

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

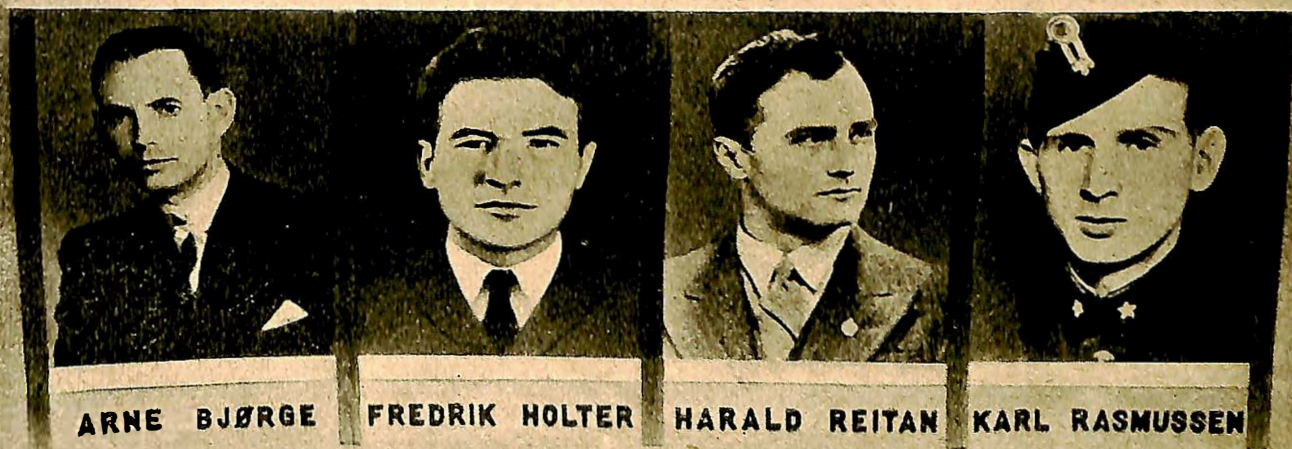
NR. 6

Våre falne helter. — Kurveutforming. — Vegenes økonomiske betydning. — Utvikling av formler for sekantavsett ved kurvestikking. — Personalia. — Litteratur. — Nummererte rundskriv 1946.

JUNI 1946

VÅRE FALNE HELTER

FALT FOR FEDRELANDET



ARNE BJØRGE

FREDRIK HOLTER

HARALD REITAN

KARL RASMUSSEN

1940 - 1945

STATENS VEGVESEN

Ved en enkel, men stemningsfull høytidelighet i Vegdirektoratet onsdag den 12. juni 1946 ble ovenstående minnetavle avsløret over de 4 av vegvesenets tjenestemenn som falt i kampen for Norges frigjøring.

Til stede var endel av avdødes nærmeste pårørende samt Vegdirektoratets personale.

Før avdukingen holdt Vegdirektøren følgende vakre og dypt følte tale:

«Vårt land har i de siste år gjennomgått en krise som uten overdrivelse visstnok kan karakteriseres som den tyngste og vanskeligste i dets tusenårige historie. Vi kom lykkelig gjennom denne krise — må en vel si — idet vi på ny har gjenvunnet vår nasjonale selvstendighet, kunnet gjenopppta vår normale tilværelse og begynne gjenoppbyggingen av landet vårt og dets næringsliv. Men dessverre har vi ikke gjenvunnet vår frihet og selvstendighet uten kamp og smertelige tap og ofre. Tusener måtte ofre alt — måtte ofre sitt liv — for at vi som lever skulle få eiendomsretten til landet vårt og friheten tilbake.

Vegetaten ble da heller ikke skånet for smertelige tap, idet fire av etatens beste, dyktigste og mest pliktoppfyllende tjenestemenn falt under frigjøringskampene.

Det var:

Ingeniør og bilsakkyndig Arne Turin Bjørge, Arendal, som ble 43 år. Han var Mil.org.-mann i Sørlandsområdet og var vel med i ledelsen der. Han nød stor aktelse og var avholdt av alle. Da det er karakteristisk for Bjørge vil jeg gjerne referere noen få ord av et brev han skrev til en venn mens han satt på Grini:

«Jeg er beredt til å dø. Mitt bestikk er i orden, og det samme gjelder mine fem kamerater her oppe. Vi faller som soldater for Konge og vårt land, og vi vet og føler at Gud er med oss. Derfor er vi rolige. Hils mine kjære og alle vennene. Hils Norge fra oss.»

Assistent i Vegdirektoratet, Fredrik W. Holter, Oslo, ble bare 27 år gammel. Han deltok i kampene i 1940 som mitraljøseskytter og gjorde seg bemerket. Da kampene i Norge var slutt, gikk han inn i Mil.org. og var

med der fra første stund, ble lagleder og fortsatte sitt farlige arbeid inntil han ble fengslet og skutt i 1944.

Teknisk assistent i Vegdirektoratet Harald Reitan, Oslo, ble 32 år. Også han var med i Mil.-org. Han var — som Holter — en dyktig sports- og idrettsmann og ble troppsfører i Mil.-org. og delte Holters tunge skjebne.

Holters og Reitans kamerater ved kontoret her karakteriserer begge som *reale kjernekarer* og bedre ettermæle kan vel ingen mann få.

Distriktskasserer i Alta i Finnmark, Karl Halvdan Rasmussen, ble 28 år. Han var underoffisersutdannet og kom som sådan med i kampene og motstandsbevegelsen. Helt sikre opplysninger om hans tjeneste har dessverre ikke kunnet skaffes, men folk som sto ham nær mener at han var tilknyttet etterretningstjenesten og at han formidlet opplysninger til den norske eller allierte opplysningstjeneste om de tyske flåtestyrker i Alta, deriblant panserskipet «Tirpitz». Han ble arrestert og torturert, men valgte heldedøden framfor å la seg tvinge til å forråde sine medarbeidere. Han karakteriseres som en usedvanlig kjekk og tiltalende mann.

Kamerater, venner og kolleger i vegetaten har gjerne villet holde minnet om disse fedrelandskjære unge, modige og kjekke menn vedlike og i ære. Derfor har vi latt forarbeide en ganske enkel minnetavle som nå er hengt opp i det værelse hvor Vegdirektoratets personale har sin

daglige gang, og hvor de som besøker kontoret som regel også kommer innom.

I bevisstheten om at disse staute, unge menns heltemot og heltegjerninger vil leve i vår erindring som strålende eksempler på offervilje, mot, troskap og fedrelandskjerlighet lyser vi fred over deres minne.»

Etter avdukningen ble sunget unisont første og siste vers av «Gud signe vårt dyre Fedreland».

På kollegenes vegne bragte sekretær Midttømme og overingeniør Rønning avdøde noen vakre minneord. De takket for godt kameratskap og for det eksempel de hadde gitt oss til å holde ut til seiren var vunnet. Som et lite uttrykk for den ånd som behersket disse refererte Midttømme noe av en samtale han en gang under krigen hadde med Reitan. Denne hadde overveid med seg selv om hans plass i kampen var hjemme eller utenfor landet, men var blitt stående ved å bli hjemme og forberede seg til striden som ville følge når invasjonen kom om 3—4 år. Da Midttømme forsiktig innvendte at hvis det skulle vare så lenge ville det bli våre gravsteder som ble befrikk, ga Reitan følgende karakteristiske svar:

«Selv om det bare er våre gravsteder, skal de befries for den pest som er kommet over landet.»

Til slutt takket representanter for de avdødes familier for den oppmerksomhet som var vist dem ved å la denne minnetavle opphenge i Vegdirektoratet.

KURVEUTFORMING

Av kommuneingeniør Karl Olsen.

Behovet for innlegging av særlige kurver — overgangskurver — mellom rettlinje og sirkelkurve i en veilinj, er blant fagfolk forlenget et anerkjent faktum. Tross dette må det sies at spørsmålet her i landet hittil har vært behandlet på de mest forskjellige måter eller hva kanskje er mer riktig, helt neglisjert. Årsaken til dette er vel først og fremst den mangel på enkle og lette regler som hersker vedrørende dette spørsmål.

Nærværende artikkel skal være et forsøk på å rette på disse mangler på en slik måte at de teoretiske for-

utsetninger blir tilstrekkelig tilgodesett, samtidig som god, gammel stikningspraksis fortsatt kan anvendes.

For at et kjøretøy skal kunne forandre sin bevegelsestilstand fra kjøring i rettlinje til kjøring i sirkelkurve eller omvendt, kreves nødvendigvis en viss tid, nemlig den tid som medgår for å dreie rattet den vinkel som kurven bestemmer. Herunder beveger kjøretøyet seg i en eller annen kurve — overgangskurve — som det da også skulle være naturlig at veglinjen formes etter, idet en derved selvsagt vil oppnå den beste utnyttelse av vegen.

Under bestemte forutsetninger, nemlig at kjøretøyet beveger seg med konstant og uforanderlig hastighet og at rattets dreiningshastighet likeledes er konstant og uforanderlig, kan overgangskurvens matematiske form nøyaktig bestemmes. Selve den matematiske utledning, som for øvrig er meget komplisert, skal ikke nærmere berøres her. Resultatet blir en kurve av den form som fig. 1 viser. Den kalles en klothoide og er en kurve med stadig avtagende krumningsradius.

Klothoidens krumningsforløp avhenger av de ovenfor anførte forutsetninger. Stor kjørehastighet og langsom dreining av rattet gir lang og slak kurve, liten kjørehastighet og hurtig dreining av rattet gir kort og skarp kurve.

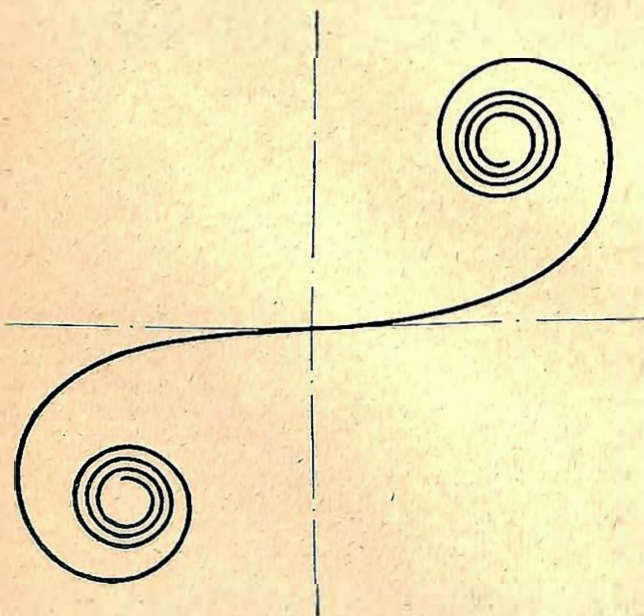


Fig. 1.

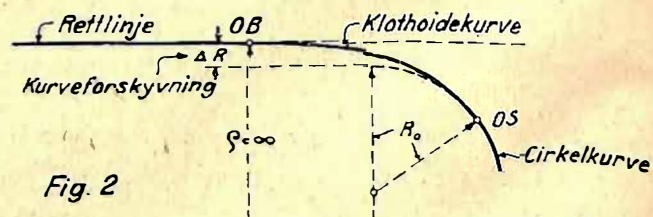


Fig. 2

I fig. 2 er inntegnet en klothoide som overgangskurve mellom en rettlinje og en sirkelkurve. Av figuren kan trekkes en viktig og almenyldig regel som gjelder

uansett om overgangskurven er formet etter den teoretiske klothoide eller en mer tilnærmet form som kubisk parabel, lemniskate, sinuskurve eller liknende.

Enhver overgangskurve krever at selve sirkelkurven forskyves inn mot kurvens sentrum.

Hvor en slik kurveforskyvning ikke forefinnes, vil den kjørende selv måtte skaffe seg den ved å avvike fra det kjørespor (lâm) som egentlig tilkommer ham (sneie kurven).

For at et kjøretøy nøyaktig skal følge en utstukket klothoide, må foruten de to tidligere nevnte forutsetninger om konstant kjøre- og rattdreiningshastighet også følgende betingelser være oppfylt: Rattdreiningen skal påbegynnes nøyaktig ved overgangskurvens begynnelse (OB i fig. 2) og være avsluttet nøyaktig ved overgangskurvens slutt (OS). Da det vel må sies å være ren unntakelse at alle disse betingelser samtidig oppfylles, må en enklere og mer tilnærmet form kunne tillates. I fig. 3 er inntegnet en sirkelformet overgangskurve med

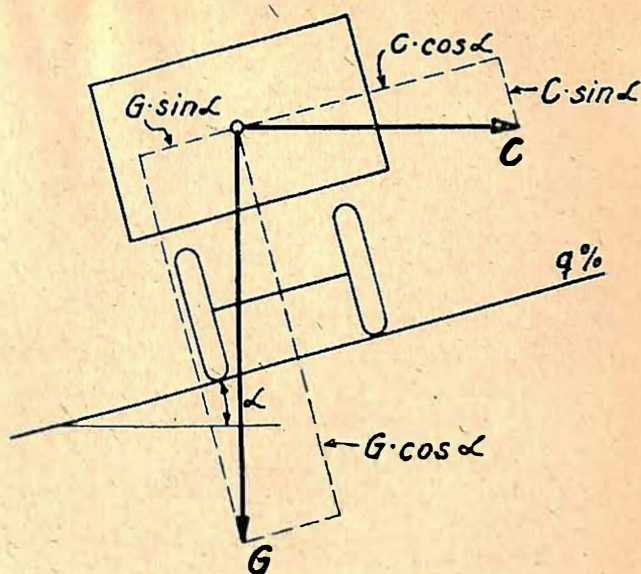


Fig. 4.

i en kurve med radius R , ensidig tverrfall (overhøyde) $q\%$ og tillatt friksjonskoeffisient f :

$$V_{\text{maks.}} = 11,2 \sqrt{R} \sqrt{\frac{f+q}{1-fq}} \quad (2)$$

Som minsteverdi for friksjonskoeffisienten kan i alminnelighet regnet $f = 0,2$ hvilket skulle gjelde for våt og glatt kjørebane. Videre er det her i landet alminnelig praksis å gjøre overhøyden $q = 5\%$ (1 : 20). Innsattes disse verdier fåes

$$V_{\text{maks.}} = 5,6 \sqrt{R} \quad (2a)$$

I denne forbindelse kan det være av interesse å påpeke at om overhøyden økes fra 5% til f. eks. 8% (1 : 12,5), oppnâes kun en øking i maksimalhastigheten på ca. 6%. Der foreligger altså ingen grunn til noen overdrivelse på dette punkt.

Under kjøring i en sirkelkurve vil den del av sentrifugalkraften som ikke er kompensert av kurvens overhøyde, frambringe en viss radialakselerasjon av kjøretøyet. Det er denne radialakselerasjon som man føler som et press utover mot kjøretøyet ytterside. Skal kjøring inn i eller ut av en kurve virke myk og behagelig, er det nødvendig at radialakselerasjonen tiltar, respektivt avtar suksessivt over et visst tidsrom. Det er med andre ord akselerasjonsforandringen pr. tidsenhet som er bestemmende. Denne størrelse

$$k = \frac{da}{dt}$$

kalles i kjøreteknikken for «rykk» og har dimensjon m/sek.³ Den tallmessige verdi av k bestemmer altså den tid som kreves for oppnâelse av den nødvendige akselerasjonsendring og dermed igjen den hastighet som rattet kan tillates dreid med og endelig også overgangskurvens lengde. Eksakte måleverdier for størrelsen k foreligger dessverre ennå ikke. For tyske veier anbefaler professor Ørley [1] inntil sikrere holdpunkter foreligger, å regne med verdien $k = 0,5$ m/sek.³. For norske forhold antas følgende verdier å kunne tillates:

Veier av kl. I (kfr. nedenfor) $k = 0,5$ m/sek.³
 — II og III (kfr. nedenfor) $k = 0,75$ —
 idet våre vanskelige terrengforhold må kunne tillate en viss reduksjon iallfall for de lavere vegklasser.

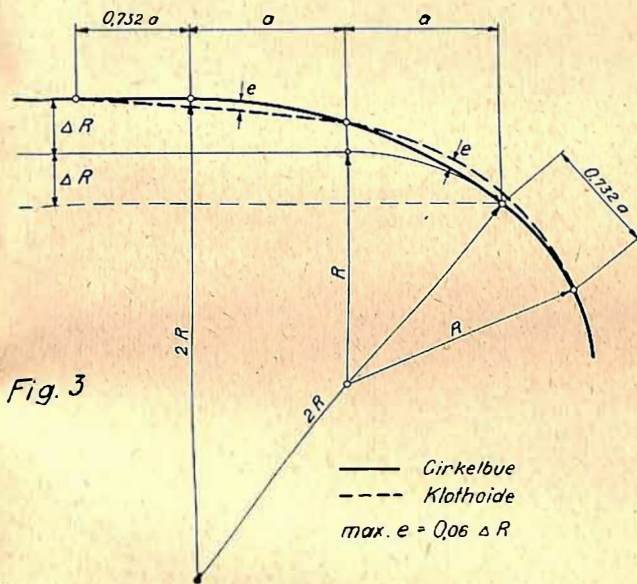


Fig. 3

— Sirkelbue
 - - - Klothoide
 max. $e = 0,06 \Delta R$

radius lik det dobbelte av hovedkurvens radius. Samtidig er inntegnet tilsvarende klothoide (stiplet linje), idet det bemerkes at avvikelsen mellom kurvene er forregnet for tydelighetens skyld. Den maksimale avvikelse utgjør bare 6% av kurveforskyvningen ΔR . Uttrykt i lengdemål vil dette for norske forhold si fra 4 til 9 cm og ligger følgelig innenfor nøyaktighetsområdet for alminnelig stikningspraksis. Tilnærmelsen må derfor sies å være så god at en erstatning av klothoiden med en sirkelkurve med radius lik det dobbelte av hovedkurvens må kunne tillates selv ved våre viktigste og kostbareste veier.

Av fig. 3 kan ved betraktning av likedannede triangler lett utledes følgende likning:

$$a = \sqrt{2R\Delta R - \Delta R^2} \quad (1)$$

Før vi går videre i utledningene om overgangskurver, er det nødvendig å gå litt nøyere inn på de to forutsetninger kjørehastigheten og rattdreiningshastigheten som danner grunlaget for hele den matematiske utvikling.

Den maksimale kjørehastighet bestemmes av kurveradien idet sentrifugalkraften med en viss sikkerhet ikke må overskride den grense som vil slenge kjøretøyet ut av banen. Sentrifugalkraften kompenseres av kurvens ensidige tverrfall og friksjonen mellom hjul og vegbane.

Stabilitetsbetingelsene er matematisk utledet i fig. 4. I henhold hertil blir maksimalhastigheten uttrykt i km/time

Hermed skulle da de to verdier kjørehastigheten og rattdreiningshastigheten som bestemmer overgangskurvens lengde og form være fastlagt. Den videre matematiske utvikling som for øvrig hverken er lang eller vanskelig, er utledet av professor Leopold Ørley [1] og skal av plasshensyn ikke nærmere behandles her. Det skal kun angis at det matematiske uttrykk for kurveforskyvningen ΔR blir

$$\Delta R = \left[\frac{6,3 f}{k} \right]^2 (f + q) \quad (3)$$

hvor altså

f = friksjonskoeffisient mellom hjul og vegbane.

q = kurvens ensidige tverrfall i %.

k = tillatt radialakselerasjonsforandring.

Hele den foranstående utvikling bygger på den forutsetning at kjørehastigheten gjennom kurven er lik den maksimalhastighet som er tillatt i henhold til likn. (2). Nå hender det imidlertid ikke sjelden at kurveradien blir så stor at kurvens maksimalhastighet ikke kan utnyttes. I slike tilfelle må en reduksjon av overgangskurvens lengde og dermed også av kurveforskyvningen ΔR være tillatt.

Betegner maks. V den tillatte (f. eks. lovbestemte) maksimalhastighet, blir grenseradien R_n for utnyttelse av denne hastighet i henhold til likn. (2 a) bestemt av

$$R_n = \left[\frac{\text{maks. } V}{5,6} \right]^2$$

Dette er slik å forstå at for alle kurver med radius mindre enn R_n må maksimalhastigheten reduseres til den verdi som likn. (2 a) gir for kurvens radius. For alle kurver med radius større enn R_n , tillates kun hastigheten maks. V utnyttet. For alle kurver med radius lik eller mindre enn R_n er kurveforskyvningen bestemt av likn. (3), og har en konstant verdi ΔR_0 , idet kurvens maksimalhastighet da i alle tilfelle er utnyttet. For alle kurver med radius R større enn R_n har professor Ørley [1] utledet følgende enkle formel for kurveforskyvningens variasjon:

$$\Delta R = \Delta R_0 \left[\frac{R_n}{R} \right]^3 \quad (4)$$

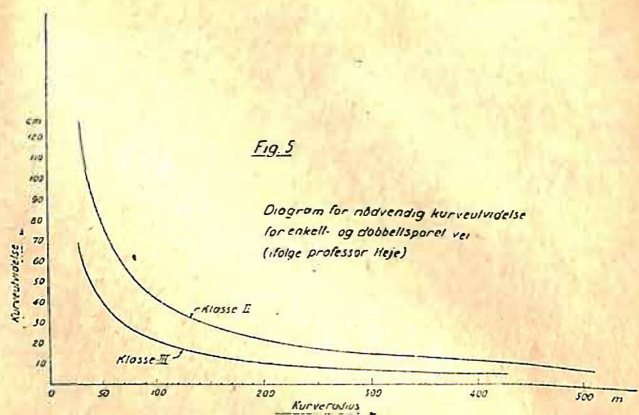
Likningene (1), (3) og (4) sammen med fig. 3 gir oss nå alle nødvendige holdepunkter for konstruksjon av overgangskurver.

Imidlertid er det ennå to forhold som ikke har direkte med overgangskurven å gjøre; men som likevel er så nær knyttet til selve kurveutformingen, at de nærmere må belyses. Disse forhold er kurveutvidelse og ensidig tverrfall eller overhøyde.

Praktisk talt alle kjøretøyer er konstruert med vridbare forhjul og bakhjulene stivt forbundet med rammen. Av denne grunn vil et kjøretøy under kjøring i kurve kreve større plass i bredden enn under kjøring på rettlinje. Skal derfor en veg i hele sin lengde ha en og samme kapasitet er breddeøkning i kurvene nødvendig. Professor Heje [2] har behandlet problemet matematisk og utregnet eksakte tallverdier for denne breddeøkning. Det er herunder forutsatt busser med lengde 10,1 m og bredde 2,20 m både for enkeltsporet og dobbeltsporet veg. For å lette den praktiske anvendelse er de utregnede tabeller for de aktuelle vegbredder og kurveradier opptegnet grafisk og framstilt i fig. 5.

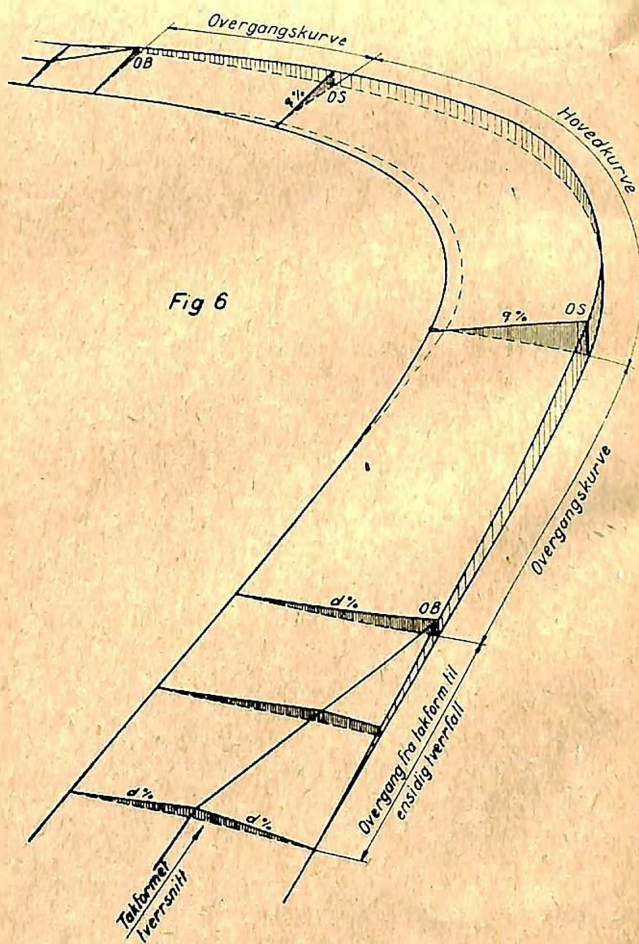
Kurveutvidelsen legges alltid på kurvens innerside (inn mot sentrum).

Ensidig tverrfall eller overhøyde i kurve er nødvendig for delvis kompensasjon av sentrifugalkraften. Som



tidligere framholdt spiller overhøydens størrelse mindre rolle. Under våre forhold bør denne derfor fastsettes ut fra den forutsetning at langsomtgående kjøretøyer som f. eks. hestesleder ikke skal gli i vegens tverretning. Erfaringsmessig synes da en stigning på maks. 5% å være passende. Dette maksimale tverrfall bør brukes i alle kurver hvor kurvens maksimalhastighet kan utnyttes. Blir kurven så slak at dette ikke er tilfelle, kan tverrfallet minskes. Minimumsverdien avhenger av vegdekkets art og bør ikke gjøres mindre enn det tverrfall som dannes av vegens kuv på rettlinje.

Avdelingsingeniør Frøholm [3] har viet spørsmålet om overhøydens praktiske utførelse en meget inngående undersøkelse. Resultatet herav er at overhøyden bør frambringes ved at ytre sidekant løftes på en slik måte



at dreiningen foregår om den indre sidekant som denne ville ha vært om kurven ingen breddeutvidelse hadde fått. Se fig. 6. Utjevningen av den stigningsøkning som overhøyden derved bevirker, foregår ved en jevn løfting av ytre vegkant langs overgangskurvens lengde. Imidlertid er det ønskelig at det allerede ved overgangskurvens begynnelse er en viss overhøyde til stede, idet det jo er der sentrifugalkraften begynner å virke. Den alminnelige regel er derfor at det her skal forefinnes et ensidig tverrfall med stigning lik det tverrfall som dannes av vegens kuv på rettlinje. Stigningsrampens lengde bestemmes av at stigningen skal være konstant langs hele lengden. Se fig. 6.

For kontrakurver tillates i alminnelighet en viss «saksing» eller overdekking av overhøyrampene. Regelen vil framgå av fig. 7.

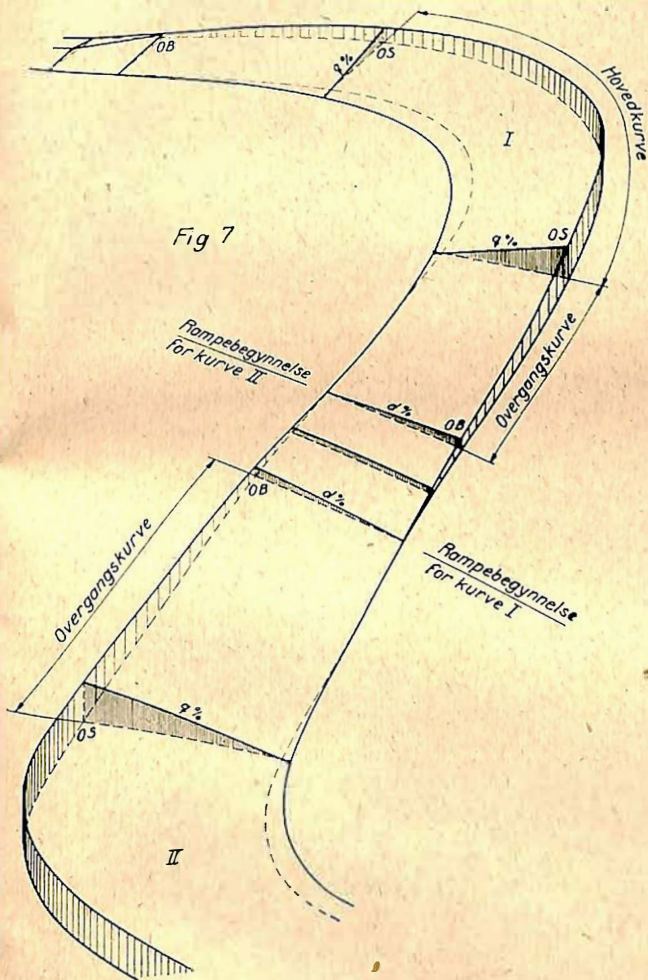


Fig 7

følge den foran utviklete teoretiske form, med den tillempling at klothoiden kan erstattes med sirkelkurve med radius lik det dobbelte av kurveradien. Etter det tidligere anførte bør «rykk»-faktoren fastsettes til $k = 0,50 \text{ m/sek}^3$. Innsatt i likn. (3) fåes derved en maksimal kurveforskyvning

$$\Delta R_0 \approx 1,50 \text{ m}$$

Med en tillatt maksimalhastighet på 120 km/t blir denne kurveforskyvning å benytte inntil en radius på 450 m (jfr. likn. (2 a)), For kurver med større radier må kurveforskyvningen variere i overensstemmelse med likn. (4) og kan for verdier større enn 900 m helt bortfalle. Kurveutvidelsen blir å fastsette i overensstemmelse med fig. 5 for dobbelsporete veger (klasse II). Verdier under 10 cm kan bortfalle.

Da kurveforholdene ved denne vegklasse bringer store endringer i tidligere praksis, bør forholdene tas i betraktning allerede ved den første projektering. Dette kan få stor betydning særlig i spørsmålet om grunnervervelse.

Klasse II forutsetter en gjennomsnittlig trafikkmengde på mellom 80 og 2000 kjøretøyer pr. døgn. Veger av denne klasse må utføres med en dobbelsporet kjørebane, hvilket må forutsettes å omfatte vegbredder fra 4,5 m til 7,5 m. Maksimalhastigheten bør fastsettes til 80 km/t. Denne hastighet vil i henhold til likn. (2 a) kunne utnyttes i kurver med radius lik eller større enn 200 m. For skarpere kurver må farten reduseres til den hastighet som likn. (2 a) tillater. «Rykk»-koeffisienten settes etter det tidligere anførte til $k = 0,75 \text{ m/sek}^3$ hvilket etter likn. (3) tilsvarer en maksimal kurveforskyvning

$$\Delta R = 0,70 \text{ m}$$

Tabell 1.

1	2	3	4	5
R	ΔR	b	$\Delta R + b$	a
50—75	0,70	0,65	1,35	12,9
75—100	0,70	0,47	1,17	14,3
100—200	0,70	0,28	0,98	17,1
200—300	0,36	0,17	0,53	16,4
300—400	0,19	0,12	0,31	14,7
400—500	0,06	0,10	0,16	12,0
500—600	0,03	0,08	0,11	11,0

I tabell 1 er kurvene inndelt i grupper etter kurveradien. I kolonne 2 er angitt kurveforskyvningen i henhold til ovenstående og likn. (4). Kolonne 3 angir nødvendig kurveutvidelse etter fig. 5.

I kolonne 4 er utregnet summen av ΔR og b. Denne verdi angir altså indre sidekants totale forskyvning inn mot kurvesentret.

Ved hjelp av tallene i kolonne 4 er så til slutt i kolonne 5 utregnet størrelsen a (overgangskurvens halve lengde) i henhold til likn. (1) og fig. 3. Disse verdier gjelder følgelig også for indre sidekant.

Som det ses varierer verdiene for a relativt lite. Det må derfor være tillatt å fastsette en avrundet middelvei som kan gjelde for alle aktuelle kurveradier og som sådan verdi synes

$$a = 15 \text{ m}$$

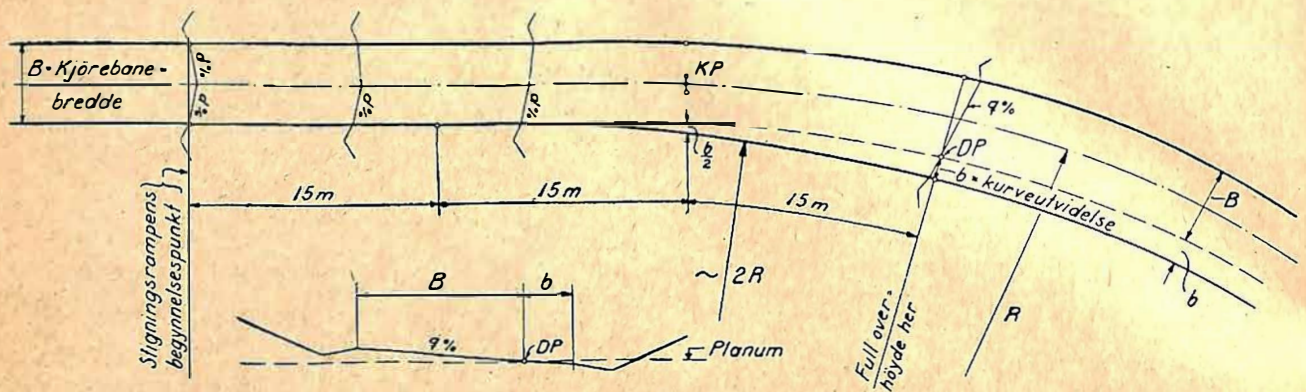
å være den mest passende.

Senterlinjen og ytre sidekant skulle egentlig også rykke stykket ΔR (kolonne 2) inn mot kurvesentret. Nå er det imidlertid kun for de skarpeste kurver at verdien av ΔR er så stor at innrykningen kan sies å spille noen økonomisk rolle. Men nettopp for disse kurver er en

Hermed skulle det teoretiske grunnlag for kurveutformingen være behandlet. I det etterfølgende skal en så på grunnlag herav søke å utlede enkle og lette regler for den rent praktiske utførelse. Vi vil herunder benytte oss av den klasseinndeling som Vegdirektøren foreslo i et foredrag som han for en tid siden holdt i Vegingeniørenes avdeling av N. I. F. Inndelingen bygger på trafikkmengden og har i alt 3 klasser hvis spesifikasjoner nærmere vil framgå av det følgende.

Klasse I forutsetter en gjennomsnittlig trafikkmengde på minst 2000 kjøretøyer pr. døgn. Veger av denne klasse skal ha to atskilte, dobbelsporete kjørebaner, slake kurver og for øvrig tidsmessig utstyr. Det skulle derfor være all grunn til også å stille strenge krav til selve kurveutformingen og denne bør da også fullt ut

Forslag til regler for kurveutforming
ved veier av klasse II (dobbeltsporet)



R m	b m	Overhøyde %
50 - 75	1,40	5
76 - 100	1,20	5
101 - 200	0,60	5
201 - 300	0,30	5
301 - 500	0,20	5
> 500	0	3

Kurveutvidelsen b legges ved kurvens innerkant, påbegynnes 15m foran KP og når sin foreskrevne verdi 15m inne i kurven. Utjevningen foregår ved en cirkelkurve med radius ca. $2R$.

Overhøyden opnås ved at ytre sidekant løftes ved en dreining om DP. Stigningen foregår rettlinjet fra et punkt 30m foran KP og når sin foreskrevne verdi 15m inne i kurven. Indre banehalvdel beholder sitt tverfall $d\%$ inntil ytre banehalvdel har oppnådd samme fall.

Overhøyderampene tillates å „sakse“ eller overdekke hverandre over en lengde på 15m. Korteste rettlinje mellom kontrakurver blir da 45m. Minste kurvelengde 30m.

Fig. 8

ekstra utvidelse meget ønskelig, særlig da de i kolonne 3 anførte verdier muligens kan være i minste laget. Vi velger derfor helt å sløyfe innrykning av ytre sidekant og dermed også av senterlinjen. All stikning kan følgelig foregå etter gammel praksis enten som rundstikning eller etter allerede eksisterende tabeller eller kurver.

Den alminnelige regel for utforming av stigningsrampen er tidligere omtalt og vil framgå av fig. 6. Under forutsetning av et ensidig tverrfall i kurven på $q = 5\%$ og et tverrfall til begge sider på rettlinje på grunn av vegens kuv på $d = 3\%$, blir den nødvendige lengde av overgangen fra takform til ensidig tverrfall 3% (se fig. 6).

$$l = 30 \frac{3}{5-3} = 45 \text{ m}$$

Overhøyderampens totale lengde skulle da bli $45 + 2 \cdot 15 = 75$ m, og korteste rettlinje mellom kurvepunktene for kontrakurver når normal «saksing» etter fig. 7 tillates, likeledes lik $15 + 45 + 15 = 75$ m. Da dette imidlertid er så store lengder at de umulig i alle tilfelle kan forlanges gjennomført i et terreng som vårt, må vi derfor her bortse fra den normale regel og heller velge stigningsrampens lengde slik at selve stigningen blir noenlunde rimelig. De forskjellige forhold tatt i betraktning synes en stigningsgradient på maksimum 8% å kunne tillates. For den største vegbredde i denne klasse 7,5 m blir da rampelengden

$$l = \frac{7,5 \cdot 50}{8} = 45 \text{ m}$$

Med samme rampelengde for minste vegbredde 4,5 m blir stigningen

$$m = \frac{4,5 \cdot 50}{45} = 5 \text{ ‰}$$

hvilken verdi også synes å være rimelig.

Vi velger derfor for alle veier av klasse II å gjøre overhøyderampens lengde konstant lik 45 m.

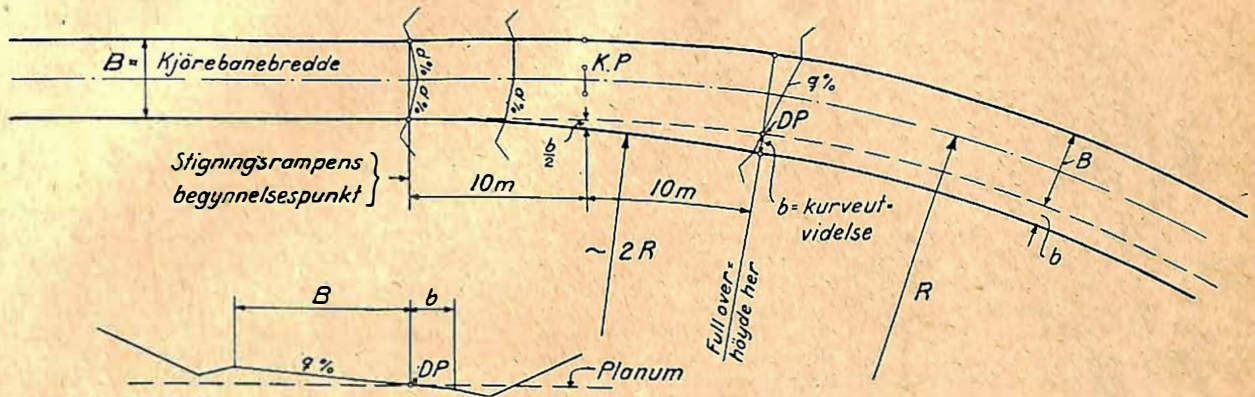
Etter det ovenfor anførte skulle da rampen begynne 15 m foran overgangskurvens begynnelse eller 30 m foran kurvepunktet.

Ved kontrakurver må som alminnelig regel kunne tillates en «saksing» over en lengde på 15 m hvorved korteste rettlinje mellom kurvepunktene blir 45 m. Rent ekstraordinært må «saksingen» kunne foregå over 30 m hvorved nødvendig rettlinje også innskrenkes til 30 m. Kurvelengden må ikke gjøres kortere enn 30 m.

Etter mønster fra de svenske vegnormer [4] er den ovenfor anførte utvikling samlet og framstilt i fig. 8, idet det dog bemerkes at det her er foretatt endel avrundinger av tallverdiene og endel praktiske tillem্পninger for øvrig. Fig. 8 skulle altså være et forslag til normalregler for kurveutformingen for veier av klasse II.

Klasse III forutsetter en gjennomsnittlig trafikkmengde på under 80 kjøretøyer pr. døgn og kan regnes å omfatte veier med kjørebanebredde mellom 3,0 og 4,5 m — altså alle enkeltsporete veier. Maksimalhastigheten antas å kunne settes til 60 km/t som i henhold til likn. (2 a) kan utnyttes i kurver med radius lik eller større enn ca. 115 m. «Rykk»-koeffisienten fastsettes som for

Forslag til regler for kurveutforming ved veier av klasse III (enkeltsporet)



R m	b m	Overhøyde %
30 - 50	1,20	5
51 - 75	1,00	5
76 - 100	0,90	5
101 - 200	0,50	5
201 - 300	0,20	5
> 300	0	3

Kurveutvidelsen b legges ved kurvens innerkant, påbegynnes 10m foran KP og når sin foreskrevne verdi 10m inne i kurven. Utjevningen foregår ved en cirkelkurve med radius ca. $2R$. Overhøyden oppnås ved at ytre sidekant løftes ved en dreining om DP. Stigningen foregår rettlinjet fra et punkt 10m foran KP og når sin foreskrevne verdi 10m inne i kurven. Indre banehalvdel beholder sitt tverrfall $d\%$ innfil ytre banehalvdel har oppnådd samme fall. Korteste rettlinje mellom kontrakurver 20m Korteste kurvelengde 20m

Fig. 9

klasse II til $k = 0,75$ m/sek.³ hvilket etter likn. (3) tilsvare en maksimal kurveforskyvning

$$\Delta R = 0,70 \text{ m}$$

Helt analogt med utredningen under klasse II er tabell 2 utregnet og oppsatt. Også her varierer verdiene på a (overgangskurvens halve lengde) så lite at en middelvei må kunne fastsettes for alle aktuelle radier og som sådan verdi synes

$$a = 10 \text{ m}$$

å være den mest passende.

Tabell 2.

1	2	3	4	5
R	ΔR	b	$\Delta R + b$	a
30—50*	0,70	0,50	1,20	9,8
50—75	0,70	0,33	1,03	11,3
75—100	0,70	0,24	0,94	12,7
100—200	0,32	0,14	0,46	11,7
200—300	0,07	0,08	0,15	8,7

Noen innrykning av ytre sidekant og dermed også senterlinjen, er her ennå mindre berettiget enn for

klasse II, idet det vel må antas at iallfall mindre vogner vil møtes i kurvene.

Gjøres stigningsrampens lengde lik overgangskurvens lengde altså lik $2a = 20$ m blir stigningsgradienten i ugunstigste tilfelle (vegbredde 4,5 m og overhøyde 5%)

$$m = \frac{4,5 \cdot 5 \cdot 10}{20} = 11,2\% \text{ (eller } 1 : 89)$$

hvilket må kunne tillates.

Korteste rettlinje mellom kontrakurver bør være 20 m likesom kurvelengden ikke må gjøres mindre enn 20 m.

Ovenstående utvikling er samlet og framstilt i fig. 9 idet enkelte avrundinger i tallverdiene er foretatt. Fig. 9 skulle da være et forslag til normaler for kurveutformingen tor veier av klasse III.

Litteraturhenvisninger:

- [1] Leopold Ørley: Übergangsbogen bei Strassenkrümmungen. Volk und Reich 1937.
- [2] Kolbjørn Heje: Vei- og jernbanebygging. Aschehoug & Co. 1941.
- [3] G. A. Frøholm: Litt om moderne vegbygging, 1942.
- [4] Normalseksjoner for Vägar 1938. Kungliga Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen.
- [5] Vejregler: Normer for Anlæg, Udvidelse og Ombygning af Veje, Gader og Stier, 1943.
- [6] Vorläufige Richtlinien für den Ausbau der Landstrassen. RAL 1937. Volk und Reich.

VEGENES ØKONOMISKE BETYDNING

Af Civilingeniør Axel Riis.

Sjefen for Dansk Veglaboratorium, civilingeniør Axel Riis har i julinummeret 1945 av Stads- og Havneingeniøren skrevet en meget interessant artikel om ovenstående emne. Da de betragtninger som hr. Riis her gør gjældende fortjener opmærksomhed også hos oss, hvor større vegarbejder er planlagt, bl. a. som et ledd i bekjæmpelsen av mulig arbejdsløshet, vil artikelen med forfatterens samtykke bli gjengitt nedenfor.

I Anledning af de af Nationalbankdirektør Bramsnæs fremsatte Udtalelser om Vejbyggeriet her i Landet gaaende ud paa, at man kan ikke leve af at bygge Veje, og at den Investering, som finder Sted ved Vejanlæg, er uproduktiv og derfor ikke Led i en positiv Beskæftigelsespolitik, skal jeg i det efterfølgende forsøge at klarlægge, om disse Udtalelser kan staa for en nærmere Kritik, ligesom jeg skal tillade mig at fremsætte nogle Bemærkninger om Motorafgifternes Rationalitet og Anvendelse, idet Nationalbankdirektør Bramsnæs om disse Afgifter har udtalt, at de burde indgaa i Statskassens almindelige Beholdning, hvorved de maaske kunde bidrage til, at Anlæg af produktiv Art udføres.

Jeg skal først bemærke, at selv om de anførte Udtalelser — heldigvis — skulde vise sig ikke at gælde alt Vejbyggeri her i Landet, men kun en lille Del, er de dog vist af mange modtaget som et Ord i rette Tid, fordi det trænger til at siges, at det er galt at bygge Veje væsentlig af Beskæftigelseshensyn og ikke ud fra rent teknisk-økonomiske Betragtninger, og at Samfundet ikke i det lange Løb vil kunne afhjælpe Arbejdsløsheden ved Udførelsen af Vejanlæg (og andre lignende Anlæg) for offentlige Midler, hvis Nytten af disse ikke kommer Samfundet til Gode med Indtægter svarende til de ofrede Beløb.

Hvad Værdien af Vejarbejder som Beskæftigelsesforanstaltning angaar, er denne mindre, end man i Almindelighed tænker sig.

«Dette kommer frem ved de saakaldte «Beskæftigelsesarbejder», hvortil der af Arbejdsministeriet gives Tilskud i Forhold til den primære Arbejdsløn — Arbejdslønnen til de henviste Arbejdere. Denne primære Arbejdsløn udgør nemlig kun en mindre Brøkdæl af hele Anlægsudgiften. Hvis der er Tale om en Landevej med stort Jordarbejde, kan Arbejdslønnen maaske andrage ca. 40 pCt., men hvis Jordarbejdet er mindre, og hvis der langs Vejen findes Cykle- og Gangstier adskilt fra Kørebane ved Kantsten, kan den nævnte Procent synke til 25, ja endnu længere ned, hvis der er Tale om Ekspropriation af Bygninger; et Eksempel kendes, hvor Arbejdslønnen kun udgjorde 17 pCt. af hele Udgiften til den paagældende Vejregulering.

«Dette Forhold samt den Omstændighed, at Tilskuddet fra Motorafgifterne til Kommunernes Vejarbejder f. T. er betydelig under det normale, har da ogsaa til Følge, at Kommuner, som følgende Tilskyndelse fra Arbejdsministeriets Side sætter ekstraordinære Vejarbejder i Gang til Imødegaaelse af Arbejdsløsheden, ikke vil kunne undgaa at mærke det paa Budgettet paa en saadan Maade, at det bliver klart, at saaledes kan man — selv om Kommunens Udgifter til Beskæftigelsesarbejder formindsker Udgifterne paa Socialbudgettet — næppe fortsætte mange Aar endnu. Og Tilskuddet fra Arbejdsministeriet skal jo ogsaa betales af Skatteyderne, ligesom Tilskuddet af Motorafgifterne skal betales af de Motorkørende. Efterhaanden indser man maaske, at det ikke er muligt effektivt at bekæmpe Arbejdsløsheden ved Igangsættelse af offentlige Arbejder, hvis disse ikke er Aktiver, der giver Udbytte til Kommunekassen, men

tværtimod en Kilde til aarlig tilbagevendende Udgifter til Anlæggenes Vedligeholdelse. Og med Grund spørger man, om ikke det samme Resultat i beskæftigelsesmæssig Henseende bedre og billigere kunde opnaas, hvis Skatteyderne fik Lov til at anvende de Penge, som nu gaar til Beskæftigelsesarbejde, efter deres eget Forholdsbefindende.

Spørges der imidlertid nu om, hvilken økonomisk Værdi et godt Vejnet og dettes Forbedring ved supplerende Veje har, maa der peges paa, at Vejene er en Betingelse for hele Samfundslivets Opretholdelse og Trivsel. Et Vejnet, som forgrener sig til alle Produktionsvirksomheder, stedbundne Produktionsfordelingsanlæg (Jernbanestationer, Havne o. l.) og Bebyggelser, er som Blodsystemet, der tilfører Næring til alle lelems Celler. Vejene er — ligesaa lidt som Blodaarene — Led i selve Produktionsmaskineriet, men de er — ved Siden af at tjene Personfærdselen (der ogsaa for det meste foregaar af produktionsmæssige Aarsager) — et uundværdigt Led i Fordelingen af Produktionen, thi et Arbejdsprodukt har som bekendt først sin fulde og endelige Værdi, naar det er transporteret hen til det Sted, hvor der er Brug for det. Jernbanernes store Betydning i den omhandlede Henseende maa selvfølgelig ikke underkendes, men det skal dog anføres, at en skønsmæssig Beregning (jvf. Meddelelse Nr. 13 fra Dansk Veglaboratorium S. 118 f. f.) har vist, at det aarlige Persontransportarbejde (Person-km) paa det samlede Vejnet i 1934 skulde være ca. dobbelt saa stort som det tilsvarende Transportarbejde paa Banerne, medens Godstransportarbejdet (Nytte-tkm) paa Vejene skulde være ca. 30 pCt. større end paa Banerne. I de fra 1934 til 1939 forløbne Aar har disse Forholdstal sikkert ændret sig til Gunst for Vejfærdselen.

Kunde man tænke sig, at Vejnetet pludselig blev slettet ud, vilde Landet ikke være til at bebo for et Kulturfolk, det vilde være praktisk talt værdiløst. Det er altsaa Vejene — i Forbindelse med andre stedfæstede Muligheder for Fremstilling eller Fordeling af Livsgoder, — som giver Landet, Jorden, hvorpaa der virkes og handles, Værdi.

Det kan i denne Forbindelse være af Interesse at forsøge at danne sig en Mening om, hvor store Penge midler, der er anbragt i Veje her i Landet. Dette er gjort af cand. mag. C. E. Andersen i «Auto» for 24. November 1942 og 21. Januar 1943 i en Artikel om «Vejtrafikanlæggenes Værdier». Forfatteren kommer til det Resultat, der selvfølgelig kun maa opfattes som ganske omtrentligt, at der i Gader og Veje pr. 31. Marts 1941 skulde være bundet følgende Beløb:

Hovedstadens Gader (København og Frederiksberg) . . .	(386 km)	193 Mill. Kr.
Provinsbyernes Gader og Veje . . .	(2 298 »)	285 —
Amtsvejene	(8 012 »)	798 —
Bivejene	(44 204 »)	956 —
Ialt (54 900 km)		2232 Mill. Kr.

Det samlede Net af offentlige Gader og Veje skulde herefter have en Værdi af Størrelsesordenen $2\frac{1}{4}$ Milliard Kr.

Hertil kan det være rimeligt at lægge Værdien af Benzintanke, Reparationsværksteder, Fabrikker, Forretninger, Garager m. m., hvilken Værdi efter en Beregning foretaget af de tre store Ingeniørfirmaer, som i 1936 fremsatte et Projekt til Anlæg af Motorveje i Danmark, skulde andrage 190 Mill. Kr., saaledes at den samlede Værdi af Vejtrafikens stedbundne Anlæg (med

Førkrigspriser) skulde være ca. $2\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \text{ca. } 2\frac{1}{2}$ Milliard Kr., — heri altsaa ikke indbefattet Værdien af private Gader og Veje.

Til Sammenligning Hermed kan det have Interesse at se, hvor stor Landets samlede Grundværdi er. Efter Vurderingen i 1936 skulde den andrage:

Hovedstaden	1,6 milliarder Kr.
Provinsbyerne	0,9 —
Landkommunerne	3,1 —

Ialt 5,6 Milliarder Kr.

Selve Vejene skulde herefter repræsentere en Værdi af ca. 40 % af Landets samlede Grundværdi.

Ligesom et Omraade vilde miste sin Værdi, hvis Adgangen dertil forsvandt, vil et Omraade, hvorpaa der anlægges nye Veje, stige i Værdi, hvis Omraadet derved gøres mere udnytteligt til Produktionsformaal eller til almindelig Boligbebyggelse. Der kan til Belysning af dette Forhold som Eksempel anføres Anlægget af den nye Køgevej, som i de Kommuner, gennem hvilke den fører, har medført en Værdistigning, der nu sikkert langt overstiger, hvad Vejen har kostet.

Det anførte viser, at saadanne Vejanlæg og Vej-udvidelser, som betinger en sund økonomisk Udvikling, maa være en almindelig Samfundsopgave, og at det vilde være rimeligt, om de Værdier, Vejanlæg normalt skaber, blev ført tilbage til den Kasse, som har udlagt Pengene, ved Afgifter, som er Udtryk for den Værdi, Vejnættets Tilstedeværelse har for det paagældende Omraade, efter Undertegnedes Mening bedst i Form af Grundafgifter. I Overensstemmelse hermed blev da ogsaa tidligere alle Udgifter til Amtsvejene afholdt af Eiendoms-skatterne, og det samme gjaldt i alt væsentlig ogsaa Sognevejene. Det er da ogsaa i Overensstemmelse med det anførte, at Motorfolkene i vore Dage har hævdet, at Grundstigningsskylden burde tilfalde Vevæsenet, thi hvem maa ikke, naar han vil være ærlig, indrømme det højest urimelige og uretfærdige, ja forargelige, i, at den Værdistigning, som f. Eks. Køgevejen har skabt, kastes i Grams til de tilfældige Grundejere; det er jo i Virkeligheden Motorfolkernes Penge — for hvilke Vejanlægget hovedsagelig er finansieret —, der paa den Maade triller videre og finder Vej til Grundejernes Lommer.

Hvis et Vejanlæg er økonomisk berettiget, vil det altsaa normalt vise sig ved, at det skaber en Grundværdistigning, der mindst er lige saa stor som Udgiften til Vejens Anlæg, — om ikke straks, saa ad Aare —, og hvis denne Værdistigning tilflød dem, der havde finansieret Anlægget, vilde det hele være i Orden. Vejanlæggene vilde være produktive, de vilde være et Aktiv, der stadig gav Udbytte.

Man kunde mene, at en ren Trafikvej, maaske en facadeløs Vej, der skaber bedre Betingelser for den gennemgaaende Færdsels uhindrede Forløb, ikke ved sin Anlæggelse vil skabe forøgede Grundværdier, men selv om dette ikke sker i Bælter langs Vejen, vil det ske omkring de Vejknudepunkter, hvor Trafikvejen har Forbindelse med andre almindelige Veje, samt i de Byer, som Trafikvejen forbinder. I hvert Fald vil Vejanlægget være et Samfundsanliggende, hvorfor det bør finansieres som saadant. Det kunde dog maaske gøres gældende, at det i et Tilfælde som det nævnte kunde være rigtigt at lade Motorfærdselen bære en væsentlig Del af Udgiften til Anlægget af Vejen, saa meget mere som denne maaske medfører en Besparelse for de Motorkørende ved formindsket Benzinforbrug m. m. Men det kan dog herimodsket fremholdes, at hvad Afgifter af Motorkørselen angaar, gælder herom i all Almindelighed, at saadanne Afgifter vil fordyre Transporten, ikke alene med selve Afgifterne, men i Reglen med et noget større Beløb, idet den, der yder Transporten — ligegyldigt om det er en Vognmand eller Sælgeren af de transporterede Varer —, vil forhøje Transportomkostningerne med Afgifternes

Beløb og yderligere beregne sig Avance heraf. Den eneste Kørselskategori, som ingen Mulighed har for at kunne debitere Afgifter af den nævnte Art videre, er den Turist- og Søndagskørsel, hvor Ejeren af Vognen kører for sin egen Fornøjelse, og overfor hvilken derfor med tilsyneladende Ret kunde anlægges det Synspunkt, at Ejeren af Motorkøretøjet bør betale for de Fordele, Vejnettet frembyder. Turister vil imidlertid have Brug for Restauranter og Hoteller og nære Ønske om at foretage Indkøb, hvorfor de paagældende Omraader har en vis Interesse i, at Turistfærdsel kan foregaa let og bekvemt. Forøvrigt er Turistfærdselen af ganske underordnet Størrelse sammenlignet med Nyttetørselen.

Til Belysning af, hvad et Vejanlæg, som medfører en Vejforkortning, kan betyde for de Motorkørende i formindskede Driftsudgifter, skal nævnes følgende Eksempel.

En 6 km lang Omkørselsvej, der antages at have kostet 600 000 Kr., medfører en Besparelse i Vejlængde for dem, der følger Omkørselsvejen i Stedet for at køre gennem Byen, paa 2 km og derved en tilsvarende Besparelse i de Udgifter (Benzin m. m.), som kan regnes at være proportionale med Kørselslængden. Disse Udgifter vil for et Gennemsnitsautomobil kunne sættes til 12 Øre pr. Kilometer, naar der for Benzinprisen Vedkommende regnes med Prisen før Krigen excl. Benzin-afgift (da det drejer sig om en samfundsøkonomisk Beregning), d. v. s. med 17 Øre pr. Liter. Hvis Vejen, naar Motorkørselen atter kommer rigtig i Gang, vil faa en Færdsel af gennemsnitlig 500 Køretøjer pr. Dag, bliver Besparelsen for de Motorkørende

$$2 \times 500 \times 0,12 = 120 \text{ Kr. pr. Dag}$$

eller

$$120 \times 365 = 44\,000 \text{ Kr. pr. Aar.}$$

Hvis der heri fradrages Vedligeholdelsen af de 6 km med 2000 Kr. pr. km pr. Aar eller ialt 12 000 Kr. pr. Aar, faas til Rest et Bidrag til Vejanlæggets Forrentning og Amortisation stort 32 000 Kr. pr. Aar, hvilket Beløb omtrent vil svare til 5 % af Anlægssummen 600 000 Kr.

Til de 32 000 Kr. kan det imidlertid være rimeligt at lægge et Beløb for den Tidsbesparelse ved at følge Omkørselsvejen, som opnaas af de med Personautomobil transporterede Personer. Sættes denne Tidsbesparelse til 5 Min., og regnes der daglig transporteret 600 Personer, samt ansættes Værdien af 1 Personminut til 2 Øre, bliver den daglige Besparelse

$$600 \times 5 \times 0,02 = 60 \text{ Kr.,}$$

svarende til ca. 22 000 Kr. pr. Aar, som lagt til de 32 000 vil give 54 000 Kr. svarende til ca. 9 % af Anlægssummen, saaledes at den opnaaede Besparelse vilde være i Stand til at forrente og amortisere Anlægssummen i Løbet af ca. 16 Aar (naar Rentefoden regnes til 5 % p. a.) — selv om Benzinprisen efter Krigen ikke skulde blive højere end før Krigen, og selv om Færdselen i Løbet af de 16 Aar ikke steg til mere end de 500 Køretøjer pr. Dag.

Eksemplet viser, at Forholdene kan ligge saa gunstigt, at et Vejanlæg kan forrentes og amortiseres af Besparelsen i Kørselsudgifter.

Dette Forhold forrykker dog ikke de foranstaaende Betragtninger, hvorefter et godt og for Kørselen fordelagtigt Vejnet er et almindeligt Samfundsgode, der bør bekostes af det offentlige og stilles til Raadighed for alle, uden at der paalægges dem, der besøger Transporten, Afgifter til Vejenes Anlæg. Økonomiske Undersøgelser af den nævnte Art kan imidlertid tjene til at belyse, om en Færdselsvej har saa stor samfundsmæssig Betydning, at den bør bringes til Udførelse. Det vilde være heldigt, om dette Synspunkt i højere Grad, end Tilfældet vistnok hidtil har været, blev afgørende for Udførelsen af Vejarbejder for offentlige Midler.

Der kan være Anledning til at nævne endnu et Synspunkt, som maa tages i Betragtning ved Vejanlæg og Vejreguleringer, selv om det ikke direkte forbedrer Færdselens Økonomi: Hensynet til Færdssikkerhed og Bekvemmelighed for Trafikanterne. Endelig vil ogsaa Foranstaltninger, hvorved Vejene forlenes med Skønhed, være i høj Grad forsvarlige og betydningsfulle, selv om de ikke giver Udbytte i Kroner og Øre. Det er ad Vejene, Folk føres ud i Naturen, og det er fra Vejene, at Landskabet iagttages. Men ogsaa om saadanne Udgifter gælder forøvrigt, at de vel normalt vil nedfælde sig som en Forøgelse af Grundværdierne.

Medens man saaledes efter det anførte kan komme til den Opfattelse, at der i Virkeligheden ikke skulde være Grund til at financiere nye Vejanlæg gennem Afgifter paa Motorkøretøjerne, vil der være god Mening i, at Erstatning for det Slid paa Vejene og den Skade iøvrigt, som forvoldes af Motorkøretøjerne ved disses større eller mindre Brug af Vejene, dækkes af en Afgift paa Køretøjerne. Dette Synspunkt har da ogsaa oprindelig været det bestemmende for Motorafgifternes Fastsættelse — jvf. saaledes Betænkning afgivet af det af Ministeren for offentlige Arbejder under 17. Marts 1925 nedsatte Udvalg, men det er senere forflygtiget, saaledes at Motorafgifterne nu ogsaa anvendes til Dækning af Anlægsudgifter. I en Redegørelse afgivet til den af Ministeren for offentlige Arbejder under 30. December 1936 nedsatte Trafikkommission har den til Dansk Vejlaboratorium knyttede Vejkomité udtalt sig om Transportudgifterne ved Befordring af Personer og Gods med Motorkøretøj, og det er i denne Redegørelse hævdet, at Motorkørselen kun bør betale for Brugen af Vejnettet i Forhold til det Omfang, hvori de enkelte Køretøjer benyttes, eller rettere virker afslidende paa Vejene. Dette Synspunkt ligger ikke langt fra det, der oprindeligt ble lagt til Grund ved Fastlæggelsen af Motorafgifternes Størrelse.

Ikke desto mindre maa det sikkert, i hvert Fald i Øjeblikket, anses for umuligt at vende den Udvikling, som har fundet Sted med Hensyn til Motorafgifternes Anvendelse. Med større Udsigt til Held skulde det derimod synes muligt at faa gennemført, at Motorafgifterne kun anvendes til Vejformaal, og at de paalignes mere rationelt, end Tilfældet er i Øjeblikket. Selv om det ikke vil være muligt at paaligne dem saaledes, at Afgiften bliver et nøjagtigt Udtryk for den Fordel, Vejnettets Brug byder det enkelte Køretøj, og for det Slid, dette forårsager, vil det dog være muligt at udelukke, at Afgiftsreglerne er behæftet med saadanne Fejl, at de — som Tilfældet er i øjeblikket — paa visse Punkter maa betegnes som afgjort irrationelle.

At benytte Motorafgifterne til andet end Vejformaal — som af Nationalbankdirektør Bramsnæs foreslaaet — kan hverken anses for rationelt, retfærdigt eller billigt.

Naar de Motorkørende selv gennemgaaende vistnok ikke finder det urimeligt, at Motorafgifterne anvendes saavel til Vejvedligeholdelse som til Vejanlæg, skyldes det, at de kan mærke, at de faar noget for Pengene — i hvert Fald har kunnet mærke dette i de Aar, hvor Vejnettet blev tilpasset Motorfærdselen. Det kan da i denne Forbindelse være af Interesse at se, hvad Motorkørselen her i Landet koster de Motorkørende, og til Sammenligning, hvad Vejnettets Opretholdelse koster.

Det blev foran nævnt, at den i Vejene bundne Anlægsudgift kunde anslaaes til ca. 2¼ Milliard Kr. Hvad den i Vejkøretøjerne bundne Værdi angaar, anslaaes denne af cand. mag. C. E. Andersen i den ovenfor nævnte Artikel med Førkrigspriser til ca. ½ Milliard Kr. Det vil altsaa ses, at denne Værdi kun andrager ca. ¼ af Vejenes Anlægsværdi. Ser vi imidlertid paa, hvad Kørselen aarlig koster, vil det vise sig, at dette er mange Gange mere end den aarlige Udgift til Vejnettets Op-
retholdelse.

Paa Grundlag af Antallet af Motorkøretøjer pr. 30.

September 1938 og Beregninger over det Antal Køretøjskilometer, som i 1938 skulde kunne paaregnes at falde paa de enkelte Motorkøretøjskategorier — Beregninger, som det her vil føre for vidt at komme ind paa, og hvorom det derfor blot skal siges, at de støtter sig til de under Landsfærdselstællingerne skete lagttagelser med Hensyn til Færdselens Sammensætning samt paa Størrelsen af det samlede Benzinforbrug for samtlige Motorkøretøjer — kan det skønnes, at Kørselsudgiften, excl. Motorafgift, med en Benzinpris af 17 Øre pr. l for Aaret 1938 har andraget følgende Beløb (hvori er indbefattet Forrentning og Afskrivning af Køretøjerne, altsaa baade faste og løbende Udgifter):

Personautomobiler	208	Mill. Kr.
Ruteautomobiler	18	—
Motorcykler	18	—
Vareautomobiler	39	—
Lasteautomobiler	165	—
		448 Mill. Kr.

altsaa rundt regnet 450 Mill. Kr. excl. Motorafgifter, som samtidig har andraget ca. 90 Mill. Kr. — hvoraf til Vejformaal ca. 70 Mill. Kr. —, saaledes af Udgiften til Kørselen incl. Motorafgifter har udgjort ca. 540 Mill. eller over ½ Milliard Kr. — altsaa et Beløb af samme Størrelsesorden som Værdien af samtlige Motorkøretøjer.

Udgifterne til Vejene skønnes samtidig alt i alt at have udgjort ca. 80 Mill. Kr. aarlig, hvoraf ca. 45 kan antages at være medgaaet til Vedligeholdelse, Snerydning og anden Renholdelse, saaledes at disse sidste Udgifter har andraget ca. 10 % af de Motorkørendes Udgifter til selve Kørselen. Dette viser, at Vejnettets Opretholdelse dog kun udgør en mindre Del af de samlede Udgifter til Transporten af Personer og Gods med Motorkøretøjer.

Det ovenstaaende kan sammenfattes i følgende:

1. Vejarbejder er ikke særligt gode som Beskæftigelsesforanstaltninger.

2. Et Vejanlæg er produktivt enten (a) hvis det giver det Omraade, Vejen passerer, en Værdiforøgelse som Følge af de forøgede Muligheder i produktionsmæssig eller beboelsesmæssig Henseende mindst lig Udgiften til Vejens Anlæg, eller (b) hvis det fremmer og letter nyttige Transporter, saaledes at de derved opnaaede Fordøle med Hensyn til Transporternes Billiggørelse staar i et passende Forhold til Udgifterne ved Vejanlægget.

3. Den Grundværdistigning, som frembringes af et Vejanlæg, burde godskrives dette.

4. Der bør ved Anlægget af nye Færdelsveje i højere Grad end hidtil anlægges teknisk-økonomiske Synspunkter.

5. Hensynet til Færdselssikkerhed og Bekvemmelighed samt til Vejenes skønhedsmæssige Betydning for Trafikanterne og som vigtige Led i Kulturlandskabet er ogsaa en samfundsmæssig Opgave, selv om den ikke kan betegnes som direkte produktiv.

6. Motorafgifter bør alene anvendes til Vejformaal, og de bør rationaliseres, saaledes at de i højere Grad, end Tilfældet er i Øjeblikket, bliver et Udtryk for det enkelte Motorkøretøjs Brug af og Slid paa Vejene.

7. Navnlign i den kommende Tid vil der paa Grund af Mangelen paa Materialer til Vejenes Vedligeholdelse under Krigen blive i høj Grad Brug for Penge til Vejene, hvorfor det vilde være katastrofalt for disse, hvis der i den nærmere Fremtid skulde blive truffet Bestemmelse om en anden Anvendelse af de Afgifter, som hidtil er kommet Vejene til Gode. Mange Kommuner sukker sikkert efter, at Motorafgifterne snart maa tilflyde dem i samme Omfang som før — eller helst i endnu større,

UTVIKLING AV FORMLER FOR SEKANTAVSETT VED KURVESTIKKING

Ved O. H. Tjønnås, ingeniør A.M.E.I.C.

I rundstikking får en ofte bruk for å finne avsettet fra sekanten for korder med ulike lengde, enten for å legge inn et punkt C mellom 2 peler B og D som i fig. 1 eller det kan være ett eller annet hinder så sekanten må forlenges som i fig. 2.

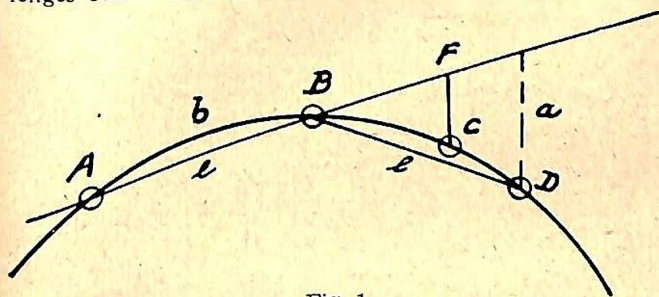


Fig. 1.

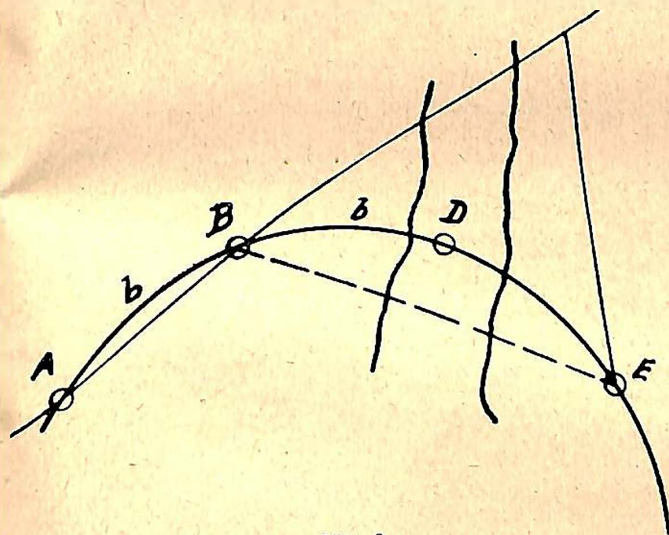


Fig. 2.

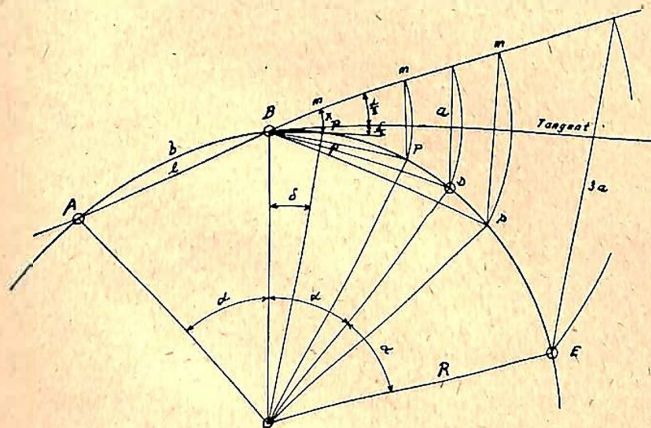


Fig. 3.

I fig. 2 er D utilgjengelig og punktet E skal bestemmes. I det etterfølgende skal utvikles en formel til bestemmelsen av avsettet fra sekanten B—F til et hvilket som helst punkt P på buen. Se fig. 3.

Punktene A—B er gitt.

Vi får vinkelen $x = \frac{\alpha}{2} + \frac{\delta}{2}$. Innføres vinklene i radianer

så er $\alpha = \frac{b}{R}$; $x = \frac{b+p}{2R}$; p er her buelengden fra B til vilkårlig pkt. P. For flate buer og små sentralvinkler, δ , kan en erstatte buen med dens korde.

Avsettet til et punkt P for vinkelen δ er da $2p \cdot \sin \frac{x}{2}$. p er her kordelengden.

Innføres rekken for $\sin \frac{x}{2}$.

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} \dots$$

får vi avsettet:

$$mP = 2p \left(\frac{b+p}{4R} - \frac{\left(\frac{b+p}{4R}\right)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{\left(\frac{b+p}{4R}\right)^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} - \frac{\left(\frac{b+p}{4R}\right)^7}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} \dots \right)$$

Rekken konvergerer raskt, og som regel er det nøyaktig nok å ta med første ledd.

Settes $b = l$ får vi: $mP = p \frac{(l+p)}{2R}$

For $p = l$ blir: $mP = \frac{b^2}{R} = a$

For $p = \frac{l}{2}$,, $mP = \frac{3}{8} \frac{b^2}{R} = \frac{3}{8} a$

For $p = \frac{3}{2} l$,, $mP = \frac{15}{8} \frac{b^2}{R} = \frac{15}{8} a$

Og for $p = 2l$,, $mP = 3 \frac{b^2}{R} = 3a$

Lengere utover i buen blir formelen unøyaktigere, for det er klart at jo lengere en fjerner seg fra B jo større forskjell blir det mellom korden og buen. En måtte i så tilfelle regne ut korden for den bue en betrakter og formelen blir ikke lengere enkel og har ingen praktisk betydning.

PERSONALIA

Ansettelses i vegvesenet.

Som overingeniør av kl. B i Akershus er ansatt avdelingsingeniør Rolf *Børseth*.

Den nye overingeniør er født i 1892, tok eksamen ved Kristiania tekn. skole i 1913 og ble ansatt som ekstrajingeniør samme år ved Veidirektørkontorets bruavdeling. Ingeniør *Børseth* tjenestegjorde som ass.ingeniør og senere avd.ing. B i Nordland fylke i årene 1916—22, var i årene 1922—28 ansatt ved Vegdirektoratets ingeniøravdeling og senere i 10 år ved vegadministrasjonen i Buskerud fylke. I 1938 ble ing *Børseth* ansatt som avdelingsingeniør A i Akershus, hvor han altså nå er rykket opp i en ledig overing. B.-stilling.

I den ledige stilling som overingeniør B ved vegvesenet i Buskerud er ansatt ingeniør *Eystein Sundby*, f. t. ansatt ved vegadministrasjonen i Aust-Agder.

Den nye overingeniør er født i 1891 og har eksamen fra N. T. H. i 1915, hvorfra han gikk like inn i en ekstrajingeniørstilling ved vegadministrasjonen i Møre og Romsdal fylke. Hr. *Sundby* ble assistentingeniør i 1916, tjenestegjorde i Finnmark fra 1917—18 og kom dette år over til Aust-Agder, hvor han senere har vært. Ingeniør *Sundby* rykket opp til avd.ing. B i 1921 og til avd.ing. A i 1937.

Som overingeniør av kl. B i Finnmark er ansatt avdelingsing. ved Vegdirektoratets brukontor, *Olav A. B. Torpp*.

Ingeniør *Torpp* er født i 1907 og har eksamen fra N. T. H. i 1931. Ing. *Torpp* ble ansatt som ekstrajingeniør i Sogn og Fjordane fylke s. å., og i en liknende stilling ved Vegdirektoratet fra 16. nov. 1934. Herr *Torpp* ble ass.ing. i 1935, avd.ing. B i 1940 og avd.ing. A fra 1. jan 1944.

Bortsett fra årene 1938—40, hvor hr. *Torpp* var ansatt ved vegvesenet i Østfold har han vært knyttet til Vegdirektoratets brukontor.

Som avdelingsingeniør av kl. A i Finnmark fylke er antatt avdelingsingeniør *Halvdan Haanes* og som assistentingeniør ved vegadministrasjonen i Hordaland, ingeniør *Olav Sørbotten*.

Ved vegadministrasjonen i Finnmark er som teknisk assistent ansatt *Harald Hildonen* og som bokholder og kasserer, kontorist *Arnfinn Røkke*.

Som fullmektig II ved vegadministrasjonen, Akershus, er ansatt frk. *Olga Lange*.

Som kontorist I er ansatt frk. *Ingeborg Vik* ved vegadm. i Rogaland og *Kåre Munkvik* i Hordaland. I førstnevnte fylke er videre som kontorist II antatt ekstrakontoristene *Bernt Øye Larssen* og *Edith Kverneland*. Ved Nordland vegkontor er *Johan Valle* antatt som kontorist I og i Buskerud, ekstrakontorist *Paul Kristiansen* som kontorist II.

LITTERATUR

Svenska Vägföreningens Tidskrift nr. 5, 1946.

Innholdsfortegnelse: Roslagsvägen i Stockholm. — Motorsmørjølør. Efter foredrag vid Svenska vägföreningens maskinkurs 1946 av Civilingenjör S. Schöning. — Roslagsvägen i Stockholm av Civilingenjör G. Lidén. — Rättsfall, refererade av Kanslisekreterare C.-A. v. Schéele. — Person-notiser. — Boknytt och tidskriftsöversikt. — Tredje Nordiska Ingenjörsmötet i Stockholm. — Notiser.

Dansk Vejtidskrift nr. 1, 1946.

Innholdsfortegnelse: Departementschef i Ministeriet for offentlige Arbejder *Palle Christensen*. — Byplaner og Vejplaner. Af Kontorchef i Ministeriet for offentlige Arbejder *Kaj Bang*. — Vejenes Tilstand efter Krigen. — De foregaaende og de nærmest følgende Aars Vejproblemer. Af Amtsvejsinspektør *A. P. Grimstrup*. — Stockholm. Blasieholmslinien I. — Referat af Forhandlingen ved Amtsvejsinspektørforeningens Aarsmøde i København i Tilslutning til Formandens Beretning. Ved Amtsvejsinspektør *P. Villh. Pedersen*, Randers. — Fra Domstolene. — Indhold af Tidsskrifter.

Dansk Vejtidskrift nr. 2, 1946.

Innholdsfortegnelse: Amtsvejsinspektør *Jeppe Bodolf Marius Poulsen*. Af Overvejsinspektør *T. J. Heisted*. — I hvilket Omfang kan en Landevej sikres mod uønskede Overkørsler? Foredrag holdt ved Amtsvejsinspektørforeningens Aarsmøde den 11. Oktober 1945, af Amtsvejsinspektør *N. L. Dam*, Hjørring. — Stockholm IV. Blasieholmslinien 2. (fortsat fra Side 25). — Hjørring Amts Sogneraadforening drøfter Vej- og Trafikspørgsmaal. — Anvendelse af Bomuld i Vejbygningen. — Nordisk Vejteknisk Møde i Danmark 19.—24. Juni 1946. — Indhold af Tidsskrifter.

NUMMERERTE RUNDSKRIV 1946

Nr. 22. 31. mai 1946 til overingeniørene ang. riksvegbudgettet 1946—47.

Nr. 23. 3. juni 1946 til overingeniørene ang. kunningjøring av ruteordning for bilferjer i Rutebok for Norge.

Nr. 24. 6. juni 1946 til overingeniørene ang. bevaring av våre gamle ferdslsveger.

Nr. 17. M. 16. mars 1946 til statens bilsakkyndige ang. Dodge varevogn WC.

Nr. 18. M. 28. mars 1946 til statens bilsakkyndige ang. totalvekt for registrering Bedford.

Nr. 19. M. 30. mars 1946 til overingeniørene ang. melketakster i konsesjonerte ruter.

Nr. 20. M. 3. april 1946 til overingeniørene ang. behovs- og beholdningsoppgave vedr. mineraloljer til vegarbeidsdriften og ferjedriften.

Nr. 21. M. 8. april 1946 til overingeniørene og politimestrene ang. bevillingsplikt for ervervsmessig motorvognkjøring uten rute.

Nr. 22. M. 10. april 1946 til de bilsakkyndige ang. totalvekt Fargo F. 14—60, med 160" akselavstand.

Nr. 23. M. 17. april 1946 til overingeniørene ang. bilrutetakstene.

Nr. 24. M. 20. mai 1946 til de bilsakkyndige ang. totalvekt Chevrolet, modell 1543 med 160" akselavstand.

Nr. 25. M. 27. mai 1946 til politimestrene og de bilsakkyndige ang. registrering av private personbiler og motorsykler.

Nr. 26. M. 29. mai 1946 til de bilsakkyndige ang. totalvekt Volvo LV. 120—123 og LV 125—128.

Nr. 27. M. 6. juni 1946 til fylkesmennene ang. Kgl. res. av 3. mai 1946 om endring av de alminnelige trafikkregler.

Nr. 28. M. 6. juni 1946 til overingeniørene og de bilsakkyndige ang. kgl. res. av 3. mai 1946 om endring av de alminnelige trafikkregler.

Nr. 29. M. 13. juni 1946 til overingeniørene ang. tilbud på Maur-lastebiltilhengere, særlig egnet for gruskjøring.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: 1/4 side kr. 120,—, 1/2 side kr. 65,—, 1/4 side kr. 35,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20093, 23465.