

MEDDELELSER FRA VEGDIREKTÖREN

NR. 10

Ringslitasje og ringkostende. — Vegdekkforsterkning. — Linjelegging for bilvegar. — Kontorforholdene for Statens bilsakkyn-
dige. — Felleshusholdning i anleggsbrakker. — Maskinplanering. —
Overingeniørmøtet 1947. — Oppretting av sunkne betongdekker. —
Ombygging av elveleier i stedet for brubygging. — Dødsfall —
Personalia. — Litteratur.

OKTOBER 1947

RINGSLITASJE OG RINGKOSTENDE

Dipl.ing. Otto Kahrs.

Ringenes kostende er nok den mest uberegnelige, ja bent ut sagt lunefulle av alle bilens driftsutgifter. En ny ring kan samme dag den tas i bruk eksplodere så stygt at den ikke kan repareres. På den annen side har jeg hørt om ringer som har vært i stadig bruk i Oslo på lastebil i 10 år og må antas å ha gått over 100 000 km.

Ingen utgiftspost avhenger så sterkt av bilføreren som ringene. Ikke bare bileierens portemone berøres, men bilen selv og dens førers og passasjerers komfort, helse, ja livet med, kan avhenge av hvorledes bileieren og føreren stiller seg med ringene, og hva hensyn føreren tar til disse under kjøringen.

Det er derfor av virkelig betydning for bileieren selv at både han og bilføreren kjenner mest mulig til bilringenes riktige behandling og bruk. Det er også et problem av atskillig nasjonal- og sosial-økonomisk betydning. Under krigen var gummi en av de krigsviktigste og vanskeligste råmaterialer. Bilringer var det allerførste som ble rasjonert i U. S. A. og er enda biltrafikkens vanskeligste problem i Danmark f. eks. og vanskelig i de fleste land.

Allerede før krigen hadde Iowa Engineering Experiment Station, Ames, Iowa (svarer omtrent til Høgskolens maskinlaboratorium) 1938 påbegynt en forsøksserie for å finne hvilke faktorer bestemmer bilringenes levetid. Da det ble vanskelig med gummi påskyndet Public Roads Administration disse forsøk for om mulig å kunne treffe passende forholdsregler til å forlenge levetiden. I det følgende vil jeg forsøke å gi et kortfattet resymé av disse prøver:

Prøvene ble foretatt 1938—42 med 5-1938 Modell 2-dørs Chevrolet, 3-1941 Plymouth, 3 Forder og nok 1 Chevrolet. I alt kjørtes omkring 1 million vognkm. eller 4 millioner ringkm., det siste svarer til 100 ganger rundt jorden langs ekvator. Alle hadde 6,00-16-4 lags ballongdekk, og resultatene er i første rekke gyldige for personbiler og små varebiler.

Et bildekk består av 2 hoveddeler, en innvendig, «Kanvassen», 4—6 lag, på lastebiler og busser opptil 10—12, ja flere lag av vev. Opprinnelig var dette spesialvevet sterkt bomullslerret inntrukket med gummimasse, men da styrken vesentlig trenges i bare en retning, og det er om å gjøre at stoffet er lett bevegelig og kan arbeide meget uten å bli for varmt, begynte et firma for kanskje 35 år siden med de såkalte «Cord» dekk. Her besto «Kanvassen» av sterk gummiovertrukket tynning som

maskinelt ble slått fram og tilbake mellom wirene som holder dekkene imot hjulfelgene, «Beadden» eller Vulsten som de kalles. Framstillingen av disse Cord-dekk var relativt sen og dyr, og man gikk over til å veve Cord, som stort sett kan sies å være bomullsstoff eller kunstsilkestoff med nesten bare renning og bare noe tynn løsevevd islet og relativt langt mellom hver isletstråd.

Kanvassens hovedoppgaver er å holde luftslangen på plass, oppta lufttrykket og overføre det til hjulfelgen, overføre driv- og bremsekraftene og besørge ringenes fjæring. Utenpå kanvassen kommer slitebanen som på de anvendte førsteklasses 6,00—16 dekk var ca. 12,7 mm tykt i mønstret og 4,6 mm i bunnen av sporene mellom mønstret. Slitebanen fortsetter på begge sider som 3—2 mm tykke sidelag. Slitebanen skal oppta slitasjen som skyldes vegdekket, snøkjettingene osv. og beskytte kanvassen mot yttre beskadigelser.

Tilsvarende disse 2 hovedbestanddeler er der også 2 hovedårsaker til bilringenes kassering:

1. Banen slites glatt. Er dekket innvendig sundt og avtas dekket i tide — mens mønstret ennå kan skimtes overalt — kan det enda brukes lenge ved pålegging av ny bane.

2. Kanvassen skades ved punktering, eksplosjoner, påkjøring mot eller skrapning langs skarpe, harde gjenstander — bordursteiner f. eks. — feilaktig lufttrykk, overbelastning, feil hjulstilling osv.

Forsøkene dreide seg i første rekke om å bestemme baneslitasjen. Der ble brukt 10 prøvestrekninger 32—512 km lange, de omfattet 3 betong og 5 bituminøse dekker og vanlig høvlet grus. Slitasjen ble bestemt ved å måle spordybden mellom mønstret på slitebanen på 20 bestemte steder. Måleapparatet var avlesbart i tusendels tommer (0,0254 mm = ca. $\frac{1}{40}$ mm) og gjennomsnittet av de 20 avlesninger ble regnet for vedkommende slitebaneslitasje. Der deltok 28 førere i prøvene; ved detaljerte kjøregregler, kontrollforanstaltninger og førertrening oppnådde man ens kjøring og meget godt overensstemmende resultater for de forskjellige førere over de samme vegdekker.

Hovedresultatet av prøvene er at bilhastigheten og vegdekket er de to viktigste faktorer for den normale bildekkslitasje.

Ringslitasje i 1000-dels tommer pr. 1000 eng. mil = 0,0158 mm pr. 1000 km.

	Normalhastighet km/time	56	88	104
Betong:				
Missoury, kostet ¹	7,1	10,8	22,8	
Kansas, remglattet ¹	4,2	10,1	20,6	
Iowa, remglattet	4,4	10,5	17,0	
Bituminøse:				
Chat ² Rock chip Kansas	7,4	12,1	22,7	
Knust grus chip Wyoming	2,1	4,5	7,4	
Kalkstein chip Wyoming	2,5	3,1	4,2	
Sandet kansas	5,1	8,9	11,6	
Glaser sandet kansas	3,5	3,9	6,0	
Høvlet grus Iowa	9,0	15,0	—	

Det fremgår av tabellen for det første at dekkslitasjen ofte øker meget sterkere enn farten, i enkelte tilfelle med enda mer enn 2. potens. Det skyldes at hjulene «danser» («bouncing») og slurer mer jo forttere der kjøres og at den økende fart øker kreftene som må overføres gjennom bakringene og nødvendiggjør hyppigere og lengere bremsinger av hensyn til den øvrige vegtrafikk.

På betong var slitasjen ved 104 km/t grunnhastighet rundt 4 ganger større enn ved 40 km/t; på de mest slitende vegdekkstyper endog 4 ganger større enn ved 56 km/t, mens den for de gunstigste bare var omkring det dobbelte.

Etter andre kilder kan man oppveie økingen av gummislitasjen med hastigheten ved å nedsette ringbelastningen, eller da dette ikke lar seg gjøre i praksis iallfall for private personbiler ved å overdimensjonere ringene.

Antall cordlag	Fart km/t											
	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	
	Ens ringlevetid oppnås ved en belastning av %											
6					100	96	91	85	78	70		
8				100	95	89	82	74	65	53		
10			100	94	87	79	70	58	40			
12		100	93	85	76	63	45					
14		100	92	82	70	53						
16	100	90	78	61	29							

For det annet spiller vegdekkenes overflate en veldig rolle; det ugunstigste faste vegdekke slet mellom 2,4 og 3,4 ganger mer enn det gunstigste, og grusdekket 3,3 og 3,8 ganger mer enn det gunstigste. Dessverre er det

	Antatt levetid km/ring			Ringkost. pr. 1000 vognkm			Spart ringkost. pr. 1000 vognkm	
	Grus	Betong	Asfalt	Grus	Betong	Asfalt	Betong	Asfalt
Personbil	40 000	64 000	120 000	22,70	14,19	7,57	8,51	15,13
Mindre lastebil ...	60 000	96 000	180 000	38,18	23,86	12,73	14,32	23,45
Større lastebil ...	60 000	96 000	180 000	52,05	32,53	17,35	19,52	34,70

Til de således beregnede besparelser må der regnes et ikke ubetydelig tillegg for færre reparasjoner, selvom denne forskjell i Norge med sin mer blandete trafikk neppe vil bli så stor som i U. S. A. Kanskje 15,— kr.

¹ «kostet» er ekstra ru betong, for å gjøre vegdekket sikrest mulig i glatt føre, «remglattet» er betong glattet som våre betongveger.

² Chat er en hard kalkstein, «cherly» et biprodukt fra bly- og sinkgruvene i Missouri og Oklahoma.

også atskillig forskjell i både vegdekkenes levetid, kostende og glatthet. De glatteste vegdekkene viste seg å være farlige i regnvær når farten kom over 56 km/t. Våre vegmyndigheter vil her få noen meget vanskelige motstridende hensyn som nøye må avveies mot hverandre.

Men så meget er sikkert: heretter vil det ikke være mulig å avgjøre spørsmålet fast vegdekke eller grus uten også å ta meget hensyn til ringslitasjen.

Grusdekkene viste seg imidlertid å ha enda en stor mangel sammenliknet med de faste. Ved en spesiell forsøksserie ble 2 biler i løpet av 2 år kjørt i alt 211 000 vognkm (844 000 ringkm) på Iowa betongveger og 2 andre biler likelangt på Iowa høvlete grusveger med følgende resultater:

	Vegdekke: Betong	Grus
Gjennomsnittshastighet	68,0 km/t	62,2
Bildekkes levetid	58840 km.	37050
Antall eksplosjoner	2	6
Antall vordende ² eksplosjoner	4	6
Antall punkteringer	1	98

Ringene varte altså ikke bare 58,8 % lenger på betongdekkene, hvilket svarer til ca. 37 % lavere ringkostende pr. km, men den store forskjell i antallet punkteringer — 1 punktering for hver 2153 km mot 1 på 211 000 km — betyr ytterligere forøkte utgifter for ikke å tale om tids- tap, risiko og bryderi.

Det er i øyeblikket ikke lett å vurdere den økonomiske betydning, for vi vet jo ikke hvordan gummiringprisene vil utvikle seg; at de vil komme til å synke noe i løpet av de neste 2—3 år, må vi vel ha lov til å tro.

Etter någjeldende priser koster 1 sett à 4 Viking:

6,00-16 H/D. Ballongringer kr. 908,—, 2-6,50-20 og 2-9,00-18 kr. 2291,— og 1 sett à 6-32 × 6 H.D. kr. 3123,—.

Levetiden på grusdekke er skjønsmessig anslått av undertegnede som gjennomsnittlig for norske veg- og trafikkforhold med god pass og fornuftig kjøring, men forholdene for levetiden er ansatt til 1,6 × grusverdien for betong og 3 × grusverdien for slitestunlige asfaltdekker.

ringbesparelse pr. 1000 vognkm ved betong og 24,— kr. ved asfalt kan brukes som foreløpige gjennomsnittstall for norske forhold.

100 biler gjennomsnittlig pr. døgn hele året igjennom svarer nå til 36 500 vognkm pr. år og km vei eller kr. 550,— årlig ringbesparelse for betong og kr. 880,— for gunstige asfaltveger.

² «Impending».

Kapitalverdi av ringbesparelsen pr. km veg med 100 biler pr. dogn.

Kapitalisert etter %	5	4	3,33	2,5	2
Kapitalverdi av ringbesparelse for 1 km veg:					
Asfaltdekker kr.	17 600,—	22 000,—	26 400,—	35 200,—	44 000,—
Betongdekker »	11 000,—	13,750,—	16 500,—	22 000,—	27 500,—

Så enkelt som dette blir ikke en korrekt rentabilitetsberegning. Den må oppføre renter, avskrivning, reparasjoner og vedlikehold av hver av de vegdekker som skal sammenliknes. Enn videre oppnås der ved faste vegdekker ikke bare besparelser av ringutgiftene — selv om dette kanskje er den største kreditpost — men også i bensin — og i vedlikeholdsutgifter, og endelig er også støvplagen en meget alvorlig nasjonal-økonomisk debetpost for grusdekkene. Støvet går utover både trafikantene og naboen langs vegen og deres jord.

Tas alle disse faktorer riktig i beregning skulle jeg tro at selv en meget forsiktig vurdering vil gi det resultat at de fleste av våre riksveger og en betydelig del av våre mer trafikerte andre veger snarest bør forsynes med asfalt — betong for de sterkest trafikerte veger og for veger med vanskelig undergrunn eller teleforhold — ja betongen bør kanskje endog forsynes med et slitebelegg med asfalt, hvis glattheten på vått føre og den svære lyslukning av den sorte overflate kan avhjelpes.

Personlig tror jeg at det er god forretning nasjonal-økonomisk sett å låne 100 millioner kroner til snarest mulig belegning av de viktigste av våre veger med faste vegdeler og at det også vil fremme vår stilling som turistland i vesentlig grad.

For å undersøke bremsingens og startingens innflytelse og for å imitere bytrafikk i U. S. A. med dens mange trafikkregulerte gatekryss ble der gjort særskilte forsøk hvor bilen måtte stoppe hver 150 m mot ellers gjennomsnittlig hver 6800 m. Forsøkene ble utført med en hastighet av 40 km/t og viste en baneslitasje 7 ganger større enn med jevn kjøring med samme fart på samme slags vegbane.

Andre forsøk viste at vanlig bytrafikk med vanlig bytrafikkfart i U. S. A. slet 2—3 ganger mer enn landevogstrafikk med 72 km/t på samme slags vegdekker.

Forsøkene viste videre at ringslitasjonen de første 800 km var 3 ganger større enn den normalt ble etterat ringene hadde kjørt 4800—9600 km.

Bakringen slites 30—100 % mer enn forringen og de på høyre side (både for og bak) ca. 10 % mer enn de på venstre. Det er derfor å anbefale å skifte ringenes plasing på bilen f. eks. hver 2000 km. Den lengste levetid for noe dekke under forsøkene var 112 000 km, den korteste 32 000. 1940 regnet man den gjennomsnittlige levetid av 6,00-16 til 35 200 km. Men ved sammenlikning må en ta i betraktning at prøvevognene gjennomsnittlig kjørte ca. 40 000 km om året, så ringene ble ikke gamle og tidens tanns innflytelse langt mindre enn for de fleste privatbilers vedkommende. Enn videre ble ringenes lufttrykk kontrollert og etterfylt daglig, og kjørerne tok meget mer hensyn til ringene enn i vanlig praksis som gjerne også innbefatter atskillig bykjøring.

Ble vegdekkene våte gikk ringslitasjonen ned til halv-

delen. Slitasjen på snøføre ble ikke undersøkt, men fra norske erfaringer vet vi at den er mindre på hardt snøføre enn på vanlige grusdekker, når snøkjettinger ikke brukes og sluring av hjulene kan unngås. Lufttemperaturens innflytelse var meget ubetydelig for personbiler.

Ringslitasjonen for 3 år gamle dekk var større enn for nye, men ikke så meget som 25 %. Forskjellen var dobbelt så stor for bakringene som for forringene.

Hva lufttrykket angår så falt det normalt 3—4 lbs. pr. uke om sommeren, 2—3 lbs. om vinteren. Derfor bør en fylle 1—3 lbs. mer enn idealet, alt etter hvor ofte man fyller. Litt for høyt lufttrykk sliter mindre enn litt for lavt, men mer enn det riktige.

Av mer unormal slitasje er bremsing med låste hjul og kjøring med slurende hjul vært og kan ødelegge en ring før en vet ordet av det. Kjøreren så fort i kurve at ringene skriker så det kan høres en 100 m kan ringslitasjonen bli opp til 10 ganger så stor som normal.

Feil i hjulstillingen kan også volde svær slitasje, og viser en ring tegn til ujevn eller skjev slitasje bør vognen straks sendes på verksted. På en vogn hvor forhjulene var 3" — 76 mm — ute av linje ble forringene slitt 60 % på under 1600 km.

Hverken lufttrykkets eller overbelastningens innflytelse ble undersøkt ved disse prøver, formentlig fordi man anså disse faktorerens innflytelse for tilstrekkelig kjent fra gummifabrikantenes allerede offentliggjorte undersøkelser.

I Meddelelser fra Vegdirektøren 1914 nr. 11 er således inntatt følgende tabell etter «Bilteknisk Fagblad»:

Belastning %	100	120	140	160	180	200
Lufttrykk %	100	80	71	64	56	45
Levetid %	100	70	50	39	31	25

Etter denne avtar levetiden omtrent omvendt proporsjonalt med kvadratet av belastningen; det gjelder for øvrig også tilnærmet for belastninger under den normale og er en av årsakene til at enkelte lastebilers gummi varer så lenge som de av og til gjør.

Overbelastning spiller for øvrig sjelden inn for private personbiler, men er desto vanligere med lastebiler. Heller ikke ble innflytelsen av varmeutviklingen fra bremsenes innflytelse særskilt undersøkt, men den vites å være av stor betydning for mange busser.

Som resultat av prøvene ble under krigen den største tillatte hastighet i U. S. A. begrenset til 35 miles/t = 56 km/t. Det er imidlertid ikke dermed gitt at denne fart med normale gummiforsyninger er den mest økonomiske; det avhenger først og fremst av tidsverdiens (verdien av den ved større fart sparte tid) størrelse.

Skal jeg prøve kort å resumere prøveresultatene, må den som vil spare sine ringer:

Kontrollere og etterfylle sine ringer 2 ganger om

uken. Flytte hjulene etter en bestemt plan (f. eks. 1 eller 3 plasser med solen) hver 2000 km.

Daglig etterse dekkene — stein, sår, spiker, ujevn slitasje og i siste tilfelle straks sende bilen på verksted.

Kjøre jevnest mulig, spesielt aldri bråbremse eller bråstarte.

Kjøre ekstra sakte — 10 km/t. — over løs pukk og liknende skarpe kanter og dumper.

Kjøre saktere i kurver enn bilen kan greie.

Kjøre sakte og særlig forsiktig på glatt føre.

Kjører man så ikke over 56 km/t. og banepålegger en gang bør man på faste vegdekker kunne vente ca. 96 000 km gjennomsnittlig av sine dekk! Eia var vi der!

For de som ønsker nærmere opplysninger henvises til:

Moyer, R. A.: Tire Wear and Tire Failures on Various Road Surfaces. 44 sider, 23 illustrasjoner. Public Roads Administration. Federal Works Agency Washington O. C. 1943. (Populær.)

Tisdell, Glen L., Moyer, R. A.: Tire Wear and Cost on Selected Roadway Surfaces. Bulletin 161 Iowa Engineering Experiment Station, Ames, Ohio. (Vitenskapelig).

Et kort utdrag av denne finnes i:

Tire Wear and Costs. Abstract and Conclusions resulting from Studies at Iowa Engineering Experiment Station i Public Roads Vol. 24, nr. 9, side 248—250.

VEGDEKKSFORSTERKNING

Av avd.ing. Gunnar Stungaard.

Større strekninger av riksveg 80 har gjennom Odalen og Solør et tarvelig vegdekke som er søkt holdt i stand med vanlig grusing. Grusforbruket var 50—60 m³/km pr. år siden den ble riksveg i 1928. Før den tid var tilføringen av grus atskillig mindre. I en innberetning 25. januar 1929 heter det om denne veg i Brandval:

«Der er intet egentlig vegdekke, idet den sparsomme grusmengde som er påført i årenes løp som vedlikeholdsmateriale, er eltet ned i bunnen således at det øverste 20—30 cm lag i vegbanens midte består av en mer og mindre svakt grusblandet jord.»

I Meddelelsene for 1929 side 91 og 92 er inntatt noen bilder av vegbanens tilstand under teledøsningen, og likeledes side 101 og 102 for 1930.

Dette vegdekke holdt seg dog meget pent om sommeren, det var lett å holde vedlike selv under regntid, det var god vegbane når det var frosset mark fordi undergrunnen ikke var teleskytende, men det var helt ugjørlig å få dette simple vegdekke til å holde i tiningstiden om våren. Det syntes engang som at den jevnlig grusing gjennom årene hadde styrket dekket, og det var gjennom flere år bare mindre skader under tiningperioden. De senere år og særlig våren 1945 var oppbløytingen særlig voldsom, og større strekninger var i lengere tid — 3—4 uker — på det nærmeste ufarbare. Tilførselen av grus til vedlikehold var ikke særlig mindre enn hva den var tidligere, mens trafikken på grunn av krigen var redusert til en ubetydelighet av hva den var før med hensyn til antall vogner. Dette synes å bekrefte påstanden at oppbløytingen av disse vegdekker under tiningstiden er mindre avhengig av trafikkenes størrelse enn av tiningens forløp.

Gjennom årene ble ofte diskutert hvordan en skulle løse dette problem. Det ble brakt på bane flere forslag og flere prøvestrekninger ble lagt. På grunnlag av disse kom en fram til det resultat at

1. Det gamle vegdekket er i seg selv meget godt som bruks-slitedekke når det tilføres en del singel.

2. Det mangler fundament, og dette må tilføres, for at vegdekket skal kunne tåle påkjenningen under teledøsning.

Etter denne oppskrift ble arbeidet med vegdekkforsterkningen satt i gang våren 1945. Med en vanlig Dravn veghøvel forsynt med oppriver og blad ble det gamle vegdekket revet opp og skjøvet ut mot kantene. «Trauget» som en fikk var gjennomgående 10 cm dypt og 5,0 m bredt. Fra de store naturgrusforekomster ved Smedstad tjønn ble det kjørt ren, grov naturgrus — største kornstørrelse 50 mm — og fylt i trauget et 20 cm tykt gruslag. I grustaket var anordnet et sorter- og knuseanlegg med silo som leverte ca. 90 m³ grov grus, ca. 20 m³ maskingrus og ca. 10 m³ kuppelstein som var for stor til å gå direkte i pukkmaskinen. Sistnevnte ble brukt til igjenfylling av dype grøfter, breddeutvidelser m. m. Spredningen i trauget ble utført av bilene med tippen, og avjevnet med håndkraft. Det gamle vegdekket som lå i ranker langs vegkanten ble så kastet igjennom ¾" harpeduk for å få fjernet gammel pukkstein som var eltet inn i det, og deretter med håndkraft spredd over gruslaget. Med veghøvel ble så denne masse blandet og jevnet så vegbanen fikk sin rette form, og deretter valset med tung valse under tilsetning av vann eller i 1946 med klorkalsium.

Etter valsingen var vegbanen helt fast. Den var utsatt for sterk trafikk da arbeidet var anordnet slik at alle grusbilene kjørte over den forsterkede vegbane, bl. a. en stor Saurer med akseltrykk på 8—9 t. Etter et forløp av 2—3 uker ble banen pålagt et lag singel som så ble valset ned i dekket. Det ferdige forsterkede vegdekke består således av et bærende fundament av grov grus i 20 cm tykkelse med et slitedekke på 10 cm av stabilisert grus med siktekurve innenfor grenselinjene, men med en kornfordeling slik at de groveste korn er samlet mest ved overflaten.

Mannskap og maskiner var: 1 delvis 2 veghøvlere; 6—8 lastebiler med tipp; 1 valse, Åkermann; 11 mann på vegbanen; foruten mannskap til betjening av sorter- og knuseanlegget.

Framdriften var 80 m ferdig veg pr. dag. I alt ble i 1945 og 1946 forsterket 14 700 m vegdekke. Det ble brukt 13 800 m³ grov grus og 1500 m³ singel. Transportlengden på grusen var gjennomsnittlig 12,6 km. Arbeidet kostet i alt 322 000,— kr.): kr. 22,— pr. l. m forsterket vegdekke i 5,0 m bredde.

Under teleløsningen våren 1946 og i november s. å. var riksveg 80 igjen i meget dårlig forfatning flere steder utenom de strekninger som ble forsterket. Disse var derimot i meget pen stand, så det er grunn til å tro at den forannevnte forutsetning for arbeidet er riktig.

LINJELEGGING FOR BILVEGAR

Av avd.ingeniør G. A. Frøholm.

For ein mannsalder sidan sette trafikken andre krav til vegane enn no. Då var det omlag berre hestetrafikk. Vegane laut derfor ha små stigningar. Det var mindre fåre med horisontalkurver, for køyrefarten var liten. Ofte let dei vegane kroke ute og inn, kring nes og innatt i vikar eller smådalar, — og mest mogeleg med vassrett (horisontalt) lengdeprofil.

Denne byggjemåten har diverre sume stader vorte nytta heilt til vår tid. Gamal vane er ofte vond å venda.

Dei fleste skynar no at biltrafikken krev vegsvingar (kurver) med større radius. Men mange er det som enno ikkje skynar kor skadeleg det er å la vegane vera heilt vassrette langs lengdeprofilet. Trass dalar og høge ryggar i lendet skjer dei vegane fram med omlag heilt flat køyrebane. Dermed aukar dei byggjekostnaden, men endå meir aukar dei vedlikehaldskostnaden for vegen, — ja kanskje også trafikk-kostnaden på vegen.

Vertikalprofilet.

Det er klårt at ein kan minka planeringsmassene for ein veg dersom ein mest mogeleg let vegen fylgja lendet: Vegen kan stiga opp over bakkar og ryggar i lendet, men falla nedatt over søkk og dælder (smådalar). Denne „onduleringa” — som det har vore tala om i mange år — må sjølvsagt ikkje overdrivast. Men oftast har ein til denne tid vore for varsam med „ondulering”. Onduleringa må sjølvsagt avhenge av kor viktig veg det er. Di større køyrefart og di større trafikkmengde ein veg skal byggjast for, di større avrundingsradius må nyttast over bakketopp (ryggavrunding) og over dalbotn (dældavrunding). I „Med. fra Vegdirektøren” s. 1—8, 1939 hadde eg eit innlegg om ein ny måte til å projekte sirkelforma avrundingar over rygg og over dalbotn. I „Litt om moderne vegbygging” (Vegdirektoratet 1943) har eg på s. 48—54 omtala det same, og på s. 54 har eg under Linjeføringsreglar nemnt kor store avrundingsradiar som bør nyttast for dei ymse vegklassane. På s. 56 (og s. 53) er oppførde dei formlane som kan nyttast til utrekning av data for vertikalkurvene.

Det er kravet om stor fri synslengd som set grense for avrundingsradien over bakketopp. For vegar med dobbel køyrebane trengst det kortare fri synslengd enn for vegar med berre 1 køyrebane.

Avrunding i dalbotn (dæld) kan vera mykje bråare (ha mindre avrundingsradius) enn avrunding over bakketopp. Det er auken i bilvekt (trykk mot køyrebana på grunn av sentrifuglakrafta) som teoretisk set grense for dældavrunding. Men i praksis er det helst slik at ein tykkjer det tek seg ikkje so godt ut med for brå avrundingar. Derfor blir

vegane bygde med langt mindre ondulasjonar enn dei kunne. Men dette fordyrer vegbygginga mykje. Ein annan ting er at mange vegar er bygde med ujamne avrundingar. Avrundingane er ikkje sirkelforma. Dette kjem av at dei før har rekna med stigningar $1 : n$, og ikkje har hatt oversyn over korleis stigningsbrytingane skulle leggjast inn for å få sirkelforma vegavrundingar.

Når ein reknar vegstigningane i ‰₀₀ fell det sers lett og enkelt å laga jamne vertikalkurver. Ein byggjer på det rundstikkingsprinsippet som ein lenge har nytta for horisontalkurver.

Meir om vertikalkurver vil ein kunne lesa i „Medd. fra Vegdirektøren s. 1—8, 1939 og s. 48—54 i „Litt om moderne vegbygging”.

Når ein soleis med hjelp av sirkelforma vertikalavrundingar kan leggja vegen slik det høver best med lendet, vil byggjekostnaden verta langt mindre enn om ein — slik som sume tider brukt — skjer vegen kraftig og brutalt fram med djupe skjeringar gjennom fjellnakkar og ryggar og med høge fyllingar over breide dalar.

Men størst vinninga blir det for vedlikehaldet. Ei grusbane som ligg heilt vassrett vil bli sers dyr i vedlikehald. Vatnet vil nemleg ikkje renna av. Sjølv om der er tverrfall, vil hjulspor ofte hindra vatnet i å renna av køyrebana — tilsides.

Då vil regnvatn m. m. bli ståande. Køyrebana blir oppbløytt. Der kjem lett små groper i køyrebana. Dei fyllest med vatn. Nye hjulslag skvetter vatn og grus frå desse vasspyttane, som dermed blir større og større for kvart slag. På kort tid vil ei slik vassrett køyrebane få ei mengd store slaghol. Det blir verre for kvar tid. Slaghol må fyllast med singel og grov grus, og so må vegen hovlast. Likevel kan det vera vanskeleg å få vekk slaghol. Dei vil lett koma att.

Har køyrebana høveleg lengdefall vil ein undgå dette. Då vil vatnet renna av sjølv om der lagar seg hjulspor. Då vil køyrebana halda seg turr og fast. Der lagar seg ikkje vasspyttar som gjev høve til slaghol-laging. Dermed blir vedlikehaldet langt billegare enn på vegstykke med vassrett køyrebane.

Horisontalprofilet for bilvegar.

For kvar vegrute bør fastsetjast den *minsteradius* horisontalkurvene kan ha. Ein bør helst byggja vegkurver med litt større radius enn denne minsteradien, når byggjekostnaden ikkje dermed aukar for mykje. Men ein bør ikkje auke byggjekostnaden med å projekte bilvegen med

større radiar enn det som trengst for å få trygg og økonomisk trafikk med den største lovlege køyrefarten.

Det er sume vegingeniørar m. fl. som prøver å laga sers lange rettlinjer på vegane. Ofte aukar dei byggjekostnaden mykje for å få ei lang rettlinje. Dei kan ofte med langt mindre byggjekostnad få ein framifrå bilveg med slake kurver og godt oversyn. Slike lange rettlinjer er ikkje berre dyre å byggja. Men dei er også ofte fårlege for trafikken. Fårlege er dei når dei blir bygde på ein veg som elles i nærleiken har krappe kurver. Dei lange rettlinjene freister bilføraren til å auka køyrefarten. Når han då brått kjem til dei krappe kurvene kan køyrefarten vera for stor. Vegen bør vera mest mogeleg eins på lenger stykke, eller det må tydeleg varslast at ein køyrer frå bein og god veg til krappsvinga og fårleg veg.

Eg har set mange tilfeller der vegmenn er blitt freista til å stikke lange rettlinjer avdi vegen (ved ombygging av eldre vegar) frå før av hadde kurver med sers stor radius.

I eitt tilfelle gjekk den gamle 3,5 m breide vegen i slak neskurve langs ein 10—20 m høg omlag loddrett fjellvegg. Stykkevis låg den gamle vegen i halvtunnel. For å få ei ca. 200 m lang rettlinje har vedkomande vegtenestemann stukke vegen beint fram forbi denne bratte fjellveggen. Vegen skulde utvidast til 5,5 m køyrebreidd. På ytre sida kunde vegen ikkje utvidast avdi han gjekk på mur langs eit brådjupt vatn. Vegutvidinga laut leggjast på indre sida og vart prosjektert som halvtunnel. På grunn av at vegmannen fall for freistinga frå den lange rettlinja, vart halv-

tunnelen prosjektert opp til 1,5 m breidare (djupare inn i fjellet) enn som var turvande for å få ein god bilveg med godt oversyn. Men det er dyrt å sprengja ein halvtunnel 1,5 m djupare inn i fjellet.

I sers sidebratt fjell med mange nes og daler etter kvarandre kan det ofte verta vanskeleg og dyrt å byggje ein veg med lange nok kurver og langt nok mellom kurvene. Enten lyt ein då synda mot reglane for kurvelengder og rettlinjelengder, eller ein lyt stikka vegen beint fram. Men då krevst det tunnelar og bruer og andre liknande dyre byggverk. Byggjekostnaden vil då bli urimeleg stor.

Fram gjennom åra er det bygt mange vegar i slikt lende der vegsvingane er både for korte, for krappe og ligg med for korte rettlinjer imellom.

Overgangskurver.

Overgangskurver har vore lite nytta både her i landet og i andre land. Det kjem vel helst av at det ikkje har vore faste reglar for bygging av overgangskurver, og at mange har vore i tvil om korleis slike kurver skal stikkast. Fyremålet med overgangskurven er at bilen skal ha eit stykke der køyreretning litt etter kvart blir forandra slik at bilen kan køyra jamnt over i kurven med jamn svinging av bilrattet, slik at bilen kan fylgja vegaksen (eller køyresporet) utan at det vert for brå auke i sentrifugalkrafta.

Slik overgangskurve kan med vanleg rundstikking stikkast slik som nemnt i „Meddelelser fra Vegdirektøren” s. 47 (nr. 5) 1943.

KONTORFORHOLDENE FOR STATENS BILSAKKYNDIGE

Kontor og arbeidsforholdene for statens bilsakkyndige har hittil i mange tilfelle vært mindre tilfredsstillende. Det må her gjerne et samarbeid til med de kommunale myndigheter for å nå til en tilfredsstillende ordning og dette har da også lyktes på enkelte steder, som nedenstående melding fra den bilsakkyndige i Sarpsborg byr et eksempel på.



Fig. 1. Statens bilsakkyndiges nye kontorlokale i Sarpsborg.

Hr. Thorsen skriver følgende:

Da en mener det kan være av interesse tillater en seg vedlagt å oversende tegning og foto av de nye kontorer i Sarpsborg.

Statens bilsakkyndige, Sarpsborg, hadde i 13 år kontor på politikammeret og senere da Transportutvalget ble opprettet, flyttet kontorene 3 forskjellige steder rundt om i byen.

På alle disse steder var trafikkforholdene meget vanskelige og det kom stadig klager over at en sperret trafikken. Det siste kontor var i 2. etasje i en kafé hvor forholdene var om mulig ennå værre.

Tidlig på sommeren i år inngikk jeg derfor på vegne av Transportutvalget og Transportformidlingssentralen og Statens Bilsakkyndige med søknad til byens kommunale myndigheter om å skaffe oss nye kontorer hurtigst mulig.

De kommunale myndigheter stilte seg meget velvillig og bystyret bevilget kr. 22 000,— til dette formål. Kontorene ligger ved enden av St. Mariegt., Sarpsborg, hvor trafikken er meget liten, men likevel kun 400 m fra byens torg. En viser i den anledning til vedlagte tegning og foto. Kontorene var ferdige til innflytning 1. november d. å. Disse er lyse og pene og med en utmerket kontrollplass like utenfor. Prøvekjøringen av vognene fore-

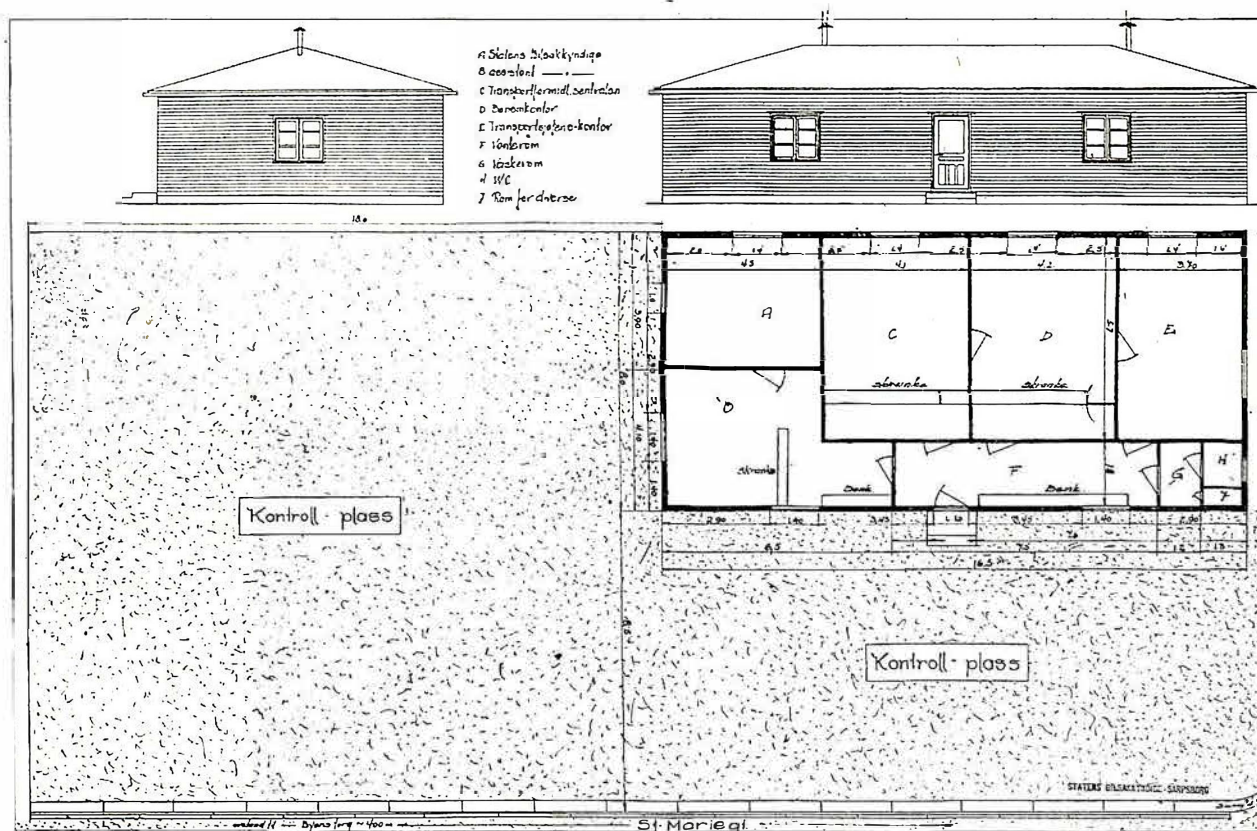


Fig. 2. Plan av Statens bilsakkyndiges nye hus og kontrollplass i Sarpsborg.

går uten å sjenere den øvrige trafikk. Samtlige kontorer betaler leie til kommunen, men betaler lys og brensel selv.

De bilsakkyndiges kontorer rundt om i landet er på de fleste steder et sørgelig kapitel. Som Statens bilsakkyndiges forenings formann vil jeg nå ta opp saken med de respektive bilsakkyndige, for om mulig ved henvendelse

til kommunale myndigheter på forskjellige steder å oppnå samme resultat som her i Sarpsborg.

Senere når rasjoneringen blir opphevd vil en ta under overveielse å få flyttet politikammerets bilavdeling hit, således at en på denne måte får en slags trafikks hus i byen. En sentralisering på dette område må sies å være i høy grad påkrevd.

FELLESHUSHOLDNING I ANLEGGSBRAKKER

Av overingenior Jens Funder.

I en Hedmarksavis stod forleden en artikkel med overskriften „Husholdning for skogsfolk innført i Østerdalen. Interessante forsøk i Sollia og Storelvdal med gode resultater”, hvorav jeg nedenfor tillater meg å gjengi følgende avsnitt:

„Spørsmålet om felleshusholdning for skogsarbeidere er et emne som har vært fremme til drøftelse både i skogsarbeidernes og skogeierens organisasjoner i de senere år.

Forleden hadde en av Hamar Arbeiderblads medarbeidere høve til å avlegge et besøk i Sollia for å få en nærmere orientering og for å se på forholdene i en brakke hvor felleshusholdningen nå blir praktisert” „Det er Mathisen & Co. som har kommet først i gang med felleshusholdningen oppe i Østerdalen, og det var i en av firmaets brakker vi hadde høve til å se oss litt om og slå av en prat med arbeidsfolket.

For tiden er det 8 mann som bor der, men det er meningen at det skal være 10.

Felleshusholdningen hadde ved vårt besøk vært praktisert i om lag 14 dager og etter den foreløpige oversikt viser regnskapet at omkostningene utgjør om lag 4 kroner pr. mann pr. dag. Da får en tre måltider hver dag, og kosten var både rikelig og god forteller arbeiderne. I nevnte beløp er da iberegnet lønn til kokke, og utgifter til aviser og radio.

Alle arbeidere var enige om en ting, nemlig at felleshusholdning var langt å foretrekke. Den har mange fordeler, som ikke spiller en ubetydelig rolle. Det som er det avgjørende og vesentligste i spørsmålet om felleshusholdning for skogsarbeidere, er *lønnsomheten*.

En av forkjemperne for felleshusholdningen her i Østerdalen, Adelsten Hellum, fremholdt meget sterkt, at selv

om det skulle bli litt dyrere, så hadde arbeiderne det igjen på andre måter. Det å få sette seg til bords med det samme en kommer inn og få inntatt sitt måltid i ro, er selvsagt en stor fordel. Vanligvis må en arbeider, som lager sin mat selv, vente i lengere tid før maten blir ferdig. Det er et ekstra strev i tillegg til det harde og slitsomme arbeid. Arbeideren kan få legge seg ned og få den nødvendige hvile. Det blir det lite eller ikke noe av i en vanlig skogskoie. Hellum framholdt at arbeidseffektiviteten under felleshusholdningen ble mye større. Og dette er jo både arbeidere og arbeidsgivere interessert i." , „Hva felleshusholdningen for skogsarbeiderne angår, så fikk vi et sterkt inntrykk av at det ikke bare var skogsarbeiderne som mente at dette var rette vegen å gå, men at også arbeidsgiverne og herredsskogmester var meget interessert i at dette måtte bli den framtidige ordning til alles beste. Det ville selvfølgelig være en fordel hvis driftene kunne konsentreres på et forholdsvis mindre område og slik at arbeidsstokken ble mer samlet. Dette ville kanskje gjøre systemet ennå billigere og mer effektivt.

Løsenet må bli felleshusholdning for skogsfolket. Det vil øke arbeidsgleden og arbeidskapasiteten og vil bety en stor sosial forbedring av de kår som skogsarbeiderne har slitt under i altfor mange år. Bedre husvær og bedre kostold. Og større muligheter for virkelig avspenning og hvile under arbeidet. — Det er vegen en bør gå."

Overført på forholdene i vegvesenets anleggsbrakker vil foranstående kanskje ikke vekke noen større interesse blant mange av vegetatens folk, fordi ordningen med felleshusholdning visstnok er gammel kjent og benyttet i mange landsdeler. Her over Østlandet har man dog helt til det siste vært nokså fremmed for denne ordning. Jeg husker, hvordan det forundret meg, da jeg — etter å ha virket i mange år som bestyrer av Helgeland vegavdeling — kom hit til Hedmark i 1927 og fikk se anleggsbrakkene her. Selve brakkene var i og for seg ordentlige og bra hus, kanskje gjennomgående bedre enn i Helgeland. Men innvendig var de ikke så lite av en skuffelse. Med den vanlig anvendte brakketype for 6 mann ble brakkens eneste rom brukt til både soverom, spiserom og kjøkken. Visstnok var det meningen at forgangen skulle tjene til spiskammer og her skulle også ytterklærne henge. Men når klær og støvler var våte, måtte de inn i brakkerommet til tørk og når det var kaldt frøs maten i spiskammeret ute i gangen. Hver mann var sin egen kokk og hadde sin individuelle utrustning. Rester fra det ene måltid ble å oppbevare i kopper og kar så godt det lot seg gjøre til neste måltid. Ofte ble det surt og skjemt og måtte kastes. For å forenkle kokkereringen ble det ofte å ty til hermetikken, hva de mange tomme blikkbokser rundt brakkeveggene bar vitnesbyrd om. Det sier seg selv, at orden og renslighet — både i matvegen og ellers — var så som så.

Jeg trodde dette forhold lot seg rette på og begynte å fortelle i brakkene om fordelene med å ha felleshusholdning slik som i anleggsbrakkene i Nordland. En og annen syntes nok dette hørt bra ut og var stemt for det, men det lyktes meg dengang ikke å få ordningen gjennomført

et eneste sted. Det gikk etter hvert opp for meg, at man her stod overfor et forhold som hadde sin rot i gammel skikk og bruk fra skogsarbeidernes liv i tømmerkojene i generasjoner bakover. Vegvesenets anleggsfolk på Østlandet er jo for storpartens vedkommende skogsfolk og det de var vant til fra tømmerkojene ble overført til anleggsbrakkene. Det var ikke lett å få omlagt systemet her uten at det i første rekke ble en forandring i skogskoene.

Tiden har muligens modnet spørsmålet og på bakgrunn av hva foran er fortalt er de tiltak med felleshusholdning som det berettes om i skogvesenet av den største interesse også for vegvesenet her over Østlandet, idet det er å håpe at dette tiltaket vil vekke forståelse blant arbeidsfolkene for denne sak.

Det er naturligvis så, at det ikke vil passe med felleshusholdning uten hvor arbeidsdriften kan konsentreres så to og to arbeidslag kan gå sammen om felles kokk eller kokke. Større enheter enn ca. 12 mann i hver husholdning bør det i alminnelighet ikke være. For å få en elastisk ordning med brakker som passer for både felleshusholdning og individuell husholdning, kan det med fordel brukes 6 manns brakker, således at disse ved felleshusholdning bygges to og to sammen på sådan måte at det blir plass til å anordne felles spiserom mellom brakkene. Altså slik:

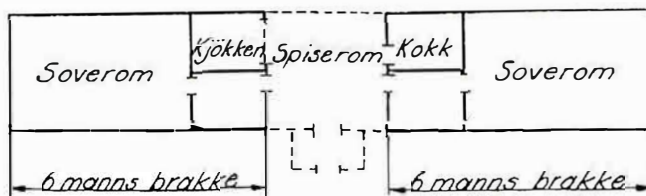


Fig. 1. Brakkeplan.

Hvor det faller hensiktsmessig å ha en større arbeidsstyrke samlet på samme sted, kan det også ordnes slik at felles koking og spising foregår i en særskilt spisebrakke (messe), mens lagene bor i hver sin 6 manns brakke. For den vanlige arbeidsdrift på veganlegg vil dog den førstnevnte ordning antakelig vise seg mest praktisk.

Enten man har den ene eller den annen av disse to antydde ordninger, må systemet være at matstellet og spisingen kommer vekk fra soverommet. Dette er av meget stor betydning i hygienisk henseende og for å få orden og hygge i brakkene.

En ting som ofte forsømmes er å anordne matkjeller. Den kan utføres som en enkel jordkjeller i en passende jordskråning og behøver ikke å bli noen kostbar affære.

En annen detalj som også bør huskes er å utstyre brakkene med ordentlige og låsbare skap for hver mann.

I Hedmark brukes nå mest de såkalte „Trysilbrakker“. Det er 6 manns brakker utført etter lemme-system, så de er lett flyttbare. Se illustrasjon i „Vegvesenets redskaper og maskiner“, s. 119. Etter den nyeste utførelse består veggene av vertikale lameller, 1 m brede. Trysilbrakken ansees blant arbeidsfolkene som en god vinterbrakke.

MASKINPLANERING

I Engineering News Record for 12. desember 1946 er det en artikkel om maskinplanering på en veg sør-vest for Washington. Veglinjen førte over bølgeformet lende. Jordsmonnet besto mest av sandblandet leire. Skjæringenes dybde varierte fra 5—6 m. En enkelt skjæring var på opptil vel 30 m dyp og inneholdt over 165 000 m³. Transportlengdene varierte sterkt og var gjennomsnittlig mellom 600 og 700 m.

Til disse planeringsarbeider ble det brukt:

1. For de lengste distansene en maskinell lesser (se bildene). For transporten ble det brukt 13 motorwag-ger med bunnluker.

2. For kortere transporter ble det brukt 4 ca. 9 m³ hjulskra- per.

3. Til de aller korteste transporter 1—2 Bulldozere.

Til oppløsning av grunnen ble det brukt en oppriver. For avjevning i skjæringer og fyllinger ble det først brukt Bulldozer og etterpå motorveghøvel. Massene ble utfylt lagvis i 20 cm tykkelse og komprimert med fårefotvalser. Massen ble komprimert til et volum av 95 % av hva den utgjorde i skjæringen.

Arbeidet pågikk i 5½ måned. I alt var det beskjeftiget 45 mann, og den alminnelige arbeidstid var 10 timer pr. dag alle 6 uke- dager. I sommermånedene var arbeidstiden økt til 11 timer pr. dag.

Til tross for meget dårlig vær under arbeidet, mangel på kvalifisert arbeidshjelp og vanskeligheter med reservedeler til reparasjoner, ble det gjennomsnittlig ut-

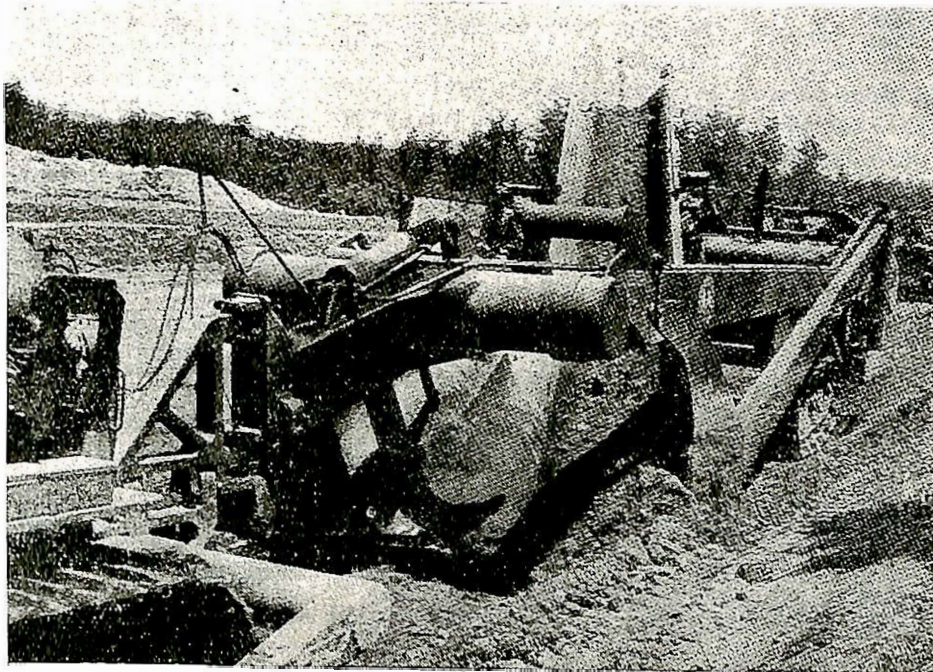


Fig. 1. Maskinell lesser for lange transportdistanser.

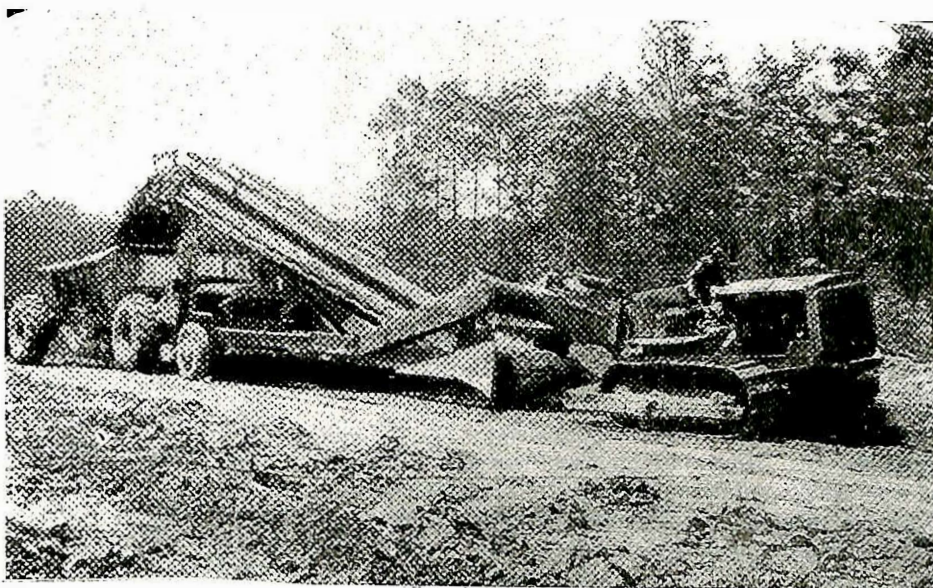


Fig 2. Transport av masser.

planert ca. 135 000 m³ pr. måned. Rekordens på 1 måned var 175 000 m³. Største prestasjon på 1 dag var ca. 6100 m³.

OVERINGENIØRMØTET 1947

(Forts. fra nr. 8, side 126).

Spørsmål 9.

Geotekniske oppgaver i vegbyggingen.

Emnet ble innledet av overingeniør *Brudal* med følgende foredrag:

Geoteknikk, dvs. geologi og teknikk er et fag som man først i den senere tid har viet den oppmerksomhet som det har krav på.

Bortsett fra teleskader kan en kanskje si at vegvesenet hittil stort sett har sloppet relativt lett til tross for manglende geotekniske undersøkelser, men vi kan neppe gjøre regning med at det kan fortsette slik.

Kravet til telesikre, bæredyktige vegger med rommelige kurveradier, større bredder og bedre stigningsforhold nødvendiggjør en mer inngående undersøkelse av de materialer som vegen består av, og den undergrunn som vegen hviler på. De skader som hittil har skaffet oss de største utgifter er teleskadene hvorfor disse skal behandles først.

Forebyggelse av teleskader.

Gjennom foreliggende publikasjoner er det nå velkjent hvordan teleskader kan forebygges. Hvor det gjelder gamle vegger kan det være et spørsmål hvordan man mest hensiktsmessig bør ta prøver av undergrunnen. Der trengs undersøkelser av så vel vegdekke som fundament og undergrunn. Når det gjelder de to førstnevnte lag så må vel disse i alminnelighet hakkes opp. Med hensyn til undergrunnen kan det være et spørsmål om prøver bør tas opp med skovlbor eller om en skulle slå ned et rør f. eks. av ca. 1 m lengde, forsegle det i begge ender og sende sådanne rør med prøver i dertil forarbeidede kasser. Begge måter har sine fordeler og mangler. Det kan tenkes at løsningen ikke er enten eller, men både og.

Undergrunnens dypere lag.

Når det gjelder undersøkelse av undergrunnen ved nye veganlegg, eller hvor større fundamenter skal anbringes må der tas opp uomrørte prøver fra større dyp. Det ser ut til å være en alminnelig mening at det er tilstrekkelig at slike prøver har en diameter av ca. 50—60 mm.

Den siste svenske utførelse av stempelbor skulle derfor være gunstig hva denne side av saken angår. Imidlertid ville det være ønskelig å kunne ta opp lengere prøver enn hva nå er tilfelle. Stempelborets utførelse er derfor under stadig utvikling. Hertil kommer at det for tiden er så stor mangel på materialer og arbeidskraft at leveransen tar meget lang tid. Det er derfor lite sannsynlig at vegvesenet kommer til å gå til større nyanskaffelse av stempelbor i år. Annerledes stiller det seg med utstyr for sonderboring. Det er mulig at vi kan få et firma til å forarbeide dette.

Spørsmålene 7 b og 8 vil bli trykt senere.

Stabilitetsberegning.

Som nevnt medfører de moderne vegers større fyllinger og fundamenter større fare for at den bestående likevekt i undergrunnen rokkes. Hvis likevekten på forhånd er labil skal der svært lite til for å utløse et ras. Således kan en relativt ubetydelig gravning i foten av en bakke være nok, en plutselig større senkning av vannstanden i en sjø eller elv etc. Det gjelder derfor om å være på vakt, særlig hvor større forandringer i det bestående skal finne sted.

Ved å ta opp prøver således som anbefalt i Veiledning for grunnundersøkelser, antas at en, i hvert fall som oftest, vil bli i stand til å ta de nødvendige forholdsregler for å gardere seg mot ras.

De fleste synes å anta at et ras skjer langs en sylindervekt således som illustrert i fig. 1. Denne antagelse er bygget på det utseende en rekke stedfunne ras har.

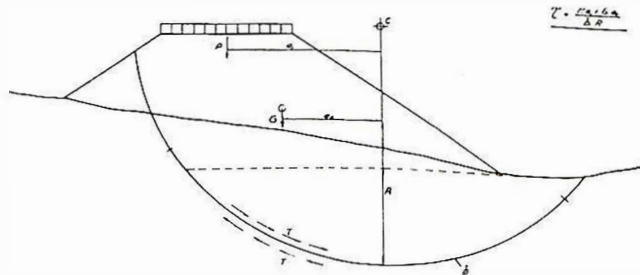


Fig. 1. Antatt glideflate ved ras.

Det drivende moment med hensyn på centrum C, blir da vekten av de jordsmonn som ligger over den stiplede linje ganger sin arm a_2 pluss nyttelasten ganger a_1 . Motstandsmomentet som motvirker raset er skjærspenning τ gange buelengden B , gange momentarmen som er radien R i den tenkte sylindervekt. Hvis vi kunne tenke oss et meget kort ras vilde også skjærspenningen langs den tenkte sylindervekt kunne få praktisk betydning. I utredningen av likevektsbetingelser pleier en dog ikke å ta med denne del av motstandsmomentet. En annen sak er dog at en alltid bør ha dette forhold for øye ved stikkingen av en veg. Ved kryssning av en dal er det ofte fristende å legge vegen på en eller annen rygg som stikker fram fra skråningen forøvrig, for å kunne spare masse og for å kunne redusere spennvidden. Hvis undergrunnen på stedet er faretruende svak kan nevnte plassering av vegen være betenkelig. Selv om spennvidden blir noe lengere kan det i dette tilfelle lønne seg å legge vegen utenom nevnte fremspring. I alminnelighet regner en ikke med noen nevneverdig skjærspenning i tørrskorpen eller i fyllingen. Dette forhindrer dog ikke at en bør innrette seg slik at nevnte skjærspenning kan bli størst mulig. Ifølge teorien om konsolidering av jordarter under optimalt vanninnhold vil en oppnå en maksimal tetthet som bevirker atskillig

større skjærfasthet enn i fyllinger som er plasert på vilkårlig måte. Det gjelder selvsagt bare den del av jorden som ikke er utsatt for frost eller uttørking.

Ved maskinell planering under anvendelse av eksempelvis sauefotvalse for konsolidering, vil en kunne oppnå blant annet de nevnte fordeler. På vanskelig undergrunn kan en bli nødsaget til å anvende konsolideringsredskaper rent bortsett fra at en som oftest bør anvende maskinell planering både av tekniske og økonomiske grunner.

Spørsmålet om hvilken sikkerhet en skal forlange dvs. forholdet mellom størrelsen av motstandsmomentet og det drivende moment har vært gjenstand for diskusjon. Avdelingsingeniør Skaven Haug ved Norges Statsbaner angir 1,3 som tilstrekkelig sikkerhet. Svenskene derimot anbefaler å regne med en sikkerhet på 1,5—2,0 for kohesjon bestemt etter den hos oss vanlig benyttede konus-metode. I denne forbindelse skal bemerkes at det ved en del av de tilfelle som veglaboratoriet har hatt til undersøkelse har vært vanskelig nok å finne en løsning som gir en sikkerhet på 1,3. Så vidt erindres har det her i landet i hvert fall i ett tilfelle vært rapportert om ras på et sted hvor etterfølgende undersøkelser av leira har gitt en sikkerhet på 1,3.

Ved landkarr for større bruer vil en især rokke ved de bestående stabilitetsforhold. Foruten vekten av landkarret får en ofte større eller mindre fyllinger ut mot dette. Forholdene ved et sådant tilfelle er illustrert i fig. 2.

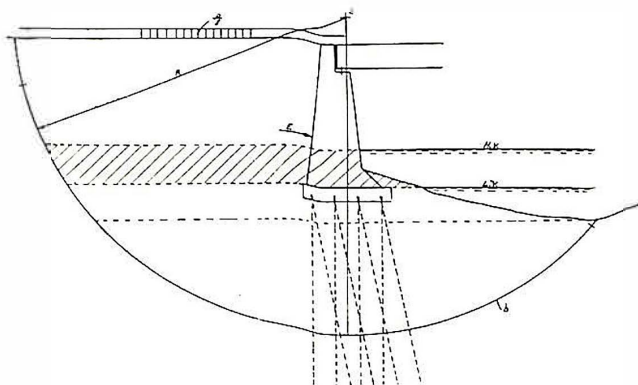


Fig. 2. Stabilitetsforhold ved et landkarr.

Fyllingen er utsatt for rystelser fra trafikken og jordtrykket E regnes å virke vinkelrett på landkarret. Annen hver pelerekke bør derfor settes på skrå fremover f. eks. 4 : 1 som vist på figuren. Vi har mange bruer hvor bunnen av landkarret er blitt skjøvet fremover mens brubanen butter mot i toppen. På figuren er inntegnet et glidesnitt. Det vil ses at forholdene ved lavvannstand er ugunstigere enn ved høyvannstand grunnet oppdriften. Ved fullt ras må pelene i det her skisserte tilfelle kuttes av. Imidlertid kan der vel også tenkes et grensetilfelle hvor pelene ikke kuttes av, men får en mindre forskyvning som dog kan være stor nok til å skade brua.

Ofta går det farligste glidesnitt under pelene. I slike tilfelle har pelene etter stedfunnet ras pekt innover mot land til forundring for dem som ikke har vært oppmerksom på hvordan glideflaten forløper. I forbindelse med omtalen av landkarr skal nevnes ett av de forhold som er særlig nevnt i „Vegledning for grunnundersøkelser samt prøve-

belastning av peler”. I kohesjonsjordarter, såsom leire, kan en som kjent tilnærmet bestemme en pels bæreevne ved hjelp av uomrørte prøver som tas opp. I blandingsjordarter bestemmes en enkeltpels bæreevne ved hjelp av belastning. En ting er imidlertid å bestemme en enkelt pels bæreevne, en annen ting er på grunnlag derav å bestemme hva en hel pelegruppe kan bære. En kan i laboratoriet finne ut visse konstanter og forholdstall, men det er en velkjent sak at forholdene i laboratoriet som oftest er vidt forskjellig fra dem i marken. Ikke minst antas dette å gjelde undergrunnsforholdene. Når det gjelder materialer for vegdekker og det relativt tynne fundament under disse så er en, eller i hvert fall kan en være, herre over valget av materialet. Hva undergrunnen derimot angår så må en ta den som den er med alle dens variasjoner og luner. Når det gjelder de store fundamenter så har en nærmest det ideelle observasjonsmateriale i byggverket selv. Vi vil derfor også ved denne anledning få fremheve ønskeligheten av at der ved en rekke fundamenter foretas de setningsmålinger som er foreslått i nevnte vegledning. Ved undersøkelser av de opptatte prøver, prøvebelastninger av enkeltpeler og måling av synkninger hos det hele fundament vil en med tiden kunne samle tilstrekkelig data til senere å kunne bestemme mer nøyaktig bæreevne og forventede setninger ved prosjekterte fundamenter. Av interesse er det også å bli meddelt foreliggende kjennsgjerninger om eventuelle tidligere stedfunne ras i eller i nærheten av den gamle veg.

Som bekjent inndeles jordartene geoteknik i friksjons-, kohesjons- og mellomjordarter. Til friksjonsjordartene hører grus, sand og mo, til kohesjonsjordartene mjelle, leire, gytje og torv og til mellomjordartene en blanding av de 2 førstnevnte.

Ved rene kohesjonsjordarter er maks. skjærfasthet uavhengig av normaltrykket i motsetning til hos friksjonsjordartene hvor den er proporsjonal med normaltrykket. Ved mellomjordartene har vi både kohesjon og friksjon.

For friksjonsjordartene blir det sjelden nødvendig å foreta stabilitetsberegninger når bare lagene er tykke nok. Faren for dyptgående glidninger reduseres her på grunn av det økende normaltrykk. Men en bør forvise seg om at lagene av nevnte jordart er tykke nok. Således vil i skrått terreng faren for ras være tilstede selv om en har et 5-6 m tykt sandlag såfremt dette hviler på bløt leire. Hos kohesjonsjordartene kan skjærfastheten variere sterkt idet den reduseres vesentlig ved omrøring. Det er derfor nødvendig å kunne ta opp uomrørte prøver for å kunne foreta en stabilitetsberegning. Under opptagning av nevnte prøver er det om å gjøre å utvise stor forsiktighet da prøvene ved uaktsomhet lett kan bli omrørt og derved tape sin verdi. Det er derfor vi har lagt vekt på at øvede geoteknikere til å begynne med kan bistå med opptagning av prøver. Det er enn videre påkrevet at prøvene ikke fryser under oppbevaring og transport. For tiden bestemmer vi skjærfastheten ved hjelp av *konusmetoden*. Det er en sammenligningsmetode hvor skjærfastheten tas ut av tabell som funksjon av nedsynkningen av en konus. Metoden er enkel og rask, men da direkte avskjæring, henholdsvis trykkforsøk gir påliteligere resultater vil vi gå over til å benytte sådan metode.

Det finnes kanskje dem som mener at erfaring har gjort at veger og bruere står nok, så undersøkelser er overflødige. Rent bortsett fra at der kan pekes på en rekke mindre skader, som dog representerer ikke ubetydelige merutgifter, så har en også bare ved slump unngått store kalamiteter fordi ras har skjedd før byggverket har vært fullendt. Hertil kommer, som innledningsvis bemerket, at de nyere veger og bruere betyr en avgjort økning av faregraden. For det første, og det er den vesentligste årsak, blir belastningen i seg selv atskillig større, men hertil kommer også at rasenes bredde vil bli større hvorved skjærfastheten i glidesylinderens endeflater spiller en mindre rolle.

Til slutt noen ord om veger over myr. Tidligere har en ofte unngått vanskeligheten ved å gå utenom myra, delvis under anvendelse av helt utillatelig skarpe kurver. Andre ganger kan det ha lyktes å få lagt vegen over myra, men etter kort tid har den nærmest minnet om en berg- og dalbane. Når det gjelder slike forhold er det ikke til å unngå at det blir store omkostninger. I utlandet er det meget alminnelig å erstatte myrmaterialene med gode materialer. Kostbart må det ha blitt, men når det gjelder viktigere veger blir det ennå verre å rette på det senere når trafikken er blitt stor. Vegdirektoratet vil være takknemlig for å få opplysninger om praktiske erfaringer på dette felt. Hvis der noe sted over myr er veger som har holdt seg helt jevne og gode under sterk trafikk vil en gjerne få meddelelse herom forat sådanne steder kan studeres nøyere i marken.

Emnet foranlediget ingen diskusjon. Det ble konstatert at fylkene nå kan få all den hjelp de trenger i Veglaboratoriet slik at det ikke lenger er nødvendig å engasjere spesielle geologer utenfra.

Spørsmål 10.

Tekniske kurser for ingeniører, oppsynsmenn og vegvoktere.

Avdelingsingeniør *Rosendahl* innledet med følgende foredrag:

Etter hvert som driften ved vegenes vedlikehold og anlegg er blitt mer differensiert og mekanisert og kravene til anlegg og vedlikeholdet er steget, er behovet for yrkesopplæring økt. For ingeniørenes vedkommende er den utdannelse de får før de trer inn i vegvesenet teknisk høgskole, hvor de har fått et godt og allsidig grunnlag å bygge på, men selve spesialutdannelsen foregår etter hvert gjennom de arbeider de blir satt til å utføre i vegvesenet. Dette er selvsagt en utmerket måte, men den kan lett bli noe ensidig og snever, avhengig av forholdene i vedkommende fylke, og det vil alltid ta lang tid. Behovet er derfor til stede for særlige rådgjelder så ingeniørene snarest kan få kjennskap til andres tidligere og nåværende erfaringer, og likeledes få impulser til økt selvopplæring og forsøk med nye arbeidsmåter og rasjonalisering av administrasjonen. Gjenoppbyggingen krever at de verdier ingeniørene forvalter blir utnyttet på den mest rasjonelle og ansvarsbevisste måte. Vegvesenet må derfor sørge for å gi dem et tilstrekkelig bredt og dyp grunnlag til dette.

Oppsynsmennene trenger også økt innsikt i sitt yrke. Foruten anleggspraksis, eventuell elementærteknisk skole

og instruksjon fra ingeniørene har enkelte fått dette gjennom spesialkurser som sveisekursus, betongkursus, maskinkursus, arbeidslederkursus m. m., vesentlig ved Statens Teknologiske Institutt. Det er selvsagt viktig at vegvesenet søker å oppmuntre til deltagelse i slike kurser og kursdeltakere bør få gunstigst mulige vilkår.

For vedlikeholdsarbeiderne vil opplæringen best kunne skje ved instruksjon i marken. For arbeidsformenn, maskinførere, sjåfører m. m. vil en supplerende opplæring ofte være ønskelig. Ved samme høve må nevnes den økende stab av spesialarbeidere som betongformenn, verkstedarbeidere, bruformenn m. m. som også vil tilføre vegvesenet mer effektivitet ved en videregående spesialopplæring.

Statens Teknologiske Institutt har som nevnt hatt i gang spesialkurser i arbeidsledelse, betongstøping m. v. Videre ble det høsten 1945 holdt et lengre yrkeskursus for arbeidsløse anleggsarbeidere med foredrag om redskaper, betong, vegbygging, motorlære m. m.

I Vegvesenet har det i Vestfold i 1946 vært holdt kurser for vegvoktere, ett i hvert oppsynsmannsdistrikt med gjennomgåing av vedlikehold, instruksjoner og vegloven gjennom foredrag og spørretimer. Oppsynsmennene deltok i kurset.

I Hedmark fylke er i 1946 holdt et oppsynsmannsmøte med foredrag om tele, vegdekker, brøyting og diskusjon i tilknytting.

I Akershus fylke ble for noen år siden holdt et møte av ingeniører og oppsynsmenn med foredrag om tele og fundamentering.

For å få en oversikt over stillingen i våre naboland er innhentet opplysninger fra disse angående opplæring.

I *Sverige* har Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen ikke selv anordnet noen kurser. Svenska Vägföreningen har i tiden 1916—46 satt i gang 20 kurser for vägmästare på hver 8 uker, 3 kurser for inspektører for faste dekker på hver 2 uker, 6 for vägmästare i telebekjempelse og grusvegvedlikehold på 2 uker og ett på 2 uker for maskinførere.

I tilknytning hertil er utgitt compendier i 1) vegbygging og vedlikehold, 2) faste dekker, 3) vegmaskinlære.

Videre har den svenske stat i år satt i gang kurser for arbeidsstudieingeniører og arbeidsledere. Disse varer en uke med foredrag som hovedposter.

For arbeidsledere til anleggsarbeid ble det i *Sverige* i 1945 holdt et større kursus med flere hundre deltakere. Dette bestod av 1) korrespondansekursus om våren, 2) praktisk opplæring på arbeidsplasser om sommeren, 3) repetisjonskursus om høsten med eksamen.

I *Danmark* har det ikke vært noen særskilte kurser for vegingeniører, men ingeniørforeningen har holdt kurser i veg- og kommunalteknikk ved foredrag og diskusjoner i 3 à 4 dager.

For „vejmænd" holdes det nå to kurser om året ved Teknologisk Institut. Kurset varer 3 uker. De fleste deltakere er fra kommunene, men noen også fra amtene. Undervisningen skjer dels ved foredrag, dels ved øvelser. Planen omfatter blant annet motorlære, betonglære, kloakk-anlegg, veganlegg, faste dekker.

I *Finnland* har Väg- og Vattenbyggnadsstyrelsen holdt såkalte „rådplågningsdagar" med teknisk og sosialt program.

1. For distriktsingeniører, minst en gang om året i to dager, med foredrag og diskusjon om tekniske og administrative saker.
2. I distriktene for alt teknisk personale, med foredrag av blant annet innkalte foredragsholdere, og diskusjon. Emnene har vært om tekniske spørsmål, arbeider-spørsmål, kontorteknikk m. v.
3. For verkstedsformenn.
4. Velferdssjefer, hvilket er nytt.

Videre har Vægföreningen ordnet med sommer- og vinter- vädgdagar for ingeniører og oppsynsmenn.

Hver vinter holder en snøplogkomité vintervädgdagar for å vise og prøve nye snøploger og snøskjerner.

Sentraladministrasjonen tilrår ingeniørerne å delta i spesialkurser, og yter pengestøtte til konferanser som anses utviklende for fagområdet.

I „Meddelelser fra Vegdirektøren” har spørsmålet vært reist tre ganger i de siste år. Avdelingsingeniør Irgens har pekt på kursene for arbeidsledelse ved Teknologisk Institutt. Avdelingsingeniør Frøholm har pekt på nytten av økt opplæring for alle kategorier i vegvesenet, særlig gjennom kurser, for arbeidernes vedkommende ved et særlig anlegg og opplæring som spesialarbeider. Overingeniør Eggen anbefaler også kurser for alle kategorier med utnytting av spesialkursene ved Teknologisk Institutt.

Videre har overingeniør Funder henstilt at det ved de elementært tekniske skoler blir egen linje, eventuelt et tilleggskursus, for oppsynsmenn i vegvesenet særlig med henblikk på vedlikehold.

Fra styret i N. I. F. Vegingeniørernes avdeling, er kommet en henvendelse om ønskeligheten av kurser for vegvesenets spesialarbeidere, maskinførere o. l.

Det synes altså klart at spørsmålet om økt opplæring i vegvesenet er brennende. Saken har vært diskutert inngående, og en er blitt stående ved at særskilte kurser bør etter hvert bli satt i gang, særlig med henblikk på vedlikeholdet. I vegbudsjettet 1946—47 er derfor forutsatt at utgifter til kurser kan belastes riksvegene.

Det er funnet mest hensiktsmessig å begynne med ingeniørerne, særlig de ingeniørerne som har med den direkte ledelse av vedlikeholdet. Overingeniørerne har nesten alle uttalt sin tilslutning, og det første kursus ble holdt i mai 1947.

Ved ett eller flere kurser senere vil så pass mange av ingeniørerne bli „koordinert” og få interesse for et rasjonelt vedlikehold, så vel teknisk som økonomisk, at virkningene etter hvert vil vise seg. Dette er ikke minst viktig på grunn av okkupasjonen, hvor det både gikk ut over arbeidsmåtene og den innbyrdes sammenheng.

Hva kurser for oppsynsmenn angår er dette også i høy grad påkrevd. Vedlikeholdet på alle veger overtas jo mer og mer av vegvesenet og hertil kreves fagfolk. Kurser for disse kan enten holdes i Oslo for alle fylker, eller i fylkene selv, ordnet av overingeniørerne. Forholdene er ulike i de enkelte fylker, og løsningen ligger muligens i at overingeniørerne holder kurser, eventuelt med tilkalte foredragsholdere. Utgiftene til slike kurser etter plan godkjent av Vegdirektøren vil formentlig helt eller delvis kunne dekkes av riksvegvedlikeholdet. Som supplement bør oppmuntres

til å delta i kurser for betongstøpning, maskiner, sveisekurser o. l.

Noe tilsvarende antas å kunne ordnes for vegvoktere, maskinførere, spesialarbeidere m. v. For opplæring av spesialister til maskinplanering, hvilket formentlig nå vil bli brukt i større målestokk, bør settes i gang spesialkurser med fagfolk fra fabrikkene som lærere. Det samme gjelder nye, mer kompliserte maskiner for vedlikeholdsarbeider. For verkstedarbeidere må vel opplæringen vesentlig skje på verkstedet, men også her kan formentlig kurser holdes av og til ved tilkalte spesialister. En bør her være merksam på forskjellen i det en ønsker å oppnå ved kursene. Det kan f. eks. uttrykkes ved at hovedformålet fortrinnsvis er:

1. for *ingeniørerne*: å øke innsikten i teknisk og økonomisk planlegging og driftsledelse så vel som i vegproblemer i sin alminnelighet.
2. for *oppsynsmennene*: å øke kjennskapet til materialer og redskaper samt innsikten i praktisk arbeidsledelse.
3. for *vedlikeholdsarbeidere*: å øke deres tekniske fagdyktighet og gi dem bedre kjennskap til vedlikeholdsoppgavene.

Valg av emner, foredragsholdere og ikke minst fremføringsformen bør være avpasset etter dette.

Som det ses antar en at opplæringen ved kurser for en vesentlig del bør ordnes av fylkene selv ved delvis bruk av tilkalte spesialister og supplering ved spesialkurser. Kursene vil imidlertid øke i nytte når ingeniørerne selv har en sikrere og videre plattform, liksom instruksjonen i marken direkte eller indirekte må utgå fra ingeniørerne. Det må da bli sentraladministrasjonens sak å holde ingeniørerne „varme” ved nødvendig utdanning og aktivisering gjennom felleskurser.

Ved kursene vil en videre i løpet av noen år få trukket fram så mye materiale at en forhåpentlig vil ha et grunnlag for å gi ut trykte rettleiinger eller håndbøker for de forskjellige grader.

Diskusjonen viste at det var stor stemning for dette tiltaket. Det ble pekt på at det for ingeniørerne måtte holdes foredrag om vegloven, om alminnelig administrasjon og om betydningen av en klar og tydelig sakfremstilling. Kursene må legges populært an for oppsynsmenn og vegvoktere.

OPPRETTING AV SUNKNE BETONGDEKKER

Under henvisning til artiklene i Meddelelsene nr. 5 og nr. 7, 1947, henholdsvis s. 79 og s. 101 gjør en oppmerksom på at en rekke detaljer vedrørende oppretting av sunkne betongdekker er behandlet i «Proceedings of The Highway Research Board 1944».

Et kort utdrag av bestemmelsene for flere av de amerikanske forbundsstater, inneholder en del praktiske anvisninger for utførelsen, er blitt oversatt til norsk til bruk for undervisningen i Vegbygging ved N. T. H. Interesserte kan få tilsendt kopi av dette utdraget ved henvendelse til Instituttet for Veg- og jernbanebygging.

D. L.

OMBYGGING AV ELVELEIER I STEDET FOR BRUBYGGING

I *Public Roads* for november 1937, s. 169—175, skriver H. D. Farmer og A. B. Lewellen en tankevekkende artikkel om «Channel changes on forest highways» som kanskje kunne være av betydning også for norske veganlegg.

Forfatterne viser fra erfaringer i statene Washington, Oregon og Montana at det ved vegomlegninger og ny-anlegg i mange tilfelle blir billigere å omlegge elveleiene enn å bygge bruer.

Den avgjørende forutsetning for at den slags omlegninger skal lykkes er at det nye elveleies hydrauliske motstand blir praktisk talt like stor som det gamles. For en elvs evne til å føre med seg stoff vokser med vannhastigheten i 6. potens. Og selvsagt må de nye elvesider beskyttes forsvarlig mot elvens tæring som i flom kan bli fantastisk intens, det har vi nok av smertefull erfaring for her hjemme også.

I farten minnes jeg omkring Oslo riksveg nr. 20 mellom Sandvika og fylkesgrensen og nr. 70 i Opland nedover mot Røykenvik og kanskje også flere steder hvor elveomlegninger muligens kunne bedre vegkurvaturen. For nr. 20 er riktignok nedstigningen i Buskerud så lite tilfredsstillende at forbedringer annetsteds bare ville gjøre misforholdet ennå verre, men det ligger jo ved en fylkesgrense, og da er det vanskelig å få gjennomført forbedringer som nødvendigvis må falle kostbare.

Artikkelen fortjener å studeres.

O. K.

DØDSFALL

Avdelingsingeniør ved Vestfold fylkes vegvesen, Ole Bjerke, omkom ved en bilpåkørsel på Stenssletta sør for Hønefoss den 7. oktober 1947. Ingeniør Bjerke var sammen med overingeniør Thor Larsen og avdelingsingeniør Dahl reist med bil for å se på betongleggingen som foregår på Stenssletta. Sterkt opptatt som han var med å

følge betongleggemaskinens arbeid og sikkert også distraheret av den larm som maskinen forvoldte, har han formentlig ikke vært oppmerksom på en lastebil som kom kjørende bak ham med kjøreretning mot Oslo. Bjerke ble rammet i hodet av bilens lasteplan og døde øyeblikkelig.

Ole Bjerke er født i Hedrum i 1898, tok artium i 1919 og diplom-eksamen ved N. T. H. på bygningsingeniøravdelingen i 1924. Etter en tid å ha drevet privat virksomhet med kartleggings- og oppmålingsar-



beid m. v. ble han i 1926 ansatt ved Vestfold fylkes vegkontor, hvor han nå var avdelingsingeniør.

Ole Bjerke var kjent som en meget dyktig vegingeniør. Han har hatt tilsynet med byggingen av Glippe bru, Vrengen bru, Holmfoss bru og Hvåra bru og han foresto nå arbeidet ved Hukstrøm bru over Lågen og Røssesund-projektet. Han deltok i 1937 i den internasjonale vegkongress i München. I 1935 studerte han faste vegdekker i Sverige og foretok også siden flere studiereiser til utlandet. Under krigen måtte han flykte til Sverige og var en tid ansatt ved Statens Våginstitut. I krigens siste tid oppholdt han seg i England og kom hjem like etter frigjøringen med regjeringsdelegasjonen. Han etterlater seg hustru og 3 barn.

Ole Bjerke hadde mange venner og var høyt skattet av sine kolleger. Hans gode humor, elskverdighet og hjelpsomhet var de egenskaper som preget ham og som ingeniør var han respektert av både underordnede og overordnede. Han var et solskinnsmenneske, som overalt vil bli dypt savnet.

PERSONALIA

Ansettelser i vegvesenet.

Som avdelingsingeniør av kl. B ved Vegdirektoratet er ansatt ingeniør Arne Inge Torvik. Sammensteds er følgende ekstrakontorister fast ansatt som assistent av kl. II: Valborg Steinfeldt Foss, Leif Sundin, Willy Aamodd, Thormod Løkke og John Wilhelmssen.

Som distriktsskasserer i Odda er ansatt kontorist Hellek Rabbe.

Som tekniske assistenter er ansatt: I Hedmark: Gudbjørn Aune, i Nord-Trøndelag: Alf Frøseth og i Buskerud: Lars J. Wang.

Som kontorister av kl. I er ansatt: Aasta Tunstad, Inger Høgsæt og Ivar Odden henholdsvis i Vestfold, Hordaland og Opland vegvesen.

LITTERATUR

Dansk Vejtidskrift nr. 8, 1947.

Innhold: Asphalt- og Tjæreveje i U. S. A. Af Civilingeniør Axel O. Bohn (fortsat fra Side 98 og fortsattes). — Ingeniøruddannelsen i Frankrig. Ved Professor A. R. Christensen (fortsattes). — Tjære og Tjærepriser. Af Civilingeniør Herman Hansen og Amtsvejsinspektør A. P. Grimstrup. — Oversigt over Fordelingen af Forskud paa Motorafgift m. v. i Finansaaret 1946—47.

Svenska Vägjörensningens Tidskrift nr. 9 — 1947.

Innhold: De enskilda vägarna. — Ha vi råd att i nuvarande läge underlåta att förbättra vårt vägnät? Av Förrådsdirektör E. Nelander. — Vägman studera traktorbrytning i Norrbottens län av Vägdirektör A. Wolff. — En ny jämnhetsmätare för kontroll av vägbeläggningar av Civilingenjör G. Kullberg. — Kalciumkloridens dammbindningsförmåga vid låg temperatur av Fil. lic. H. Arnfelt. — Bornholm och dess samfärdselvägar av Vägdirektör A. Wolff. — Rättsfall, refererade av Kansli-sekreterare C.-A. von Schéele. — Föreningsmeddelanden: Svenska vägföreningens årsmöte 1947. Protokoll och hälsningsanförande. — Notiser.

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år. — Annonsepris: $\frac{1}{4}$ side kr. 120,—, $\frac{1}{2}$ side kr. 65,—, $\frac{1}{4}$ side kr. 35,—.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 42 00 93, 42 34 65.