjærebehand-



lede veidækker, men kan ogsaa med fordel benyttes paa vandbunden makadam.

Paa tjærebehandlede veier oplyses at medgaa ca 1,1 liter asfalt pr m<sup>2</sup>, men paa veibaner, som ikke tidligere er behandlet med bituminose stoffer maa vistnok regnes at ville medgaa ca 2,5 å 2,75 liter pr m<sup>2</sup>.

b. Ifølge oplysninger fra en dansk asfaltfabrik benyttes i Danmark følgende fremgangsmaate:

«Alle urenheter, støv og løst materiale fjernes fra veioverflaten ved grundig feining med maskin eller haandkost. Eventuelle huller i veibanen utbedres. Overflaten maa være absolut tør. Asfalten opvarmes i almindelige tjærekjeler til ca 150° C. ved hvilken temperatur den er tyndflytende omtrent som vand. Ved hjælp av en opøser holdes den varme asfalt ut over veibanen og spres ved hjælp av en almindelig kost, saa den danner et sammenhengende teppe. Den kan ogsaa sproites ut ved hjælp av en tjære-sproite-maskin, saafremt en saadan foresindes.

Det paaførte lag skal være saa tyndt som mulig, men veien maa være fuldstændig dækket. Det normale forbruk ved den første overstrykning av en vei som ikke tidligere har vært behandlet, er ca 2 kg pr m<sup>2</sup>. Efter overstrykningen med asfaltolje dækkes veien med et tyndt lag 6 å 8 mm stor maskingrus. Forbruk ca 1 m<sup>3</sup> pr 50 m<sup>2</sup> og kan straks efter aapnes for trafikken. Valsning av maskingrusen er ikke nødvendig. I de første dager efter behandlingen maa der holdes oie med veien, og saafremt den paa enkelte steder «sveder», maa disse steder dækkes med 6 å 8 mm grus.»

#### c. Den danske ingeniørforenings veikomite

har avgit en rapport over forsøksstrækninger utfort i 1922. Opgavene i denne rapport viser at der er benyttet 87 pct. holdig overflateasfalt. Nogen steder er benyttet 1 gangs behandling. For bruk av asfalt = 2,75 kg pr m<sup>2</sup> og av grus kun 0,6 m<sup>3</sup> pr 100 m<sup>2</sup>, altsaa meget mindre grus end efter foranstaaende danske spesifikasjon. Andre steder er forsøksvis benyttet 2 ganges behandling, med asfaltforbruk resp. 2,50 og 1,75 kg pr m<sup>2</sup> og med grusforbruk resp 0,78 og 0,58 m<sup>3</sup> pr 100 m<sup>2</sup>. Samlede omkostninger pr 100 m<sup>2</sup> var for 1 gangs behandling kr 123,— og for 2 gangers behandling kr 116,— + kr 78,50. I Danmark kostet asfalten i 1922 kr 33,— pr 100 kg og i Norge er prisen for Valløasfalt kr 20,— pr 100 kg.

#### d. Notater efter Hubbard (Amerika).

Angaaende viktige detaljer vedkommende overflatebehandling henvises til notater efter Hubbard i «Medd.» nr 37 side 14. I tilslutning til disse hitsættes yderligere:

Til dækning anbefaler Hubbard ren, haard og seig maskinsingel eller grus, hvorav mindst 85 pct skal passere ½" huller mens mindst 85 pct skal bli liggende igjen paa sikt med ¼" huller. Benyttes derimot betydelig grovere grus, er det desto mere ønskelig at valse bakefter. Valsning er særdeles fordelaktig, naar der benyttes saa meget stof som 2¼ liter pr m<sup>2</sup>.

Hubbard advarer mot at bruke for meget grus til dækning, men ha litt reserve grus liggende langs veien og spre efter, hvor det under trafikken maatte findes nødvendig. Hvis der benyttes grunding, sloifes ofte dækning av grundingslaget. Hubbard uttaler at hvis man ønsker at bruke tung tjære eller asfalt paa veier, hvorfra alt støv og fint material ikke kan fjernes som f. eks. ler

eller grusveier, saa anvendes i Amerika undertiden to paaføringer. Til første paaføring (*grunding*) benyttes da et tyndtflytende kaldt stof (f. eks. Tarvia B eller tynd, kald asfaltolje som absorberes av veiflatten og tjener som en grunding for det seigere produkt, som bakefter paaføres i ophetet stand. Dækning med sand eller lignende ovenpaa grundingslaget sloifes ofte. (I Danmark er ogsaa grunding prøvet, men der grundedes med meget tynd (45 pct) asfaltolje som ogsaa paaføres varm. Grunding fordyrer jo behandlingen. De kolde stoffer er forholdsvis dyre i anskaffelse, men billige at anbringe. Der trænges antagelig 1,5 liter = for et kaldt anstrøk. Grundingen stiller mindre krav til fuldkommen tør og varm overflate og gjør det lettere bakefter at anbringe den varme asfalt).

#### e. Spesielle bemerkninger angaaende overflateasfalt.

1. Stoffet er seigt og stivner let. Det maa derfor ha forskrevet temperatur og der maa arbeides hurtigst mulig med stoffet.

2. Derfor er ogsaa paaheldningen ved kande (ikke sproiter) best. Kanden bør ha bred tut (1½" rund aapen tut som holdes nærmest mulig veibanen, saa stoffet ikke avkjøles unødig før det naar banen.

3. Asfalten maa utbrees haand i haand med paaheldningen ved gummibredere eller koster og grusen som maa være tør, sprees saavidt praktisk mulig umiddelbart efter at asfalten er spredt. Paa vandbunden makadam er antagelig kost best for sprening mens gummibredere er heldig for vedlikehold av veier som tidligere er behandlet med tjære eller lignende.

4. Det maa erindres at overflateasfalt er et tykt, seigt stof (blott bek), som ikke trenger sig ned i en overflate, men skal bite sig fast. Ved anvendelse direkte paa vandbunden makadam maa derfor denne ha fast overflate og være renset saa de større stener (1" og større) ligger blottet paa overflaten saa denne faar et mosaikartet utseende.

5. Er ikke veibanens overflate fuldkommen tør, kan asfalten ikke bite sig fast. Jo varmere vær jo bedre, men der kan dog arbeides ved 10° C. i skyggen. Der trænges ikke nødvendig 18° C., som sees anført i en fra et privat firma utsendt spesifikasjon for «asfaltmakadam».

#### f. Nogen redskaper for overflateasfalt.

Der benyttes: Kander med 1½" tut uten mundstykke. Gummibredere — ca 60 cm brede. Staalkoster resp. 35 cm brede og 20 cm brede for rensning av veibanen. Haarkoster 50 cm brede (almindelig brede støvekoster kan ogsaa brukes) for siste avstøvning. Brede piasavakoster eller almindelige saadanne er bedre enn gummibredere for sprening av asfalten, saafremt gummibredere vil rive op veiflatten og forstyrre sammenhængen mellem dens grovere bestanddeler. Kjeler er nævnt foran under avsnit I a. Tynde trælemmer eller simple finerplater er gode for lufttørring av grus, som gjerne vil holde sig jordfuktig, naar den lagres i haug.

#### II. Nyt veidække resp. nyt dæklag med asfalt. (Stofbesparende fremgangsmaater væsentlig efter penetrasjonsmetoden).

Fremstillingen av et bituminøst makadam-dække (penetrasjon) efter normalt utenlandsk monster er nærmere omhandlet i «Meddelelse» nr 37, side 15 og 16 og paa side 24, hvor der er



gjengit en nøiaktig og fuldstændig *spesifikasjon* for *tarvia-makadam*. Denne spesifikasjon kan ogsaa gjælde som *norm for et almindelig asfalt-makadamdække*, blot med den forandring at der istedenfor *tarvia* benyttes *Vallo-bindstof-asfalt*, som maa opvarmes sterkere. (Hubbard foreskriver 135—175° C. og advarer mot at overskride den høieste gæense for ikke at skade materialet ved opvarming). Asfalt kræver hurtigere arbeids-tempo, fordi det storkner snart.

En ulempe ved normal bituminøs makadam efter almindelig utenlandsk mønster er det at forbruket av bituminøst bindstof er saa stort. Efter forsøkene paa *Taasensveien* og ved *Skøyen* var man kommet til den oppfatning at metoden var for dyr til at faa almindelig anvendelse paa vore landeveier. Der medgik ca 11 liter pr m<sup>2</sup> og de benyttede stoffer kostet fra 35 til 58 øre pr liter. Naar sporsmaalet her taes op igjen skyldes det følgende:

Norsk bindstof-asfalt kan erholdes for 20 øre pr liter. Overflatebehandling paa allerede trafikert bane er mangesteds funnet vanskelig i praksis, fordi den nye veibane let skades av trafikken og ofte er baade dyr og vanskelig at rense. Derfor ønsker flere at kunne benytte bituminøst stof til helt nyt pukdække, hvis det kan gjøres med rimelige omkostninger. Baade utenlands og hjemme har med held vært prøvet *stof-besparende penetrasjonsmetoder* med tjærestoffer, og der synes at være opfordring til ogsaa at prøve stoffbesparende penetrasjon med asfalt. I den anledning skal her omtales noen penetrasjonsmaater:

1. I *England* er utført *stofbesparende tjære-makadam*, hvor en blanding av tjære og bek er benyttet. Først et ganske tyndt belæg paa overflaten av det tørre pukstenslag og efer nedkilingen av  $\frac{3}{4}$ " sten et tætningslag med 5,4 l pr m<sup>2</sup>. Noget lignende burde muligens forsøkes med norsk bindstof-asfalt. Det tør dog bli vanskelig at faa spredt et ganske tyndt lag asfalt over torpukken. I saa fald anbefales for forsøk f. eks. destillert tjære nr 2 til det første ganske tynde belæg og asfalt til tætningslaget, men tjære vil fordyre metoden. Kan man imidlertid nøie sig med ialt f. eks. 7 liter asfalt (f. eks. 2 liter første gang og 5 liter til tætningslaget) skulde omkostningene til anskaffelse av stof bli ialt ca kr 1,40 pr m<sup>2</sup>, istedenfor  $11 \times 0,20 =$  kr 2,20 for normal makadam-asfalt. Man sparer vanding under valsning og sparer almindelig bindfyld, mens paa den anden side varmning etc av asfalt koster adskillig. Forøvrig maatte utførelsen bli i overensstemmelse med ovennævnte spesifikasjon for *Tarvia-makadam*, idt dog paafyldning med  $\frac{3}{4}$ " sten resp. med grus maa følge mere *umiddelbart haand i haand* med asfaltstoffets paaføring. Effektiv fastkiling av pukstenen med  $\frac{3}{4}$ " sten antas a tvære desto viktigere, hvis man sparer paa bituminøst bindstof.

Paa *ny vei* maa det desuten være en betingelse at stenlagfundamentet er fast og fyldt («bonded»).

Ved *nyt dæklag paa gammel veibane* bør den haarde veibane ophakkes paa kantene for jevn tilslutning til og til støtte for det nye pukdække. Hvor halvparten av veibanen maa tas for sig er det ogsaa av betydning at puklaget blir godt i «sømmen». Paa prøvestrækningene ved *Skøyen* blev der langs veimitten lagt en planke som blev fæstet med nedslaaete mineborstumper. Valsen kunde da kjøre like ind til planken, hvorved kanten av det nye puklag blev valset likesaa godt som det øvrige.

2. I *Akerhus fylke* har man tænkt at prøve omtrent følgende *fremgangsmaate for nyt veidække* resp. for nyt dæklag paa gammel vei:

Veidækket færdigvalsedes godt og paa almindelig maate under vanding for at faa et muligst fæst dække av rene materialer uten lere eller lignende. Naar dækket er fuldkomment tørt og eventuelt løse materialer feiet bort, paaføres paa den rene, utrafikerte bane et bituminøst stof som kan trænge ned i en saadan veibane f. eks. varm destillert tjære eller lignende. Paa dette første lag sprees ikke noget sand eller lignende medmindre nødvendig for at kunne arbeide paa banen.

Det første lag tjære er nærmest at betrakte som en slags penetrasjon og veidækket vil erfaringsmessig efter omstændighetene kunne opta meget stof; men der bør økonomiseres, da tjærestoffet er dyrt. Finder man at veibanen opsuuger for meget stof, faar man prøve at varme mindre saa stoffet ikke blir for tyndtflytende. Med maskinspreder kan jo ogsaa sprees jevnt med litet forbruk. Alternativt maa efter omstændighetene ogsaa kunne brukes kolde stoffer.

Naar grunden har sat sig godt, paaføres tætningslag og slitelag med *Vallooverflateasfalt* (sammenlign avsnittet om overflateasfaltering). Man faar prøve sig frem med stofmængden, men ca et par liter tjære og ca 3 liter asfalt vil muligens vise sig at være tilstrækkelig.

At sløife første behandling (tjærepenetrasjonen) paa ny vandbunden makadam og bare benytte overflateasfalt bør kanskje ogsaa forsøkes i det smaa, men dette alternativ synes tvilsomt, da asfalten selv om veidækket er helt nyt, neppe kan trænge synderlig ned. I hvertfald faar man ved saadan behandling av ny vei være forberedt paa om nødvendig at begynde utbedring av eventuelt svake partier, straks den nye vei aapnes for trafik.

3. Paa *Drammensveien* i *Bærum* utførte kommuengeingenøren ifjor med meget godt resultat en slags stoffbesparende penetrasjon med destillert tjære nr 2. Det tilgjængelige pukstensmateriale oplystes at være noget uensartet med tildels større flate stener. Efter grundig valsning i tør tilstand paaførtes noget tjære, hvorefter spredtes tør grus som kostedes godt ned i mellemrummene mellem stenene. Naturlig grus syntes at være best. Deretter paaførtes atter noget tjære, og saa igjen overspredning med grus. Idet hele medgik for begge behandlinger ca  $4\frac{1}{2}$  à 5 liter tjære pr m<sup>2</sup>. Dækket hadde iaar holdt sig meget godt. Det trenger forsaavidt ikke utbedring nu, men for ikke at slite paa puklaget, vil iaar bli paaført et slitelag med ca 1,5 liter overflateasfalt pr m<sup>2</sup>, idet dette stof antas at kunne skaffe et godt og for-

### III. Slitedække paa monierplater (broer).

Broers monierplater danner et førsteklases fundament og eger sig saaledes udmerket for dækning med de forskjellige slags bituminøse slitelag. Der har tidligere væsentlig vært benyttet

#### 1. Tjæret puk.

Fremgangsmaaten er beskrevet i bilag til *Veidirektørens cirkulære* av 25. juni 1916. Puk og tjære varmedes hver for sig, blandedes paa træbret og valsedes (eller stapedes) i varm tilstand. Ifjor benyttedes for flere veibroer asfalt istedenfor tjære, særlig asfatmakadam (penetrasjon). Da der iaar haes mange og tidels store jernbroer, for hvilke der er projektert slitedække



av «tjærepuke» med midlere tykkelse fra 4 optil 7 cm eller «bek og sand» 2 à 3 cm tykt, er det her av interesse at omtale fremstilling av saadanne dækker ved hjelp av asfaltstoffer. Her maa merkes:

Den tykkelse som paa brotegnningene er angitt for saadanne slitelag paa monierdækker angir kun den tykkelse (vekt), som er lagt til grund for beregningen. Tykkelsen av slitelaget kan i praksis vælges uavhengig av tegningens maal, naar den blot ikke i væsentlig grad overskrider forutsetningen for beregningen. Man kan ogsaa for enkelthets skyld bruke samme tykkelse av slitelaget over hele tversnittet, naar monierplaten har overhøide paa mitten. Paa tegningene er nemlig ofte angitt større tykkelse paa mitten end paa sidene.

*Bestrykning av monierplaten.*

For bestrykningen maa betongen ha hærnet godt, helst minst 4 uker. Til bestrykning har vært benyttet samme bituminøse stof som for slidedækket, varm tjære eller eagalbitumen. Der har ogsaa vært benyttet spesielt præparerte kolde stoffer som trønger ned i betongens overflate og tetter denne. Saadanne stoffer har ogsaa den fordel at de er lettere at paaføre selv i mindre varmt vær. Schwennecke & Co leverer iaar et saadant stof — Steniol B. Det koster kr 0,65 pr kg og bestaar av meksikansk eagalbitumen med et oppløsningsmiddel. Sidstnevnte fordampes, mens asfaltstoffet blir igjen i porer og ovenpaa monierplaten. Stoffet antas at være meget godt. Paa monierplaten vil man ofte se at vandet trækker sig langs kanten av platen og ved haarrørskraften suges forbi en eventuel vandnøse og videre langs platens underside. Derfor bør ogsaa monierplaten kant og undersiden ca 0,5 m. indover fra kanten bestrykes med steniol eller lignende. Saafremt der i løpet av vaaren kommer i handelen fra Valø tynd asfaltoppløsning for kald paastrykning, vil denne ogsaa kunne brukes og den blir billigere.

*2. Asfaltmakadam (penetrasjon).*

Denne metode er antagelig enklest. For fremstilling av et asfaltmakadam-dække paa monierplaten gaes frem etter spesifikasjonen for Tarvia-makadam. («Medd.» nr 37, side 24.) Tykkelsen av pukstenslaget i godt nedvalset tilstand er i spesifikasjonen forutsatt = 6,4 cm altsaa omtrent som almindelig foreskrevet for slidedækker paa monierplater. Har man ikke valse, kan man særlig for mindre arbeider hjelpe sig med betongstamper av jern og varme disse. Spesifikasjonen for almindelig asfaltmakadam (6,4 cm nedvalset tykkelse) kræver 11 liter stof pr m<sup>2</sup>. Skal man fremstille asfaltmakadam med mindre tykkelse, maa benyttes noget mindre stenstørrelser, og der vil da kræves noget mindre stof pr m<sup>2</sup>.

For utlægningen av tør puk kan den med koldt stof bestrøke monierplate paaføres et anstrøk med varm asfalt. Hvis pukstenen utlægges for den varme asfalt stivner, vil denne gi godt feste for pukstenen, som skal stamper.

*Kander.* For almindelig penetrasjon benyttes i Amerika kander med 20 cm bred spalteformet tut. Den ene av platene som danner spalten kan indstilles for regulering av utstrømmningens tykkelse (høide). Saadanne kander er med fordel prøvet i veivæsenet og vil bli at faa fra lager. Til penetrasjon kan ogsaa de under avsnit I, f omtalte kander benyttes, naar der paa den 1½"

runde tut sættes et svalehaleformet «mundstykke». Mundstykker blir ogsaa at faa fra lager. For begge slags kander trænges for supplering paa gjenstaaende bare flekker særskilte kander med ½" rund tutaapning.

Overingeniøren for veivæsenet i Hedmark fylke har i skrivelse av 16. april 1924 indberettet følgende om:

*Bituminøst dække paa Flissund bro.*

Broen har et fagverkspænd med 60 m spændvidde og 4,0 m kjørebredde. Asfaltdækkets areal er 230 m<sup>2</sup>.

Der er anvendt standard makadam-asfalt som holdtes jevnt opvarmet til mellem 140° og 175° i grytene.

*Fremgangsmaaten:*

Monierdækket vaskes og tørkes godt. Dækket og kantene indsprøites med et tyndt lag varm asfalt. Pukken sprees haand i haand med indsprøitingen og jevnes etter malen.

Pukken indsprøites og singelen sprees mellem pukken. Jevning etter mal. Stampning med 2 jernstamper. Derpaa en indsprøitning hvorefter tyndt gruslag paaføres og stampedes.

Arbeidet maatte gaa meget raskt, da massen hadde let for at avkjøles. Arbeidet maatte avbrytes og utsættes flere ganger paa grund av fuktig vær. Monierdækket, puk og grus maatte være absolut tørt.

*Materialer:*

1) Der er anvendt standard makadam-asfalt som holdes jevnt opvarmet til mellem 140° og 175° i grytene.

2) Haandslaat puksten (2" à 2½").

3) Singel utharpet av ren støpegrus.

4) Fin veigrus (sand).

*Forbruk:*

Dækkets tykkelse ved kanten 5 cm og i mitten 7,5 cm efter mal. Med dækket helt færdig steg tykkelsen lit, dog ikke over 1 cm.

*Medgaat:*

|                                    |                               |                      |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Asfalt 2 460 l                     | pr m <sup>2</sup> dække . . . | 10,7 l               |
| Haandslaat puk 12,5 m <sup>3</sup> | —                             | 0,054 m <sup>3</sup> |
| Singel 4,5 »                       | —                             | 0,020 »              |
| Grus (sand) ca. 1,2 »              | —                             | 0,005 »              |

*Omkostninger:*

|  |             |
|--|-------------|
| Indkjøp og frakt av asfalt 2 460 l (i 1923 kr 0,31 pr l) . . . . . | kr 768,00   |
| Anskaffelse av puk, singel og grus . . . . .                       | » 349,00    |
| Arbeide paa brobanen . . . . .                                     | » 366,00    |
| Samlet . . . . .   | kr 1 483,00 |
| Sum omkostninger pr m <sup>2</sup> slidedække . . . . .            | kr 6,45     |

*3. Asfaltbetong (paa forhaand færdigblandet masse).*

For utførelse av asfaltbetong findes utførlige opplysninger i avdelingsingeniør Lassens rapport, «Medd.» nr 44, side 23.

I Telemark fylke er benyttet asfaltbetong ovenpaa træbrodække. Der benyttedes Standard makadamasfalt. Overingeniøren for veivæsenet i Telemark fylke har indberettet herom 4. juni 1923 til Veidirektøren:

«Hvad angaar det ifjor høst lagte dække av asfaltbetong av Standard makadamasfalt paa Sø-



bodbroen meddeles at der til denne bro av flateindhold 300 m<sup>2</sup> medgik 22 fat bek med blandingsforhold 1 del bek til 6 deler sand (da 1 fat = ca 170 liter, medgik altsaa ca 12,5 liter pr m<sup>2</sup>).

Beken blev opvarmet i en stor bryggepande, mens sanden blev tørket paa en jernkasse. Materialet blev blandet sammen paa et bret og lagt ut paa broen under stampning med træjomfru i en tykkelse av 5 cm paa kantene og 7 cm i midten. Man har endnu for liten erfaring til at kunne uttale noget sikkert om dækkets holdbarhet, men foreløbig ser det utmerket solid og tæt ut. Sanden var ren, med forskjellige kornstørrelser — fra fin sand til nottestore korn.»

Efter utenlandske forskrifter benyttes almindelig mindre fet blanding. Ved gradering av grus og tilsætning av fint pulver (stenmel eller cement) bringes hulrumprocenten ned, hvorved massen faar større fasthet.

Fra siste nummer av den danske veiforenings nye tidsskrift hitsættes følgende enkle anvisning for asfaltbetong:

«Som stenmateriale anvendes best smaa puksten fra 20 mm og nedefter, sand og stemmel fra pukmaskiner. Hensikten er at faa en saadan blanding av forskjellig kornstørrelse at hulrumprocenten blir saa liten som mulig. Mens denne ligger mellem 30 og 40 pct for puksten av samme kornstørrelse, kan man paaregne ved en hensiktsmæssig blanding av forskjellige kornstørrelser samt ved yderligere tilsætning av et meget fint pulver (cement, mel, stenstøv) at naa ned paa 12 pct.

Der tilsættes derpaa ca 14 pct asfalt etter rummaal og man har da en masse der er fuldstændig ugjennetrængelig for vand. Det fine pulver tilsættes ogsaa paa dette tidspunkt, da det volder vanskeligheter at faa dette gjennom varmecylinderen. Der angies mange forskjellige blandingsforhold for stenmaterialer og det anbefales, hvis pukstensmaterialet er det overveiende, at overkaste den færdigvalsedede veibane med ren asfalt mens en blanding med overveiende fint materiale blir tilstrækkelig tæt paa overflaten alene ved valsningen.»

For plaseringen av varm asfaltbetongmasse benyttes varme spaer og varme raker. Fremstillingen av dækket bør være mest mulig kontinuerlig. Maa arbeidet avbrytes om dagen, skjærer man av og fjerner kanten av det sist valsedede parti, mens massen endnu er varm, saa man atter kan begynde igjen mot en kornet fast kant av slitelagets fulde tykkelse. Om aftenen avsluttes mot en tversgaaende planke av slitelagets tykkelse. I begge tilfælde overstrykes skjøtkanten med varm asfalt, umiddelbart før man fortsætter arbeidet igjen.

#### 4. «Bek og sand» paa monierplater.

Hvor der paa brotegnningene er projektert slitelag av «bek og sand» er nærmest tænkt benyttet en lignende fremgangsmaate som den der med fordel i de senere aar har vært benyttet for beskyttende slitelag paa træbrobaner.

Hertil har tidligere vært benyttet meksikansk egelbitumen, mens der ifjor væsentlig blev benyttet norsk egelbitumen. Overingeniør Saxegaard som i en række aar har benyttet bek og sand paa træbrobaner beskriver denne fremgangsmaate i en særskilt artikkel i nærværende tidsskrift, hvortil henvises.

Fremgangsmaaten har meget tilfælles med den senere fremkomne, foranomtalte overflateasfaltering av veibaner, særlig naar der for over-

flateasfaltering benyttes 2 gangers bekning med paafølgende sprening av grus.

Den paa brotegnningene angitte tykkelse av 2 til ca 3 cm angir som før nævnt nærmest kun den tykkelse som er forutsat for broens statiske beregning. Ved «sand og bek» paaført i et par sæt lag vil tykkelsen bli mindre. I den anledning kan det være av interesse at nævne, at Hubbard om almindelig overflateasfaltering (for veidækker) uttaler at et paa denne maate fremstillet slitelag ikke bør være over ½", idet tykkere lag er tilbøielig til at forskyves og danne hjulspor. I saa henseende er det antagelig av betydning for det gode resultat med «bek og sand» paa træbrobaner at der hertil er benyttet egelbitumen, som jo er et meget fastere stof end almindelig overflateasfalt.

For flere broer er projektert *slitedække som er tykkere paa midten og tyndt paa sidene*. Her kan forsønkningen i monierplaten først bestrykes og fyldes med asfaltmakadam (penetrasjon) som foran beskrevet under avsnit III pkt. 2, idet dog tætningslaget utføres som et sammenhengende hele over hele tversnittet ved «bek og sand».

## BEK-GRUSDÆKKE PAA BROBANER.

Av overingeniør N. Saxegaard.

### I. Bek-grusdække paa træbrobanen.

Fra Troms fylke has 7 aars gode erfaringer angaaende holdbarheten av dette brodække. Ogsaa her i Akershus, endog under meget sterk trafik, synes metoden at ville gi lovende resultater. Underlaget har vært vanlig tæt dække av 6,5 cm planker paa strøved. Under et kraftig regnvær har jeg hat anledning til at iakttå et slikt brodække blir absolut vandtæt, hvorfor det ogsaa skulde virke beskyttende paa de underliggende bærende brodeler.

Med hensyn til *forbruket* av bek (Eagle Bitumen grad «E») og omkostningene kan meddeles følgende:

|  |         |
|--|---------|
| Bek pr m <sup>2</sup> 7 kg à 0,25 (inkl. frakt o. s. v.) | kr 1,75 |
| Grus, nøiaktig sortert, 0,02 m <sup>3</sup> . . . . .    | » 0,25  |
| Arbeidsløn, brændsel m. v. ca . . . . .                  | 1,00    |

Tilsammen . . . kr. 3,00

### Veiledning om arbeidets utførelse.

1. Mulig raatne eller medtatte planker maa utskiftes med nye. Forekommende huller i brobanen maa tilproppes.

2. Bekingen maa foregaa i tørt og mildt vær, og brobanen maa være absolut tør, ikke bare i overflaten, men ogsaa et stykke ind i træet. Tørking av enkelte smaa, fuktige partier kan maa ske foretas med fyrflammer.

3. Brobanen *feies omhyggelig ren*, ellers fæster ikke bekket. Sprækkene mellem plankene oppskrapes. Løse fliser (ved ældre baner) maa fjernes. *Meget slitte* ældre baner egner sig neppe for denne metode, da bekket vanskelig fæster.

4. Brobanen ophakkes litt med et dertil egnet redskap (en almindelig hakke, en støter eller en rul besat med smaa pigger) forat bekket skal



fæste bedre. Nogen særlig stor betydning har dog neppe saadan oplakning i sammenligning med punkt 3.

5. Til at faa bekket ut av fustasjen benyttes en ose eller gammel spade som paa forhaand opvarmes, saa at den trænger let ind i massen.

6. Bekket — Egelbitumen grad «E» — varmes i poser eller i en tjærekjel saa at det blir nogenlunde tyndtflytende.

7. Bekket holdes utover brobanen og jevnes i et lag ca 3 mm tykt.

8. Bekket møttes med *ren, god grus*, hverken for fin eller for grov (storste korn som en ert), *Fin sand og støv virker skadelig*. Der paalægges et rikelig tykt lag, som klappes til saa at grusen trænger godt ned i bekket.

9. Naar første gangs paalægning er færdig og er stivnet litt, feies al overflødig grus bort og oplægges midlertidig, hvorefter *anden gangs* beking og grusning iverksettes fra samme ende av som første gang og paa lignende maate. Herunder paases at beklaget blir kraftigst i hestebanen. Paa overste beklag lar man ligge løs grus i tykkelse ca 10 mm som slitedække. Valsing av banen (med paalagt grus) før bekket er blit helt stivnet eller senere i varmt vær, vil angivelig være meget gavnlig.

10. Ogsaa kantplanker med klosser bør bekkes og gruses. Antagelig vil her en gangs overføring være nok.

Samlet forbruk av bek har vært ca 7,0 kg pr m<sup>2</sup>. Ved anvendelse av gummibredere for bekkets utjevning kan bekmængden reduceres til ca 5,0 kg pr m<sup>2</sup> for begge lag tilsammen, hvorved ovenstaaende omkostninger for bek og brændsel vil reduceres tilsvarende. Ifjor benyttedes væsentlig norsk egelbitumen fra Vallo og dette stof har ogsaa vist sig tilfredsstillende.

## II. Bek-grusdække paa betongbaner.

Ogsaa paa saadanne baner synes ovennævnte metode anvendelig at domme efter enkelte forsøk (ialt ca 300 m<sup>2</sup>) som blev anstillet sommeren 1923 og som vil bli fortsat iaar.

Den godt soltørrede baue børstes omhyggelig saa at den blir mest mulig stovfri. Derefter overstrykes den med et tyndtflytende bituminøst stof (f. eks. «Steniol B» fra Schweneke & Co) som trænger godt ned. Det paastrykes koldt. Hensikten hermed er at det mere tyktflytende bek skal fæste bedre. Paaføringen av bek og grus sker paa samme maate som beskrevet for træbaner.

Omkostningene blir litt større end for træbaner som følge av det omhandlede gruudingsstrøk som inidertid maa antas at være av største betydning.

## LANDEVEIER OG LASTEBILER

Amtmand, kammerherre Knud Vallo e skriver i det sist utkomne (2det) hefte av «Dansk Vejtidskrift» følgende:

Veiene er sikkert amtsraadenes kjæreste, men ogsaa dyreste eie, alle amtenes skatteydere følger med største interesse, hvad der foregaar paa veivæsenets omraade, og ikke minst er dette tilfældet i Vejle amt, hvor veiene fra gammel tid har hat et godt ry paa sig.

Men med de fordringer der nu stilles til veibanens holdbarhet som følge av den stedse sti-

gende biltrafik, er det dyrt at søke at opretholde saadant ry.

Amtsveinspektørens krav til amtsrepartisjonsfonden maa stige for hvert aar der gaar — og gjør det ogsaa —, og mere og mere føler amtets landbefolkning der i lange tider saa at si alene har maattet bære byrden ved veienes vedlikehold, at saavel staten som kjøpstædene er kommet for let til den fordel at ha henholdsvis vel vedlikeholdte hovedlandeveier og nødvendige hovedfærdselslinjer mellem by og land uten nævneværdig offer. Og under bilenes, særlig lastebilenes, voldsomme slit paa hovedlandeveiene er landboerne ganske klar over at naar veiloven av 1867 fritok staten for utgiftene ved hovedlandeveienes vedlikehold og la disse utgifter over paa amtsraadene med den motivering at disse utgifter fremtidig vilde bli minimale, da al gjennemgaaende trafik og varetransport herefter vilde ske paa jernbane, saa har denne motivering ikke holdt stik, — og landboerne synes ogsaa at naar kjøpstædene ved anlæg og drift av lokale jernbaner — for at fremme samkvem mellem by og land — altid har vært rede til at bære deres kvotapart av utgiften, burde kjøpstædene ogsaa bære deres andel av vedlikehold av de til og fra byene forønde veier.

Nogen bedring i dette forhold er der dog sked først ved den amtene tilfaldende andel i den almindelige bilskat, idet eierne av bybiler nu i nogen grad kommer til at bote for det slit de forarsaker, og dernæst ved den særlige beskatning av rutebilene, selv om det beløp der herved tilføres Vejle amtsfond, hvor avgiften fra over 50 bilruter kun utgjør mellem tredive og firti tusen kroner, ikke veier stort over for et veibudget paa henvend en million kr.; avgiften er her i amtet under hensyn til befolkningens ønsker om saadanne bilruter sat meget lavt, uanset at rutebilene bidrar sterkt saavel til den stedse tiltagende stigning av veintgiftene, som til amtets og sogneraadens stedse voksende driftstilskud til lokalbanene, og en saadan avgift kan absolut ikke virke hemmende for paakrævede bilruter.

Men man savner adgang til at paalægge lastebilene en tilsvarende særavgift. De store, tungbelæssede lastebiler med de massive ringer og med de likeledes tungbelæssede paahængsvogner er landeveienes værste fiender; de skjærer gjennom veiens dæklag og pakning, og efter faa maaneders befarung gjør disse lastebiler alle veier som ikke er chaussébrolagt — hvor vel vedlikeholdt de end har været — saa hullet og utslitt at de næsten blir ufarbare.

At disse lastebiler kan utøve deres ødelæggende virksomhet uten særavgift og uten at der gis adgang til at forby eller regulere saadan færdsel, naar der — med rette — er paalagt rutebilene en saadan avgift og git adgang til at forby disse eller ialfald stille betingelser for deres virken, er uforstaaelig for befolkningen, og især var det her i amtet uforstaaelig at amtsraadet — i overensstemmelse med de med ministeriets billigelse for tillatelsen til rutebilkjørsel stillede betingelser — ved indtrædende tobrudd efter sterk frostperiode hadde myndighet til for nogen dager at forby kjørsel med rutebiler, mens lastebilene uhindret kunde skjære igjennem de ved tobruddet ganske motstandslose veibaner.

Den ærede redaksjon har aumodet mig om at skrive nogen ord om veispørsmålet set fra amtsraadenes synspunkt. — Maa jeg benytte deene anmodning til at fremsætte dette længselssuk efter en lovbestemmelse om lastebilene svarende til den for rutebilene gitte.



Selvom det maaske ikke er saa let at forme tilsvarende lovbestemmelser for lastebilene der langt fra alltid kjører bestemte ruter, og av hvilke nogen for størstedelen kjører paa brolagte kjøpstadsgater og kun undtagelsesvis kommer ut paa amtene eller sognenes veier eller ogsaa er av saa liten vekt at deres slit er forholdsvis betydningsløst (små gartnerbiler der fører grønsaker til torvs), maa vel disse vanskeligheter nok kunne overvindes.

ikke bruker vekt. Lagerhuset bør utstyres noget solidere naar sækker benyttes. Spesielt gjelder dette gulvet, som maa ligge helt frit over undergrunden, saaledes at jordfuktigheten ikke trænger op i huset.

Ved mindre arbeider, hvor cementen ofte maa lagres paa nærliggende gaarder og kjøres frem til arbeidsstedet etter behovet, for derefter at henstaa under aapen himmel overdækket med tjærepap eller presenninger, indtil den er opbrukt, er det derimot heldig at ha cementen i tønder. Disse gir utvilsomt en noget bedre beskyttelse mot fuktighet og nedbør.»

## MINDRE MEDDELELSER.

### CEMENT PAKKET I SÆKKER.

Prisforskjellen mellem cement i tønder og i sækker er nu kr 1,75 pr tønde eller pr 3 sækker. Da fabrikken betaler kr 0,60 pr 3 returnerte tom-sækker blir besparelsen ved bruk av sækkepakning ialt ca kr 2,25 pr tønde netto.

Forutsætningen for bruken av sækker maa være at man skal benytte cementen nogeulunde snart efter ankomsten, og ved lagring av sækker er det endnu mere nødvendig end ved lagring av tønder at ha tørt og trækfrit lagerrum. Cement i sækker maa hverken berøre den bare jord eller murene, idet den fra begge steder kan trekke fuktighet. Cement i sækker opbevart i godt lagerrum bør nødig lagres mere end et par maaneder. Ved større arbeider bør derfor cementen sendes partivis.

Paa vestlandet og nordenfjelds maa vistnok omstændighetene være forholdsvis gunstige, hvis der skal benyttes cement i sækker. Forekommer omlastning, bør i almindelighet benyttes tønder og det samme gjelder i det hele tat hvor der er lang og utsat transport f. eks. lang landveis-transport. Aarstiden har ogsaa betydning for valg av pakning.

I Nord-Trøndelag fylke har i en længere aarrække sækkepakning vært meget benyttet. Om erfaringene herfra uttaler overingeniøren for veivæsent i nævnte fylke i skrivelse av 18. februar 1924:

«I anledning av hr Veidirektørens skrivelse av 7. d m. meddeles at man ved veiarbeidsdriften her bare har hatt gode erfaringer m. h. t. cement pakket i sækker.

Sækker er i enhver henseende lettere at behandle end tønder saavel paa arbeidsplassen som under transport. Spild eller forstening forekommer ikke i større utstrækning end ved tønder. Særlig er fordelene paatagelig ved større arbeider, idet tilmaalingen av det nødvendige cementkvantum falder lettere og blir nøiaktigere. Mørtelsatsens størrelse kan nemlig uten vanskelighet indrettes saadan at det passer at tilsætte 2—2½ eller 3 sækker cement. Man har bare at aapne sækkebaandet og styrte cementen i blandemaskinen eller paa blandegulvet. Tønder er i denne henseende mere besværlige, likesom cementtilsætningen gjerne blir noget unnsiaktig hvis man

## NOTISER.

### BESTEMMELSER OM MOTORVOGNEKJØRNING PAA OFFENTLIGE VEIER.

I henhold til kgl. resl. av 7. december 1923 har *Arbeidsdepartementet* den 14. april 1924 bestemt følgende:

1. Den ved kgl. resl. av 14. juni 1913 utfærdigede bestemmelse om at motorvognekjøring paa hovedveien Aandalsnes, Veblungnes til fylkesgrænsen mot Opland fylke indtil videre skal være forbudt undtagen forsaauidt kjøringen foregaar i fast rute etter vedkommende myndighets nærmere bestemmelse eller til de for rutegaende motorvogner fastsatte tider oplæves forsaauidt angaar strækningen Verma—grænsen mot Opland fylke.

2. Motorvognekjøring paa hovedveien fra Gjora i Sundalen Møre fylke til grænsen mot Sør-Trøndelag skal indtil videre være forbudt undtagen forsaauidt kjøringen foregaar i fast rute etter vedkommende myndighets nærmere bestemmelse eller til de for rutegaende motorvogner fastsatte tider.

Bestemmelsen trær i kraft straks.

\*

Fylkesveistyre i Rogaland har i møte den 22. mars 1924 besluttet at tillate kjøring med motorvogn paa bygdeveien «Veaveien» i Aakra.

\*

Fylkesveistyre i Buskerud har aapnet følgende bygdeveier for motorvognekjøring:

Flesberg kirke—Livland, Livland—Holtan, Flotaker—Botnan og Svinesund—Rollag grænse paa Laagens vestside.

Veiene skal dog være stengt for motorvognekjøring fra høst til vaar efter fylkesveistyrets ordre ved lensmanden.

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.