

## STIGNINGSREDUKSJON I KURVER VED VEIER OG GATER

Av professor Kolbjørn Heje.

I „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 7 for 1929 har jeg gitt en utredning av kurvemotstanden ved veier og gater. Hvis man vil bygge veier, hvor denne motstand skal neutraliseres i optrekke, må stigningen i kurvene minskes om en verdi, svarende til motstandsverdien.

Imidlertid kommer i stigninger ennu en motstand til, som kurvene bevirker. På grunn av at forhjul og bakhjul ikke løper på samme veiradius, og at vei-banen i innersvingen av kurven blir kortere enn kurve-linjen (den sukne veiakse), får man her en stignings-økning, som ved alle *høirekurver* (under forutsetning av høirekjøring) må utjevnes for å gi jevn motstand for motoren. Ved høirekurver menes i denne forbindelse alle kurver som svinger til høire, sett i stigningsretningen. Også *venstrekurver* vil under visse forhold gi en samlet øket motstand.

Nedenfor skal disse motstander ved enkeltsporte og dobbeltsporte veier (gater) behandles:

1) *Enkelt spor.* Går man ut fra at man ikke anvender overgangskurver i ytterkanten av veien (jfr. herom en senere artikkel), kan stigningsøkningen ved enkeltsporet vei beregnes således, fig. 1.

$$n : n_1 = R : R_1 \text{ og } n : n_2 = R : R_2$$

$$n_1 = \frac{n}{R} R_1; \quad n_2 = \frac{n}{R} R_2$$

Her betegner  $1 : n$   $1 : n_1$  og  $1 : n_2$  stigningen i henholdsvis kurvelinjen, i drivhjulakselens og i forhjulakselens bane.

Kalles vekten på forhjulene for  $Q_f$  og bilens hele vekt  $Q$ , samt den ekvivalente stigning for  $1 : n_3$ , kan man skrive:

$$Q \frac{1}{n_3} = (Q - Q_f) \frac{1}{n_1} + Q_f \frac{1}{n_2}$$

Innføres  $Q_f = \frac{1}{3} Q$  (hvad ved større vogner er et almindelig forhold) får man:

$$n_3 = \frac{3 n_1 \cdot n_2}{n_1 + 2 n_2}$$

Ved innsetning av verdiene for  $n_1$  og  $n_2$  blir:

$$\text{Den ekvivalente stigning } \frac{1}{n_3} = \frac{1}{n} \frac{R(R_1 + 2 \cdot R_2)}{3 R_1 \cdot R_2}$$

$R_1 = r + \frac{s}{2}$ , og med tilstrekkelig nøyaktig tilnærming:

$$R_2 = R + \frac{b}{2} \cdot q - \frac{s}{2} = \sim R$$

Stigningsøkningen blir da:

$$\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n} = \frac{1}{n} \left( \frac{2R + r + \frac{s}{2}}{3 \left( r + \frac{s}{2} \right)} - 1 \right) = \frac{1}{n} C_1 \quad (1)$$

Forholdet mellom de to radier  $R$  og  $r$  er avhengig av det rullende materiells dimensjoner, altså av de samme faktorer som er bestemmende for veibredden og utvidelsene i kurver. Med de forutsetninger som

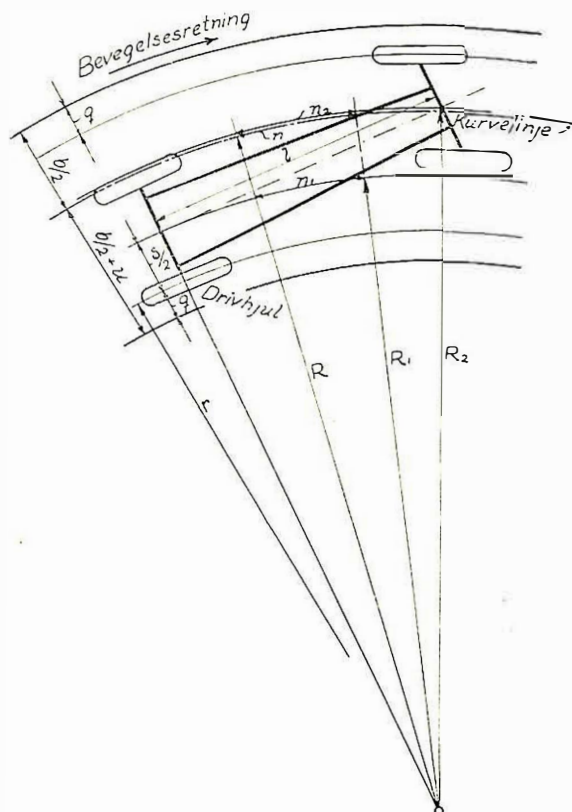


Fig. 1. Enkeltsporet vei.

er lagt til grunn i min artikkel om veibredder (jfr. „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 3 — 1930) kan forholdet tas ut av den grafiske fremstilling i fig. 2.

Verdien av stigningsøkningen vil for en rekke kurveradier og stigninger fremgå av tabell 1.

Tabell 1.

Enkeltspore veier: Ækvivalent stigningsøkning  $\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n}$  i ‰ (kg/t)

Veitype	R = 12,52 (r = 10)				R = 20				R = 30				R = 50 m			
	Stigning = 1 : n = S =															
	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025
Enkeltsporet hovedvei.....	10,4	5,2	3,5	2,6	3,8	1,9	1,3	1,0	1,8	0,9	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1
—, — bygdevei.....	5,8	2,9	1,9	1,5	2,3	1,2	0,8	0,6	1,1	0,6	0,4	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1

For andre kurveradier og stigninger enn de i tabellen anførte, kan stigningsøkningen bestemmes av kurven

for  $C_1$ , fig. 3, idet økningen etter formel (1) er  $\frac{1}{n} \cdot C_1$ .

Man tar altså for vedkommende kurveradius  $C_1$  av diagrammet, hvorefter man ved multiplikasjon med stigningsverdien 1 : n får den ekvivalente stigningsøkning.

Legges hertil kurvemotstanden  $m_{rs}$ , fremkommer den samlede motstand ( $\Delta_{rs}$ ), som er en følge av kurven. Denne er fremstilt grafisk i fig. 4 og 5, idet for kurvemotstandens vedkommende er gått ut fra en motstandskoeffisient for forhjulene av 0,060 (sneføre) og en hjulstand av 6,5 og 5 m, henholdsvis for hovedveier og bygdeveier. Jfr. min utredning i „Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 7, 1929.

Den foranstående utvikling og de angitte verdier for motstanden gjelder både for høirekurver og

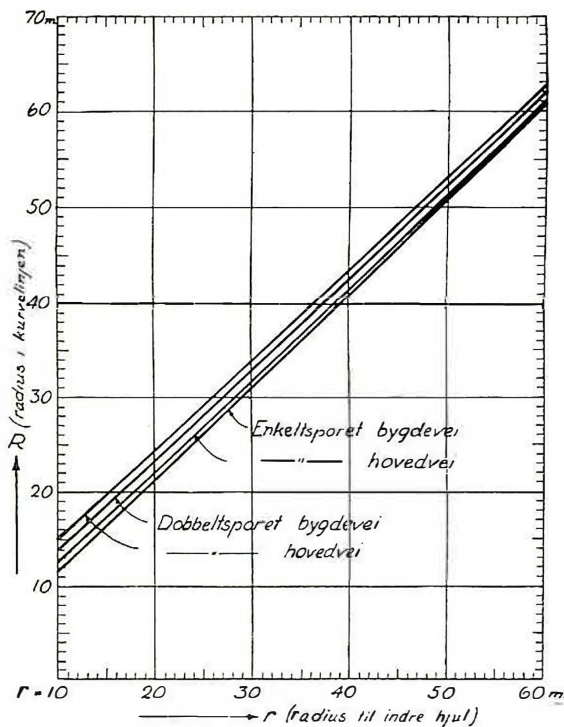


Fig. 2. r i forhold til R.

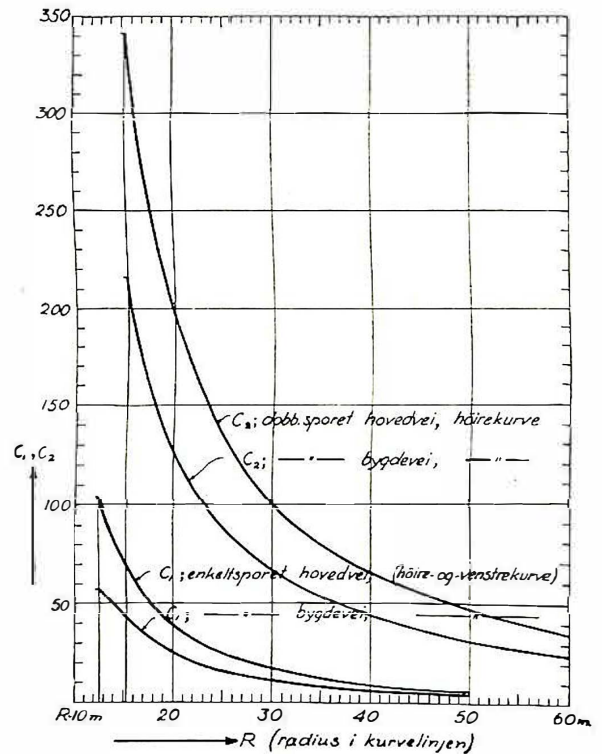


Fig. 3.  $C_1$  og  $C_2$  i forhold til kurveradien.

venstrekurver, idet bilens stilling i forhold til kurvelinjen ved enkeltspore veier blir den samme i begge tilfelle.

2) *Dobbelt spor.* Også her gâes ut fra den samme forutsetning som under enkelt spor, at man ikke anvender overgangskurve i ytterkanten av veien. Som tidligere blir den ekvivalente stigning for bilens bevegelse i en høirekurve:

$$\frac{1}{n_3} = \frac{1}{n} \frac{R(R_1 + 2 R_2)}{3 R_1 \cdot R_2}, \text{ og stigningsøkningen: } \frac{1}{n_3} - \frac{1}{n}$$

$$= \frac{1}{n} \left( \frac{R(R_1 + 2 R_2)}{3 R_1 \cdot R_2} - 1 \right)$$

Efter fig. 6 er:

$$R_1 = r + \frac{s}{2}; R_2 = \sqrt{\left(r + \frac{s}{2}\right)^2 + l^2}$$

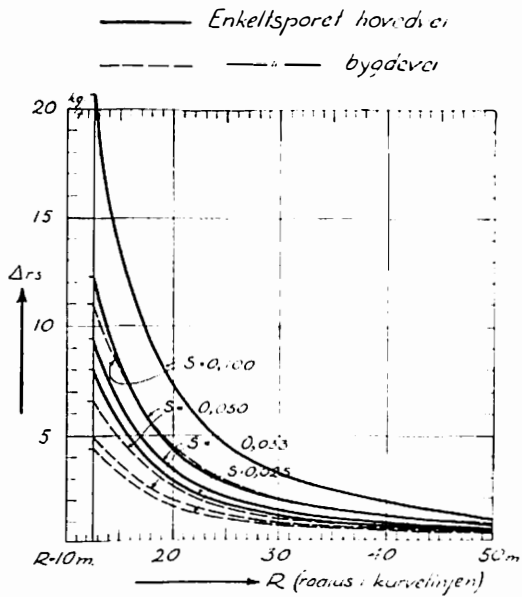


Fig. 4.  $\Delta_{rs}$  i forhold til kurveradien.

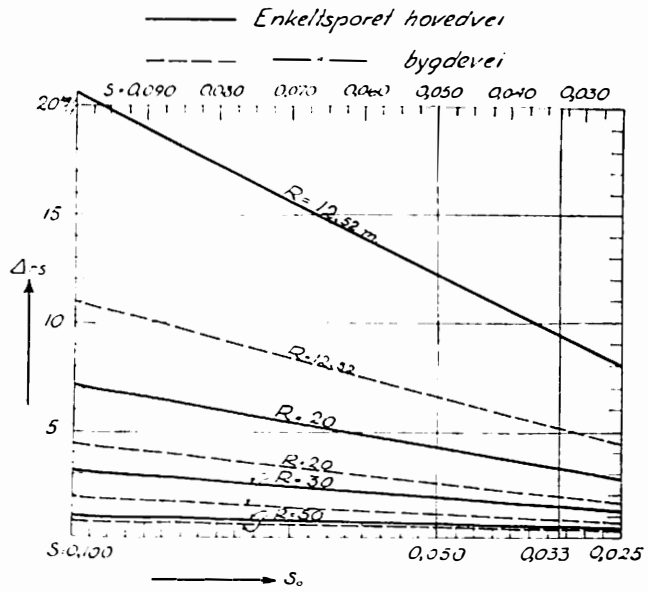


Fig. 5.  $\Delta_{rs}$  i forhold til stigningen.

Den ekvivalente stigningsøkning blir altså:

$$\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n} = \frac{1}{n} \left( \frac{R \left( r + \frac{s}{2} + 2 \sqrt{\left( r + \frac{s}{2} \right)^2 + l^2} \right)}{3 \left( r + \frac{s}{2} \right) \sqrt{\left( r + \frac{s}{2} \right)^2 + l^2}} - 1 \right) = \frac{1}{n} \cdot C_2 \quad (2)$$

Forholdet mellom de to radier R og r kan tas av fig. 2. Likeledes finnes verdien av  $C_2$  av fig. 3.

En oversikt over stigningsøkningen ved en rekke kurveradier og stigninger fremgår av tabell 2.

Den samlede motstand av stigningsøkning og kurvemotstand  $\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n} + m_{rs} = \Delta_{rs}$  er med de samme forutsetninger som tidligere fremstilt grafisk i fig. 7 og 8 for dobbeltsporte veier.

For *venstrekurver* kan man ved beregning av den ekvivalente stigning anvende den samme formel som foran, fig. 9. Med de i fig. 9 brukte betegnelser har man da:

$$\frac{1}{n'_3} = \frac{n'_1 + 2 n'_2}{3 n'_1 \cdot n'_2} = \frac{1}{n} \frac{R(R_1 + 2 R_2)}{3 R_1 R_2}$$

Da både  $R_1$  og  $R_2$  i dette tilfelle er større enn R, får man en ekvivalent *stigningslækning*:

$$\frac{1}{n} - \frac{1}{n'_3} = \frac{1}{n} \left( 1 - \frac{R(R_1 + 2 R_2)}{3 R_1 R_2} \right) = \frac{1}{n} C_3 \quad (3)$$

$$R_1 = \sqrt{\left( R + \frac{b}{2} - q \right)^2 - l^2} - \frac{s}{2} \text{ og tilnærmet:}$$

$$R_2 = R + \frac{b}{2} - q - \frac{s}{2}$$

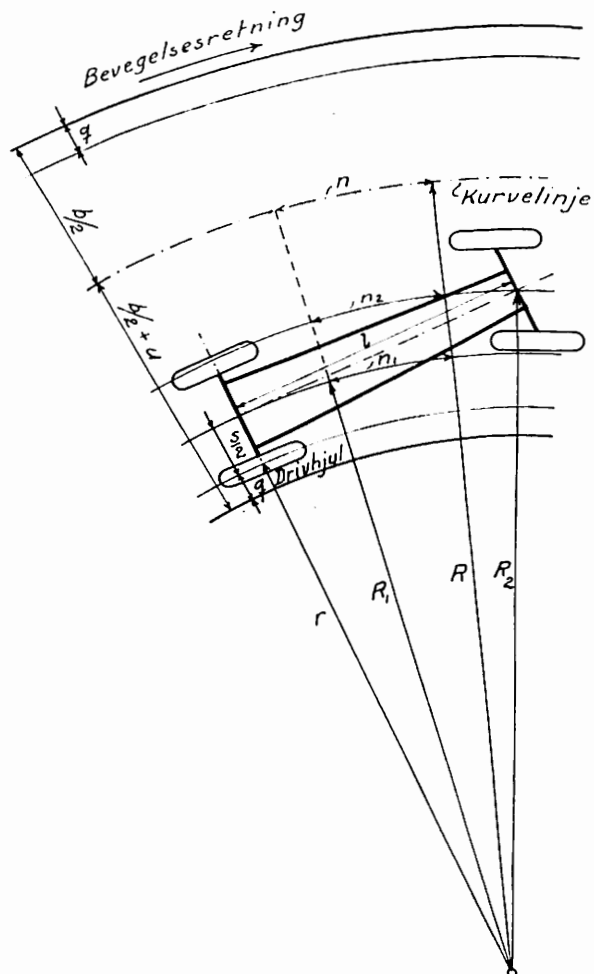


Fig. 6. Dobbeltsporet vei — høirekurve.

Tabell 2.

Dobbeltsporte veier: Ækvivalent stigningsøkning  $\frac{1}{n_3} - \frac{1}{n}$  i ‰ (kg/t)

Veitype	R = 15,24 (r = 10)					R = 20			R = 30				R = 50 m			
	Stigning - 1 : n - S -															
	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025
Dobb. sp. hovedvei.....	34,1	17,0	11,4	8,5	19,6	9,8	6,5	4,9	10,0	5,0	3,3	2,5	4,7	2,4	1,6	1,2
—, — bygdevei.....	21,6	10,8	7,2	5,4	12,7	6,4	4,2	3,2	6,7	3,4	2,2	1,7	3,1	1,6	1,0	0,8

Kaller man differansen mellom denne stignings-  
slakning og kurvemotstanden for  $\Delta_{rs}$ , blir resultatet  
ved dobbeltsporte veier som vist i tabell 3.

Kurvemotstanden er altså ved hovedveier bare  
overveiende ved radier i kurvelinjen fra 15 m (svar-  
ende omtrent til 10 m radius i innerkanten av veien)  
til 20 m, ved den siste radius dog kun ved slakere  
stigninger og i meget ringe grad. Ved bygdeveier er  
stignings-  
slakningen overveiende ved alle kurveradier  
(med undtagelse av 15 m kurve, hvor kurvemot-  
standen ved slakere stigninger blir uvesentlig større)

og en økning av motstanden er altså praktisk talt  
ikke tilstede ved venstrekurver i stigninger innenfor  
de grenser som er undersøkt. Utenfor disse grenser  
har forholdet i alle tilfelle ingen betydning.

3) *Eksempel.* For å gi en oversikt over fremgangs-  
måten ved anvendelse av stigningsreduksjon som  
foran angitt og over virkningen på stigningsforholdene  
skal for en dobbeltsporet vei nedenfor gjennomgåes et  
eksempel, fig. 10.

Der er gått ut fra at grunnstigningen (den bundne  
utgangsstigning) er 1 : 20. For å kunne gjennomføre  
stigningsreduksjon i kurvene må stigningen økes i

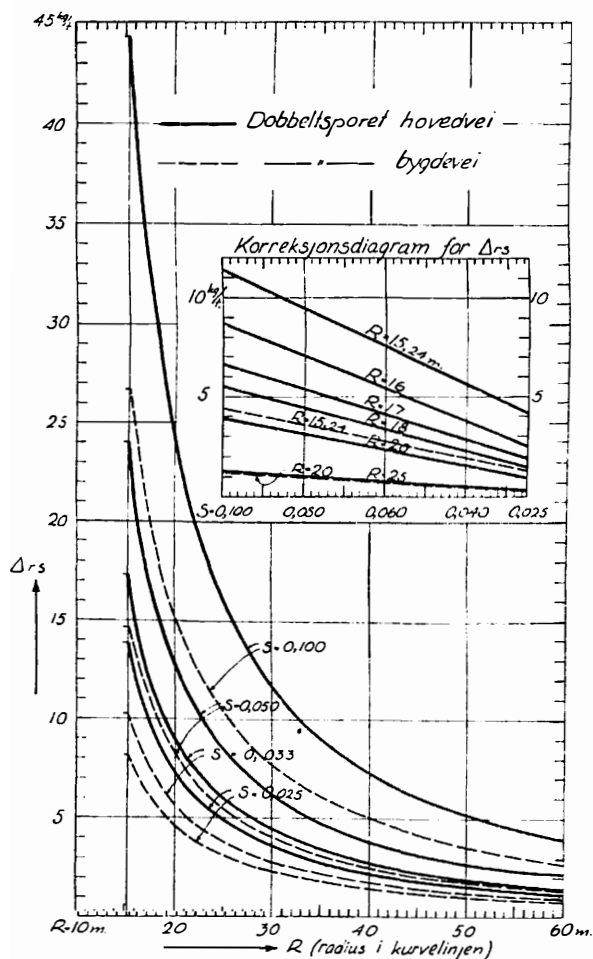


Fig. 7.  $\Delta_{rs}$  i forhold til kurveradien.

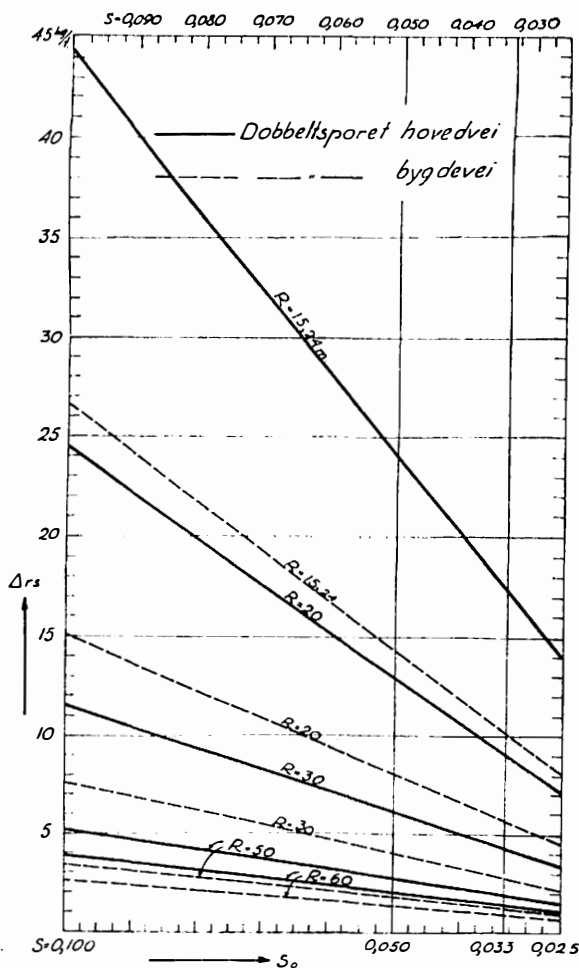


Fig. 8.  $\Delta_{rs}$  i forhold til stigningen.

Tabell 3.

Motstand i venstrekurver.  $\frac{1}{L} m$  (kg/t).

	R = 15 (r = 10)				R = 20				R = 30				R = 50 m			
	Stigning 1 : n S															
	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025	0,100	0,050	0,033	0,025
Dobb.sp. hovedvei																
$\frac{l}{n} - \frac{l}{n_3}$	3,9	1,9	1,3	0,95	3,9	1,9	1,3	1,0	3,3	1,7	1,1	0,8	2,4	1,2	0,8	0,6
$m_{rs}$	4,9	3,0	2,5	2,2	2,7	1,9	1,6	1,4	1,2	0,8	0,7	0,65	0,45	0,3	0,3	0,24
$\Delta'_{rs}$	÷ 1,0 ÷ 1,1 ÷ 1,2 ÷ 1,25 ÷ 1,2	0 ÷ 0,3 ÷ 0,4 ÷ 1,1 ÷ 0,9 ÷ 0,4 ÷ 0,15 ÷ 1,95 ÷ 0,9 ÷ 0,5 ÷ 0,36														
Dobb.sp. bygdevei																
$\frac{l}{n} - \frac{l}{n_3}$	3,7	1,9	1,2	0,9	3,4	1,7	1,1	0,9	2,7	1,4	0,9	0,7	1,8	0,9	0,6	0,5
$m_{rs}$	2,7	1,9	1,6	1,5	1,6	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
$\Delta'_{rs}$	÷ 1,0	0 ÷ 0,4 ÷ 0,6 ÷ 1,8	÷ 0,6 ÷ 0,2 ÷ 0,1 ÷ 2,0 ÷ 0,9 ÷ 0,5 ÷ 0,3 ÷ 1,5 ÷ 0,7 ÷ 0,4 ÷ 0,4													

rettlinjene i tilstrekkelig grad i forhold til grunnstigningen. Kalles stigningen i rettlinjene for  $s_m$ , kan den beregnes av følgende ligning:

$$s_m = s_0 + \frac{\sum \Delta_{rs} \cdot l_r}{L}$$

$$s_m = 0,05 + \frac{0,024 \cdot 40 + 0,001 \cdot 50 + 0,0126 \cdot 60 + 0,0062 \cdot 70 + 0,004 \cdot 80 + 0,003 \cdot 70}{650} = 0,05 + 0,004 = 0,054 = 1 : 18,5$$

På lengdeprofilen er angitt de stigninger som fremkommer i kurvene, når man fra denne stigningsverdi trekker den samlede motstand i kurven ( $\Delta_{rs}$ ).

Som det vil sees, blir det adskillig forandring av stigningen såvel i rettlinjene som i kurvene. Hadde man ikke gjennomført stigningsreduksjon, vilde motstanden i 15 m kurven (hoirekurven) blitt = 0,05 + 0,024, svarende til en stigning av 1 : 13,5. I 20 m kurven tilsvarende 1 : 16 og i 30 m kurven 1 : 17,8. Disse resultater viser at kurvereduksjon er ganske viktig.

Ved ovenstående eksempel er stigningsøkningen og kurvemotstanden beregnet på grunnlag av grunnstigningen, som jo er det man på forhånd har gitt. Egentlig skulde disse verdier beregnes efter de endelige stigninger i linjen. Som det fremgår av motstandsprofilen i fig. 10, blir den feil man herved begår, ikke av nogen vesentlig betydning, ialfall ved kurver med radius over 20 m. Vil man for de skarpere kurver utligne feilen, kan det skje ved at man minsker  $\Delta_{rs}$  om de verdier, som fremgår av korreksjonsdiagrammet på fig. 7. Motstandsprofilen, fig. 10, viser også motstanden når denne korreksjon

hvor  $s_0$  er grunnstigningens verdi,  $l_r$  lengden av kurvene og L det hele optreks lengde. Om utviklingen av denne ligning henvises til tekniske verker eller mine forelesninger (under jernbaner). I nærværende eksempel blir:

anvendes. Som man ser, får man en utjevning av motstanden som er fullt tilstrekkelig for det praktiske behov. Man kan derfor uten betenkelighet anvende den ovenfor viste enkle beregningsmåte, eventuelt med den angitte korreksjon. Derved får man en metode som i det vesentligste slutter sig til den som brukes ved jernbanene. Det blir dog den prinsipielle forskjell at man ved veiene må behandle hoirekurver og venstrekurver forskjellig med undtagelse av ved enkeltsporte veier, hvor kurvene stiller sig likt likeoverfor svingning til høire og til venstre.

4) *Stigningsreduksjonens anvendelse.* Ved dobbeltsporte veier og kurver med større radius enn 20 m minsker venstrekurver motstanden i stigninger istedenfor å øke den. Den ytterste konsekvens av dette vilde jo være at man her *strammer op* stigningen i tilsvarende grad. Berettigelsen av en slik fremgangsmåte kan ved sterke stigninger ikke uten videre avvises, da den vilde bidra til å minske de øvrige stigninger. Da innflytelsen av dette forhold dog er liten, vil man vel i de fleste tilfelle se bort fra det.

Ved enkeltsporte veier øker som nevnt både hoirekurver og venstrekurver motstanden og i like grad,

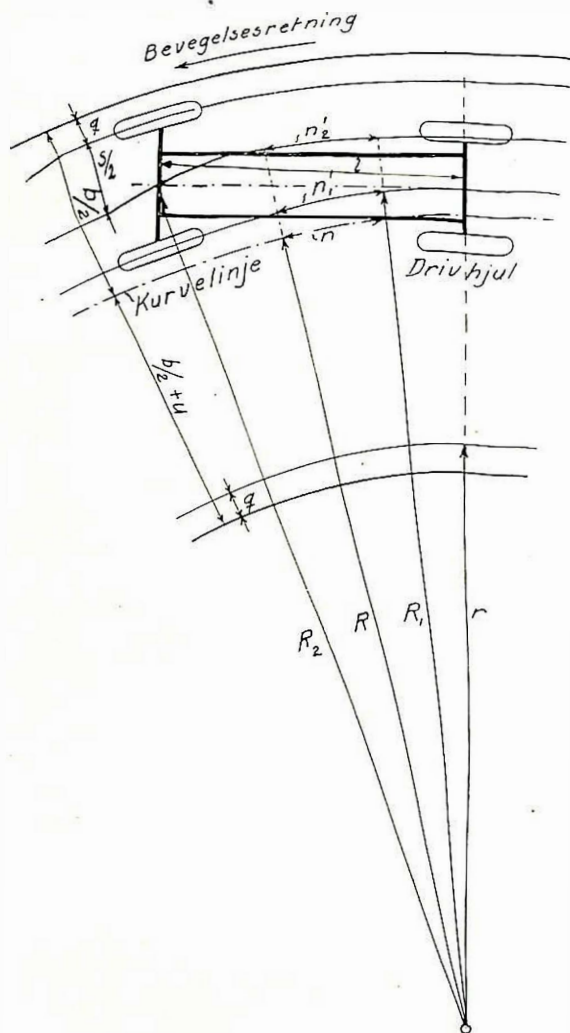


Fig. 9. Dobbeltsporet vei -- venstre kurve.

så her er forholdet forsåvidt greit. Man bør dog være opmerksom på muligheten av veiens senere utvidelse til dobbelt spor. Hvor denne mulighet er tilstede og ikke for fjern, bør det tas under overveieelse om man ikke straks bør innføre stigningsreduksjon som for dobbeltsporet vei, da det er vanskelig og kostbart senere å forandre stigningsforholdene. I hvilken retning avgjørelsen bør falle, vil naturligvis være avhengig av om man så nogenlunde kan danne sig en begrunnet mening om de fremtidige kurveforhold etter ombygningen.

Noget lignende gjelder dobbeltsporte bygdeveier. Overalt hvor det er mulighet for en utvidelse til hovedvei, bør stigningsreduksjonen allerede straks innrettes efter de for hovedveier gjeldende forutsetninger.

Likeoverfor spørsmålet om i hvilken utstrekning man bør innføre stigningsreduksjon i kurver, kan i sin almindelighet og i det vesentligste henvises til mine slutningsbemerkninger i artikkelen om kurve motstand. Ved den nye form for motstand, som det foregående er behandlet, er saken dog kommet i en noget annen stilling. Som det vil sees, er stigningsøkningen i kurver langt større enn kurvemotstanden, og da den dessuten grunner sig på rent geometriske forhold uten å være avhengig av motstandskoeffisient e. l., er det hele motstandsspørsmål blitt meget mere fastlagt. En variasjon i kurvemotstanden på grunn av forskjellig motstandskoeffisient spiller likeoverfor den hele motstandsøkning en forholdsvis uvesentlig rolle, og man har derfor nu et sikrere grunnlag hvorpå regler for stigningsreduksjon kan bedømmes og fastsettes. Går man ut fra en bestemt grense for den tillatelige motstandsøkning i kurvene, kan den kurveradius hvor stigningsreduk-

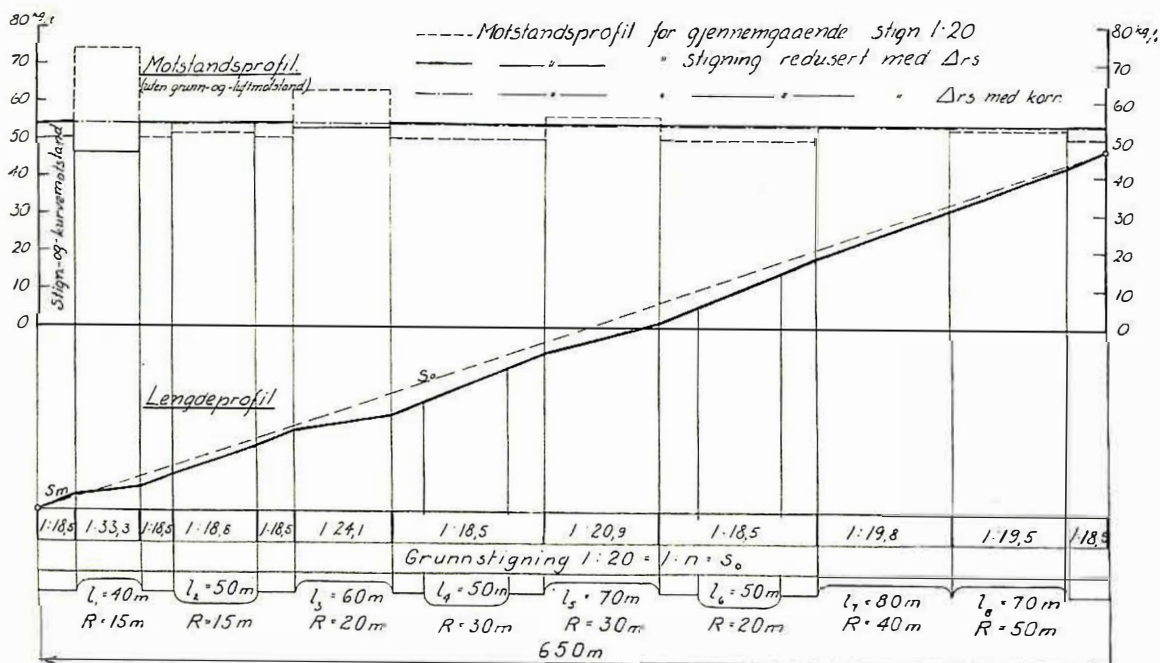


Fig. 10. Lengdeprofil og motstandsprofil. Dobbeltsporet hovedvei.

sjon må innføres, tas ut av de foran gjengitte kurver disse grenser for kurveradier under forutsetning av for  $\Delta_{rs}$ . I tabell 4 vil sees en sammenstilling av visse grenser for motstandsøkning.

Tabell 1.

Kurveradius i m.

Grense for motstandsøkning	1 ‰				2 ‰				3 ‰				4 ‰			
	0.100	0.050	0.033	0.025	0.100	0.050	0.033	0.025	0.100	0.050	0.033	0.025	0.100	0.050	0.033	0.025
Stigning	Grense for kurveradius, hvor stigningsreduksjon må innføres															
Dobb. sporet hovedvei . . . . .	175	100	73	62	97	60	48	41	72	47	37	32	59	39	31	27
Dobb. sporet bygdevei . . . . .	130	75	57	49	74	47	36	31	54	36	28	25	44	30	24	21
Enk. sporet hovedvei . . . . .	50	39	34	31	36	28	25	23	31	24	20	19	26	20	18	16
Enk. sporet bygdevei . . . . .	40	32	27	25	29	22	20	19	24	18	16	15	21	16	14	13

Det er naturligvis vanskelig å si hvilken motstandsøkning man bør tale for man går til en stigningsreduksjon i kurvene. Men som jeg har fremholdt i min utredning om kurvemotstand („Meddelelser fra Veidirektøren” nr. 7, 1929), bør man være forberedt på en utvikling i retning av at motoren i de almindelige bruksbiler ikke gjøres sterkere enn nødvendig for det arbeide den skal utføre, og følgelig avpasses for den trasé den skal betjene. Altså et grunnlag som svarer til det som gjelder for lokomotivene ved jernbanene. Under disse forhold er det om å gjøre at veienes lengdeprofil utformes slik at man får mest mulig jevn motstand, hvad til sist vil øve en gunstig virkning både på driftsøkonomien og på veivedlikeholdet. Ved fastsettelsen av disse regler bør man også være oppmerksom på at *anvendelsen av stigningsreduksjon i sin almindelighet ikke koster noget*, når den gjøres samtidig med veiens bygning. Jeg ser da bort fra det lille merarbeide som er forbundet med utregningen og utsetningen av lengdeprofilen. Og da den heller ikke fører med sig ulemper for biler med mindre hjulstand enn den hvorefter motstanden i kurvene er beregnet (for en bil med 3,5 m hjulstand viser det sig at lengdeprofilen i fig. 10 gir praktisk talt en like jevn motstand som for den bil med 6,5 m hjulstand, hvorefter stigningsreduksjonene er bestemt), er jeg kommet til det resultat at man bør gå adskillig videre med kurvereduksjon enn antydnet i min artikkel om kurvemotstanden. Hertil bidrar jo også at man nu står

overfor en samlet motstand i kurvene, som er vesentlig større enn kurvemotstanden. Hvorvidt man forøvrig bestemmer sig for en litt større eller litt mindre motstandsøkning som grense for stigningsreduksjon, har neppe så meget å si, men under hensyn til det som foran er fremført, er jeg tilbøielig til å bli stående ved 2 ‰<sub>100</sub>. For man imidlertid fastsetter de endelige regler, kan spørsmålet studeres ved å regne gjennom en rekke eksempler med forskjellig linjeføring og sammenligne de motstandsprofiler som fremkommer ved forskjellige grenser for motstandsøkning.

En videre følge av disse bestrebelse for å skaffe jevn motstand i stigningene, vil naturligvis være at man i alle optrekk hvor stigningsreduksjon kommer til anvendelse, strengt bør gjennomføre bunden stigning i stigningslinjen. Etterat man har fastslått regler for stigningsreduksjonen, vil det ytterligere være en naturlig konsekvens at man også i slyng utformer veien efter prinsippet jevn motstand. En mere generell undersøkelse lar formode at man her ved gjennomsnittlig skulde kunne opnå en ikke ubetrukelig besparelse i forhold til den gamle metode for linjeføringen i slyng. Forutsetningen er da at man i begge tilfelle anvender den samme kurveradius, f. eks. minimumsradius.

Også for veier med fire eller flere spor kan en beregning av stigningsreduksjon naturligvis skje efter de samme prinsipper som foran. Disse spørsmål får imidlertid utstå til en senere leilighet.

## DE 3-AKSLEDE AUTOMOBILER

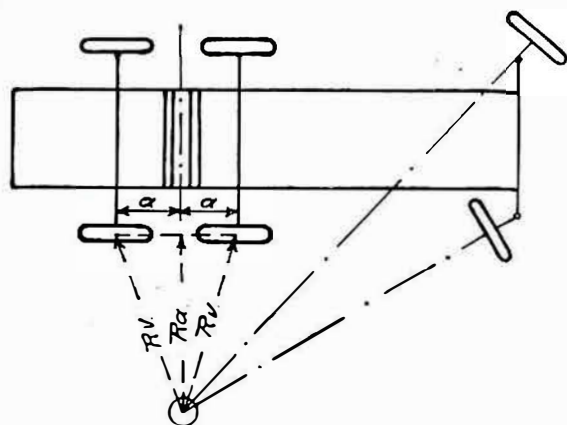
BRUKEN AV SÅDANNE VOGNER TILTAR STADIG

Av driftsbestyrer C. Soiland.

I et møte som nylig blev holdt i Pittsburg avdeling av Society of Automotive Engineers of U. S. A., uttalte Mr. Winchester, superintendent of motor equipment of the Standard Oil Co. følgende: „Vi står nu foran en stor utvikling på de 6-hjulte lastebilers

område, og i løpet av de nærmeste få år vil deres antall overstige antallet av de 4-hjulte lastebiler som nu er i drift”.

Mr. Winchester begrundet denne sin opfatning med den kjensgjerning at de 3-akslede vogner kan ta en



større nettobelastning ved relativt mindre totalbelastning enn de 2-akslede vogner, og fordi forsøk og erfaringer hadde vist at de 3-akslede vogner forårsaker et minimum av veislitasje.

Som et ytterlige bevis for hvorledes de 3-akslede vogner stadig vinner terreng, kan anføres at London General Omnibus Co., som er et av verdens største foretagender på sitt område og som har henimot 5000 — fem tusen — store omnibusser, for noen måneder siden og etter inngående forsøk på et brett har anskaffet 270 stk. 3-akslede vogner, og at dette selskap ytterligere skal fornye og supplere sitt materiell med samme vogntype. Da Karmøyruuten for ca. 1½ år siden skulde anskaffe 2 nye vogner, fikk jeg mig tilsendt et omfangsrikt tidsskrift fra en automobilforhandler her i landet, som meget sterkt advarte mot 3-akslede vogner. Tidsskriftet blev sendt mig for å vise nogen uttalelser om den vogntype han representerte. Ved å kike gjennom tidsskriftet kom jeg imidlertid over en meddelelse om at et større omnibusselskap i Amerika i de dager hadde anskaffet ca. 100 vogner, hvorav 80—90 var 3-akslede vogner. Disse eksempler viser at denne vogntype har vunnet tillit og anerkjennelse i utlandet.

For ca. 5 år siden var det bare nogen ganske få automobilfabrikker som fremstillet 3-akslede vogner. I dag har de aller fleste ledende automobilfabrikker optatt produksjonen av denne vogntype, og i løpet av de siste 5 år har 3-akslede vogner funnet stadig større anvendelse i utlandet både som person- og lastebiler.

Den skepsis og forbeholdenhet som man ofte møter her hjemme overfor denne vogntype, kan derfor ikke skyldes annet enn manglende kjennskap til disse moderne vogner. Noen opplysninger i tilslutning til ingeniør Kahrs' artikkel i „Meddelelser fra Veidirektøren” for desember 1929 kan av den grunn muligens påregne interesse.

Det er ingen markert grense mellom størrelsen av 2- og 3-akslede vogner, idet man ofte finner to- til tre-tonn vogner på 3-aksler og optil 9-tonn vogner bare på to aksler. I sin almindelighet kan man si

at der anvendes 2 aksler når vognene ikke er større enn at det blir et rimelig akseltrykk. Når man av hensyn til akseltrykket ikke kan komme lenger med to aksler, går man uten betenkelighet over til 3 aksler. Da de 3-akslede vogner er betydelig dyrere i anskaffelse enn de 2-akslede vogner, er det helt forklarlig at 2-akslede vogner av hensyn til prisforskjellen anvendes så langt det lar sig gjøre. Når det til tross herfor anvendes 3-akslede vogner for belastninger hvor 2 aksler er tilstrekkelig, er dette et ytterligere bevis for at de 3-akslede vogner er de 2-akslede overlegne. Dette gjelder særlig for vogner for persontrafikk, idet de 3-akslede vogner har en langt roligere gang enn vogner med bare 2 aksler.

Når spørsmålet 3-akslede vogner har vært diskutert, har jeg svært ofte møtt det argument at denne vogntype er lite benyttet i utlandet for den vognstørrelse som det kan bli tale om å anvende her i landet. Det er imidlertid uten videre innlysende at kan 3 aksler anvendes for store vogner, d. v. s. for store påkjenninger, kan 3 aksler med ennu større sikkerhet anvendes for små vogner hvor alle påkjenninger er så meget mindre. At de forholdsvis små 3-akslede vogner er driftsikre fremgår klart av det forhold at England har anskaffet tusenvis av disse vogner for militære formål såvel i England som i koloniene. Da våre veier gjennomgående er svake, og under ingen omstendighet tåler de store akseltrykk som man ser tillatt i utlandet, er det klart at man her til lands nødvendigvis må anvende 3-akslede vogner for langt mindre belastninger enn i utlandet. Jeg vil gjerne så sterkt som mulig understreke den ting at det ikke er av mistillit til de 3-akslede vogner at man i utlandet anvender forholdsvis store 2-akslede vogner, men fordi det er tillatt å benytte vogner med meget store akseltrykk. Begrensningen av akseltrykket gjør sig derfor ikke så sterkt gjeldende.

En annen av de innvendinger som man ofte hører mot 3-akslede vogner, er at der opstår sideglidning ved bakhjulene når vognen kjører i en kurve. Ved de 3-akslede vogner er styrebevegelsen anordnet således at man får korrekt Ackermans styring, når skjæringspunktet mellom centerlinjene for forhjulstappene faller i centerlinjen mellom de 2 bakaksler. Av skissen vil fremgå at radien for den kurve Rv som hoggens hjulpar beskriver, lett kan beregnes, idet:

$$Rv = \sqrt{Ra^2 + a^2}$$

Forskjellen mellom Rv og Ra er således meget liten. For Karmøyrutens 3-akslede vogner er således Rv = 9,0136 m for Ra = 9,00 m og Rv = 20,006 m for Ra = 20,00 m. Selv ved meget krappe kurver er således den teoretiske sideglidning ganske ubetydelig, og i praksis viser det sig at den i det hele tatt ikke forekommer, idet forskjellen mellom Rv og Ra utjevnes ved elastisiteten i dekkene. Det kan i



denne forbindelse være av interesse å nevne at det ved 2-akslede vogner med tvillinghjul såvel teoretisk som i praksis opstår en langt større glidning ved bakhjulene enn ved de 3-akslede vogner. Ved 6" tvillinghjul f. eks. er forskjellen mellom kurveradien for indre og ytre dekk ca. 180 mm. Når vognen kjører om et hjørne, må således dekkene gli 280 mm, og denne glidning gir sig også tydelig til kjenne på dekkene i form av ujevn bane. Ved Karmøyrutens 3-akslede vogner har jeg hittil ikke kunnet konstatere nogen ujevnheter ved dekkene, og det er ganske interessant at flere av dem som har hatt interesse av å se vognene, har lagt merke til og gjort bemerkninger om hvor lite dekkene på disse vogner gir inntrykk av å være slitt. Den minimale gummi-slitasje som er til stede ved de 3-akslede vogner, er forøvrig det beste bevis for at denne vogntype forårsaker liten veislitasje.

De 3-akslede vogner som har vært benyttet ved Karmøyruuten et halvt års tid, har fullt ut svart til mine forventninger. Til tross for at vi på disse kanter av landet har hatt ekstraordinært meget nedbør det siste halvår, og som følge derav bløte veier, har man ikke hatt nogen vanskeligheter med å kjøre disse store vogner ut på ytterste veikant, som vi forøvrig ofte må benytte da veien er smal og vognene er brede. Chaufførene har alle som én inntrykk av at veikanten bærer bedre de store 3-akslede vogner

enn de ca. 60 % lettere 2-akslede vogner. Den forøkte kapasitet, ca. 60 %, som disse vogner har i forhold til våre øvrige vogner, er av overordentlig stor betydning for ruten, særlig da denne kapasitetsforøkelse ikke medfører vesentlig større utgifter og ganske sikkert ikke større veislitasje. Jeg er derfor blitt bestyrket i den oppfatning at de 3-akslede vogner er utmerket egnet for norske forhold og at man med denne vogntype kan trafikere selv svake veier med forholdsvis store vogner.

Da veislitasjen ved 3-akslede vogner bevislig er langt mindre enn ved 2-akslede vogner av samme størrelse, skulde det være fullt berettiget å opmuntre til bruken av denne vogntype gjennom motorvognbeskatningen, så meget mer som denne nu søkes forandret derhen at beskatningen skal stå mest mulig i forhold til veislitasjen.

I vårt land hvor veiene er forholdsvis svake, burde de 3-akslede vogner finne et åpent marked. Hvorvidt denne vogntype skal vinne innpass i Norge, vil imidlertid for en stor del avhenge av de belastninger som blir tillatt for disse vogner i forhold til de almindelige 2-akslede vogner. For det er innlysende, at den 3-akslede vogntype vil være handicappet hvis disse vogner ikke skal tillates anvendt for særlig store belastninger enn de 2-akslede, da disse alltid vil falle billigere i anskaffelse.

## ESSENASFALT TIL VEIDEKKER

ANVENDES NU I STOR UTSTREKNING I TYSKLAND

Ved avd.ing. *Thor Larsen*, Veidirektorkontoret.

Blandt de mange stoffer som i den senere tid anvendes i veidekksbygningen, er også Essenasfalt eller Dammannasfalt som den også benevnes, efter sin oppfinner, stadtbourat dr. ing. Dammann. Jfr. „Medd. fra Veidirektøren" nr. 1 for 1925 og nr. 11 for 1926.

Essenasfaltens anbringelse på veibanen krever et minimum av redskap, er relativt lite ømfintlig for værforholdene og gir liten anledning til feil i utførelsen, hvorfor dens anvendelse såvel ved ombygning som lapping av veidekker skulde være meget fordelaktig for veivesenet. For trafikken synes den å by store fordeler, fordi den er forholdsvis lite glatt og fordi dens anvendelse til reparasjoner generer trafikanten minimalt.

Et parti av Karl Johans gate utenfor Grand hotel i Oslo blev således i 1928 belagt med Essenasfalt i løpet av noen nattetimer og trafikken satt på om morgenen.

Et av de første steder her i landet hvor Essenasfalt blev anvendt, er Revierstredet i Oslo, som blev forsynt med sådant dekke i september 1928. Dette har hittil holdt sig godt uten reparasjoner.

Vedkommende to av de arbeider med Essenasfalt som blev utført her i landet sommeren 1929, hitsettes nogen opplysninger.

Overingeniøren for veivesenet i Buskerud fylke har således uttalt angående en prøvestrekning som blev lagt på riksveien Drammen—Asker:

„Veien ligger på omhandlede veistrekning i en 50—75 cm høi fylling over flat jevn innmark på god grunn av grus og sandjord. Den har en bredde av 5,20—5,30 m og et fast, godt pukk- og grusdekke, som tåler trafikken helt ut på kantene. Essenasfaltdekket blev derfor også lagt i hele veiens bredde.

Arbeidet blev utført på følgende måte:

Den gamle veibane blev afveid all løs sand og pukk, hvorefter lavere partier og slaghuller blev opfylt med singel og colas, så veibanen blev jevn. — Veidekket fikk derefter en overflatebehandling med cas for Essenasfalten blev påført. — Der medgikk ialt av colas ca. 3,1 kg pr. m<sup>2</sup> inklusive flikningen, og av Essenasfalten ca. 53 kg pr. m<sup>2</sup>.

Omkostningene stiller sig som følger:

Colas 3700 kg à kr. 0,13.....	kr. 481
Essenasfalt 63,1 tonn à kr. 60 .....	„ 3786
Jernbanefrakt for samme.....	„ 213
Kjøring fra jernbanen .....	„ 430
Forarbeider .....	„ 88
Arbeidslønn for utlegning av colas og Essen- asfalt samt valsning .....	„ 430
Materialanskaffelse og diverse.....	„ 20
Tilsammen kr. 5448	

Der blev lagt 1197 m<sup>2</sup>, hvilket gir en pris av *kr. 4,55 pr. m<sup>2</sup>*.

Arbeidet blev utført i tiden 6.—13. september, men da værforholdene var meget gunstige, har den sene årstid neppe hatt nogen uheldig innflytelse. Dekket er ennu så løst at det uten vanskelighet kan skjæres op med kniv, men det er — bortsett fra endel merker efter hestegrevene — fremdeles like pent og jevnt som da det blev lagt, og viser ingen uheldige virkninger efter trafikken eller telen.”

Fra avdelingsingeniør *Værn* er gjennom overingeniøren for veivesenet i Telemark fylke nu mottatt en rapport over de i 1929 utførte Essenasfaltfelter på riksveien Skien—Porsgrunn, hvorav det fremgår at 477 l. m av denne vei blev utstyrt med 40 kg Essenasfalt pr. m<sup>2</sup>. Sådant dekke lagt på ca. 5 cm tykt emulsjonslag kostet kr. 5,70 pr. m<sup>2</sup>, alt inkl.

Essenasfaltdekke lagt på gammelt overflatefelt i „Borgestadhaven” med 40 kg pr. m<sup>2</sup> kostet kr. 3,60 pr. m<sup>2</sup>.

Videre fremholdes i rapporten at disse Essenasfaltdekker viser meget gunstige resultater.

Det er vel ennu for tidlig på grunnlag av de hos oss nedlagte dekker å felle nogen avgjørende dom om Essenasfaltens varighet og lønnsomhet. Fra dens hjemland, Tyskland, foreligger der imidlertid adskillige fordelaktige uttalelser, som tyder på at Essenasfaltene der anvendes med fordel og stadig vinner større utbredelse. I hefte nr. 12 for 1930 av tidskriftet „Asphalt und Teer” finnes en artikkel „Die Aufbereitungsanlage für Dammann-Asphalt in Eichelscheid, Reinpfalz”, hvorav fremgår bl. a. at en enkelt fabrikk; Heinrich Leonhard, Saarbrücken, har anvendt følgende årskvanta av høiovnslagg til Essenasfaltfabrikasjon: i 1926 2400 tonn, i 1927 16 000, i 1928 24 000 og i 1929 40 000 tonn.

Uttalelser om Essenasfalt som ovenfor nevnt finnes i den senere tid i flere tyske tidsskrifter som: „Der Strassenbau”, „Wasser- und Wegebau-Zeitschrift”, „Bauamt und Gemeindebau” og „Asphalt und Teer”. Fra sistnevnte tidsskrifts hefte nr. 5 for 1930 hitsettes en artikkel av kreisbaumeister Zöllner om „Veidekker av Essenasfalt på kretslandeveier”.

\*

„På Studiengesellschaft für Automobilstrassenbau's siste møte har Regierungsbaumeister a. D. *Siedentop*, Braunschweig, avgitt en innberetning om

Braunschweigs forsøksbane til komiteén for tjæreveier. Han anførte så omtrent at efter det siste års erfaring har Essenasfaltdekkene holdt sig best. På Essenasfaltdekket kunde man ikke se nogen hjulmerker eller feil, dekket viste en fullkommen tett struktur, var stenhårut og hadde ikke forårsaket nogen vedlikeholdsutgifter. De 2 pfennig pr. m<sup>2</sup> som ifjor var bokført for vedlikehold, var blitt anvendt til fjernelse av skjønnhetsfeil.

I det sydlige grensedistrikt er der i de siste år lagt 60 000 m<sup>2</sup> veidekker med Essenasfalt alene i Meseritz og Bomst. Dekkene ligger dels på rund brosten mellem kantsten, dels på landeveier med sterkt beskadigede Findlingsdekker uten kantsten og dels på nogenlunde vedlikeholdte basaltdekker, likeledes uten kantsten. De erfaringer som her er gjort med Essenasfaltdekker, bekrefter fullt ut de uttalelser som Regierungsbaumeister *Siedentop* er fremkommet med. De barnesykkommer som denne metode, såvel som alle andre veibygningmetoder, har måttet gjennomgå, er nu overvunnet. At de firmaer som legger Essenasfalt (i dette distrikt *Sproitzer Basaltwerke, Hallesche Strasse 18, Berlin S. W. 11*) nu er helt sikker i sin sak, fremgår av at der nu endogså legges Essenasfalt på gater i Berlins centrum, hvor der er usedvanlig sterk trafikk, f. eks. i *Printzenstrasse*. Såvidt mig bekjent er dette de første tjæredekker i Berlins centrum. Eksperimentene med Essenasfalt makadamveier eller med valget av mineral og bestemmelse av tjæremengden ved materialets fabrikasjon eller anvendelsen av fettholdige bitumenemulsjoner til beskyttelse av dekkets porer, og som senere skallet av, skulde dermed være et tilbakelagt stadium.

Nedenfor vil bli beskrevet utførelsen av Essenasfaltdekker, omkostningene og de høstede erfaringer. Jeg vil ikke komme inn på utredningen om hulrumsminimum, eller om dekkene hører til tjærebettongdekker eller ikke. Heller ikke gjør fremstillingen krav på å være fullstendig.

Med hensyn til sakens praktiske side må fremfor alt fremheves den enkle utførelse av Essenasfaltdekker, de legges ut i kald tilstand. Dekkene kan legges ut under alle slags værforhold, når undtas under langvarig frost- og regnvær. Den ferdige Essenasfalt blir sendt i åpne jernbanevogner fra fabrikk til nærmeste jernbanestasjon og straks kjørt videre med lastevogner eller lasteautomobiler på veibanens pukkstensdekke, som på forhånd er feid med stål-koster og oversprøytet med et tynt lag veitjære. Hvis pukkstensdekket har større huller og avviker altfor meget fra normalprofilen, blir det utjevnet med tjæresingel, som nedvales med en motorvalse. Ved veidekker med godt vedlikeholdte vannbundne dekker som underlag, anbefales det også å foreta en avplanering med tjæresingel, om det dog her ikke er ubetinget nødvendig. Særlig omhu må vies forarbeidelsen av tjæresingel som underlag for Essen-



Fig. 1 og 2. Essenafalldেকে ved Borgestad.  
Fig. 3 Essenafalldেকে ved Menstad.



asfalten. De enkelte stenkorn må omhylles med en tjærehinne som er så tynn som mulig, for at singelen ikke skal avgi sitt overskudd av tjære til selve dekket under dettes nedvalsning og gjøre det blott. På grunn av garantiforpliktelsene anbefales det å kjøpe singelen hos de firmaer som leverer Essenafalten. For ikke å fordyre veidekket, blev der ikke anvendt kantsten ved legning av Essenafalldেকে på landeveiene. Som støtte for Essenafalldেকে blev der på begge sider av veibanen med hånden hugget renner ned i det gamle vannbundne dekke, disse blev fylt i overhøide med tjæresingel og godt nedvalset. Tjæresingelkanten blir utad beskyttet ved påfylling av grus. På det således forarbeidede dekke blev da Essenafalten utlagt, bredt utover og fordelt i den valgte tykkelse over hele veibredden ved hjelp av skyvere. Dekket blir nedvalset med hånd- og motorvalser for 0,3 til 1,5 tonn vekt, inntil det har fått en foreløbig kjørefasthet. Etter nedvalsningen blir dekket overflatebehandlet med et tynt tjærebelegg til lukning av de øvre porer; dette må igjen strøes tynt over med Essenafalt for at tjæren ikke skal henge fast ved kjøretøienes hjul.

Det på hver arbeidsdag ferdiglagte veistykke kan øieblikkelig overlates til trafikken, som gir dekket dets endelige stabilitet. I grensedistriktene er dekkene lagt ut i ca. 4,5—5 cm tykkelse, så at de får en tykkelse av 3—3,3 cm når de er helt komprimert. Etter ca. 4 ukers forløp utviser dekkene en stenhård, tett struktur. En overflatebehandling av det ferdige dekke med visse mellomrum er unødvendig. Dekkene kan av trafikken slites ned til ubetydelig tykkelse uten at overflatens struktur forandres. Hele dekket er altså et helt vanntett slidedekke.

I Meseritz-distriktet har man 3 års erfaring med Essenafalldেকে. Om man enn må medgi at dette ikke er tilstrekkelig tid til bedømmelse av metoden, så oppmuntrer de hittil høstede erfaringer til uten betenkning å anbefale dekket og gjøre videre anvendelse av det. Slitasjen på dekkene kan hittil bare måles i brokdelen av en millimeter.

Essenafalten blev lagt ut av ulærte veiarbeidere,

som på sine steder blev sammenstilt i grupper, og arbeiderne blev ledet av en formann fra det firma som leverte Essenafalten. Dette opsyn måtte innrømmes firmaet, fordi det ved arbeidets overtagelse har stilt en ubegrenset 3 års garanti for dekkets holdbarhet. Denne leverandørens holdning er meget vidtgående i betraktning av de små anleggskostninger, som jeg nu skal omtale.

Av redskaper behøves foruten veiarbeiderens vanlige håndverktøi en tjæresproitevogn, to håndvalser av jern og en motorvalse. På anmodning overlates dog disse redskaper som lån av firmaet.

Man må være meget omhyggelig med valsningen av det nye dekkets kanter. Ved uregelmessige profiler blir kantene ikke over alt valset tilstrekkelig fast på grunn av høideforskjellen. Dette kan lett avhjelpest ved at man lar en lastet lasteautomobil kjøre langsomt på kantene og presse dem fast ned.

De feil som blev begått med de første arbeider i grensedistriktet, må og skal ikke forbigåes i taushet, for at de ikke skal gjenta sig til skade for bestiller og leverandør. Dekkene skal ikke legges nær hen til trerekkene på begge sider av veien, fordi der som regel ikke er nogen trafikk i deres nærhet. Dekket blir ikke tilstrekkelig tilkjørt på disse steder. På veier med liten trafikk som tilfellet er med noen veier i grensedistriktet tett ved riksgrensen, skulde man ikke anvende Essenafalt av samme grunn som gjelder for veikantenes vedkommende. Dekkene tåler godt, hvad der tydelig må fremholdes for alle tvilere, tung trafikk og den tyngste trafikk, når de legges riktig ut, men ikke altfor liten trafikk.

Der må ikke gjøres for meget av overflatebehandlingen til lukning av dekkets porer, men den må være tett for å opfylle sin hensikt og undgå sår. Hvis der til tross for all forsiktighet er begått feil, så kan disse lett rettes på, hvis dekket, efter at det i nogen tid har vært overlatt til trafikken, blir overflatebehandlet med et tynt strøk av en blanding av antracenolje og veitjære. Antracenoljen løser op i ubetydelig grad tjærebestanddelen i den øvre del av

dekket, og trafikken gjør dekket jevnt igjen. Denne forholdsregel må — for å gjenta det — kun komme til anvendelse etter at dekket i nogen tid har vært overlatt til trafikken.

Med den runde brosten som underlag er fremgangsmåten nøyaktig den samme som ovenfor beskrevet, kantene trenger ikke her nogen særlig bearbeidelse, da brosten som regel er avgrenset til sidene med kantsten. Hvor dette ikke er tilfelle, må der likeledes anbringes et tjæresingellag som støtte på sidene. Stenbrolegningen avplaneres med et tjæresingellag på samme måte som ved makadamiserte veier. I den sydlige del av grensedistriktet har man uten betenklighet i nogen kretsbyer lagt Essenasfalt på rund brosten med sterkt blandet trafikk.

Omkostningene ved et ferdig komprimert dekke i 3 cm tykkelse lagt på et sterkt beskadiget pukkstensdekke med regulær avplanering med tjæresingel er nøyaktig utregnet for en veistrekning på 13 000 m<sup>2</sup> i 4 m veibredde. I det sydlige grensedistrikt, som ligger ugunstig an med hensyn til frakten fra nærmeste fabrikk, utgjør omkostningene inkl. alle utgifter, opsyn iberegnet, Rm. 3,71 pr. m<sup>2</sup> eller rundt regnet Rm. 14 800 pr. 1 km veidekke i 4 m bredde. Essenasfaltdekket koster således ikke mere i vårt

distrikt enn et vannbundet pukkstensdekke av schlesisk basalt.

Som jeg allerede har nevnt, ligger de sterkt trafikerte Essenasfaltdekker daddelfritt. Anvendelsen av disse dekker er også økonomisk på veier i landdistriktene med middelstor trafikk. Jeg må endog si at sett fra anleggsomkostningenes side vil også de beskrevne Essenasfaltdekker konkurrere sterkt selv med de enkle vannbundne dekker på deres anvendelsesområde. Det kan ikke fremheves nok at Essenasfaltdekkene forårsaker små eller slett ingen vedlikeholdsutgifter.

Det vilde glede mig om andre veibyggere i praksis vilde gjøre et forsøk med disse dekker og kunne bekrefte mine erfaringer. Resultatene fra forsøksbanen i Braunschweig oppmuntrer til et forsøk."

Hvor tyskerne anvender veitjære til preparering av underlaget for Essenasfaltten, anvendes i Norge og Sverige emulsjoner.

En ekstra behandling av overflaten med antracenolje etter at trafikken en tid har gått på det ferdige dekke er ikke påkrevd, men anvendelig hvor det som foran nevnt er begått feil eller hvor man ønsker en mest mulig vakker overflate. På et gatedekke i Oslo er det åpenbart av delvis den siste grunn.

## VÅRE MANGLENDE GJENNEMGANGSVEIER

BØR DE BYGGES FOR LÅNEMIDLER?

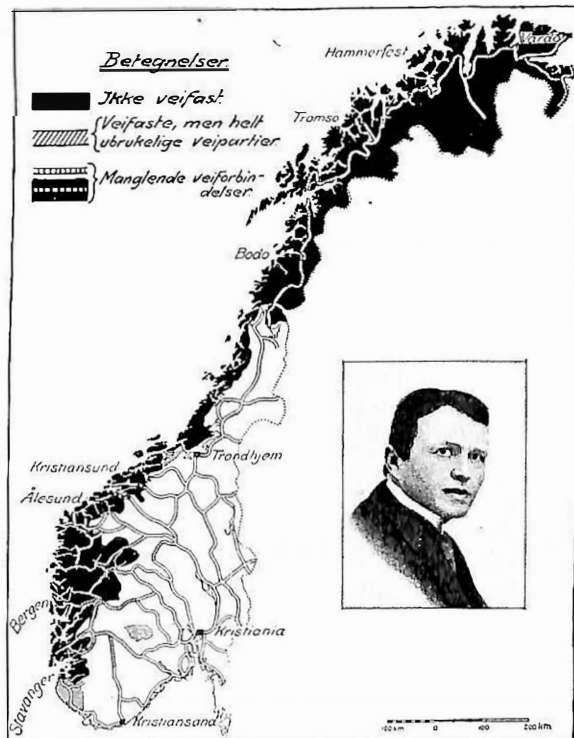
*Bergens manglende veiforbindelser.*

Om disse spørsmål holdt diplomingeniør Otto Kahrs foredrag på et kommunikasjonsmøte i Bergen den 13. desember 1929 og fremla ved denne anledning en av ham utarbeidet plan om oparbeidelse av endel av de viktigere gjennomgangsveier som vi ennå mangler, ved hjelp av et lån på 85 à 90 millioner kroner, som forutsettes amortisert og forrentet av automobilavgiftene.

Uaktet planen om å låne penger til hurtigere fremme av vår veibygning av flere grunner vel neppe kan tenkes realisert, iallfall for tiden, inneholdt hr. Kahrs' foredrag så mange interessante opplysninger, at man finner å burde gi plass for et sammentrengt referat av samme. Særlig er hosstående, av ingeniør Kahrs utarbeidede kart over de „veifaste" og „ikke veifaste" deler av vårt land, meget interessant.

Efter å ha redegjort for automobilens mange fordeler i trafikkmessig henseende, særlig for Vestlandet, oppsummerte foredragsholderen sine innledende bemerkninger i følgende punkter:

- 1) Det koster et land, en landsdel, en by mere å være uten gode veier enn å bygge dem.
- 2) Veitrafikken koncentrerer sig om en liten pro-sentsats hovedårer.
- 3) Bilene byr så store fordeler fremfor sjøveien som almindelig transportmiddel — bortsett fra større



Diplomingeniør Otto Kahrs og hans veikart over Norge.

partier varer på én gang — at sjøveien på mange punkter ikke kan konkurrere.

4) Okonomisk bilhold er umulig uten sammenhengende veinett.

5) Det vil bli skjebnesvangert for Vestlandet, men aller mest for Bergen by, hvis ikke de vestlandske vei hovedruter snarest blir utbygd.

Det siste punkt blev motivert med tendensen hos Bergens naturlige opland til å søke østover, hvor der er bedre forbindelser. Bergen er derfor fremfor alt interessert i å bli veifast med det øvrige land og i å få istand de hertil nødvendige hovedruter, som ingeniør Kahrs mente burde være følgende:

a) Veiforbindelse med Oslo og Østlandet.

b) Hovedrute langs Vestlandet fra Stavanger til Trondhjem med best mulige forbindelser med Hauge-sund.

c) Hovedruter til byens øvrige, viktigste distrikter, i det vesentlige: Indre Hardanger, indre Sogn samt øene vestenfor og nordvest for byen.

For Bergensfylkene gjelder lignende problemer, idet der dog her kommer til forbindelser til viktigere lokalcentrer som Odda, Voss, Høyanger, Moldøy, Florøy, med tiden formentlig også Ålvik, Årdal, Aurland m. fl.

Omkostningene kunde ikke angis med nogen nøyaktighet, men etter veiplanen av 1927 skulde utgiftene for Vestlandets vedkommende dreie sig om 53 millioner kroner.

For å få hele landet nødortftigst sammenbundet trenges ytterligere først og fremst gjennomgangsveien

til Kirkenes med sidelinjer til Hammerfest, Tromsø, Harstad og Svolvær, til et beløp av 44 millioner.

Og endelig diverse nyanlegg rundt om i landet til ca. 17 millioner.

Tilsammen for hele landet skulde dette bli 114 millioner.

Foredragsholderen kom derefter inn på spørsmålet om hvorvidt man ved hjelp av lånte midler burde søke å få den vesentligste del av disse veier utført i den nærmeste fremtid. Han mente å ha funnet en brukbar utvei til at så måtte kunne skje uten økede skatter og uten økonomisk risiko for landet. Han anførte herom bl. a. følgende:

Biltrafikken betalte til statskassen i:

	1927	1928
Veiavgift .....	4,0 mill.	4,2 mill.
Toll .....	5,6 ..	6,3 ..
Luksusskatt .....	1,5 ..	1,7 ..
Sum	11,1 mill.	12,2 mill.

Av disse beløp går kun veiavgiften til vedlikehold av veiene.

Den høie toll (37½ %) og den urimelige luksusskatt virker hemmende på utviklingen og fordyrer bilen som nyttegjenstand.

En passende omlegning av disse avgifter vilde derimot lede til at staten i det lange løp vilde få betydelig større nettoinntekter. Sammenknytningen av landet til et veimessig hele vilde i høi grad forøke bilantallet og dermed inntektene av biltrafikken.

År	Toll av biler og bildeler			Bensinavgift	Gummi og vektavgift	Sum	Til Statskassen som kompensasjon for toll og luksusskatt	Rest	Til riksveiveldlikeholdet	Disponibelt for veibygning	Renter og avdrag av lån 10)	Disponibelt etterat renter og avdrag er betalt
	Nuvær. satser	Antall reduksjon	Antall inng. beløp									
1.	7,0	1)1,0	6,0	6,0	4,2	16,2	7,5	8,7	4,2	4,5	6,8	÷ 2,3
2.	7,7	2)2,3	5,4	6,6	4,5	16,5	7,5	9,0	4,4	4,6	6,8	÷ 2,2
3.	8,5	3)3,6	4,9	7,2	4,8	16,9	7,5	9,4	4,6	4,8	6,8	÷ 2,0
4.			5,4	7,8	5,3	18,6	7,5	11,1	4,8	6,3	6,8	÷ 0,5
5.			5,9	8,7	5,8	20,4	7,5	12,9	5,0	7,9	6,8	1,1
6.			6,5	9,6	6,3	22,4	7,5	14,9	5,2	9,7	6,8	2,9
7.			7,1	10,5	4)5,7	23,3	7,5	15,8	5,4	10,4	6,8	3,6
8.			7,8	11,5	5)5,1	23,4	7,5	15,9	5,6	10,3	6,8	3,5
9.			8,6	12,6	6)4,1	25,3	7,5	17,8	5,8	12,0	6,8	7,4
10.			9,4	13,8	4,5	27,7	7,5	20,2	6,0	14,2	6,8	7,4
11.			10,3	7)12,7	5,0	28,0	7,5	20,5	6,2	14,3	6,8	7,5
12.			8)9,0	14,0	5,5	28,5	7,5	21,0	6,4	14,6	6,8	7,8
13.			9,9	15,4	6,0	31,4	7,5	23,9	6,6	17,3	6,8	10,5
14.			9)9,0	16,9	6,6	32,5	7,5	25,0	6,8	18,2	6,8	11,4
15.			10,0	18,6	7,2	35,8	7,5	28,3	7,0	21,3	6,8	14,5

1) Personbiltoll 30 %. 2) Personbiltoll 22 %. 3) Personbiltoll 15 %. 4) Vektavgift kr. 5,00 pr. 100 kg. 5) Vektavgift kr. 4,00 pr. 100 kg. 6) Vektavgift kr. 3,00 pr. 100 kg. 7) Bensinavgift 5 øre pr. liter. 8) Biltoll 12 %. 9) Biltoll 10 %. 10) Lån 85 millioner av 5 % effektiv rente, 20 års løpetid.

Alle beløp i millioner kroner.

Likeledes er det grunn til å tro at biltrafikken med fordel kunde pålegges en bensinavgift, når pengene gikk til veiene, idet bedre veier leder til billigere bildrift.

På denne måte kan der skaffes den nødvendige inntektsbasis for ekstraordinær veibygning i landet, ja, det kunde fullt forsvares å låne midler, idet den derved opnådde hurtigere sammenknytning vilde skaffe forøkede inntekter tidligere tilveie og således opveie renteutgiftene.

Der burde optas et lån på 85 å 90 millioner for statens andel. Sannsynligvis burde lånet tas en 20 pct. større, så man kunde forskudtere distriktsbidragene ved lån på samme vilkår.

Man må kunne regne med en fremtidig økning av bilantallet med 10 pct. pr. år, beregnet av foregående års bilantall.

Når man tar i betraktning at luksusskatten skulde opheves, tollen og dermed prisene reduseres og at store deler av landet som nu praktisk talt er billøse, med fordel vilde kunne gå til bilanskaffelser, måtte den forutsatte stigning ansees som meget forsiktig beregnet for de første 5—10 års vedkommende.

Omstående tabell skulde vise den sannsynlige utvikling i løpet av en 15 års periode.

Denne tabell bygger på følgende forutsetninger:

A. En økning av bilantallet på 10 pct., basert på foregående års.

B. Alle nuværende eller fremtidige statsinntekter av biltrafikken: Biltoll, reservedeltoll, gummitoll, gummiavgifter, kontrollavgifter, vektavgifter, bensinavgifter, luksusskatt o.s.v. går til et særskilt veifond.

Dette veifond utreder:

1) Statens andel av riksveivedlikeholdet.

2) Statens utgifter til bilkontroll.

3) 8 millioner årlig til statskassen, svarende til dennes inntekt av bilavgiftene i 1928.

4) Renter og amortisasjon av veilånet.

Det overskytende disponeres etter at et passende reservefond er oplagt til ytterligere veiarbeider.

C. Så lenge arbeidsmarkedet er så spent som nu, bevilges et passende beløp på socialbudgett som ytterligere tilskudd, f. eks. 1 million årlig.

Tabellen viser for de 4 første år tilsammen et underskudd på 7 millioner; men fra 5te år begynner overskuddet å vise sig, nemlig for hvert følgende år 1,1 mill., 2,9 mill., 3,6 mill., 3,6 mill., 7,4 mill., o.s.v. til 14,5 mill. i det 15de år.

## KOMMUNIKASJONENE PÅ SØRLANDET

### LOKALDAMPSKIB SOM MÅ INNSTILLE FARTEN, „MEN DET SKYLDES IKKE BARE BILRUTENE“

Det travle liv i uthavnene på Sørlandet i seilskibenes dager er forlenget forbi og med dette har også en stor del av befolkningen i øygaren søkt annetsteds hen for å tjene til livets ophold. Man kan derfor med samme rett som for mange av heiegårdene på Sørlandet tale om avfolkning i visse kyststrøk. Således berettes at der på Åkerøy for bare ca. 10 år tilbake var omkring ca. 300 mennesker, mens det nu knapt er halvparten derute.

„Fedrelandsvennen“ i Kristiansand hadde nylig en artikkel om forholdene på Åkerøy i eldre tid og om hvorledes erhvervsmulighetene derute er blitt vanskeliggjort under tidens utvikling. I denne artikkel forteller bladets medarbeider bl. a. følgende:

I kystdistriktene på Sørlandet er kommunikasjons-spørsmålet aktuelt for tiden. Etter forskjellige uttalelser bl. a. fra Høvåg herredsstyres siste møte og av presseuttalelser ellers, ser det helst ut til at de gamle lokalbåters dager er talte. Disse båter har nu i over en mannsalder på en utmerket måte fylt sin oppgave som kommunikasjonsmiddel for kystbefolkningen. I denne forbindelse må i første rekke nevnes dampskibet „Skjold“ i ruten Kristiansand—Lillesand, og „Alfen“ som trafikerer kyststrekningen Arendal—Kristiansand. Begge båter arbeider tungt, og det er et spørsmål hvor lenge de kommer til å holde det gående. For kystbygdene vil det bli en hard påkjenning skal de måtte legge op. Eksistensmulighetene for kystbefolkningen er alt annet enn misunnelsesverdige som forholdene nu er, og langt verre blir det skal de også miste lokalbåtene. Skal f. eks.

„Skjold“ legge op, vil mange fiskere og bønder i Høvåg lide en ublid skjebne, idet de da blir avskåret fra på en lettvin og billig måte å få sendt og omsatt sine produkter.

*Det skyldes ikke bare bilrutene —.*

Det er gjentagende ganger blitt presisert, at det er bilene som utkonkurrerer lokalbåtene, til en viss grad er også dette tilfelle. Bilrutene tar nu en hel del både varer og passasjerer fra „Skjold“ og „Alfen“. Men det er ikke bare det som er årsaken til den stadig minskende trafikk med lokalbåtene. En annen og meget viktig årsak er *kystdistriktenes avfolkning*. I de siste 20—30 år — fra hundreårsskiftet og utover til idag har folketallet, særlig for øyenes vedkommende, smått og støtt minket. For enkelte distrikters vedkommende er befolkningens antall sunket i foruroligende grad. Leveveien som har bundet befolkningen til distriktet, har i stor utstrekning slått feil, så man har utvandret, oftest til U. S. A., nogen har også flyttet ut og bosatt sig i byene hvor det var bedre erhvervsmuligheter.

Åkerøy i Høvåg er blitt hårdt rammet av utvandring og utflytning i de senere år. Etter hvad vi får opplyst var folketallet for 10 år siden over 300 — idag kan antallet neppe settes høiere enn omkring 150.

At kystbygdene avfolkes er en foreteelse som ikke Åkerøy er alene om; den er ganske almindelig, særlig på øyene i skjærgården, der jordbrukene er for små. På Havsøy vest for Arendal f. eks. hvor der er 10—12 hus og hvor der før har bodd sjøfolk og fiskere, står alle hus tomme; Håøy ved Grimstad er nu helt avfolket, likesom også Merdøy utenfor Arendal, hvor det før var en livlig uthavn, blir stadig folkefattigere.

Arendalsfolk kjøper i stor utstrekning sjomanns- og fiskerhjemmene derute til sommerboliger. Det er ikke erhvervsmuligheter for befolkningen derute.

En av årsakene til øyenes avfolkning kan visstnok for en stor del tilskrives overgangen ved hundreårs-skiftet fra seil- til dampskibsfart. I seilskibenes dager var jo uthavner som f. eks. Merdoy, Brekkestø, Åkerøy o. fl. rene skibshavner, særlig i vintermånedene da fartoiene lå i oplag på hjemlig grunn. Seilfartoiene seilte gjerne bare om sommeren, oftest med trelast fra Ostersjøhavnene til England og med kullast tilbake. Eldre folk forteller således at det kunde ligge op til 25 seilfartoi, barker, brigger og skonnerter i Åkerøy havn, i Furoy sund og Kalvøy havn. Det var som en hel skog av master å se til. De fleste av fartoiene var hjemmehørende på Åkerøy, men også fartoi fra andre steder lå i oplag derute da det var gode og isfrie havneforhold.

Denne skibstrafikk skapte erhvervsmuligheter for en mengde mennesker. De fleste hadde hyre ombord i sommermånedene fra april til desember, og i vintertiden drev de med litt fiskeri eller de var sysselsatt med reparasjonsarbeide ombord i fartoiene. Mange av disse var gamle holker, som måtte kjølhales, drives og ettersees hver vinter for å kunne klare sommerens påkjenning. Og alt skaffet arbeide til villige hender.

For å få noen mere detaljerte opplysninger om forholdene på Åkerøy i de gode seilskibsdager, har en av „Fedrelandsvennens” medarbeidere hatt en samtale med kaptein Konrad Pedersen, en av de eldste seilskibsførere på Åkerøy, og forelagt ham spørsmålet om hvad de vesentligste årsaker kunde være til kystdistriktenes avfolkning.

— Årsakene ligger klart i dagen, sier han. Da seilskibsfarten tok slutt, blev en stor del av befolkningen, særlig på øyene, ledige. Seilskutene måtte ha et forholdsvis stort mannskap, og i oplagstiden trengtes stor arbeidshjelp til kjølhaling, reparasjoner, seilarbeide o. l. Ja, det var liv og virksomhet på Åkerøy i de dager. Det var som i nærheten av et eller annet skibsbyggeri, slik støi og hamring og spektakkel stod der av skibsarbeidet. Da dampskibene kom, fikk jo en del beskjeftigelse der, men en hel del blev nødt til å se sig om efter andre erhvervsmuligheter.

## MINDRE MEDDELELSER

### VEIENE I LETTLAND SKAL FORBEDRES

Ifølge en notis i dagspressen er det i Lettland lagt en 3 % skatt på alle alkoholiske drikker. De derved innvunne beløp skal anvendes til å bringe landets veinett i orden. A. R.

### JERNBANE-VEIKRYSS I U. S. A.

390 planoverganger blev sløifet i U. S. A. i 1928. Der er bygget over- eller underganger eller benyttet hel omlegning av veien.

I årene 1917—28, begge medregnet, er 4291 planoverganger sløifet. E. N. R.

### PRIS PÅ CHEVROLET LASTECHASSI

Under henvisning til oversikten i aprilnummeret over buss- og lastebilchassier meddeles at prisen for Chevrolet lastebilchassier nu er endret til 3630 kroner men vanlige ringer og montert reservefelg.

### JEPPE AAKJÆRS SANG OM «JENS VEJMAND»

Den danske dikter *Jeppe Aakjær* er nylig død. Når vi omtaler ham, er det fordi det efter sigende er en enkel liten sang som gjorde ham kjent og avholdt over hele Danmark og også hos oss. Det er sangen om «Jens Vejmand», som han skrev for over 20 år siden. Den passer jo ikke helt på nutidens «Vejmænd» eller veivoktere som de kalles hos oss, men de gripende vers som har vunnet popularitet i Danmark, fortjener å bli kjent spesielt i veiinteresserte kretser også i vårt land.

Hvem sidder der bag Skjærmen  
med Klude om sin Haand,  
med Læderlap for Øjet  
og om sin Sko et Baand?  
Det er saamænd Jens Vejmand,  
der af sin sure Nød  
med Ham'ren maa forvandle  
de haarde Sten til Brød.

Og vaagner du en Morgen  
i allerførste Gry  
og hører Ham'ren klinge  
paany, paany, paany,  
det er saamænd Jens Vejmand  
paa sine gamle Ben,  
som lugger vilde Gnister  
af morgenvaade Sten.

Og ager du til Staden  
bag Bondens fede Spand,  
og møder du en Olding,  
hvis Øjne staar i Vand —  
det er saamænd Jens Vejmand  
med Halm om Ben og Knæ,  
der næppe ved at finde  
mod Frostene mer et Læ.

Og vender du tilbage  
i Byger og i Blæst  
mens Aftenstjernen skjælver  
af Kulde i Syd-Vest,  
og klinger Hammerslaget  
bag Vognen ganske nær —  
det er saamænd Jens Vejmand,  
som endnu sidder der.

Saa jævned han for andre  
den vanskelige Vej,  
men da det led mod Julen,  
da sagde Armen nej;  
det var saamænd Jens Vejmand,  
han tabte Ham'ren brat,  
de bar ham over Heden  
en kold Decembernat.

Der staar paa Kirkegaarden  
et gammelt frønnet Bræt;  
det hælder slemt til Siden,  
og Malingen er slet.

Det er saamænd Jens Vejmands.  
Hans Liv var fuldt af Sten,  
men paa hans Grav — i Døden,  
man gav ham aldrig én.

Til sangen har *Carl Nielsen* komponert en melodi, som visstnok har bidratt meget til å befestes dens popularitet. Den blev sunget ved dikterens bisettelse. Det er ikke anledning til å giengi melodien her, men den er å få i handelen. *A. B.*

## SÆRBESTEMMELSER OM MOTORVOGNKJØRING

### *Opland fylke.*

Fylkesveistyret har bestemt følgende:  
Motorvognkjøring på Bøverdalsveien (Lom kirke—Leira bro—Kvandalsvoll og Leira bro—Elveseter) er forbudt undtagen forsåvidt kjøringen foregår til de for rutegående motorvogner fastsatte rutetider. Dog skal motorvognkjøring inntil videre i tiden fra og med 1. juli til og med 15. august også være tillatt mellom Elveseter og Fossheim med avgang fra Elveseter kl. 15,15, ankomst til Fossheim kl. 16,30.

### *Buskerud fylke.*

Arbeidsdepartementet har under 14. april 1930 bestemt følgende:

På de offentlige veier innen *Norderhov* herred må erhvervsmessig personbefordring med motorvogn som ikke inngår under rutekjøring eller kjøring fra offentlig holdeplass (drosjekjøring), ikke foretas av andre enn dem som får fylkesveistyrets bevilling hertil.

Til bevillingen kan fylkesveistyret knytte nærmere betingelser om takster, største passasjerantall, godkjennelse av vogner m. v.

Undtatt fra disse bestemmelser er befordring fra sted beliggende utenfor herredets grenser til eller gjennom herredet.

Ennvidere er undtatt befordring av offentlige tjenestemenn, læger, dyrlæger, jordmødre og transport av syke som trenger hurtig hjelp.

Disse bestemmelser trer i kraft straks.

### *Bergen.*

Arbeidsdepartementet har under 28. april 1930 bestemt følgende:

Undtatt fra forbudet mot bilkjøring i *Fjellveien* er varebiler som leverer varer til beboere ved *Fjellveien* på hverdager fra kl. 7½ til kl. 10 im.

### *Sogn og fjordane fylke.*

Arbeidsdepartementet har under 29. april 1930 fastsatt dette:

Dei fyresegner som vart fastsette i skriv frå Arbeidsdepartementet av 11. juni 1928 um at ein

ikkje kann køyra med motorvogn på vegstykket *Kjøs—Grodas* i Sogn og Fjordane fylke, utan i fylgje med rutegående motorvogn eller til dei klokkeslett som vert fastsette av fylkesvegstyret, held upp å gjelde.

Denne fyresegn tek til å gjelda straks.

### *Sør-Trøndelag fylke.*

Arbeidsdepartementet har under 26. april 1930 bestemt følgende:

Kjøring med lasteautomobil skal inntil videre være forbudt i nedennevnte gatepartier i *Nidaros*:

1) I Munkegaten mellom Torvet og Bispegaten.

2) I Bispegaten på strekningen mellom Kjøpmannsgaten og Prinsens gate.

Undtatt fra dette forbud er trafikk til og fra eiendommer som er beliggende i nevnte gater på de foran nevnte strekninger.

### *Nord-Trøndelag fylke.*

Arbeidsdepartementet har under 31. mars 1930 bestemt:

Den største tillatte hastighet for kjøring med personbiler og motorsykler på riksveien gjennom *Nord-Trøndelag* fra fylkesgrensen mot *Sør-Trøndelag* over *Levanger—Steinkjer—Namsos* til fylkesgrensen mot *Nordland* forhøies inntil videre fra 35 km til 45 km i timen, herfra undtatt kjøring gjennom byer og tettbebygde strøk samt på veistrekingene gjennom *Lånke* og *Skatval* herreder, jfr forøvrig bestemmelsen i motorvognlovens § 20, 4. ledd og trafikkregulenes § 4.

## PERSONALIA

Som assistentingeniør ved veiadministrasjonen *Nordland fylke* er ansatt ingeniør *Knut Rykke*.

## LITTERATUR

### *Dansk vejtidsskrift nr. 2 — 1930.*

Innhold: Gaardeier Hans Chr. Pedersen. — Stats- og Privatbanernes Anlægskapital. — Hjelpe-tjenesten paa Landevejerne. — Overfladebehandling med Asfalt emulsion. — Den nye Pligtarbejdslov med særlig Henblik paa Vejevæsenet. — Omkjørselsveje ved Helsingør. — Public Works, Roads and Transport Congress and Exhibition 1929. — Fra Domstolene. — Fra Ministerierne. — Fra Rigsdagen. — Byplanmøde i Randers 1930. — VI. Internationale Vejkongres i Washington 1930.

*Georg Klose*: Asphalt mit Asphaltmaschinen im Strassenbau. Allgemeiner Industrie-Verlag, Berlin 1930. 437 sider. Pris M. 15,00.

*Hans Lüer*: Bericht über die Teerstrassenbau-Studienfahrt des Jahres 1929 nach England. Allgemeiner Industrie-Verlag, Berlin 1930. 16 sider. Pris M. 0,75.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

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

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