

Vegdirektør Backer fyller 70 år og tar avskjed

Vegdirektør *Thomas Offenberg Backer* fylte 70 år den 27. september 1962 og fratrer som vegdirektør i henhold til aldersgrensebestemmelsene fra 1. oktober.

Da vegdirektøren hadde et par feriedager til gode ble 70-årsdagen også hans siste dag på kontoret. Feiringen av dagen ble således preget av en kombinasjon av disse begivenheter.

Klokken 11 om formiddagen avla vegdirektøren sammen med administrasjonsdirektør Waarum et besøk i Samferdselsdepartementet. Tilstede på statsrådets kontor var foruten statsråd Bratteli også statssekretær Himle, departementsråd Lorentzen og ekspedisjonssjef Brodahl.

I sin tale til vegdirektøren fremholdt statsråd Bratteli at det var en særegen anledning som hadde ført til dette besøket, nemlig en fødselsdag kombinert med tilbaketreden fra en krevende stilling etter lang tjenestetid. Etter å ha ønsket vegdirektøren tillykke med åremålsdagen, kom statsråden inn på den imponerende utvikling som hadde funnet sted på vegtrafikkens område, men det var også nedlagt et imponerende arbeid i utbyggingen av vårt vegnett, sa han. Han takket så vegdirektøren for den innsats han hadde gjort til beste for Staten og vegvesenet, og han mente at det måtte være hyggelig for en ansvarsbevisst mann å se tilbake på det arbeid som var utført. Til slutt fremførte statsråden en personlig takk for godt samarbeid og karakteriserte vegdirektør Backer som en utmerket representant for den norske embetsstand.

I sin svartale sa vegdirektøren at han i dag ville uttrykke sin hjerteligste takk til statsråden og de-

partementet. Han hadde hatt en god tid i vegvesenet, sa han, og det skyldtes ikke minst at han hadde følt den rette kontakt både utad til vegsjefene og til Vegdirektoratet og departementet. Han komplimenterte Samferdselsdepartementet for den innsats det hadde gjort for å fremme vegbyggingen. Han takket spesielt for den hjelp departementet hadde gitt for å bedre kontor- og boligforholdene for funksjonærene ved vegkontorene, og for hjelpen i forbindelse med oppføring av nytt laboratoriebygg.



Klokken 13 var det mottagelse på vegdirektørens kontor. Der møtte den nye vegdirektør, Karl Olsen, Vegsjefenes forening ved vegsjef Irgens, N.I.F. Vegingeniørenes avdeling ved overingeniør Major, Norges Vegoppsynsmannforening ved oppsynsmann Rønning, Statens Bilsakkyndiges forening ved bilsakkyndig Brokhaug, Lands-

rådet for Trygg Trafikk ved direktørene Høiland og Borgen, Transportøkonomisk Utvalg ved forskningsleder, sivilingeniør Olimb. — Da alle gratulasjoner og lykkønskninger var båret frem, var det et vell av blomster og gaver som dekket vegdirektørens arbeidsbord.

Klokken 14 var Vegdirektoratets personale møtt frem i møtesalen for å hylde sin avholdte sjef på 70-årsdagen og for å ta avskjed med ham.

Først brakte administrasjonsdirektør Waarum en hilsen fra vegetaten. «Tiden er vel ennå ikke inne til å gi en objektiv vurdering av vegdirektør Backers innsats som leder av Statens vegvesen. Men når han nå trer tilbake, er det naturlig å peke på enkelte trekk fra de 14 år han har ledet etaten»,

sa direktør Waarum innledningsvis. Deretter nevnte han de problemer Norge sto overfor i første halvdel av vegdirektørens funksjonstid. Denne tiden bar fremdeles preg av gjenreising etter krigens ødeleggelser. Og bortsett fra gjenoppbygging av direkte krigsskader, sto vegvesenet langt ute i prioritetslisten.

I denne tiden viste vegdirektør Backer en enestående tålmodighet og lojalitet overfor de bevilgende myndigheter for på den beste måte å disponere de knappe midler som ble stillet til rådighet. Takket være hans gode eksempel, kom vegadministrasjonen vel gjennom disse årene og var også i stand til i en viss grad å legge grunnlaget for den utvikling som startet med stigende bevilgninger fra midten av 50-årene.

Noe av det viktigste som er gjort under vegdirektør Backers ledelse, er konsentrering av arbeidskraften, sa direktør Waarum og fortsatte: «Som jeg nevnte, var vegadministrasjonen da vegdirektør Backer tiltrådte, preget av manuell arbeidsdrift og beskjeden trafikk. Etter hvert som anleggsdriften ble konsentrert og mekanisert og trafikken økte, meldte behovet seg for en omforming av administrasjonen, slik at en kunne mestre de nye driftsmåter og fremfor alt å planlegge for motoralderen. Den siste halvdel av vegdirektør Backers funksjonstid kan en vel derfor si er preget av omlegging og utbygging av administrasjonen.»

Direktør Waarum pekte også på den utvikling som hadde funnet sted innen veglaboratoriet de siste 14 år og nevnte at det i begynnelsen av 1963 flytter inn i nye tidsmessige lokaler. Han rettet også oppmerksomheten på de nye planleggingskontorene som på kort tid hadde vist evne til å utnytte de mest moderne hjelpemidler og brakt helhetssyn inn i planleggingen.

Direktør Waarum sluttet sin tale slik: «Både under de vanskelige etterkrigsår og nå de siste årene med rik fremgang for vegvesenet har vegdirektør Backer ledet etaten med sikker og kjærlig hånd. Han har alltid stillet store krav til seg selv, og uten å stille krav til andre har han ved sitt gode eksempel utløst de beste egenskaper hos sine medarbeidere. Dette i forbindelse med solid viden og sikker vurderingsevne har gjort ham til en dyktig sjef som vil bli dypt savnet av alle hans medarbeidere.»

Overingeniør Lomsdal brakte en hilsen fra funksjonærene ved Vegdirektoratet og takket vegdirektøren for den interesse han alltid hadde vist for alle tiltak som tok sikte på å fremme trivsel og arbeidsglede ved kontoret. Som et synlig bevis på funksjonærenes takknemmelighet og aktelse overrakte han så vegdirektøren en stjerneklippert og

uttrykte håp om at den måtte bli til hygge og glede.

Til slutt bar sekretær Lahaug frem en takk fra idrettsforeningen for den aldri sviktende interesse vegdirektøren hadde vist foreningen, og for den festivas vegdirektøren og hans frue hadde vært med å skape ved trofast å møte frem ved de årlige skiarrangementer. Som minne fra idrettsforeningen fikk vegdirektøren et barometer.

Vegdirektør Backer takket med å si at han etter hvert var blitt ganske hårdhudet når det gjaldt klager og kritikk. Ros var han derimot mindrevant til. Han var derfor dypt rørt over den hyldest som nå ble vist ham. Etter å ha takket talerne for de vennlige ord og Vegdirektoratets personale og dets idrettslag for gavene, uttalte han at denne dagen ikke var noen lett dag for ham. Den dannet jo avslutningen på hans virke i vegvesenet og på det daglige samarbeid med først og fremst alle i Vegdirektoratet, med vegsjefene og deres kontorer, med Bilkontrollens personale, med departementet, ja med alle som har med vegvesenet å gjøre. Vegdirektøren mintes så årene som var gått siden han begynte i Statens vegvesen i 1919. Deretter takket han i tur og orden samtlige avdelinger og kontorer ved Vegdirektoratet, deres sjefer og personale, for godt og verdifullt arbeid. Til slutt sa vegdirektøren at han hadde bare gode minner å ta med seg. Selv om det ikke alltid hadde vært lett å være vegdirektør, hadde det vært interessant. Når han var så takknemlig for hva disse årene hadde gitt ham var det fordi han hadde inntrykk av at forholdene ved direktoratet var så gode, sa han. Han takket så for tiden som var gått og ønsket alt godt i fremtiden for hver enkelt og for Vegdirektoratet.

Vegdirektør *Thomas Offenbergs Backer* er født den 27. september 1892 i Mo i Telemark. I 1914 tok han eksamen som bygningsingeniør ved Norges tekniske høyskole. Etter 4 års tjeneste ved Statsbanenes brukontor arbeidet han et par år ved Stavanger Electro-Staalverks anlegg i Rogaland. Fra 1919 har han vært knyttet til Statens vegvesen, som assistentingeniør i Vestfold fylke 1919—25, avdelingsingeniør i Nord-Trøndelag fylke 1925—35, avdelingsingeniør og sjef for Vegdirektoratets vedlikeholdskontor 1935—40, overingeniør og sjef for vegvesenet i Oppland fylke 1940—48 og vegdirektør 1948—62.

Han har videre vært formann i Den norske avdeling av Nordisk Vegteknisk Forening siden 1948. For øvrig har han hatt en rekke offentlige og private tillitsverv.

Vegdirektør Backer er Ridder av 1. klasse av den Kgl. St. Olavs orden og Kommandør av den svenske Vasorden.

Nye prinsipper for landevegenes linjeføring

Sivilingeniør Erik Ødegård

DK 625.72

Prinsippet «dimensjonerende hastigheter» for vegkurver strider mot vanlig kjøremåte. Det bør avløses av et prinsipp om dimensjonerende hastighetsforandring for overgangskurvene. Teorien om dimensjonerende hastighetsforandring blir gjennomgått. De fartsmessige hensyn tilsier en kontrollert sammenheng mellom horisontal- og vertikaltrasé. Bruken av elektronisk masseberegning gjør det praktisk mulig å anvende kompliserte traseringsregler.

Fotogrammetrisk terrengoppmåling og elektronisk masseberegning har redusert den manuelle arbeidsinnsats ved prosjektering av landeveger. Økningen av prosjekteringsmannskapenes produktivitet er likevel ikke den eneste fordel ved de avanserte arbeidsmåter. Like meget og kanskje mere betyr det at planleggeren får bedre terrengoversikt og lettere kan se de gode veglinjer, og at den raske masseberegning gjør det enklere å finne frem til veglinjens optimale innpassing i terrenget. Dette kan utvilsomt bidra meget til å øke veglinjenes kvalitet. Men de avanserte arbeidsmetoder gjemmer kanskje ennå uutnyttede muligheter til å lage bedre veger.

Selv om man har skiftet arbeidsredskap er programmet ved linjepåleggingen stort sett som før. Som regel former man først ut horisontaltraséen etter linjene i terrenget. Deretter legger man inn vertikaltraséen med hensyn til massebalanse og massefordeling. Når vegen ligger i bundet stigning må man naturligvis gå frem i omvendt rekkefølge og justere horisontaltraséen med hensyn til massebalanse. Denne relativt enkle metodikk var vel den eneste gjennomførbare ved den manuelle form for linjeutforming; men den ignorerer det faktum at fartsmessige hensyn tilsier en kontrollert sammenheng mellom horisontaltrasé og vertikaltrasé. Korrekt linjeutforming krever altså en simultan endring av horisontal- og vertikaltrasé under terrengtilpassingen.

Traseringsreglene bærer også preg av den enkelhet som kreves ved manuell planlegging. Regelen om dimensjonerende hastighet sier at vegen skal utformes for en konstant trygg hastighet over

lengre strekninger. Den er besnærende enkel, men helt uten sammenheng med vanlig kjøremåte. Hvis den dimensjonerende hastighet er 100—110 km/h er regelen korrekt nok, den vil i hvert fall ikke skape mange farlige punkter på vegen, for selv under fritt valg av hastighet er det få som kjører over det nevnte nivå. Hvis derimot den dimensjonerende hastighet er mindre enn 100 km/h, vil nok hastigheten holdes nede på det forutsatte nivå der hvor linjeutformingen er bundet av den dimensjonerende hastighet, men på de mellomliggende partier, hvor linjen er friere utformet, vil hver kjører strebe opp mot den høyeste ønskede hastighet. Det kan da oppstå farlige punkter der hvor hastigheten må reduseres. Visstnok har de fleste vegnormaler en generell regel om at man skal unngå raske endringer i traséens kvalitet, men nærmere regler for sikker behandling av de farlige punkter finnes ikke.

Den sikkerhet man oppnår ved bruk av dimensjonerende hastighet er således meget illusorisk. Man bør derfor sløyfe dette prinsipp. Istedet bør man søke å bestemme de høyeste anvendte hastigheter som en simultan funksjon av de hastighetsbestemmende vegelementer. Synsviddene langs vegen og på sidevegene må tilfredsstillende disse hastigheter. Hvor de ikke gjør dette, må det innføres lokal hastighetsregulering. Videre må det påses at en kjører som kommer inn mot en farlig kurve hvor hastigheten må reduseres, alltid blir varslet om dette i god tid. Helst bør dette varsel gis ved veglinjens utforming.

Hvordan dette siste kan gjøres ved bruk av lange klotoidekurver er antydnet i professor Lærums forelesninger ved N.T.H. i 1958. Det er senere behandlet av dipl.ing. J. Fiedler ved Hannover Technische Hochschule. Herr Fiedler har vært så elskverdig å gi artikkelforfatteren en muntlig orientering om innholdet av avhandlingen.

Prinsipielt består metoden i at overgangskur-

vens krumningsendring aldri må øke raskere enn reduksjonen av bilenes hastighet tilsier. Klotoiden beskrives ved følgende formel:

$$R \cdot L = A^2 \quad (1)$$

hvor R er krumningsradien i avstand L fra overgangskurvens begynnelse. Størrelsen A kalles kurvens parameter. A^2 er inversverdien av krumningsendringen pr m.

Sammenhengen mellom høyeste trygge hastighet og krumningsradien er:

$$V^2 = 127,5 (f + g) R \quad \text{km/h} \quad (R \text{ i m}) \quad (2)$$

hvor f er trygg sidefriksjon og g er vegens tverrfall. Etter AASHO: „A Policy of Geometric Design for Rural Highways” er sammenhengen mellom den trygge sidefriksjon og hastigheten:

$$f \approx 0,2 \div 0,0007 V \quad (3)$$

Vanlig overhøyde kan settes:

$$g = 0,05 \quad (4)$$

Ved innsetting av (3) og (4) i (2) får man:

$$V^2 = (32 \div 0,09 V) R \quad (5)$$

Denne kan skrives

$$\frac{1}{R} = \frac{32}{V^2} \div \frac{0,09}{V} \quad (6)$$

Ligning (1) og (6) gir

$$\frac{L}{A^2} = \frac{32}{V^2} \div \frac{0,09}{V} \quad (7)$$

Ved derivasjon med hensyn på L får man:

$$\frac{1}{A^2} = \left(\frac{64}{V^3} \div \frac{0,09}{V^2} \right) \frac{dV}{dL} = \frac{64 \div 0,09 V}{V^3} \cdot \frac{dV}{dL} \quad (8)$$

Betingelsen for at en bil som ved inngangen i kurven ligger på høyeste trygge hastighet ikke skal overskride den høyeste trygge hastighet inne i kurven er at den anvendte hastighetsreduksjon pr lengdeenhet er større eller lik den som krumningsendringen tilsier. Er den vanlige anvendte hastighetsendring, eller den dimensjonerende hastighetsendring r km/h pr m, så må:

$$r \geq \left| \frac{dV}{dL} \right| = \frac{1}{A^2} \cdot \frac{V^3}{64 \div 0,09 V} \quad (9)$$

Hvorav man finner klotoidens parameter

$$A \geq \sqrt{\frac{V^3}{(64 \div 0,09 V)r}} \quad (10)$$

Parameteren er altså en funksjon av hastigheten. Når hastigheten forandrer seg, gir etter dette en klotoide den rette form på overgangskurven.

For de fleste tilfelle vil det sannsynligvis være tilstrekkelig nøyaktig å beregne overgangskurven for en midlere hastighet noe mindre enn rettlinjehastigheten. Er rettlinjehastigheten V_0 kan man sette $V = 0,9 V_0$ og får da:

$$A \geq 0,85 \sqrt{\frac{V_0^3}{(64 \div 0,09 V_0)r}} \quad (10a)$$

Setter man i ligning (5) $R = \infty$, uttrykker V høyeste trygge hastighet på rettlinje. Denne blir $V_r =$ ca 350 km/h, med andre ord ca 3 ganger så stor som den hastighet vanlige bilførere anser som høyeste brukbare hastighet på landevegen. Vi bekymrer oss derfor ikke mere om begrepet teoretisk trygge hastigheter, men søker heller sammenhengen mellom de høyeste brukbare hastigheter og kurveradien.

A. Taragin har i „Driver Performance on Horizontal Curves” i Public Roads ²⁸/₂ 1954 oppgitt resultatene fra omfattende hastighetsmålinger i kurver med varierende radius på horisontale strekninger av tosporete veger i U.S.A. Herav finnes følgende uttrykk for 95% grensehastigheten, d.v.s. en hastighet som blir overskredet av bare 5% av kjørerne, og som derfor i en praktisk vurdering kan betraktes som den høyeste brukte hastighet.

$$V_{95} = 94 \div \frac{2800}{R} \quad \text{km/h} \quad (R \text{ i m}) \quad (11)$$

Kombinert med (1) gir ligning (11) følgende uttrykk for høyeste brukbare hastighet:

$$V = 94 \div \frac{2800}{A^2} \cdot L \quad (12)$$

Derivert med hensyn på L gir (12):

$$\frac{dV}{dL} = \frac{2800}{A^2} \quad (13)$$

Betingelsen for at hastigheten inne i overgangskurven ikke skal bli større enn høyeste brukbare hastighet er at bilførerne reduserer hastigheten raskere enn ligning (13) tilsier. Betegner man den dimensjonerende hastighetsendring tilsvarende vanlig anvendt hastighetsendring pr m ved innkjøring i kurve med r , så gir betingelsen følgende uttrykk:

$$r \geq \left| \frac{dV}{dL} \right| = \frac{2800}{A^2} \quad (14)$$

Som gir

$$A \geq 53 \sqrt{\frac{1}{r}} \quad (15)$$

Den vanlige anvendte hastighetsendring pr lengdeenhet ved innkjøring i kurve er ingen konstant faktor. Dipl. ing. Fiedler fant at den avtok med økende hastighet og at den avtok med avtagende differens mellom hastigheten før og etter avslakingen. Vegforholdenes virkning på den vanlig anvendte hastighetsendring er ennå ikke undersøkt, men praktisk skjønn sier oss at vegens stigning er en dominerende faktor. Forfatteren har en

del observasjoner som tyder på at for horisontal tosporet veg er den dimensjonerende hastighetsendring ca. 0,1 km/h pr m. Dette gir minste tillatelige parameter $A_{\min} = 167$.

Det tradisjonelle grunnlag for beregning av overgangskurvenes minste lengde er konstant kjørehastighet og begrenset rykk tvers på kjøretøyet. Tverrykket, som er tverrakselerasjonens deriverte med hensyn på tiden, skal ikke overskride 0,5 m/sek³. Ser man bort fra virkningen av tverrfallsendring gir dette følgende betingelse for overgangskurvens parameter

$$A \geq 0,207 \sqrt{V^3} \quad (16)$$

I fig. 1 er sammenhengen mellom rettlinjehastighet og minste tillatelige parameter under forutsetning høyeste trygge hastighet (ligning 10a) vist med strekprikket linje (1). Den strekede linje (2) viser samme sammenheng under forutsetning av høyeste brukbare hastighet (ligning 15), og den prikkede linje (3) viser sammenhengen bestemt etter hensynet til siderykket (ligning 16). Den dimensjonerende hastighetsendring er satt til 0,1 km/h pr m. Den sammenheng som muligens bør brukes ved dimensjonering, er understreket med heltrukken linje.

Sammenstillingen i fig. 1 tyder på at for det mest aktuelle hastighetsområde stiller den dimensjonerende hastighetsforandring større krav til overgangskurvenes lengde enn det som kreves av hensyn til tverrykkets størrelse. Forskjellen er så stor at man må tro at mange av kurvene på våre vegger teoretisk sett er vonde, selv om bilførerene bare tar med de aller verste under denne karakteristikk. Når man kjører på vegger hvor bruken av lange klotoidkurver er konsekvent anvendt, får man da også en bestemt følelse av lettere og behageligere kjøring enn på de tradisjonelt formede vegger.

Den benyttede verdi for dimensjonerende hastighetsendring må bare betraktes som et løst anslag. I virkeligheten varierer hastighetsendringene i betydelig grad med vegforholdene. Sammenhengen kan bare finnes ved observasjoner ute på landevegene.

Av de faktorer som bestemmer de anvendte hastighetsendringer er nok vegens stigning den mest dominerende. Alle bilførere har vel merket at vonde kurver helst ligger i fall, mens kurver i stigning sjelden skaper vansker. Stigningsendringer kombinert med kjøernes treghet virker også inn på hastighetsendringen. Et høybrekk ved inngangen til en kurve gjør det vanskeligere å ta kurven på rette måten. Et foranliggende lavbrekk har derimot gunstig virkning på kjøringen i kurven.

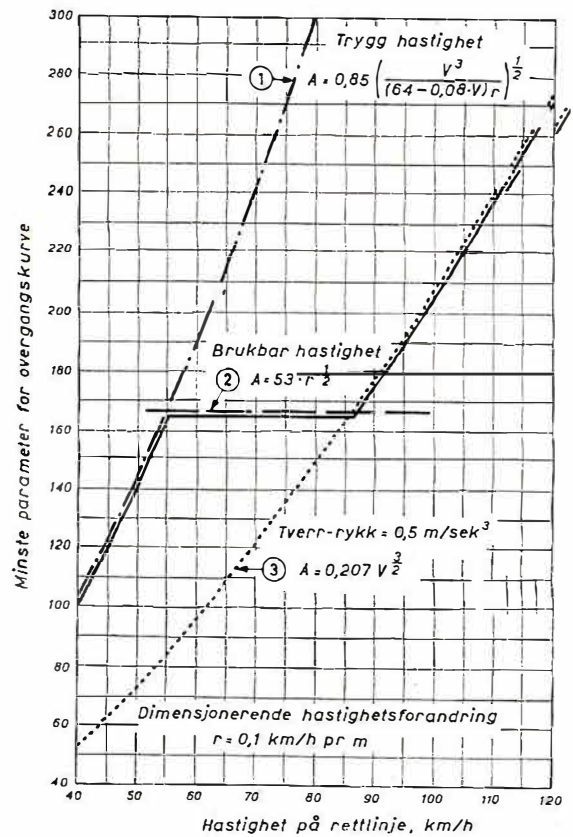


Fig. 1. Rettlinjehastigheten og overgangskurvens parameter.

Ved å ondulere linjen i samsvar med horisontaltraséen kan man altså øke den dimensjonerende hastighetsendringen og bruke skarpere kurvatur uten å øke kjørevanskene.

Gunstige stigningsforandringer har på en måte vært brukt i form av stigningsreduksjon ved skarpe kurver i sterke stigninger. På de nyeste strekninger Autobahn Hamburg—Hannover er gunstige stigninger utnyttet bevisst ved at man har løftet parkeringssporene ved rasteplassene i forhold til hovedsporet. De gunstige stigningene som derved dannes, øker retardasjonen ved innkjøringen på plassen og øker akselerasjon ved utkjøring. Ondulering av vegene i samsvar med horisontalutformingen er således ikke et uprøvet prinsipp, selv om det ikke blir brukt i den grad som det fortjener.

Det vil komplisere vegprosjekteringen hvis overgangskurvenes lengde skal bestemmes etter sannsynlig rettlinjehastighet og hastighetsendring, og hvis veglinjen skal tilpasses terrenget ved simultan behandling av horisontal- og vertikaltraséen. I gamle dager var så kompliserte prosesser praktisk ugjennomførbare. Med de elektroniske databehandlende maskiner som nå finnes skulle det vel være mulig å lage brukbare traseringsprogrammer som omfatter de to prosesser. I så tilfelle vil det bli mulig å lage gode bilveger i kupert terreng uten voldsomme planeringsarbeider.

Riding quality and experience with concrete pavements in Great Britain

P. J. F. Wright

Road Research Laboratory, England

DK 625.84 (41—4)

5.1 Sealing of joints.

When expansion joints 10 to 15 m (40 to 60 ft) apart were common a relatively firm rubber bitumen compound to British Standard 2499 was found to be reasonably satisfactory. With the introduction of longer slabs and, in particular, of greater distances between expansion joints it has been necessary to investigate the use of alternative materials. A variety of materials have been used experimentally in roads with joint spacings greater than 30 m (100 ft). Softer rubber bitumen compounds to an American Specification retain better adhesion to the concrete but are less resistant to ingress of grit

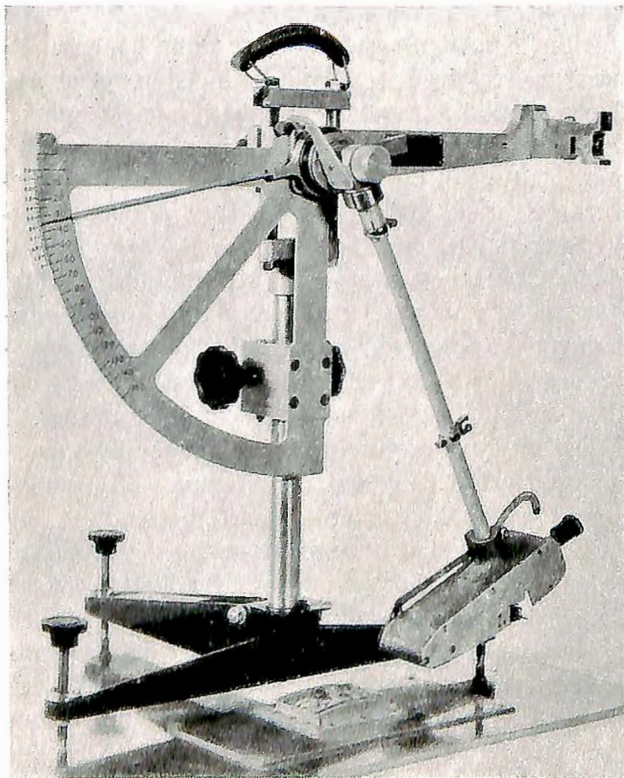


Fig. 6. Pendulum-type portable skid tester for use on road surfaces or laboratory specimens.

which becomes folded in at the edges of the joint. Also these materials are very susceptible to degradation by over-heating although those which contain a synthetic rubber in place of natural rubber are better in this respect. Two-component cold-poured synthetic rubbers have also been used on a limited scale, notably the polysulphide compounds based on the American Thiokol liquid polymer. These materials can develop excellent adhesion to a clean, dry concrete surface but are not completely elastic and tend to develop folds which may lead to splitting. Also failures have often occurred in the form of spalling of the edge of the concrete at the joint. A two-component cold-poured polyurethane compound has been found to keep its shape better than the polysulphide materials and has not been associated with spalling in the same way, but adhesion failures have sometimes occurred and the preparation of this material for use is more difficult. The two components require to be mixed under a vacuum or the mixed material must be subjected to a vacuum and inefficient mixing easily results in the material not setting properly. Pre-formed Neoprene strips have been used both in the form of foamed material cut from sheets and extruded strips of hollow sections. These materials both seem promising provided they are used with a suitable adhesive and are continuously under compression. The extruded section requires a well-shaped sealing groove of constant width.

6. Maintenance.

Concrete roads are generally considered not to require much maintenance apart from occasional cleaning and resealing of joints. Occasions arise, however, when some treatment is necessary because the surface has become slippery under traffic, or the action of frost and traffic has caused surface scaling, or where differential settlement has occurred

at joints. Methods are available for rectifying some of these faults and thereby increasing the life of a concrete road before it needs to be re-constructed or surfaced throughout with a bituminous material.

6.1 Improvement of skidding resistance.

Serious slipperiness is not a common fault with concrete roads but there are sites such as heavily trafficked roundabouts and intersections where fast turning traffic tends to polish the surface. On one such site a number of remedial treatments have been applied and, with the exception of etching with hydrochloric acid, all these methods produced an immediate improvement which has tended to decrease with time.

After one year of traffic the best results as measured by the portable skid tester shown in Fig. 6, were given by sections to which a rough texture had been applied by using epoxy resin to glue aluminium oxide particles or granite chippings to the surface. This treatment, however, shows signs of bond failure between the resin and the concrete surfacing and it might be an advantage if the adhesive could be made less brittle. Smaller improvements remained after one year on sections which had been mechanically roughened by the following methods:

- 1) Grooving with a patent flailing machine.
- 2) Grooving with steel shot fed under steel plates beneath the blade of a bulldozer.
- 3) Bush hammering.
- 4) Spalling the surface with an oxy-acetylene flame.

Further experience is necessary before the relative merits of the various roughening treatments can be properly assessed.

6.2 Patching of scaled areas.

For repairing limited scaled areas a technique has been developed which has proved satisfactory even under very heavy traffic. The damaged area is first dressed out to the necessary depth, which may be no more than 1 cm, leaving a fine-textured broken surface and clean vertical edges. The best way of doing this is by means of pneumatic bush hammers, which produce a very satisfactory, evenly rough texture. The area is cleaned with a wire brush and kept damp for 24 hours and then treated by brushing on a cement/water slurry. The patch is then filled either with a 1:3 mortar or a 1:2:2½ concrete containing aggregate of 1 cm size and cured for 7 days with waterproof paper or plastic sheeting. Various stages in this process are shown in Figs. 7

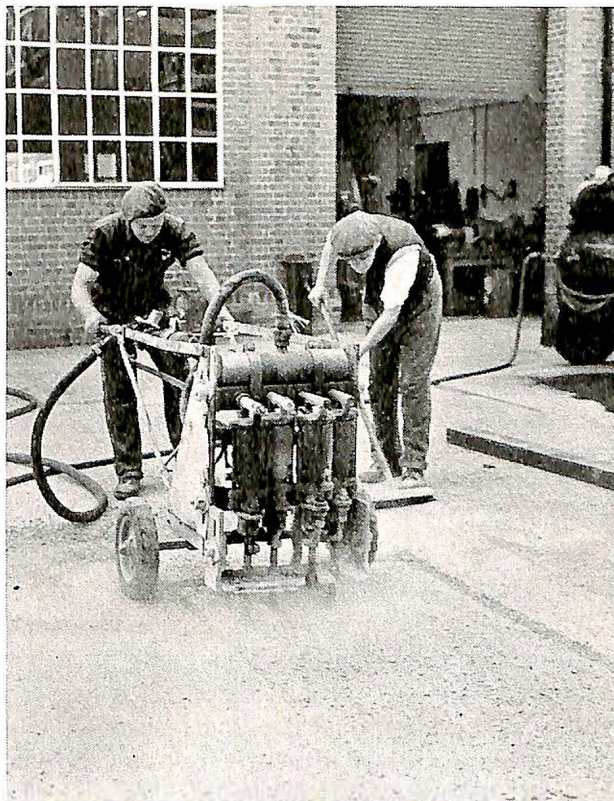


Fig. 7. Patching of spalled areas, — preparing the damaged areas by pneumatic bush hammers.

to 10. In fig. 8 a mortar is being applied by means of a cement gun and in Fig. 9 concrete is being compacted with a pneumatic compactor.

The method was less satisfactory in areas adjacent to a joint until a joint former was devised which can be collapsed inwards before removal thus avoiding any upward force being applied to the newly formed joint arriss (Fig. 11). On other sites successful results have been obtained by filling the prepared area with concrete to within about 8 cm (3 in.) of the joint and subsequently filling up to the joint with an epoxy resin sand mixture (Fig. 12). This, however, is a more expensive procedure.

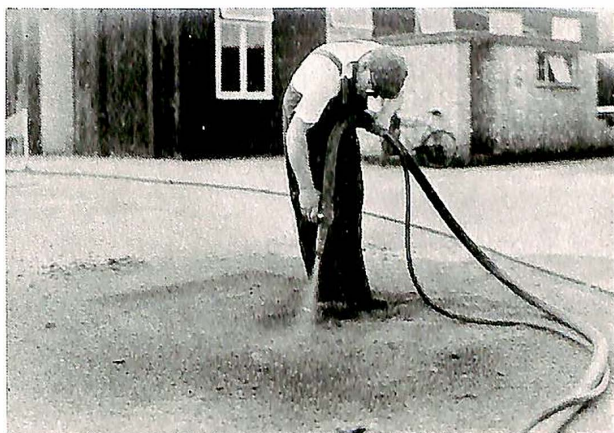


Fig. 8. Patching of spalled areas. — filling the prepared area with mortar by means of a cement gun.

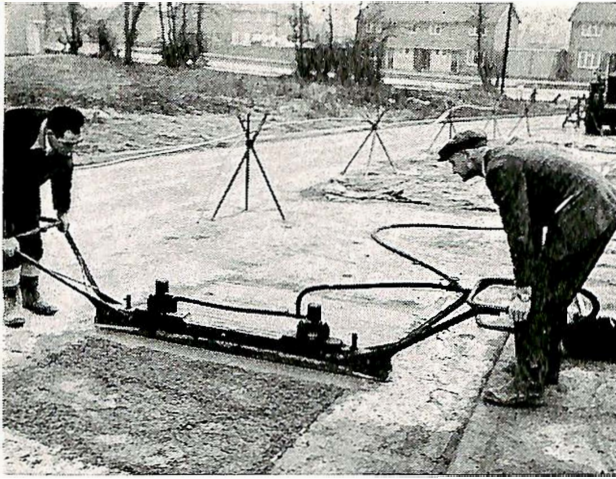


Fig. 9. Patching of spalled areas, — compacting concrete in the prepared area with a pneumatic compactor.

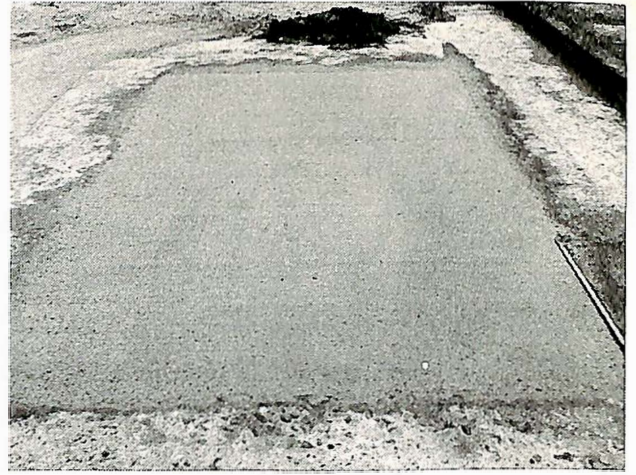


Fig. 10. Patching of spalled areas, — appearance of finished patch after forming a surface texture by brushing.

6.3 Adjustment of levels.

Where joints in concrete roads are provided with dowel-bars or tie-bars as is now normally practised there is little danger of differential settlement or serious vertical movements under traffic, but some earlier roads laid without adequate provision for load transfer have developed this trouble. Remedial treatment has been applied experimentally both by pressure grouting with cement and bituminous under-sealing.

After the treatment the movements in the nearside lane were considerably reduced by cement grouting and there were no movements greater than 0.4 mm. The bitumen underseal gave less reduction in the movements. In the offside lane the cement grout gave a similar improvement but the bitumen had little effect.

After eight years the movements of all the slabs in the nearside lane have increased, the smallest

increase occurring in the movement of the untreated slabs. The movements of the bitumen-treated section in this lane were then little different from those in the untreated section, and those of the sections treated with cement grout were similar to the original movements of the untreated sections. These cement-grouted sections have thus maintained some improvement over the untreated sections.

In the offside lane the movements of all the slabs have also increased and the movements of the sections treated with bitumen have at all times been little different from the untreated sections. Those treated with cement have maintained their superiority over the untreated sections and in this lane they do not at present have movements as great as those of the untreated slabs in 1952.

With the materials used on this road, treatment with cement grout was generally superior to treatment with bitumen, but more information is

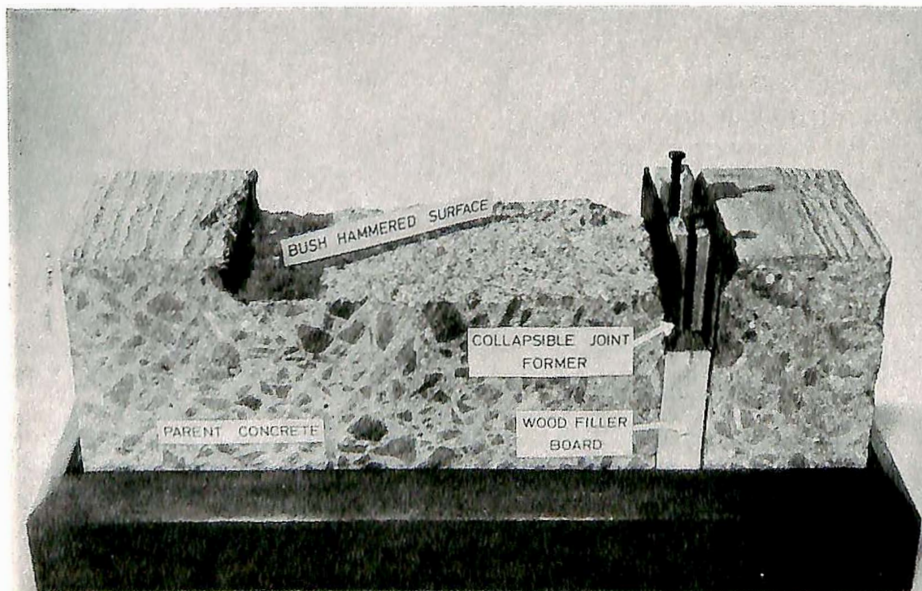


Fig. 11. Collapsible joint former used when patching an area adjacent to a joint.

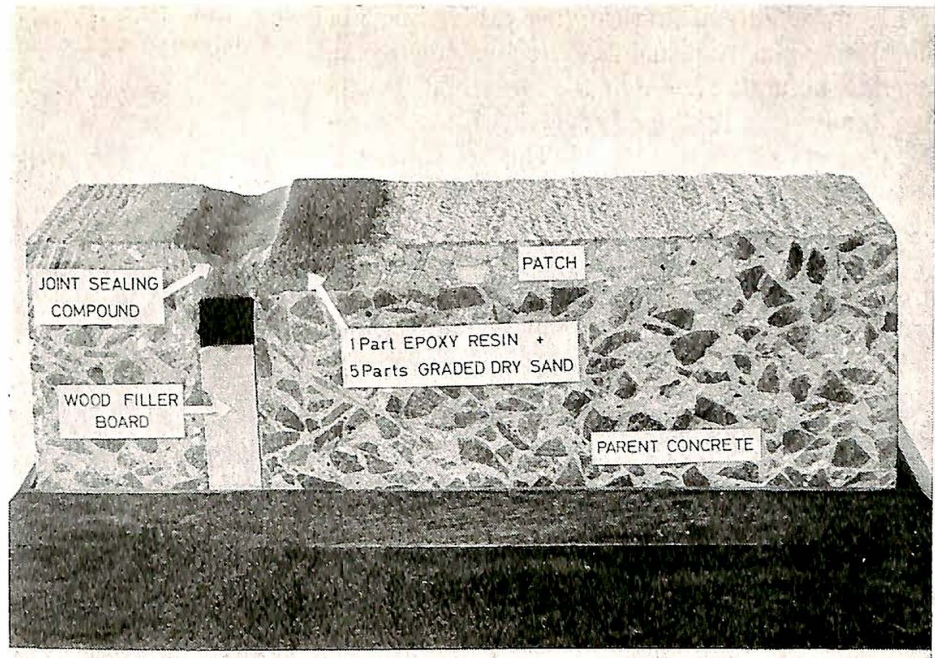


Fig. 12. Use of epoxy resin to form the edge of a patched area adjacent to a joint.

required about the effect of the properties of both the cement grout and the bitumen.

7. Conclusion.

Using the design methods and techniques described it is believed in Great Britain that concrete roads of good riding quality can be built economically to carry the very heavy traffic now experienced and to have a long life with little maintenance. To achieve this, however, requires a careful choice of design, construction plant and methods. The design data are easy to apply but must be coupled with the use of material of the proper strength and construction techniques which will produce good compaction.

To achieve good riding quality requires care at all stages of the work. Even spreading, preferably with a hopper spreader, is a first requirement and the use of a heavy oscillating finishing screed is also most desirable. It is important that there should be a minimum of delay between placing the concrete and the finishing. Accurate setting of forms or rails is an essential requirement but the effect of the errors in form setting which inevitably remain can be greatly reduced by supporting the finishing screed between bogies.

In addition to all these requirements, however, good workmanship and active supervision is essential. Above all, an interest on the part of supervisory staff in obtaining a uniformly spread, compacted and finished concrete, and in ensuring that the work proceeds smoothly, with a minimum of delays or breakdowns, probably contributes more

than any other factor in producing a first class concrete road.

8. Summary.

Recent developments in concrete pavements in Great Britain have been accompanied by a degree of standardisation in both design and construction. The thickness of road slabs and the weight of reinforcement (reinforcement is always recommended) depend largely on the intensity of traffic, and tabulated data have been published. Normal thicknesses range from 25 cm (10 in) for motorways to 12.5 cm (5 in) for housing-estate roads. Varying subgrade conditions are allowed for by increasing or decreasing the thickness of slab by 2.5 cm (1 in) and by varying the thickness of underlying granular base within the range 0 to 15 cm (6 in). Recommended spacings of joints are also tabulated, expansion joints being spaced 24 to 73 metres (80 to 240 ft) apart and contraction joints 12 to 18 metres (40 to 60 ft) apart.

The concrete is required to have a crushing strength of not less than 280 kg/sq. cm (4000 lb/sq. in) at 28 days. Air-entrained concrete has not normally been used in Great Britain but is now being recommended where damage by the use of salt for ice removal is anticipated.

Whereas the riding quality of the early machine-laid concrete roads was not good, recent research has resulted in a very marked improvement. Much of the research has been assisted by the use of a wet-surface profilometer to provide a record of surface irregularities immediately the concrete has

been compacted and finished. The achievement of good riding quality demands even spreading of the concrete, accurate setting of the forms and the use of a compacting machine provided with an effective oscillating finishing screed. This screed should be sufficiently heavy to enable it to remove high areas of compacted concrete and should be supported between the bogies of an articulated machine in order to minimise the effects of irregularities in forms. On one contract the introduction of an articulated finishing machine reduced the surface irregularity index from 79 cm/km (50 in/mile) to 55 cm/km (35 in/mile).

Both expansion and contraction joints in concrete roads are provided with dowel-bars spaced 30 cm (12 in) centre to centre. These are of 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in) diam. for 25 cm (10 in) thick slabs, decreasing for thinner slabs. In each case sealing grooves are commonly sawn in the hardened concrete. For sealing, the softer grades of rubber-bitumen compound are preferred to the harder types formerly used and various synthetic materials are at present being investigated.

Although well constructed concrete roads are not considered to require much maintenance, many older roads built to lower standards have required repair. Where slippery surfaces have developed some success has been obtained both by mechanical roughening and by the application of epoxy resin and grit but only limited experience is available. A method has been developed for patching scaled areas with fresh concrete and uneven settlement of adjacent slabs has been counteracted by pressure grouting both with cement mortar and with bitumen.

Acknowledgement.

This article is published by permission of the Director of Road Research, United Kingdom.

Busser med luftfjæring slår gjennom

Busser med luftfjæring vinner etterhvert anerkjennelse over hele verden. I USA er denne vogntypen praktisk talt enrådende, og årsaken er neppe dårlige veger. Selskapene der over uttaler selv at de bruker busser med luftfjæring på grunn av at utgiftene til vedlikehold dermed blir betydelig redusert.

Sporveien i Hamburg har inntil nå hatt ca 300 busser med luftfjæring i daglig trafikk, og kjøper i år ytterligere 210 busser av merket Magirus, type Saturn 11. Også der er erfaringene med disse bussene de beste. Magirus-busser med luftfjæring har også slått gjennom i Nederland, Belgia, Sveits og Frankrike. I Italia bygges det nå en serie på 30 vogner med Saturn 11-understell, og det

er selvste Dr. Poli, en av verdens fremste karosseride-signere, som står for konstruksjonen. Både i Stockholm og Göteborg har den tekniske ledelsen gått inn for Magirus og luftfjæring, og stridens bølger går naturligvis høye.

Her hjemme har Schøyens Bilcentraler prøvet to luftfjærede Magirusbusser i hele vinter. Vognene har gått prikkfritt, og også publikum er godt fornøyd med det nye materiellet, i særdeleshet fordi bussene er så behagelige å sitte i selv på dårlige veger.

(Falken, nr 5, 1962.)

Trafikk-kart 1960 over Norge.

På grunnlag av trafikk-tellingen i 1960 er det nå utarbeidet et kart som viser bil-trafikkens omfang på den del av vårt vegnett som inngikk i trafikk-tellingen. Det var som kjent samtlige riksveger i Sør-Norge og dertil en del andre trafikkmessig sett viktige veger. I Nord-Norge ble tellingen konsentrert om riksveg 50 med noen av dens tilførselsveger.

Trafikk-kartet er i målestokk 1:400 000 og består av 15 hovedblad. Ett av hovedbladene er gjengitt i sort-hvitt på motstående side. Dertil kommer spesialblad i større målestokk for

1. Oslo-området.
2. Del av Østfold.
3. Deler av Vestfold og Telemark.
4. Stavanger-området og Bergen-området.

For disse områdene vil man på hovedbladene finne trafikken fremstilt bare for en del av hovedtrafikkårene.

Trafikken er vist ved trafikkbånd, og bredden av båndene angir trafikkvolumet. Trafikkbåndene har to farver, oransje og gult. Den del av trafikkbåndet som har oransje farve viser årsgjennomsnittet for trafikken i 1960, mens hele båndets bredde, summen av oransje og gult, viser sommerdøgntrafikken i 1960. For veger som ikke holdes åpne om vinteren er bare sommerdøgntrafikken regnet ut, og denne er da vist med gult bånd. Vegger med trafikk under 100 biler pr døgn er vist med rød strek.

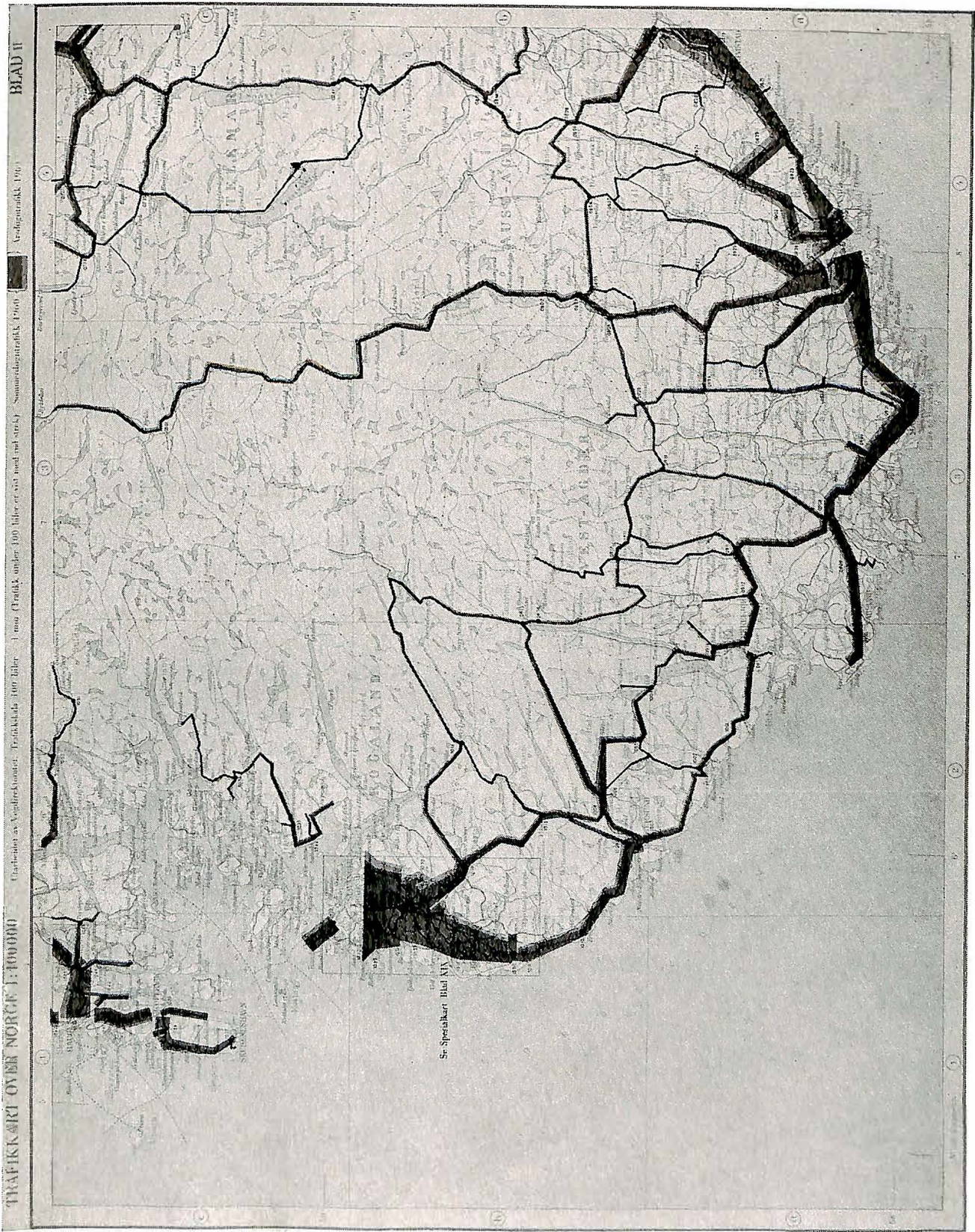
Trafikk-tallene er ikke påført kartet, men tellepunktene og tellepunktens nummer er angitt i overensstemmelse med nummereringen i publikasjonen «Vegtrafikk-telling 1960» slik at trafikk-tallene kan hentes derfra.

Ved trafikk-tellingen i 1960 ble tellepunktene lagt utenfor tettbebyggelse, og den rent lokale trafikk innenfor disse er derfor ikke kommet til uttrykk i trafikk-kartet.

Det er som nevnt trafikk-tellingen i 1960 som ligger til grunn for trafikk-kartet. Denne tellingen var en manuell telling og omfattet 737 tellepunkter. De fleste tellepunkter ble lagt til vegkryss, og en har på den måten fått registrert trafikken på omlag 1850 vegarmer. En har således fått kjennskap til trafikken på en hel del fylkes- og bygdeveger som egentlig ikke var tatt med i telleplanen.

Trafikk-kartet foreligger såvel innbundet som i løse blad.

OR



Stikking av moderne bilvegar

— overgangskurver

Overingeniør Gabriel A. Frøholm

DK 625.72

I 1961 har eg arbeidd med praktisk vegstikking (som konsulent) og har då nytta det meste av det eg før har skreive om stikking. Dertil har eg rekna ut tabellar slik at tilnærma klothoide-forma overgangskurver kan stikkast i marka på ein sers enkel og nøyagtig måte.

Her skal eg no med få ord nemne korleis eg meiner at overgangskurver bør formast og korleis dei kan stikkast i marka.

Klothoideforma overgangskurver.

Det var dr. Örley som i nyare tid først tok til å skrive om overgangskurver med klothoide-form. I 1937, etter at dr. Örley døydde, kom den vesle boka han hadde skrive: „Übergangsbogen bei Strassenbau“. Men dr. Örley skreiv ogso om overgangskurver forma som tridjegradsparabel etter

formelen $y = \frac{x^3}{6 \cdot C} = \frac{x}{6 \cdot LR}$. Her er $L =$ lengda

av overgangskurven og $R =$ kurveradien. På side 15 skreiv dr. Örley: „Bis etwa $x = \sqrt[3]{C}$ kann die Klothoide mit hinreichender Genauigkeit durch die kubische Parabel ersetzt werden“. Denne lengda x er ved t.d. $R = 300$ m og overgangskurve $L = 60$ m lik $\sqrt[3]{L \cdot R} = \sqrt[3]{60 \cdot 300} \cong 134$ m.

Etter dette skulle det ikkje vera noko ivergen for å nytte kubisk parabel til overgangskurve opp til ei lengd på meir enn 100 m. Her i landet er lendet oftast slik at overgangskurvane lyt vere heller korte. Både i 1943 og i 1961 skreiv eg at overgangskurvane bør vere kring 60 m lange, og at det er nok. Eg påviste at både tverr-rykket og køyretida i overgangskurvane fell innafør dei grensene som er rimelege. For slike korte overgangskurver kan ein bruke kubisk parabel.

Likevel har eg i 1961 teke til å nytte ein stikkingsmåte som gjer at overgangskurvane blir so å segje nøyagtig forma som klothoider. Eg har

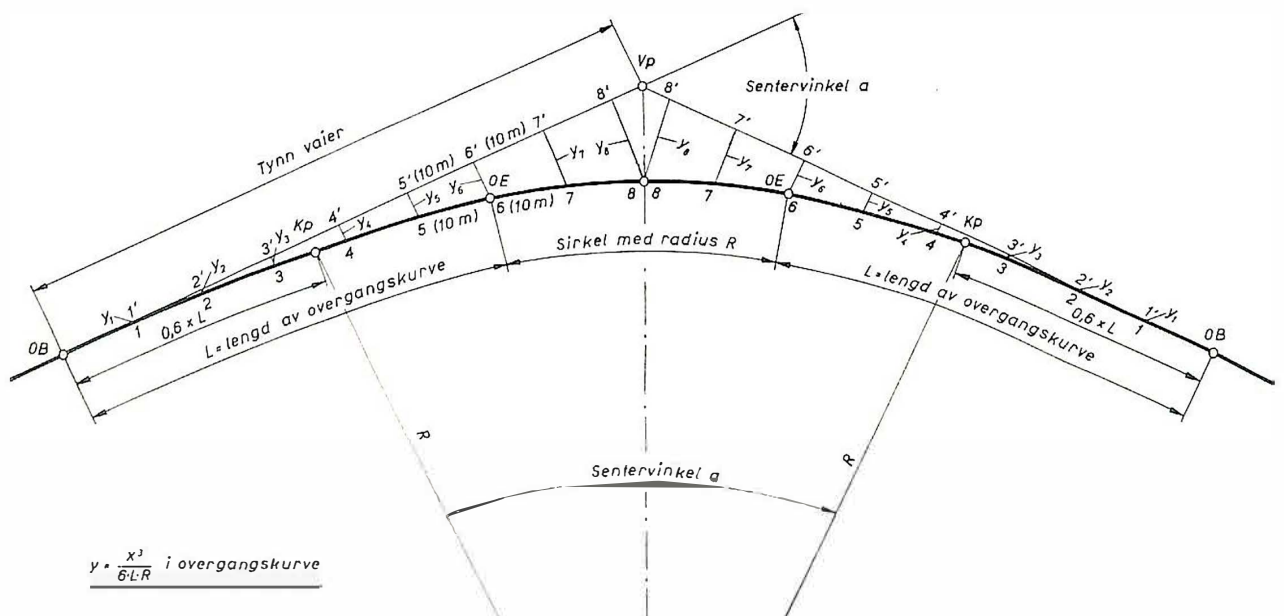


Fig. 1. Stikking av vegsving med overgangskurve.

rekna ut tabellar på grunnlag av mine formlar frå 1942—43.

Eg mæler ut like store lengder langs tangenten og langs kordene (å 10 m) til overgangskurven. Ordinatanane i tabellen blir so sette av mellom tilsvarende punkt på tangenten og på kordelinja, altså mellom punkt som har den same avstanden frå OB (Overgangskurve Begynner). Hadde desse måla vore sette av som ordinatar (loddrett på tangentretningen) då hadde vi fått ein kubisk parabel. Men når desse tala frå tabellen blir avsette mellom punkt med same avstand frå OB, då blir det ein kurve som nærmar seg mot klothoiden i form. Desse avsette blir no ikkje loddrette på tangentretningen, men hallar meir og meir imot OB.

Dersom ein nyttar „rundstikking” med dei avsett som eg har rekna ut etter formelen for kubisk parabel — då får vi so å segje nøyagtig ein klothoide. Vi får i alle tilfeller ein kurve der krummingen aukar proporsjonalt med avstanden frå OB. Når bilen køyrer etter denne kurven med jamn fart lyt bilrattet svingast med jamn fart, og sentrifugalkrafta aukar jamnt frå 0 til vi får den sentrifugalkrafta som svarar til den sirkelforma kurven med radius R .

Men det er sers liten skilnad mellom denne kurven vi får med rundstikking og den vi får ved å setja av „ordinatanane” (på skrå) frå tabellen.

Den praktiske kurvestikkinga.

Slik som eg har forklart side 5 og 6 i [2] skal ein først studere lendet, finne vinkelpunkta V_p , og finne brytingsvinkelen i kvart V_p . Dertil bør vi kjenne til kor langt det er omlag frå V_p til neste V_p . Denne lengda må vere stor nok til dei tangentlengdene og lengdene av overgangskurvane som skal veljast.

Deretter kan vi velje kurveradius (R) og lengda av overgangskurvane (L).

Dermed er tangentlengda fastlagd og kan takast ut av ein tabell eller eit diagram. Til denne tangentlengda (t) legg vi $0,6 \cdot L$. Frå V_p set ein no av lengda $t + 0,6 \cdot L$. Dermed finn vi punktet OB.

Til dette bruk har eg laga ein 110 m lang silkevaier, inndelt og merkt i 10-meters lengder. 0-punktet på denne vaieren blir no fest i OB. Er lengda $t + 0,6 \cdot L$ større enn 110 m, kan ein skøyte på vaieren frå V_p . Men det er sjeldan ein i norsk lende får bruk for større lengd enn 110 m. No tek vi fram den tabellen som svarer til denne R og denne L som den overgangskurven og kurven skal ha, td. $R = 300$ m og $L = 60$ m. Sjå tabell 1. Frå OB mæler vi fram 10 m i retning mot V_p . Ei stikkstong ved 10 m merket på tangentretningen

blir sikta inn med teodolit (eller anna sikteinstrument) frå V_p .

Frå denne stikkstonga set vi av 0,9 cm og strekkjer 10-meters bandet frå OB til dette punkte. Der desse to måla møtest har vi det første punkt på overgangskurven, pkt. 1.

Deretter sikter vi inn ei stikkstong ved 20-meters merket på tangentretningen. Set derfrå av 7,4 cm til enden av eit 10-meters band som er strekt frå pkt. 1. Dermed finn vi pkt. 2 på overgangskurven. Deretter sikter vi inn ei stikkstong ved 30-meters merket på tangentretningen. Set derfrå av 25 cm til enden av eit 10-meters band som er strekt frå pkt. 2. Dermed finn vi pkt. 3. Slik held vi på og finn punkt etter punkt på overgangskurven.

Tabell 1. Avsett og ordinatar for kurve med 300 m radius og 60 m lang overgangskurve.

x m	Avsett cm	Ordinat y cm
0	0	0
10	0,93	0,9
20	5,56	7,4
30	11,11	25,0
40	16,66	25,0
50	22,22	115,7
60	27,77	200,0
70	32,41	327,0
80	33,33	477,0
90	33,33	660,0
100	33,33	877,0
110	33,33	1127,0
120	33,33	1410,0
130	33,33	1727,0
140	33,33	2077,0
150	33,33	2460,0
160	33,33	2877,0
170	33,33	3327,0
180	33,33	3810,0
190	33,33	4327,0
200	33,33	4876,0

Dersom 110-meters vaieren ligg fritt kan han siktast inn i rett linje frå V_p til OB. Då treng vi ikkje sikte inn stikkstonga i alle punkta på vaieren, men kan berre ta mål frå merket på denne 110-meters vaieren. Då går arbeidet snøggare. Men i alle tilfeller går arbeidet sers fort, og punktet blir nøyagtig på rett plass. Ein treng ikkje setja av vinklar eller normalar på eller frå ei linje.

Det høver best å stikke ferdige kurver med overgangskurver før lengdemølinga blir utført. Men dette er den arbeidsmåten som har vore tilrådd her i landet frå gamalt av.

Merkinga av den stukne vegkurven bør fullførast før lengdemølinga kan ta til. V_p bør mer-

kjast med ein stålbolt i stein eller berg. Er det for djupt til fast berg, bør det setjast ein lang stålbolt eller eit stålrøyr ned i marka.

OB-punktet bør ogso merkjast godt, helst med ein stålbolt.

Flest mogleg av mellompunkta bør merkjast på stein eller berg. Då bør det merkjast med ein målingprikk midt i ein måla ring. Må det merkjast i jord eller mark, skal det nyttast *runde* pelar. Regelen bør vere å nytte runde merke for alt som gjeld kurvestikking. For kjedinga eller lengdemølinga bør det nyttast *firkanta* pelar der det ikkje er råd å grave seg ned til fast berg eller store steinar. På berg og stein må det merkjast med *innhogne kross med måling* (raud eller annan tydeleg farge). Fell stikkingspel saman med kjedepel, kan dette merkjast med *ring kring kross*. Når det gjeld punktet OB bør dette merkjast med to ringar kring prikken for punktet, ein større ring kringom den indre ringen. Alle merke i berg bør hoggast inn med ein minebor eller pigghammer. Då vil fargestoffet feste seg betre til det reine berget, og merket vil bli tydeleg og varande.

Når kurvestikking m. m. er fullført og alle punkta for vegstikkinga er merkte, tek ein til med lengdemølinga eller kjedinga. Med det same skriv ein på *pelnummer for alle OB-punkt*.

Med so store radiar som ein vanleg har ved moderne vegbygging, er det ingen vanske med å finne den rette plassen i vegkurven for kjedepelane: Til dette bør ein ha med seg ein tabell som fortel kor langt utanfor korden kjedepelen skal stå.

Tabell 2. *Utflytting av kjedepelar frå 10 meters korde i sirkelforma vegsvingar.*

Radius	Utflytting i cm i desse meterlengder frå nærmaste pel				
	1 og 9 m	2 og 8 m	3 og 7 m	4 og 6 m	5 m
100 m	4,5	8	10,5	12	12,5
150 „	3	5,5	7	8	8,3
200 „	2,2	4	5,2	6	6,2
300 „	1,5	2,5	3,5	4	4,2
400 „	1,1	2	2,6	3	3,1
500 „	1	1,6	2,1	2,4	2,5
600 „	0,8	1,3	1,7	2	2,1
800 „	0,6	1	1,3	1,5	1,5
1000 „	0,5	0,8	1	1,2	1,2

På ein moderne bilveg har ein sjeldan radiar mindre enn 300 m. Då blir største pelflytting frå 10 m korde berre 4 til 4,2 cm. Ein strekkjer 10 m bandet mellom to stikkingspelar og set av kjedepelen på rett plass.

Gjennom overgangskurven blir flyttinga tilsvarende mindre som rundstikkingsavsetta er

mindre der. Dette tek ein ut frå kurvestikkings-tabellen, sjå tabell 1 for $R = 300$ m og $L = 60$ m.

Når lengdemølinga er fullført og merkinga er ferdig, tek ein til med lengdenivellementet. Finn høgdetala for alle kjedepelar og for brytingspunkt mellom kjedepelane. Lengdeprofilen blir teikna og kopiert. På ein kopi legg ein so inn ein stigningsgradient — eit planeringsprofil etter beste skjønn.

Dette planeringsprofilen tek ein med seg i marka når ein skal ta tverrprofil og grunnboring. Då vil ein lettare kunne sjå kor lange tverrprofil som skal teiknast og kvar og kor djupt det skal grunnborast. Dette kan spare mykje unyttig arbeid.

Det *same arbeidslaget* bør utføre tverrprofilering og grunnboring. Trengs det lite grunnboring kan halvparten av laget arbeide til kvar side av vegmidten. Krevst det meir grunnboring, kan fleire arbeide, ja, det kan tenkjast at heile laget lyt bli sette inn i boring i somme profil.

Han som styrer med grunnboringa må under dette arbeidet notere alt det som trengs om grunn-eigar, marka, grunnen, stikkrenner, bruer, gjerder telefon- og kraftlinjekryssingar m. m. Dertil må det skrivast på alle punkt for OB, Vp, (avstand dit), kurveradius, flytting av pelar, avstand til fastmerke, hus m. m.

Sjølv om det skal nyttast elektron-reknemaskin for masseutrekning, gradientutrekning m. m. so bør det teiknast tverrprofil i marka. Slike tverrprofil er nemleg sers nyttige, ogso for dei entreprenørane som skal gje pris på byggjearbeidet [5]. På tverrprofilen kan dei få med alt, både markoverflata og bergoverflata. Då kan dei på kontoret ta ut alle dei data som skal skrivast i „profileringsboka”.

Kontorarbeidet.

1. Er det kortare vegprosjekt kan ein nytte den gamle arbeidsmåten for masseutrekning m. m.

Gradienten kan i dette tilfellet reknast ut og teiknast opp etter mine formalar 47 (side 51) i [1],

$$t = \frac{BR}{2000}$$

Her er $B =$ brytingsvinkelen i $^{\circ}/_{\infty}$

mellom stigningen på dei to tilstøytande vegstykkene. Dermed har ein funne tangentiallengda t for ei sirkelforma vertikalkurve.

Stigningsbrigdet(-brytinga) for kvar 10 m er avhengig berre av radien R_v for vertikalkurven.

Tangentbrytinga $a = \frac{5000}{R}$ og seinare brytingar inne i vertikalkurven, $2a = \frac{10000}{R}$ finn ein etter formlane 48 a og 48 b, side 53 i [1].

Med hjelp av desse formlane kan ein rekne ut stigningsbrigde og stigningar for gradienten langs

heile vegen. Stigning i ‰ er jamstort med høgdeskilnaden i cm på dei 10 m veglengd som har denne medelstigning. Dette gjer det sers lett å rekne ut høgden frå pelpunkt til pelpunkt. Dermed har vi høgdeskilnaden mellom gradienten og markoverflata i kvart pelpunkt. Planeringsprofilen blir so teikna inn på tverrprofilen av marka, og flatemålet for skjering, sprenging og fylling m. m. kan finnast, og massene kan reknast ut.

2. Skal det nyttast masseutrekning m. m. med hjelp av elektronreknemaskiner, lyt vi først føre profileringsboka på grunnlag av dei nøyagtige tverrprofil og lengdeprofil med grunnboring som vi har teikna inn på det vanlege vegrutepapiret. På alle tverrprofil bør ein ha notert kor mange cm det er lese av + eller ÷ for kvar 2,5 tverrpilvatrelengd. I profileringsboka kan ein ofte klare seg med få punkt, dersom tverrprofilen er bra rettlinja, færre enn ein måtte notere i marka.

Profileringsbøkene vil derfor få færre tal og krevje mindre arbeid dersom dei blir førde på grunnlag av nøyagtige tverrprofil. Og når masseutrekningar m. m. kjem att frå elektronreknemaskina, kan ein lettare kontrollere om det skulle finnast grove feil. Og, som før nemnt, vil entreprenørane gjerne studere lendet der vegen skal byggjast. Dette gjer dei lettast og sikrast når dei kan ta profilarket med seg i marka. Ja, sjølv heime på kontoret kan entreprenøren få eit godt inntrykk av korleis lendet er når han har vegprofil-arka å studere.

Det er blitt so moderne å bruke store Klothoide-tabeller når dei skal byggje ein veg. Desse tabellane krev mykje arbeid i marka. Eg meiner vegplanlegginga kan gjerast på ein enklare måte, serleg når den enkle måten er like nøyagtig.

Litteratur:

- [1] *Froholm, G. A.*: Litt om moderne vegbygging. Oslo (1942).
- [2] *Froholm, G. A.*: Praktisk stikking av overgangskurver. Medd. fra Vegdir. 3 (1943).
- [3] *Froholm, G. A.*: Overgangskurver på bilvegar. Norsk Vegtidsskrift 8 (1951).
- [4] *Froholm, G. A.*: Overgangskurver i moderne vegbygging. Teknisk Ukeblad 11 (1961).
- [5] Kurs i vegbygging N.T.H. S. 66. Januar (1958).

Kantstolper av plast.

I Danmark har man begynt å produsere lave stolper av plast til markering av vegkantene. Man har hittil brukt betong, men kantstolpene som skulle øke trafikksikkerheten, har ofte vist seg å være farlige ved påkjørsler.

Plaststolpene veier 1 kg, mens betongstolpene veier 36 kg. De nye stolpene, som garanteres en levetid på 25 år, trenger intet vedlikehold og er lette å fjerne hvis man ønsker å slå gresset langs vegkantene. Stolpene kan også utstyres med refleksanordning.

Foreløbig er det planlagt en produksjon på godt og vel 2000 stolper pr uke. Stolpene vil bli stilt opp langs flere av de veger som er under bygging på Jylland. (Teknisk Ukeblad nr 28, 1962.)

SYSSELSETTINGS-OVERSIKT

Antall arbeidere ved offentlig veganlegg
pr 28. juni 1962.

Fylke	Bygdeveganlegg			I alt	Herav på			Vegvesenets biler	
	Hovedveganlegg	Bygdeveganlegg			Ordinært	Hjelpearbeid		I bruk	Ute av bruk
		Med statsbidrag	Uten statsbidrag			Hovedveger	Bygdeveger		
Østfold	110	—	—	110	110	—	—	11	—
Akershus	264	29	28	321	321	—	—	—	—
Hedmark	157	49	2	208	208	—	—	—	—
Oppland	149	53	21	223	215	8	—	4	—
Buskerud	214	8	8	230	230	—	—	5	—
Vestfold	143	—	—	143	143	—	—	13	—
Telemark	234	54	13	301	301	—	—	1	1
Aust-Agder	278	27	19	324	324	—	—	—	—
Vest-Agder	208	119	11	338	338	—	—	9	—
Rogaland	228	111	13	352	352	—	—	6	1
Hordaland	529	165	57	751	751	—	—	2	—
Sogn og Fj.	357	137	90	584	584	—	—	9	—
Møre og Romsd.	475	120	—	595	580	15	—	—	—
Sør-Trøndelag	176	126	—	302	302	—	—	—	—
Nord-Trøndelag	281	27	53	361	361	—	—	4	2
Nordland	533	62	40	635	599	36	—	63	8
Troms	278	87	45	410	410	—	—	2	—
Finnmark	227	6	8	241	241	—	—	—	—
Hele landet	4841	1180	408	6429	6370	59	—	129	12
Hele landet pr 29.6. 1961	4596	1176	656	6428	6428	—	—	67	2

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold
pr 28. juni 1962.

Fylke	Riksveger	Fylkesveger	Bygdeveger	I alt	Vegvesenets biler	
					I bruk	Ute av bruk
Østfold	184	83	205	472	39	9
Akershus	290	92	224	606	10	—
Hedmark	298	56	248	602	15	1
Oppland	340	43	165	548	21	1
Buskerud	230	51	203	484	12	—
Vestfold	116	46	133	295	6	—
Telemark	242	20	79	341	20	1
Aust-Agder	158	38	40	236	—	—
Vest-Agder	128	88	145	361	23	9
Rogaland	184	63	199	446	20	2
Hordaland	190	105	209	504	21	—
Sogn og Fj.	159	51	42	252	15	5
Møre og Romsd.	276	77	267	620	—	—
Sør-Trøndelag	186	212	—	398	28	10
Nord-Trøndelag	196	58	214	468	8	2
Nordland	217	148	129	494	34	11
Troms	164	64	62	290	14	—
Finnmark	191	5	6	202	27	5
Hele landet	3749	1300	2570	7619	313	56
Hele landet pr 29.6. 1961	3625	1348	2417	7390	305	61

Georg Daniel Barth Johnson

Vegmester i Kristiansands stift 1827—1842

Avdelingsdirektør H. W. Paus

Norge har gjennom tidene hatt flere «vegmenn» som ved sitt fremragende arbeide for alltid har gjort sitt navn kjent i vegvesenets historie. Vi har navn som Peder Anker — landets eneste generalvegintendant — og generalvegmeister N. F. Krohg.

Jeg har i tidligere artikler fortalt om disse menn at de skapte det norske vegsystem og gjennomførte oppgaver som man hadde vært opptatt med i hundre år uten å nå lenger enn til famlende forsøk. Det samme kan også sies om vegmester G. D. B. Johnson.

Johnson var født i Hidra 1794. Etter å ha tatt eksamen ved den militære høyskole ble han løytnant i ingeniørbrigaden. I 1827 fikk Johnson stillingen som vegmester i Kristiansand stift og det var i denne stilling at han gjorde seg bemerket som en meget dyktig og virksom vegingeniør. Som eksempel på dette er nevnt at han ved siden av å bygge 10 mil hovedveger — tross mange og store vanskeligheter — klarte å omlegge hele 95 mil kløvveger til kjørbare bygdeveger.

I 1838 studerte Johnson vegbygging i utlandet og det var etter denne studiereise at han på grunnlag av erfaringer fra denne og egen praksis utga «Håndbog for Veioffisianten». I 1852 utkom hans bok «Nogle ord om Snedreev, Snefog og Snefonner», visstnok den første i verden om dette emne, og 1861 kom hans viten om kommunikasjoner til uttrykk i boken «Erfaringer og Anskuelser om Norges Kommunikationsvæsen» og han var ellers også en meget dyktig skribent.

Det er interessant idag å se hvorledes en erfaren vegingeniør dengang mente at en veg burde bygges og vedlikeholdes. Bl. a. får vi vite at oppad bakke bør vegen legges i rett linje når stigningen tillater det og ikke hindringer gjør det umulig. Ennvidere skriver han at «mangesteds er man nødt til at legge Veiene i siksak. Man bør dog undgaa disse naar det er mulig, skjønt de i avstand tar sig godt ud». Når det gjelder vedlikeholdet, anfører Johnson «at Veiene bør være saa haarde, jevne og flade som omstendighedene tillader det. Man bør saa langt som mulig beholde en og samme Veibredde, da det er stødende for Øiet at Veien snart er smal og snart bred».

På tross av erfaringer fra sin utenlandsreise fant han ut at det økonomisk riktige for våre hovedveger var en største stigning av 1 på 12 og ved mindre viktige veger 1 på 9.

For oss idag er Johnsons veiledning vedkommende vintervedlikeholdet interessant. — Han behandler her sneens bevegelser og retningslinjer for oppsetting av sne-skjermmer m. v. og den er fremdeles nyttig for dem som stiller med disse ting.

Johnsons allsidige interesser ga seg også utslag i hans betenkning «Jern- og stenbaner» og i 1846 avga han en betenkning om valget av forskjellige kommunikasjonsmidler mellom Mjøsa, Øyeren og Kristiania, hvor han fremholder at det ønskeligste her ville være «et Jernbaneanlegg til Dampkraft». Som det vil forstås var han en aktiv kommunikasjonsmann. Selv sier han om sin virksomhet at «den Fagmand som er mest søgt over

hele Verden og derhos en av de mest uavhengige er en Ingeniør. Er denne gudfrygtig og elsker Han tillige sitt Fedreland da kan Han gavne dette utrolig, ja meget mer end de fleste Embedsmænd samt er og blir til sin Død utvilsomt en blant Fedrelandets mest uavhengige og lykkeligste Mænd». At arbeidet i vegvesenet ikke alltid var så lett, vidner dog hans dagbok om. Han skriver nemlig her: «Veivesenets virken bestaar i uavladeligt sammenstød med høie og lave med rige og fattige, hvorefter den som ubetinget hylder fredsommelighed og behageligt selskabsliv, fraraades at blive veioffisiant». Ord som nok står ved makt den dag idag.

Tjeneste i vegvesenet har dog aldri gitt vilkår for særlig god økonomi og Johnson søkte i 1842 stillingen som regnskapsfører ved ingeniørbrigaden, og her slutter hans virke som vegingeniør, et virke som for alltid har satt sine spor i vegvesenets historie. Han ble allerede i 1843 utnevnt til kanal- og havnedirektør. I 1846 ble denne stilling delt i to og han var fra 1847 bare havnedirektør. Hans virke som sådan hører imidlertid ikke inn under denne artikkel.

Johnson døde i 1872 78 år gammel.

Personalia

Ansettelse i vegvesenet:

Akershus: Per *Indrelid*, Aage *Winge* og Arne *Aasli* som avdelingsingeniør I, Per *Eggemoen* og Per *Ejørstad* som avdelingsingeniør II, Ivar *Staal* som ingeniør II, Thordis *Johansen* som fullmektig II og Astrid *Bråten* som kontorassistent I.

Hedmark: Lars Einang *Pedersen* og Carsten Thies *Frick* som avdelingsingeniør II og Per *Bronken* som kontorassistent II.

Oppland: Birger *Dahle* som overingeniør II.

Buskerud: Fridtjof *Holme* som overingeniør II.

Telemark: Marie Andberg *Hansen* som fullmektig I, Marit *Jacobsen* og Kjell *Ødegård*, som kontorassistent I og Tøger *Urdahl-Aasen* som kontorassistent II.

Aust-Agder: Harbo *Colbjørnsen* som avdelingsingeniør II og Jon *Høgevoid* som oppsynsmann.

Vest-Agder: Jørgen *Ordning* som avdelingsingeniør II og Karl *Wehus* som hovedkasserer.

Sogn og Fjordane: Kristian *Solheim* som overingeniør II, Hans *Føldal* som avdelingsingeniør I, Sigmar *Bendiksen* og Rolf *Skurdal* som avdelingsingeniør II, Eivind *Berge* som leder av vegsentral og Lars *Kleppe* som konstruktør II.

Møre og Romsdal: Kjell *Loen* og Olaug *Kaasen* som avdelingsingeniør II.

Sør-Trøndelag: Ole *Helde* som overingeniør II, Kjell *Birke-land* og Einar *Svaan* som avdelingsingeniør II.

Nord-Trøndelag: Arnold *Lange* som avdelingsingeniør II.

Nordland: Reidar *Halvorsen* som avdelingsingeniør II, Hans Jørgen *Knutsson* som konstruktør II, Arild *Knutli* som oppsynsmann og Paul *Gürtner* som fullmektig I.

Troms: Magnar *Angell*, Asbjørn *Hagen* og Roald *Hjalmar- sen* som oppsynsmenn.

Finmark: Kåre *Rønning* som avdelingsingeniør II.

Ansettelse ved bilkontrollen:

Oslo: Randi *Ihle* som kontorfullmektig I.

Hønefoss: Alf *Tangen* som sekretær II, Hans *Bide* som fullmektig I og Reidun *Syvertsen* som fullmektig II.

Litteratur

Dansk Veitidsskrift nr 7, 1962.

K. A. *Jørgensen*: Motorvejsproblemer.

W. *Ellemann*: Jordfordeling ved vejanlæg.

R. *Honoré*: Nogle bemærkninger om beregninger over vejanlægs økonomiske berettigelse.

A. *Stjoldby*: Nedknusning, graduering og tæthed i tæppebelægninger.

Gjengitt etter Morgenposten 5. mai 1962.