

Forsiktig sprengning

DK 622.23 : 624.192

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråds Fjellsprengningsutvalg har nylig sendt ut en vegledning om forsiktig sprengning av konturhullene i tunneler og bergrom. Da utredningen har betydelig interesse for vegvesenets anleggsdrift har en innhentet Utvalgets tilfølelse til å gjengi den i Norsk Vegtidskrift.

Hensikten med forsiktig sprengning av konturhullene i tunneler og bergrom er å oppnå følgende:

- A. Skjerme det gjenstående fjell og dermed redusere renskningsarbeidene og faren for ras.
- B. Redusere overmassene og dermed betongmassene hvor det senere skal støpes direkte mot fjell.
- C. Redusere falltapet for vanttunneler.
- D. Penere flater der hvor tak og vegger skal stå synlige.

Resultatet kan oppnås ved følgende midler, brukt sammen eller enkeltvis:

- 1. Svakt sprengstoff.
- 2. Redusert ladning (løs pakning, pinneladning, listeladning, rørladning).
- 3. Oppnå retning av ladningens sprengvirkning mot forsetningen (listeladning).
- 4. Minskning av forsetningen og økning av antall hull (dvs. tettere boring).
- 5. Bruk av samme forsinkernummer for alle konturhull.

I det følgende redegjøres nærmere for fremgangsmåtene pkt. 1—5.

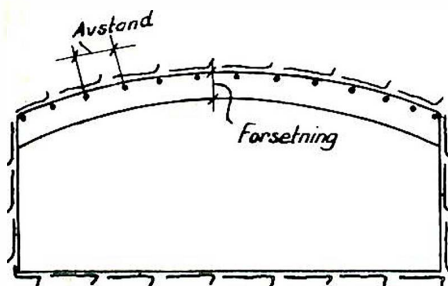


Fig. 1. Takskeive. «Avstand» og «Forsetning».

1. Konturhull kan oftest sprenges med Geomit, Lynitt eller lignende svakere sprengstoffer. For å sikre god initiering bør imidlertid brukes tennpatron av dynamitt.

2. For å oppnå mindre ladningsmengde pr lm borhull kan en av de følgende fremgangsmåter brukes:

a) Patronene pakkes ikke med lastokken, men skyves bare løst inntil hverandre. Her brukes ofte 20 mm gubber i stedet for de ellers vanlige 25 mm (fig. 2 a).

b) Patronene erstattes i større eller mindre grad av trepinner med lengde etter erfaringer fra fjellslaget og sprengstoffet som brukes, vanligvis 10—15 cm (fig. 2 b). Pinnene må ikke ha for stort tverrsnitt da dette hindrer overslag. For å sikre kraftig nok bunnladning pakkes vanligvis 2—4 gubber i bunnen på alminnelig måte. Tenneren plasseres vanligvis i øverste gubbe i bunnladningen. Så følger utover en pinne og en gubbe annenhver gang. Ved lengre hull kan det komme på tale å plasere tenneren lengre ut i hullet, og det kan da være gunstig å plasere flere gubber sammen med tennpatronen for å sikre god tenning til begge sider. I enkelte tilfelle kan gubbene deles slik at det blir en halv gubbe mellom hver pinne. I stedet for pin-

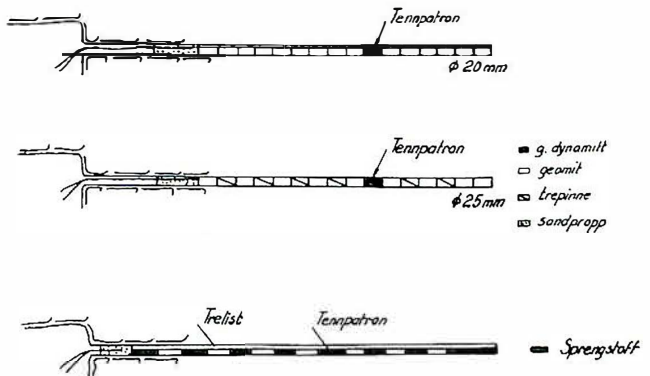


Fig. 2.

a) Løs ladning. b) Pinneladning. c) Gubber fastsurret på list.



Fig. 3. Tre lister for bruk ved ladningsmåten angitt i fig. 2 c. Til høyre vises sprengvirkningen ved listeladning.

ner har man ved enkelte anlegg med tildels bedre resultat enn før brukt pappørshylser som har vært kappet opp i passende lengder.

c) Gubbene surres fast på en trestokk med trekantet eller halvrundt tverrsnitt (fig. 2 c—3). Til fastsurringen anvendes isolasjonsbånd; avstanden mellom gubbene avhenger av sprengstoffet og erfaringen fra eventuelle prøvesprengninger på stedet. Ved denne metoden stikkes hele listen med de fastsurrede gubber ferdig inn i borhullet.

I stedet for hele gubber (20 mm) brukes ofte gubber som er kløvet langsetter.

I den senere tid har Grubernes Sprængstoff-fabriker A/S begynt å fremstille ferdige listeladninger (fig. 4). En sparer dermed meget ekstrarbeid samtidig som en eliminerer ulempen med uregelmessigheter og forskyvninger som lett oppstår ved de «hjemmelagede» listeladninger når disse ikke surres fast nok. Etter erfaringene med disse nye listeladningene ser det ut til at man oppnår mindre fare for forsakere når det brukes ferske ladninger. Ladningene må ikke lagres fuktig. Dessuten er det å anbefale at det ytterst i hullene brukes fordemning med sand, borkaks eller lignende. Listeladningene tilsvarer en sprengstoffmengde på 0,23 og 0,35 kg/lm borhull henholdsvis for 21 og 25 mm² som er de to dimensjoner ladningene leveres i idag. De kan fåes i lengder på 1,0—1,5 og 2,0 m.

d) Rørladninger fremstilt av Norsk Sprængstoff-industri A/S (fig. 5) er en annen metode for reduksjon av ladningsmengde pr lm borhull. Hylsen er her et 50 cm langt spesialbehandlet pappør med 17 mm diameter ifyllt et sprengstoff som er litt svakere enn vanlig gummodynamitt. Hvert rør har

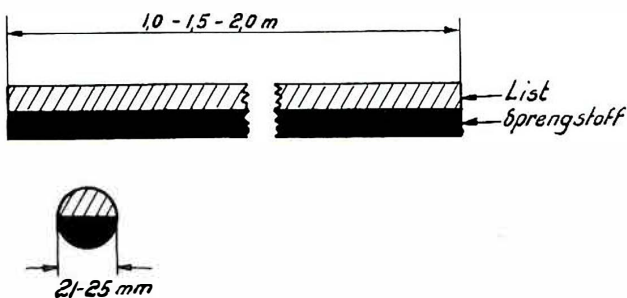


Fig. 4. Ferdig listeladning.

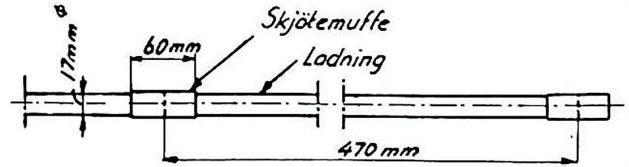


Fig. 5. Ferdig rørladning.

en ladningslengde av 47 cm og veier ca 120 g, hvorav netto sprengstoffmengde er ca 105 g. Rørene kan tres i hverandre til ønsket lengde er oppnådd. Rørladningene leveres i kasser på 200 stk.

De forholdsregler om lagring, fordemning m. m. som foran er nevnt for listeladning gjelder også for rørladningene.

e) Ved vanlig ladning av borhull hvor dynamitten pakkes i hullet, spiller vanligvis ikke borhulldiameteren særlig rolle i forhold til sprengstofforbruket pr m³ fast fjell. Ved de metoder som brukes for forsiktig sprengning gjelder det å oppnå en mest mulig effektiv sprengvirkning med det minst mulige sprengstofforbruk, og man er ofte nødt til å ha forholdsvis tett hullavstand og liten forsetning for å få penest mulige flater. I disse tilfelle hvor lister, rør eller pinner brukes kan det derfor være gunstig å bore konturhullene med mindre diameter enn vanlig (f. eks. 27 mm skjær). Da sprengstoffmengden pr m³ borhullsvolum derved øker, blir også sprengvirkningen av den reduserte ladning tilsvarende bedret.

f) Flere steder i utlandet har en for sprengning av konturhull brukt detonerende lunte, med tildels meget gode resultater. En bruker da en gubbe i bunnen og fordemning av sand ytterst i hullet. Et svakt sprengstoff fordelt utover i hullet kan også brukes sammen med luntene.

3. En «rettet» virkning av sprengladningene oppnås best ved listeladningene. Ved å vende listen mot det gjenstående fjellparti skjermer dette fjellet til en viss grad, og sprengvirkningen fåes i gunstig retning utover og til siden (fig. 3). Listeladningene som brukes er som beskrevet under punkt 2 c.

4. Hvilken forsetning og hullavstand som skal velges, kan det ikke gis eksakte tall for. Man må her prøve seg frem, og erfaringene har vist at mens man i løse, skifrige bergarter oppnår beste resultater med tett hullavstand og sterkt redusert ladning, kan man ved homogene, fastere bergarter oppnå like pene flater med forholdsvis stor hullavstand. Også forsetningen må tilpasses etter hullavstanden. Vanligvis må forsetningen for konturhullene være en del mindre enn brukt for de øvrige

Tollvegar gjennom New-England statane

Overingeniør G. A. Frøholm, M. N. I. F.

DK 625.711.3 (73,79)

New-England statane ligg langs Atlanterhavet frå New York til grensa mot Canada og dei heiter Connecticut, Rhode Island, Massachusetts, Maine, Vermont og New Hampshire.

Tilsaman har dei ei flatevidd på 157 000 km² og eit folketal på 9,3 millionar. Desse statane har tilsaman $\frac{1}{15}$ av landevidda og $\frac{1}{15}$ av folkemengda i U.S.A.

Leiv Eiriksson og andre nordmenn kom til dette landet kring år 1000, og dei meiner at mange nordmenn blanda seg med indianarane og vart verande her i desse og andre statar i U.S.A.

For vel 300 år sidan kom dei engelske utvandrane — for det meste puritanarar — hit til landet og tok til å rydje og byggje her.

Frå fyrst av var det jordbruk, skogbruk og fiske dei levde av. Men snart tok dei til med industri, og det er industrien som no er levevegen for dei fleste i desse tettbygde statane. Dei ligg også sers heldig til, nær havet og nær dei store handels- og industribyane langs austkysten i U.S.A.

New-England-statane har ei vakker natur, med dalar, skog og fjell, elvar og fiskerike vatn. Til desse statane kjem det derfor ei mengd turistar, mest om sommeren, men også om vinteren. Langs

dei store bilvegane er det ei mengd *Motell*, forutan dei hotella som finst frå før.

Dei har i mange år hatt gode bilvegar i New-England. Gjennom dei fleste av statane går U.S. riksveg nr 1. Denne vegen tek til lengst nordaust i Maine og er bygd gjennom alle desse statane, med unntak av Vermont som ikkje når ut til havet, og fører frå gamalt av trafikken til New York og vidare langs havet mot sydvest.

Denne riksveg nr 1 er ein bra breid og god bilveg, men han har den feilen at han går gjennom alle byar og tettbygde strok. Gjennom åra har vegen blitt meir og meir innebygd. Lokaltrafikken og all tverrtrafikken hefter gjennomgangstrafikken, og reisetida blir derfor long.

Men statane var tidleg ute med nye vegplaner. Alt i 1927 tok dei til å arbeide med byggeplanen for ein ny gjennomgangsveg frå New York til New Haven-Hartford og andre byar i Connecticut. Seinare kom hine statane med sine vegplaner. Men det var ikkje før i 1935 Connecticut vedtok å finansiere denne vegen, og den gongen berre for den delen av vegen som dei no kallar *Merrit Parkway*, og som har ei lengd på 38 miles eller kring 60 km. Denne vegen går frå New York-grensa i sydvest

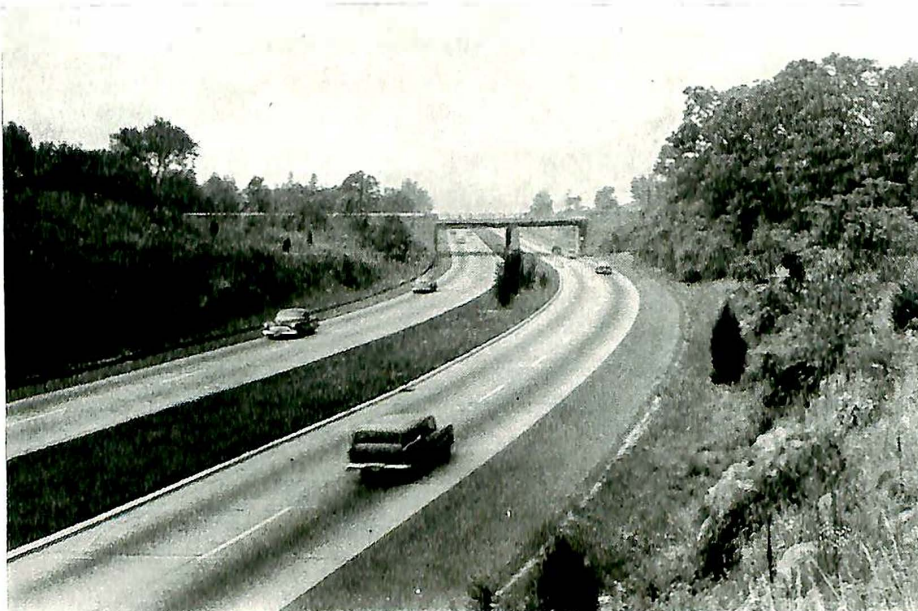


Fig. 1. Tollvegen i sving under bru for lokaltrafikken.



Fig. 2. Dei to tunnelane gjennom West Rock, ein for kvar køyrebane.

og mest fram til New Haven. Kostnadsoverslaget var på 15 mill. dollars, og for denne summen vart vegen bygd. Han vart opna for trafikk i 1940. Med seinare påkostingar, veggrunn og rydjing langs vegen var totalkostnaden 21,2 mill. dollars.

Det neste vegstykket, *Wilbur Cross Parkway*, på 29 miles eller 47 km, tok dei til å byggje på i desember 1939. Men på grunn av verdskrigen blei arbeidet forsinka, og dette vegstykket vart ikkje opna for trafikk før i 1949. Det koste 17,5 mill. dollars.

Begge desse vegane er bygde som det dei kallar Freeway eller Throughway. Desse namna skal opplyse at vegen er fri for trafikkkryssingar i plan. Alle andre vegar er bygde over eller under desse frivegane. *Innpå* den 60 km lange Merritt Parkway kan dei køyre berre på 19 stader. På den 47 km lange Wilbur Cross Parkway har dei 12 *ut-* og *innkøyringsstader*.

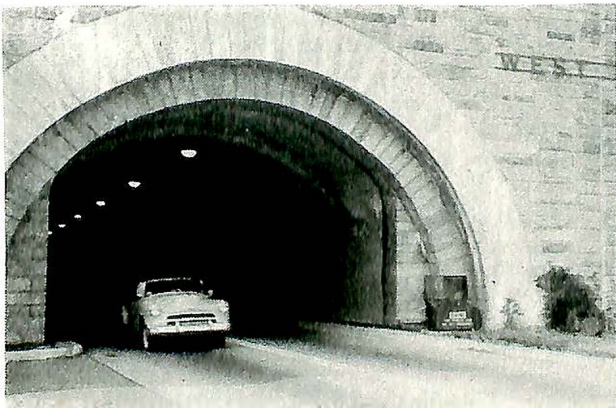


Fig. 3. Den eine tunnelportalen i West Rock. Lys i tunnelen heile døgret.

Merritt Parkway har to betongkøyrebaner som kvar er 26 fot eller 7,83 m breide, og mellom dei er ei 6,5 m breid skiljeremse med matjord og stykkevis treplantingar. Utanfor køyrebaneane er der 3—4 m breide vegreiner med asfaltdekke. Noko særmerkt ved desse vegane er at dei har kjøpt so breid stripe med grunn. Etter det eg kunne sjå var grensa for veggrunnen frå 10—15 til 30—40 m frå vegkantane på begge sider av den kring 29—30 m breide vegen. Og dette breide grunnstykket var rydja og stelt so det såg pent ut. Dei hadde mange stader plante tre, flytt tre, jamna til marka og stelt skråningane som skulle det vore ein park.

Etter det eg kan sjå av rekneskapane har dei kosta kring 2 mill. dollar eller 14 mill. kr på denne pyntinga langs vegen (*Roadside development*), tilsaman for dei to parkvegane, eller kring kr 130 000 pr km veg.

Største stigning på vegane er 70 ‰, men vanleg er vegane ikkje brattare enn 40 ‰.

Dei fleste vegsvingane har radius større enn 580 m, men der finst nokre få med radius på 247 m. Dette er i minste laget for denne viktige gjennomgangsvegen der køyrefarten lovleg er 55 miles/time eller vel 88 km/time. Vertikalavrundingane på bakketopp er so slake at oversynet er bra.

Desse parkvegane er bygde mest mogeleg i ubyggt lende. Der er ikkje hus eller tettbygde strok nær vegen, men vi kan då sjå hus eit stykke frå vegen nokre stader. Men oftast ser vi berre skogkledde låge bakkar langs vegen. Jamt over er det mykje bakket og småknauset lende der vegen er bygd, ja, somme stader er der høge åsar. Nær New Haven har dei soleis bygd ein mest 400 m lang

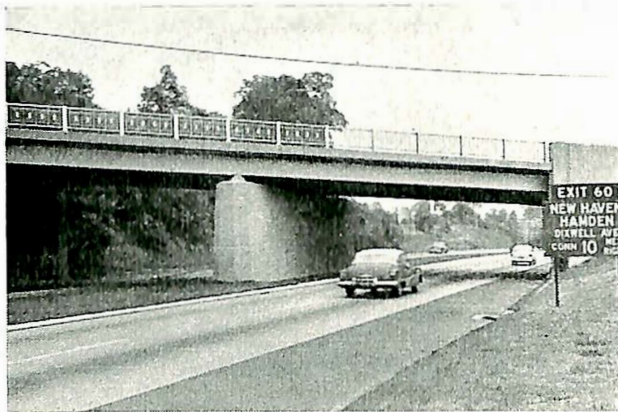


Fig. 4. Ei bru for lokaltrafikk over Merrit Parkway. Varseltavle framfor utkøyring til New Haven og Hamden. Utkøyning nr 60.

tunnel gjennom ein ås som heiter West Rock. Start sett er det nokso dyrt å byggje veg i dette bakkete lendet. Men so kostar desse vegane meir enn 2,5 mill. kr pr km og. Dei hadde vore langt dyrare dersom dei skulle byggjast no, men det meste er bygd før den største prisauken kom.

Utstyret på vegane er sers godt. Vegdekket er jamnt og pent. Styrekant eller rekkverk på bruer og høge fyllingar er solid og pent. Langs høge fyllingar har dei strekt ut 2 stk $\frac{3}{4}$ " vaier som er fest på vertikale impregnerte trestolpar. Stålvaierne er fastankra i begge ender og strekt med strekkfiskar. Stikkrenner og kommar med vassavlaup er godt dimensjonert. Nedover skråningane har dei laga steinsatte eller *støypte* renner for å hindre at vatnet skal grave i jordskråningane.

Oppmerkinga av vegen er god. Det blir varsla i god tid framfor kvar utkøyring, og utkøyringsplassane har fått nummer.

Det er berre personbilar som får køyre på desse vegane, ingen lastebil eller varebil. Desse må køyre på andre vegar.

Til å betale det meste av byggjekostnaden for desse vegane krev dei *vegtoll*. Dei har tre tollstasjonar mellom New York grense og Hamden (nær New Haven) med vegtoll 20, 20 og 15 cents. Vidare har dei to tollstasjonar på vegstykket frå Hamden til grensa mot Massachusetts med toll 15 og 10 cents. Siste tollstasjonen ligg lenger nord enn der Wilbur Cross Parkway er bygd. Tilsaman blir vegtollen 80 cents frå New York grense og gjennom Connecticut. Dette svarer til kring 5 øre pr km.

Tilsaman gav denne vegtollen ei inntekt på 5,1424 mill. dollar i 1955—56, altso mest 37 mill. kr. Dette skulle vise at trafikken er stor på denne vegen. Ikkje alle bilane køyrer gjennom alle toll-

portane. Men om alle bilane hadde køyrt heile vegstykket ville denne tollens svare til 6,4 mill. bilar i budsjetåret, eller 17 600 pr dag i medeltal for heile året.

På denne vegen er det fri innkøyring og utkøyring gjennom dei 31 ut- og innkøyringane. Berre dei bilane som køyrer gjennom tollportar lyt betale vegtoll. På nokre andre vegar i U.S.A. betaler dei toll når dei køyrer ut frå vegen.

Det var i staten Maine, som ligg lengst i nord-aust, dei tok til å byggje den neste bómvegen. Alt i 1941 vart det vedteke at det skulle bli høve til å byggje ein tollveg gjennom Maine frå grensa mot staten New Hampshire i sydvest til grensa mot Canada i nordaust. Men verdskrigen hindre og seinka arbeidet. I 1945 vart planleggingsarbeidet teke oppatt og trafikketjingar m. m. vart utførde. På grunnlag av dette vart finansieringsplanen vedtaten, og i februar 1946 vart det selde $2\frac{1}{2}$ % bonds for 15 mill. dollar for å kunne setje igang arbeidet på tollvegen frå Kittery, ved grensa i sydvest, og fram til Portland. Dette er ei veglengd på 47 miles eller vel 75 km. Alt den 2. mai 1946 fekk dei inn tilboda på planeringsarbeidet m. m., og arbeidet gjekk so snøgt at vegen kunne opnast for trafikk den 13. desember 1947. Byggjekostnaden for dei 75 km vart 20,6 mill. dollar, eller kring 1,92 mill. kr/km veg.

Denne Maine-turnpike har to køyrebaner som kvar er 24 fot eller 7,3 m breide og som er skilde med ei mest 8 m breid skiljeremse. Denne skiljeremsa går gjennom overalt. Det er derfor bygt to bruer, ei for kvar køyrebane, over elvar og vegar.

Største stigning er 40 ‰. Minste kurveradius kring 1740 m. Minste *synslengde* frå 1,37 m over vegdekket til eit punkt som ligg 10 cm over vegdekket (bortanfor vegkula) er 160 m. Lovleg køyrefart er 60 miles/time eller vel 96 km/time.



Fig. 5. Frå Merrit Parkway. Til høgre stor tavle med varsel om å ta av solbriller før innkøyring i West Rock tunnelen.

Vegfyllingane er laga av gode materialer, og der er overalt *minst 91 cm* og opptil 1,20 m telefrie materialer under vegdekket.

Langs indre sida er der 1,2 m breide striper med fast vegdekke langs kvar køyrebane.

Langs ytre sida av kvar køyrebane er der 2,5 m breide bankettar med fast vegdekke — til parkering av skadde bilar. Desse bankettane har underlag av valsa grus, deretter asfaltimpregnering og tilslutt er det valsa ned eit lag knust grus.

På sjølve køyrebane er det lagt eit traust vegdekke av asfaltbetong som er lagd ut varm og valsa.

Det er kjøpt vel *100 m breid* stripe veggrunn.

Denne vegen har fire inn- og utkøyningar for utan innkøyringane i begge endane. På denne vegen krev dei tollen ved utkøyingsstadane, altså ikkje som i Connecticut. Ein personvogn lyt betale 60 cents, altså kring kr 4,30 for å køyre denne veglengda (75 km), altså kring 5,7 øre pr km.

Seinare har dei bygt denne tollvegen vidare nord-austover gjennom Maine til Augusta. Dette er mellom 70 og 80 km, og dei byggjer vidare etterkvart dei har råd til det.

Gjennom det meste av Massachusetts og New Hampshire er også denne vegen bygd med to skilde køyrebane som kvar har to låm eller vognbaner. Men i desse statane krev dei *ikkje* vegtoll etter det eg har fått opplyst.

Frå New York til Augusta i Maine er det kring 570 km, og heile denne vegen har dei no snart samanhengande veg med delt køyrebane, to vognbaner i kvar retning og utan plankryssing.

Avdi lastebilar ikkje kan køyre på denne tollvegen i Connecticut, byggjer dei no ein ny tollveg frå New York gjennom Connecticut til New Haven og vidare mot Massachusetts. Denne nye vegen skal ta alle slags motorvagnar, og han skal byggjast nær byar og fabrikkstrok, slik at han kan lette trafikken for industrien.

Denne nye tollvegen blir breidare og flottare enn den tollvegen som er bygd før, fortel dei. Enno er ikkje noko ferdig, men dei byggjer bruer over vegar, jarnbaner og elvar, og dei sprengjer ut berg og planerer i jord mest langs heile veglengda frå New York til New Haven. Mest mogeleg blir denne vegen bygt der det er minst hus å flytte. Men nokre stader lyt vegen byggjast gjennom tettbygde strok, og då lyt mange hus rivast. Men dei meiner at ein slik gjennomgangsveg er så viktig at han må byggjast kortast mogeleg og beinast mogeleg og helst nær dei store trafikksentra. På denne måten kan vegen kome mest til nytte for industrien og

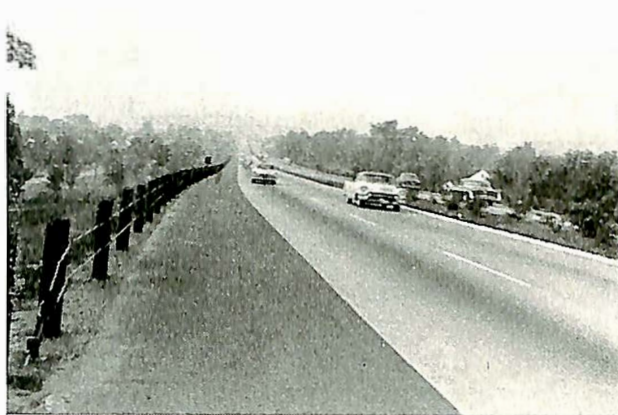


Fig. 6. Vaierrekkverk langs vegen på fylling. Småbusker på skiljerensa mellom dei to køyrebane.

handelen i desse byane og bygdene, og det er dette som er hovedoppgåva for vegen. Det har lite å segje med litt større eller mindre byggjastkostnad. Dersom vi kan rekne med at det går 10 millionar bilar på denne vegen kvart år skal det ikkje mange øre mindre trafikk-kostnad pr bil til før det blir millionar kroner spart kvart år. Dette gjeld sjølsagt både for tollvegar og frivegar.

Det har ikkje minst å segje at vegane er trygge å køyre på. Derved blir det færre trafikkulucker og mindre bilskader.

I Noreg betaler vel alle bilane og motorsyklane samanlagt kring 100 mill. kr i ansvarstrygging, kasko o. l. Dersom det var færre skader kunne premiane setjast ned, og det vart kanskje mange millionar mindre å betale i trygdepemiar. Dette kan ein få til med å byggje tryggare vegar. Utlegget til byggjing av betre og tryggare vegar får ein soleis att på mange måtar.

Kva er so beste måten å få inn pengar til vegbygging. Her i U.S.A. tek dei mange stader vegtoll. Dette kan svare seg der trafikken er stor. Men er trafikken mindre vil ein stor del av inntekta gå utatt til løn til dei som skal krevje inn vegtollen og til andre utlegg som denne tollen fører med seg. Det hefter trafikken å stogge bilane og krevje vegtoll. Det mest naturlege er at all vegbygging blir betalt med vanleg skatt og med skatt på bensinen, slik det er no. Dersom dette ikkje gjev nok pengar, og vegane bør byggjast straks, so ta lån og lat rentane og avdraga på lånet bli betalt av skattepengar eller bensin- og bilskatt. Då krevst det ikkje eit nytt apparat med mykje folk til å kreve inn bompengar. Då kjem pengane gjennom dei vanlege skattekanalane utan noko større auke i arbeidsmengda, og då slepp alle bilfolka mykje tidhefte med *stogg på vegen* for å betale bompengar, og då kan alle bilførarar velje

den beinaste og beste vegen. Kjem det bompengar på nokre vegar, då vil mange bilførarar velje ein litt lenger og ringare veg for å sleppe å betale desse pengane, endå om han kanskje kunne spare meir i køyrekostnad enn dei bompengane han i tilfelle skulle ha betalt på den kortare og beste vegen.

Men det skulle ikkje vere noko i vegen for å byggje vegar for lånte pengar. Vegane skal gje arbeidslivet og turisttrafikken m. m. gode arbeidsvilkår. Di betre vegar di mindre driftsutlegg og di meir nettooverskot. Landet og folket vil tene på å kunne køyre på gode vegar. Og landet vil spare mykje valuta til bilkjøp, bildeler, gummi og drivstoff.

Vegers bæreevne

Peter Siedek og Reimar Voss: Beurteilung der Tragfähigkeit schwerbelasteter Strassen durch den Plattendruckversuch. Wilh. Ernst & Sohn forlag, Berlin 1956. 136 sider i A 4 format med 423 fotografier og tegninger. DM 16,—.

Etter oppdrag fra det Vest-Tyske Samferdselsdepartement foretok *Die Bundesanstalt für Strassenbau* sommeren 1953 en serie undersøkelser av vegdekke, bærelag og undergrunn på en del autostradaer og hurtigtrafikkveger i Ruhrdistriktet. Undersøkelsene ble foretatt for å klarlegge årsakene til en del skader som var oppstått, men tok samtidig også sikte på å finne frem til en hensiktsmessig metodikk ved undersøkelser av denne art. Det er en redegjørelse om disse forsøk som nå foreligger i en overordentlig vel gjennomarbeidet og mønstergyldig oppsatt detaljert rapport.

De veger undersøkelsen omfatter, har alle meget stor og tung trafikk. De undersøkte strekninger ligger alle på undergrunn som har liten bæreevne og samtlige strekninger har asfaltdekke. Vegenes bærelag er imidlertid meget forskjellige. Typisk for de fleste av dem er at de består av et isolasjonslag av slagg eller aske lagt direkte på undergrunnen, så et «pukkager» av stein (kult) satt på høykant, herpå et lag pukk som er rettet av, og tilslutt asfaltdekket. De oppståtte skader angis oftest å ha hatt karakter av synkninger, groper, som var oppstått i vebanen, ofte i forbindelse med oppsprekning av asfaltdekket (krakkelering).

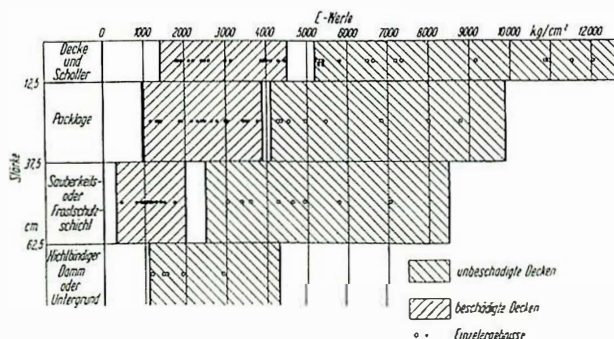


Fig. 1. E-verdier for skadde og uskadde dekker.

Det skulle vere like naturleg å låne pengar til vegbygging som det er naturleg å låne pengar til vasskraftutbygging, industribygging, hotellbygging og mykje anna. Dette gjeld pengar både til nye vegar og til vøling av gamle og dårlege vegar.

Desse synsmåtane gjeld serleg i eit lite land og eit land med liten trafikk. I U.S.A. har dei bygt mange tollvegar, men dei har bygt mange liknande og like store vegar utan å krevje toll. Men systemet med private lag som byggjer og driv vegane høver betre i eit slikt stort industriland som U.S.A. Likevel er det vistnok ogso her no ein tendens til å få bygt frivegar, gjennomgangsvegar der det ikkje blir kravd bompengar.

Forsøkene er utført som enkle trykkforsøk med måling av den nedbøyning som oppstod i forhold til belastningens størrelse. Trykkforsøkene er utført separat på hvert lag i dekkets oppbygging: Oppå asfaltdekket, på det underliggende pukklag, på steinlaget (kultlaget), på isolasjons-sjiktet og direkte på undergrunnen.

Oppå asfaltdekket ble trykkforsøket utført ved belastning av en stålskive med 30 cm diameter. Denne skivens areal ble antatt å svare noenlunde til et lastebilhjul's belastningsflate. Ved forsøkene på de underliggende lag er brukt stålskiver med større diameter, økende i forhold til avstanden fra dekkets overkant. Tanken er at en i hvert sjikt ville måle trykket på en så stor flate som hjultrykket i dette sjikt ble antatt å fordele seg over. For hvert sjikt for seg er det så regnet ut en verdi «E» som uttrykk for forholdet mellom belastningen pr flateenhet og den setningen den forårsaket.

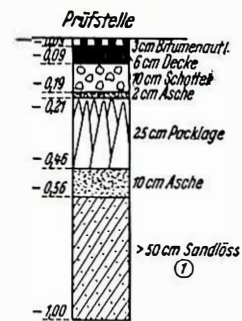


Fig. 2. Typisk snitt gjennom et prøvested.

Parallelt med trykkforsøkene ble det på hvert prøvested gravd opp huller slik at dekkets og bærelagets enkelte lag kunne besiktiges. Dette ble utført bl. a. for å klarlegge eventuelle forstyrrelser som kunne være årsak til de skadene som var konstatert.

Det ble utført forsøk på 39 forskjellige steder, og det er i rapporten gjort utførlig rede for samtlige. Av konklusjonen fremgår at bare en av skadene kunne føres tilbake til feil i asfaltdekket (for lavt bitumeninnhold). Feil i pukklaget ble overhodet ikke konstatert, mens det i hele 20 tilfelle ble konstatert at forskyvninger av en eller annen art i steinlaget hadde sammenheng med de oppståtte skader. I en rekke tilfelle ble det også kon-

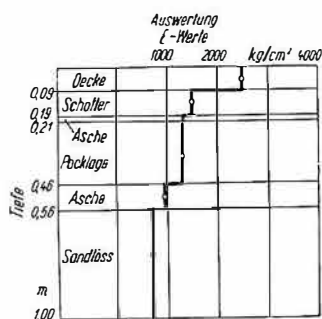


Fig. 3. E-verdier fra prøvestedet i fig. 2.

statert at isolasjonslaget var bløtt opp og forskjøvet, som regel da slik at det var trengt opp i steinlaget. Isolasjonssjikt av aske synes i flere tilfelle ikke å ha vært noen heldig løsning. Bare i et enkelt tilfelle var konstateret at undergrunnen hadde gitt etter.

Det oppgis å være funnet meget god sammenheng mellom de skader en fant ved besiktigelsen og de resultater trykkforsøkene viste. Skadene var oppstått på de steder hvor E-verdiene var lave.

Det må forøvrig vises til selve rapporten, hvor det er gjort utførlig rede for hvert enkelt forsøk. Grafiske fremstillinger er satt opp over trykkprøveforsøkene og over bærelagets konstruksjon for hvert av prøvehullene, og det er gjengitt fotografier som viser snittene gjennom bærelagene. Tegningene, fotografiene og hele det typografiske utstyret i boken er av meget høy kvalitet.

Sv. Major.

Snørødning

Ved siden av vanlige snøpløgere, roterende kosteaggregater, skrapere o. l. for snørødning i byene har Fredriksberg kommune i Danmark tatt i bruk en rennestensplog konstruert i Danmark. Denne erstatter i stor utstrekning det tidligere utførte håndarbeide med opprenskning av rennesteinen.

Plogen som monteres på en traktor er fjærende opphengt så den kan tåle sammenstøt med kantsteinen. Forøvrig er den forlenget et stykke inn over kantsteinen og forsynt med en tilbakegående vinge så snøen fasttrykkes på fortauet med en passende skråning. (Stads og Havneing., nr 5, 1954.)
Cou.

Entreprenør for mellomriksveg

Som entreprenør for vegen mellom Enafors og Storlien frem til den norske grensen er antatt A/B Skånska Cementgjuteriet. Vegen er 21 km og arbeidet er allerede igang. Vegen skal være ferdig frem til Storlien i 1957 og i 1958 til den norske grensen. (Svensk Pappers-tidning.)
Ch. W.

Amerikanske moteller

I U.S.A. finnes det nå 60 000 moteller. Det største ligger i Miami. Det har 650 rom og parkeringsplass for 800 biler. (Ratten nr 8—9, 1956.)

SYSSELSETTINGS-OVERSIKT

Antall arbeidere ved offentlige veganlegg pr 27. september 1956

Fylke	Hovedveganlegg		Bygdeveganlegg		I alt	Herav på			Vegvesenets biler	
	Med statsbidrag	Uten statsbidrag	Ordinær	Hjelpearbeid		I bruk	Ute av bruk			
				Hovedveger				Bygdeveger		
Østfold	124	17	37	178	178	-	-	16	-	
Akershus	158	47	55	260	260	-	-	-	-	
Hedmark	180	131	5	316	316	-	-	-	-	
Oppland	173	91	69	333	333	-	-	6	-	
Buskerud	159	13	41	213	213	-	-	-	-	
Vestfold	80	5	-	85	85	-	-	12	1	
Telemark	196	115	-	311	311	-	-	4	-	
Aust-Agder	141	37	102	280	280	-	-	7	-	
Vest-Agder	229	180	39	448	448	-	-	8	-	
Rogaland	135	164	30	329	329	-	-	1	-	
Hordaland	369	62	318	749	749	-	-	4	-	
Sognog Fjordane	410	276	54	740	740	-	-	6	1	
Møre og Romsdal	231	91	29	351	351	-	-	2	-	
Sør-Trøndelag	158	73	184	415	415	-	-	-	-	
Nord-Trøndelag	392	79	63	534	534	-	-	12	1	
Nordland	517	189	165	871	871	-	-	9	-	
Troms	356	283	240	879	876	3	-	-	-	
Finnmark	410	59	246	615	615	-	-	5	-	
Hele landet	4418	1912	1577	7907	7904	3	-	92	3	
Hele landet pr 29. sept. 1955	3488	2170	1907	7565	7544	21	-	65	5	

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold pr 27. september 1956

Fylke	Riksveger	Fylkesveger	Bygdeveger	I alt	Vegvesenets biler	
					I bruk	Ute av bruk
Østfold	162	64	177	403	37	2
Akershus	291	107	209	607	3	5
Hedmark	239	53	307	599	20	1
Oppland	295	62	177	534	16	4
Buskerud	253	56	213	522	13	2
Vestfold	119	57	96	272	16	4
Telemark	170	25	94	289	13	5
Aust-Agder	170	31	79	280	12	1
Vest-Agder	141	129	181	451	21	15
Rogaland	169	56	184	409	29	-
Hordaland	207	94	223	524	18	2
Sognog Fjordane	133	55	74	262	14	4
Møre og Romsdal	245	84	306	635	38	10
Sør-Trøndelag	223	249	-	472	29	20
Nord-Trøndelag	225	48	243	516	8	1
Nordland	293	128	166	587	63	-
Troms	145	66	116	327	15	5
Finnmark	155	55	8	218	34	14
Hele landet	3635	1419	2853	7907	399	95
Hele landet pr 29. sept. 1955	3789	1152	2850	7791	374	132

Leide biler med sjåfør pr 27. september 1956.

Fylke	Hovedveg- anlegg	Riksvegved- likeholdet	Sum
Østfold	15	5	20
Akershus	22	58	80
Hedmark	50	36	86
Oppland	44	27	71
Buskerud	20	38	58
Vestfold	—	12	12
Telemark	25	23	48
Aust-Agder	11	21	32
Vest-Agder	9	16	25
Rogaland	2	—	2
Hordaland	14	14	28
Sogn og Fjordane	16	10	26
Møre og Romsdal	17	25	42
Sør-Trøndelag ..	31	37	68
Nord-Trøndelag	71	56	127
Nordland	27	6	33
Troms	45	15	60
Finnmark	52	12	64
Hele landet	471	411	882
Hele landet pr 29. sept. 55 .	315	392	707

Biltrafikken til og fra Norge i september 1956

Statistisk Sentralbyrås statistikk over biltrafikken til og fra Norge viser at det i september 1956 kom 30 092 utenlandske motorkjøretøyer til landet. Dette er 2777 flere enn i samme måned året før eller en økning på 10 %. For perioden januar—september under ett steg tallet på innpasserte utenlandske motorkjøretøyer med 23 %, fra 282 471 i 1955 til 346 131 i 1956.

Av de innpasserte utenlandske motorkjøretøyene i september 1956 var 19 147 svenske og finske endagskjøretøyer, dvs. svenske og finske motorkjøretøyer som passerte inn og ut samme dag over samme tollstasjon ved grensen mot henholdsvis Sverige og Finland. I forhold til samme måned året før steg tallet på endagskjøretøyer med 9 %, mens tallet på andre utenlandske motorkjøretøyer steg med 12 % og utgjorde 10 945 i september 1956. For perioden januar—september under ett økte trafikken av endagskjøretøyer med 26 % og trafikken av andre utenlandske motorkjøretøyer med 19 %.

Når en ser bort fra endagskjøretøyene, var 10 122 eller 92 % av de utenlandske motorkjøretøyene i september 1956 personbiler, mens det var 504 motorsykler, 201 lastebiler og 118 busser.

Av de 10 945 motorkjøretøyene (ekskl. endagskjøretøyer) i september 1956 var 8910 svenske, 539 danske, 410 vest-tyske, 315 britiske og 237 finske.

Trafikken av norske motorkjøretøyer til utlandet økte med 15 % fra 15 306 i september 1955 til 17 571 i september 1956. For perioden januar—september under ett økte tallet på utpasserte norske motorkjøretøyer med 20 %, nemlig fra 121 571 i 1955 til 146 487 i 1956.

Lengden av faste vegdekker.

Tabell 1. Lengden av faste dekker på offentlige veger pr 1. oktober 1956, fylkesvis fordelt.

Fylke	a	b	c = a + b	d	e = c + d	f
	Riksveg km	Fylkesveg km	Hovedveg km	Bygdeveg km	I alt pr $\frac{1}{10}$ -56 km	I alt pr $\frac{1}{10}$ -55 km
Østfold	207,57	96,49	304,06	12,74	316,80	292,90
Akershus	292,65	115,03	407,68	106,34	514,02	485,77
Hedmark	120,55	6,41	126,96	2,08	129,04	128,06
Oppland	241,37	8,47	249,84	1,35	251,19	249,76
Buskerud	143,14	10,39	153,53	25,30	178,83	151,56
Vestfold	252,12	129,10	381,22	153,84	535,06	484,69
Telemark	116,65	21,61	138,26	3,36	142,12	123,76
Aust-Agder	71,36	15,99	87,35	7,66	95,01	84,37
Vest-Agder	120,92	9,46	130,38	6,11	136,49	129,51
Rogaland	134,76	41,23	175,99	23,70	199,69	169,97
Hordaland	137,39	23,71	161,10	64,50	225,60	184,95
Sogn og Fjordane	63,94	1,60	65,54	12,40	77,94	69,42
Møre og Romsdal	63,07	—	63,07	0,55	63,62	60,58
Sør-Trøndelag	103,17	2,49	105,66	7,16	112,82	111,45
Nord-Trøndelag	57,30	0,47	57,77	0,55	58,32	50,85
Nordland	10,59	0,96	11,55	0,82	12,37	10,15
Troms	6,99	0,30	7,29	—	7,29	6,58
Finnmark	4,24	—	4,24	—	4,24	—
Hele landet	2 147,78	483,71	2 631,49	428,96	3 060,45	
Hele landet pr 1. okt. 1955	1 973,08	448,72	2 421,80	372,53		2 794,33
Økning	174,70	34,99	209,69	56,43	266,12	
●mkl. (Vestfold)	+ 3,32	÷ 3,32				
Revet opp (oppl.)	+ 6,12		6,12		6,12	
Nytt dekke i 1956	184,14	31,67	215,81	56,43	272,24	

Tabell 11. Lengden av faste dekker på offentlige vegger pr 1. oktober 1956.

Vegdekke	a	b	c = a + b	d	e = c + d	f
	Riksveger km	Fylkesveger km	Hovedveger km	Bygdeveger km	Faste dekker i alt pr 1/10-56 km	Faste dekker i alt pr 1/10-55 km
Gatesteindekker	81,65	19,19	100,84	0,55	101,39	104,29
Sementbetong	84,14	13,79	97,93	5,22	103,15	99,94
Essenasfalt, pulverasfalt o. l.	98,89	5,76	104,65	2,14	106,79	109,03
Asfaltgrusbetong, vegblandingsdekker, åpen asfalt og tjærebetong	1 467,42	349,59	1 817,01	316,58	2 133,59	1 868,44
Topplagsfylling, asfaltmakadam og penetrasjonsdekker	57,36	47,33	104,69	57,78	162,47	160,15
Dobbelt overflatebehandling o. l.	332,90	47,94	380,84	46,56	427,40	433,83
Andre typer	25,42	0,11	25,53	0,13	25,66	18,65
Faste dekker i alt	2 147,78	483,71	2 631,49	428,96	3 060,45	
Faste dekker i alt pr 1. okt. 55	1 973,08	448,72	2 421,80	372,53		2 794,33

Tabell III. Faste dekker på riksvegene pr 1. oktober 1956, fordelt på vegdekke og fylke.

Fylke	Gatestein km	Sementbetong km	Essenasfalt, pulverasfalt o. l. km	Asfaltgrusbetong, vegblandingsd., åpen asfalt og tjæreb. km	Topplagsfylling, asfaltmakadam, penetrasjonsdekker km	Dobbelt overflatebehandling o. l. km	Andre typer km	Alle dekker pr 1/10-56 km
Østfold	46,60	11,60	7,80	141,57	—	—	—	207,57
Akershus	4,73	26,36	5,83	141,44	9,13	103,46	1,70	292,65
Hedmark	—	—	0,41	102,71	6,04	11,39	—	120,55
Oppland	—	0,50	6,67	171,94	2,19	43,08	16,99	241,37
Buskerud	17,38	8,25	3,95	87,23	11,70	13,45	1,18	143,14
Vestfold	10,10	34,67	8,10	116,21	17,73	65,31	—	252,12
Telemark	1,18	2,76	14,49	80,44	3,61	14,17	—	116,65
Aust-Agder	—	—	—	70,90	0,46	—	—	71,36
Vest-Agder	—	—	35,48	71,50	—	13,94	—	120,92
Rogaland	0,53	—	—	134,23	—	—	—	134,76
Hordaland	0,46	—	0,54	92,35	3,63	38,06	2,35	137,39
Sogn og Fjordane	0,67	—	2,66	54,87	—	2,54	3,20	63,94
Møre og Romsdal	—	—	5,96	49,76	2,87	4,48	—	63,07
Sør-Trøndelag	—	—	0,01	84,41	—	18,75	—	103,17
Nord-Trøndelag	—	—	—	53,03	—	4,27	—	57,30
Nordland	—	—	—	10,59	—	—	—	10,59
Troms	—	—	6,99	—	—	—	—	6,99
Finnmark	—	—	—	4,24	—	—	—	4,24
Hele landet	81,65	84,14	98,89	1 467,42	57,36	332,90	25,42	2 147,78
Hele landet pr 1. okt. 55	84,54	85,73	101,43	1 286,30	56,90	339,64	18,54	1 973,08

Nytt asfaltbelegg

I Danmark har man prøvd et nytt asfaltbelegg som opplyses bedre av strålekastere om natten og gir en mer behagelig dempet overflate om dagen. Innholdet av knust stein er erstattet med et glass-stoff og alkalirike materialer. Fabrikasjonen foregår allerede fabrikkmessig. (Ratten nr 8—9, 1956.)

Italiensk «regnbueveg»

En del av strekningen Roma—Napoli er bygd om til en «regnbueveg» med ny grønn-, gul- og rødfervet asfalt. Den oppgis å være nire ganger sterkere enn vanlig asfalt, og meningen er at fargene skal erstatte trafikkmerkene langs vegen. (Ratten nr 8—9, 1956.)

Beslutninger på den internasjonale vegkongress

(Forts. fra N. V. nr 11, s. 182.)

18. — Økonomisk vegbygging består bl. a. i at vegen blir bygd for den maksimale belastning som er aktuell — når belastningen må økes, må vegdekkets tykkelse økes deretter. Skrittvis-bygging bør derfor anvendes. Det maksimalt tillatte akseltrykk må bestemmes i forhold til vegens styrke.

19. — «Vaskebrett» kan reduseres ved stadig høvling med lett høvel eller skrape utstyrt med skjær eller gamle gummihjul, og også ved harving, utjevning og komprimering med gummihjulvalser.

20. — Det viktigste fremskritt når det gjelder bygging og vedlikehold av jordveger er den økte bruk og utnyttelse av maskinelt utstyr.

21. — To fordeler oppnås ved mekanisering av anleggs- og vedlikeholdsarbeidet:

a) raskere utførelse og mindre arbeidsomkostninger.

b) mer og bedre utført arbeid.

22. — Mekanisering av anlegg og vedlikehold blir mest økonomisk hvis driftsmateriellet blir fullt utnyttet.

23. — Skrittvis utbygging må overveies ved planlegging av veger med liten trafikk.

24. — Følgende bør tas i betraktning ved planlegging av slike veger:

a) trafikktetthet,

b) terrengets topografi,

c) tekniske anvendelsesmuligheter av de tilgjengelige materialer,

d) vannavløpet,

e) fuktighetskontroll,

f) mulighet for fremtidig utvikling.

25. — Vegenes hovedoppgave i mindre utbygde områder er å skaffe et rimelig og økonomisk vegnett.

Vegene bør ha høy geometrisk standard for å gi billig, sikker og hurtig transport.

26. — En av hovedoppgavene er å gjøre vegen permanent og å få bort provisoriske anlegg.

27. — Mindre omkostninger kan oppnås for bærelag og dekke ved å nytte de stedlige materialer. I enkelte tilfelle kan asfaltdekke nyttes når det er økonomisk grunnlag for det.

DK 061.3 : 625.7 (100) (56) «1955»

28. — Trafikkens art og mengde må tas i betraktning ved valg av tverrprofil og vegdekke.

29. — Ingen egenskaper ved en veg har større innflytelse på sikker og trygg kjøring enn vegdekkes bredde og tilstand.

30. — Det var enighet om at god oversikt er en av de viktigste betingelser for trygg og sikker trafikk.

31. — For enkeltsporet veg blir en effektiv kjørebanebredde på 3—3,5 m betraktet som tilstrekkelig når det er brede nok banketter til at biler fra den motsatte kant kan passere. For dobbeltsporet veg, regnes effektiv kjørebane å måtte være mellom 6—7 m.

32. — Bankettbredden bør være så stor at trafikkuhell kan unngås. Det anbefales en bredde på 1,5—2,5 m hvis mulig.

33. — Hvis grunnforholdene tillater det bør brukes «V»-formede grøfter.

34. — Skjærings- og fyllingsskrånninger avhenger av jordart og vannforhold samt av fyllingens høyde og skjæringens dybde.

35. — Vegbanen blir vanligvis lagt i fall fra midten til begge sider — unntatt hvor det er kurveoverhøyde.

36. — Minste tillatte kurveradius avhenger i vesentlig grad av terrengets karakter.

37. — Små kurveradier kan ikke absolutt avvises hvis de da ikke innskrenker oversikten eller skaper ulemper for trafikken.

38. — Det viktigste ved en kurve er at den er jevn.

39. — De stedlige forhold, trafikkens art, sikkerhets- og økonomiske hensyn bestemmer vanligvis den aktuelle, maksimale stigning. Det bør tilstrebes ensartede stigningsforhold.

40. — Minste stigning bestemmes av vannavløpet.

41. — Den riktige beliggenhet av en veg er et teknisk, økonomisk problem, og bestemmes på grunnlag av de utførte befaringer og undersøkelser.

42. — Slike undersøkelser bør overlates til kvalifisert og erfarent personell.

43. — Luftfotografier og undersøkelser fra luften gir betydelig hjelp ved studie av alternative linjer og grunnforhold.

44. — Høyde under bruer må fastsettes under hensyn til trær, rullestein, tømmer, vrakgods, is etc. som kan drive med strømmen under flom.

Ved kryssinger av elver bør foretas undersøkelser angående seilbarhet.

45. — En vertikal lysåpning på minimum 4 m anbefales ved tunneler og undergangsruer.

46. — Bruer må bygges slik at den tillatte bæreevne er tilstrekkelig for sikker transport av utstyr og forsyninger.

47. — Siden en bru ikke kan utbygges skrittvis slik som en veg, bør en være forutseende og bygge alle bruer etter en endelig standard, unntatt i spesielle tilfelle hvor midlertidig overbygging kan komme i betraktning.

48. — Det anbefales at bredden på bruene i det minste er så stor som bredden på kjørebane, når økonomiske forhold tillater det; minst 1 m gangbane bør forutsettes ved planlegging av bruer.

49. — Omkostninger ved vegvedlikeholdet er avhengig av i hvilken utstrekning det er sørget for vannavløp.

50. — En god plan for vannavløp og drenering må forutse hvor utvasking fra overvann eller skade fra grunnvann kan forekomme og hvor ofte dette kan hende. Det må tas forholdsregler for å fjerne overflødig vann så hurtig som mulig for å unngå unødige vanskeligheter for trafikken eller store omkostninger til vedlikehold.

51. — En mangler en sikker metode til å fastsette den frie åpning ved bruer o. l.

Rydding av tilstøtende skogstrekninger vil ganske sikkert øke avløpshastigheten og en bør nøye overveie denne mulighet.

52. — Vegingeniører er ofte nødt til å gjøre sine beregninger for bruer og vannavløp ved å undersøke forholdene ved eksisterende veger i samme distrikt eller ved opplysninger på stedet.

53. — En bør kunne bruke et middels og ikke et maksimalt avløp som grunnlag for bestemmelse av de nødvendige ledninger. Fundamentet for ledninger må imidlertid utføres slik at det kan motstå de maksimale vannmengder som kan oppstå.

54. — Sannsynlighetsberegninger er brukt med fordel ved bestemmelse av avløpsledninger, idet man må ta i betraktning vegens art og betydning.

55. — Statistiske metoder har vært nyttige ved bedømmelsen av utvasking og regnmengde og ved

sammenligning med hydrologiske data i lignende områder eller land.

Utveksling av erfaringer mellom forskjellige land angående dette emne betraktes som en videre hjelp når det gjelder å redusere omkostningene ved bruer og stikkrenner.

56. — Små stikkrenner og bruer burde standardiseres i størst mulig grad.

57. — Vedlikehold, enten det er manuelt eller mekanisk, er et viktig og komplisert problem som medfører store omkostninger. Det burde foretas forsøk med nye metoder for vedlikehold av lette veger.

Definisjon av «lette veger» i mindre utbygde områder.

«En lett veg er en veg som — i betraktning av klimatiske forhold og trafikk — er bygd etter normaler med henblikk på fremtidige krav, men med fundament og vegdekke for det eksisterende trafikkbehov. Det er imidlertid en veg som bør planlegges og vedlikeholdes slik, at den kan utbygges videre når trafikken krever det, og forbedres når økonomien tillater det.»

Avsnitt 2. Veger i forhold til trafikk. Administrasjon og fordeling av kapital.

Spørsmål 4: Vegen i forhold til trafikken.

Hovedrapportør: avdelingsingeniør Orhan Baycu, Izmir.

a) Trafikkens art og sammensetning.

1. — Planer angående utbedringer av veger bør, der det er mulig, baseres på fullstendig kjennskap til de stedlige behov, og i alminnelighet på statistikk vedkommende trafikken og dens sammensetning, og bestemmelser i de gjeldende trafikkregler.

2. — Opplysninger om art, mengde og tyngde av den trafikk som går på vegen, er nødvendig for å få et sunt og økonomisk system for administrasjon og vedlikehold. Spesielt er det ønskelig å gjøre trafikkundersøkelser før og etter at forandringer er gjort med vegen eller i trafikkkontrollen.

3. — Manuelle trafikktegninger alene har vært utilstrekkelige for fullstendige trafikkstudier, og det anbefales at disse blir supplert ved permanente og systematiske tellinger ved hjelp av automatiske telleapparater.

3 a. — I visse tilfelle har 5-timers tellinger vist seg å være tilstrekkelige for å anslå den daglige gjennomsnittstrafikk.

4. — Undersøkelser av transportmengden og av utgangs- og bestemmelsessted har vist seg verdifulle tidligere, og burde utvides så mye som mulig for fremtiden.

5. — Oppgaver over timetraffikk for forskjellige klasser av vegger bør innhentes hvis de da ikke allerede er tilgjengelig.

6. — Anslag for fremtidig trafikk må ta i betraktning stedlig økonomisk utvikling, forandring i bilparken og kjørte kilometer. Mer nøyaktige opplysninger må innhentes angående totale utkjørte vognkilometer.

7. — Ytterligere undersøkelser er ønskelige angående stigning i trafikken på grunn av at nye forbindelser blir utbygd. Når man ikke har nøyere kjennskap hertil kan det være nyttig å være oppmerksom på at trafikken vanligvis vokser med produktet av folkemengden på de steder som blir forbundet, og at den avtar etter som avstanden mellom stedene øker.

b) *Vegens karakter i forhold til trafikken.*

8. — Tekniske synspunkter angående vegens karakter må revideres med henblikk på trafikken sikkerhet, økonomi og bekvemhet.

9. — Kontinuitet og ensartethet bør være viktige trekk i de normaler som bestemmer vegens linjeføring, tverrprofil, beplantning og vegbanens kvalitet.

10. — Normaler for vegens trasé og profil, slik som horisontale og vertikale kurver, stigning, overhøyde etc. er avhengig av tillatt kjørehastighet, som varierer i forhold til vegklasse og terreng, og kan ikke standardiseres ensartet for alle land.

11. — En svak kurvet utstikking med horisontale og vertikale kurver i riktig forhold, bør foretrekkes for lange rette strekninger.

12. — Det bør overveies å studere vegplaner i 3 dimensjoner, som er en ny teori som kan bli supplert med modeller og flerfargede bilder.

13. — Ved planlegging av vegger bør man spesielt ta hensyn til kjørehastigheten, og det bør foretas nødvendige undersøkelser angående dette emne.

14. — Plan for kjørebans tverrprofil, spesielt hva antallet kjørespor og deres bredde angår, avhenger hovedsakelig av maksimal timetraffikk og trafikken sammensetning, og hvert lands behov bør bestemmes under hensyntagen til lokale trafikkforhold.

15. — Skjønt flere bestemmelser for en vegs kapasitet f. t. brukes i forskjellige land, behøves videre undersøkelser for helt ut å kunne bestemme

den aktuelle situasjon og fastsette antall og bredde av trafikkspor etter de lokale trafikkbehov.

16. — På vegger som har en høy fartsgrense eller skal avvike forholdsvis stor tungtransport, er det ønskelig å ha kjørespor med minimum bredde 3,5 m.

17. — Under nåværende forhold bør det foretas fullstendige undersøkelser angående utgifter, trafikken sikkerhet og bekvemhet, før en ser bort fra 3-sporete vegger.

18. — Ved fordeling av kjøretøyer i kjørebans har en oppdeling av trafikksporene ved hjelp av trafikkoeyer, markering av kjørebans og lysreflekterende nagler vist en merkbar forbedring, men en bør fremdeles studere dette emne nøyere.

19. — For å kunne øke vegens kapasitet, bør det, hvor mulig, tas forholdsregler for å kunne utskille fra hovedtrafikken gående, hestekjøretøyer, sykler, sykler med hjelpemotor, motorsykler m. v.

20. — Dobbelte kjørebans, adskilt ved en midtstripe, anbefales når trafikken er stor.

21. — Et mål for planlegging av vegkryss og tilslutninger bør være å minske den relative hastighet mellom trafikklårene og å øke med opp til 90 grader vinkelen mellom de forskjellige trafikklårene. En enkel, konsentrert plan og en fullgod synsvidde bør være det vesentlige, både for trafikksikkerheten og trafikkflyten.

22. — Med tanke på trafikkavviklingen anbefales det at vegingeniøren begrenser valg av system for skjæringspunkter til noen få standard utførelser, slik at trafikantene lett kan ta seg frem.

23. — Ved moderat trafikk kan rundkjøring og forskjelligformede trafikkoeyer ofte bli nyttet med fordel ved vegkryss og tilslutninger. Hvor en jevn trafikkstrøm med stor fart er ønskelig bør kryss i samme nivå unngås.

I visse tilfelle kan bruk av trafikkoeyer kombinert med trafikksignaler gi en god løsning. Problemet er komplisert og hvert enkelt tilfelle må betraktes for seg.

24. — Det er ingen ensartethet mellom de forskjellige typer og størrelser av rundkjøringer og trafikkoeyer etc. som f. t. brukes i forskjellige land. Det anbefales at videre studier tas opp for å bestemme den aktuelle kapasitet og trafikken behov i slike tilfelle.

25. — Plankryss må unngås på autostradaer hvor trafikken er reservert for motorkjøretøyer, og ellers hvor det er mulig.

26. — Antagelse av et alminnelig anerkjent mål som angir graden av trafikkoppøpning er ønskelig.

c) *Utstyr til veger (utenfor tettbygde områder).*

27. — Internasjonal standardisering av tegn og signaler er ønskelig.

28. — Oppmerking av kjørespor, trafikksignaler og lysreflekterende nagler har vist seg verdifulle, og bør antas som standard metoder for å kunne oppdele kjørebanelen i trafikkspor og anviseretninger som bør følges ved kryss og kurver.

29. — På steder hvor bilisten kan være i tvil med hensyn til kjørebanelens grense, bør ekstra forholdsregler tas for å markere kantene på kjørebanelen, noe som øker vegens kapasitet.

30. — For at skiltene skal være leselige i mørke bør de enten være lysreflekterende eller belyste.

31. — En bør legge stor vekt på verdien av godt planlagte banketter for parkering, og sideplasser bør lages hvor det ikke er banketter, med effektiv oppmerking.

32. — Spesiell overveieelse bør gis spørsmålet om parkering på utsiktspunkter.

33. — Oppsetting av telefonbokser forsynt med skilt og nødvendige opplysninger langs viktige vegruter til bruk for vegfarende, er meget viktig.

34. — Førstehjelpstasjoner med spesielle skilt for å tiltrekke oppmerksomhet, bør også opprettes med passende mellomrom langs hovedruter for bruk i tilfelle ulykker.

35. — Vegpatroljer bør opprettes for å gi service til trafikanter.

36. — Radiotelefon bør anskaffes for kommunikasjonsmidler i områder hvor forholdene er vanskelige vintertid.

37. — Det anbefales opprettet vegvarslingstjeneste med melding gjennom radio, om vegforholdene om vinteren.

38. — Servicestasjoner er en vesentlig del av hele trafikksystemet og bør medtas ved planlegging av veg, og også med henblikk på å kunne møte fremtidige behov.

39. — Servicestasjoner bør planlegges slik at de ikke virker forstyrrende på trafikksikkerheten. Avstand, beliggenhet, utseende og utstyr ved disse stasjoner bør bestemmes etter det enkelte lands lokale forhold og behov.

40. — Det er ønskelig at det anvendes en viss kontroll fra myndighetenes side på de noe tilfeldige private foretak på dette område for å oppnå en bedre fordeling, beliggenhet og bygging av servicestasjoner.

41. — Hoteller, vertshus, moteller, restauranter, kafeer o. l. bør opprettes langs eller nær hovedveg til beste for trafikantene. Dette anbefales imidlertid ikke anvendt på korte strekninger som er plan-

lagt uten bebyggelse. En streng kontroll bør utøves fra kompetent hold over beliggenhet og planlegging av slike etablissementer.

d) *Ulykker, vegsikkerhet.*

42. — Ulykkers antall er blitt redusert ved arbeid som er gjort på grunnlag av studie av ulykkesstatistikken, og det anbefales at meget mer blir gjort på dette område. Spesielt bør en fortsette undersøkelser av antallet mer eller mindre alvorlige ulykker på forskjellige typer veger og vegkryss, og virkning på ulykkesantallet av vegforbedringer og av den menneskelige faktor.

42 a. — Erfaring fra Europa synes å bekrefte iakttagelser i Amerika at antall ulykker pr million vognkm på fasadefrie veger er betraktelig mindre enn halvparten av ulykker på andre veger.

43. — Kart over ulykkessteder har vist seg meget betydningsfulle, spesielt ved utarbeidelse av planer for forbedring av farlige vegkryss, og de burde å jour-føres så godt det lar seg gjøre.

44. — Sammenligning av erfaringer fra ulykkene i forskjellige land har gitt gode resultater, og det anbefales at ulykkesrapporter blir ensartet utarbeidet på grunnlag av standard definisjoner.

44 a. — Arbeider som nå utføres av ECE (Economic Commission for Europe) er meget verdifulle og burde bli benyttet så mye som mulig.

45. — Veg- og trafikkingeniører, politi, forskningsinstitutter og alle andre interesserte myndigheter og korporasjoner, innbefattet skolemyndigheter og bilorganisasjoner, bør arbeide intimt sammen med det for øyet å bedre trafikksikkerheten.

46. — Det er ønskelig at det fastsettes en fartsgrense innen tettbebyggelse hvor det anses berettiget etter lokale trafikforhold, og streng kontroll av fartsgrensen bør utøves av fagfolk.

47. — Hvor ulykkesprosenten pr utkjørt km er større i vintermånedene, bør vintervedlikeholdet effektiviseres for å redusere isbelagte og glatte dekker.

48. — For å redusere ulykker på strekninger med særdeles stort antall lastebiler, bør det hvor det er mulig anlegges i det minste et kjørespor for redusert fart.

49. — Vegens stigning bør stå i forhold til maskinkapasiteten for tungtrafikken, og det er ønskelig at maksimum stigninger på hovedveger ikke overstiger 4,5 %, og at maksimum stigning og minimum radius ikke faller sammen, så en unngår tunge, skjeve stigninger.

50. — For å kunne skaffe plass for parkering og redusere ulykkesrisikoen, bør det på hovedveger

med stor trafikkmengde bygges banketter med minimum bredde 2,5 m hvor det er mulig.

51. — Vertikale kantsteiner er farlige, og bør bare brukes der det er stor trafikk av gående.

Spørsmål 5: Fordeling av kapital og økonomisk berettigelse av vegarbeid.

Hovedrapportør: Nijat Enüstün (direktør for planleggings- og programavdelingen, Ankara).

a) *Metoder for finansiering av arbeid.*

1. — Klassifisering etter de forskjellige vegers funksjon i et land bør være det første skritt mot en finansieringsmetode.

2. — Transportens utvikling og reduksjon i dens kostende fører til større alminnelig økonomisk virksomhet og gir økt inntekt for landet som helhet. I mindre utviklede land blir derfor den største del av utgiftene til veganlegg og vedlikehold båret av de offentlige budsjett.

3. — Etter som trafikkmengden øker blir det større mulighet for å føre disse utgifter over på trafikantene. Men inntekter av vegskatt fra trafikanter bør først og fremst brukes på vegger i den utstrekning det er nødvendig for å tilfredsstille trafikantenes krav.

4. — Med tanke på den tid som trenges til vegarbeid, må kravene til disse ikke bare vurderes på grunnlag av nåværende trafikk, men en må også ta i betraktning antatt trafikk i en rimelig fremtid. Vegbevilgninger bør derfor binde en bestemt del av de totale inntekter fra vegtrafikken, slik at en kan sette opp langtidsprogrammer og sikre seg at de blir gjennomført. En må være oppmerksom på at dette gjør at vegarbeid kan utføres til laveste kostende.

5. — Det må betraktes som riktig at en benytter seg av lån når det gjelder hurtig utførelse av veg-

arbeid av spesiell betydning i forhold til ordinære og permanente tildelinger stillet til vegvesenets disposisjon. Dette er særlig tilfelle hvor vegarbeidet er forsinket eller hvor modernisering av vegene ønskes utført i stor utstrekning.

6. — Bompenger blir mer anvendt i land hvor vegavgiftene ikke er særlig høye. I alle tilfelle bør de begrenses til spesielle arbeider som anlegg av motorveger eller viktige prosjekter hvor fordelene for trafikantene er betydelig større enn den avgiften de må betale.

7. — Finansiering av internasjonale vegger bør fortrinnsvis påligge de respektive land. Hvis internasjonal finansiell hjelp blir mulig, kunne de fordeler samtrafikken har av disse vegger, bestemt ved trafikktegninger danne grunnlag for en slik hjelp.

b) *Økonomisk berettigelse av vegarbeider.*

1. — Man merker at i alminnelighet er de bevilgende myndigheter ennå ikke blitt fullt klar over den gunstige virkning det har på hele den nasjonale økonomi å investere i forbedret biltransport. Flere undersøkelser angående dette emne og overbevisende beregninger er derfor nødvendig.

2. — En tilfredsstillende måte å analysere de ventede økonomiske fordeler ved anlegg av veg i et underutviklet område er ennå ikke funnet.

3. — En antyder som en metode til å bestemme berettigelsen av vegarbeider at en verdsetter dissens bidrag til de nasjonale inntekter.

4. — Fortsatte eksperimenter og studier er nødvendig for å konstatere virkningene på omkostningen ved vegvedlikehold og biltransport ved forbedringer av forskjellig art.

Slike opplysninger bør være tilgjengelige for de som er ansvarlige for planlegging av vegger, slik at de kan bli nyttet ved bedømmelse av den økonomiske berettigelse av forbedringer. (Forts.)

Svensk vegdag i Göteborg 1956

Overingeniør G. A. Frøholm, M. N. I. F.

DK 625.7 (061.3) (485) «1956»

Svenska Vägföreningen er ein gamal samskipnad som har til føremål å fremje vegbygginga. Dette er ein stor samskipnad der både vegingeniørar og andre er med. Det er ikkje so mange år sidan det var Vägföreningane i dei ymse län i Sverige som styrde med vegbygginga i vedkomande län. Både kommunar, industriforetak, entreprenørar og andre

interesserte lag og einskildpersonar var med i desse vegföreningane. For 7—8 år sidan tok den svenske staten over det meste av vegbygginga. Svenska Vägföreningen og dei einskilte deler av denne har derfor no ikkje ei so stor og viktig oppgåve som før. Men likevel gjer denne samskipnaden mykje for å fremja vegbygginga i Sverige, og mange lag

og einskildpersonar er med der. På årsmøta som dei held i samband med vågdagar plar det derfor vera mange med. Slik var det også på det årsmøtet og den Vægdagen som var halden i Göteborg i dagane 5. og 6. juni 1956.

Kring 300 vegfolk og andre veginteresserte var med desse to dagane. Tysdag den 5. juni var det møte med foredrag og ordskifte om ymse viktige vegspørsmål. Onsdag den 6. juni var det synfaring på mange viktige vegar nær Göteborg.

Foredraga galdt mellom anna finansiering av vegbygging og normalar for vegar. Når det gjeld løyvingar til vegbygging og vegvedlikehald står Sverige langt framme. Dei reknar at det blir nytta kring 970 millionar svenske kroner til vegane i Sverige. Dette skulle svare til kring 1350 millionar norske kroner. Når ein samanliknar dette med det norske vegbudsjettet vil ein og kunne forstå at vegane i Sverige etter kvart vil bli langt betre enn dei norske. Jamt over er det lettare og billigare å byggje vegar i Sverige enn i Noreg. Lendet er nemleg gunstigare for vegbygging der aust. Dertil kjem at svenskane har større utrustning med gode vegbyggingsmaskiner, so arbeidet kan drivast meir rasjonelt.

Dette siste fekk vi eit godt inntrykk av under synfaringa på vel 129 km vegar av ymse klassar kring Göteborg og nordaustover til Alingsås.

Fyrst såg vi ombyggingsarbeidet på riksveg nr 2 som går nordover frå Göteborg mot Svinesund. Denne *Vestkustvägen* hadde alt sommaren 1953 ei trafikkmengde på 11 000 bilar + 3000 motorsyklar og sykklar. Den gamle vegen er for smal, berre 6,5 m breid. Den nye vegen får nokre stader ei samla breidd på 29,5 m eller større. Mellom dei to køyrebanene som kvar er 7,5 m breide har dei ei 3 m breid *midtremse*. På kvar side utanfor køyrebanene har dei minst 2 m breide *skiljeremser*. Der det er mogeleg er dei to skiljeremsene bygde 3,25 m breide. Utanfor skiljeremsene kjem sykkelbaner og *vegreiner* (bankettar). På ein annan stad blir den nye vegen 42 m breid.

Dei fleste vegsvingane er korte og har radiar på kring 2000 m, men der finst nokre vegsvingar med nedtil 250 til 500 m radius. *Ryggavrundingane* i vertikalplanet har vanleg minst 6000 m radius, men der finst ryggradius på berre 5000 m. Dalavrundingane har vertikalradius på 3000 m, berre ein stad der vegen går under Bohusbanen har dei nytta dalradius på 2000 m.

Der er overalt planfrie kryssingar, og på vegstykket som ligg innanfor Göteborgs grenser blir

det bygd 11 bruer. På dette vegstykket reknar dei med ein byggjekostnad på kring 20,2 mill. kr.

Den same riksveg nr 2 blir ombygd lenger nordover i Bohuslän og. Der er vegbreddene sjølvsagt mindre. Men vegen får for det meste slake svingar og rimelege stigningar, god oppmerking og godt fast vegdekke. Det meste av vegen er ferdigbygd. Ein kan derfor køyre trygt og snøgt på denne vegen no.

Vi såg deretter på riksveg nr 6 som går nordaustover frå Göteborg til Alingsås og vidare mot Stockholm.

Av større arbeid kan her nemnast vegomlegging ved Skallsjö kyrka (Floda)—Kärbogarde—Alingsås. Her blir vegen 22 m breid: to køyrebaner som kvar er 7 m, og skilde med ei remse på 3 m. Langs kvar side av vegen er der 2,5 m breide vegreiner (bankettar). Her var dei *minste* horisontalradiane 400—500 m, men dei fleste vegsvingane hadde minst 600 m radius. I vertikalkurvane var rygggradiane minst 6000 m og dalradiane 3000 m, største stigning 5 %.

Det 13,2 km lange vegstykket var kostnadsrekna til 13,0—13,5 mill. kr, altså kring 1000 svenske kr pr m. Dette meiner eg var ein rimeleg byggjekostnad for denne 22 m breide vegen som vart bygd i nokso bakket og dyrt lende. Der var lange skjeringar i berg og i jord, opptil 9 m djupe, og der var tilsvarende store fyllingar.

Dei tok ut berget med salveskyting med millisekundtennarar. Dei hadde nyleg skote ein salve der dei med ein gong sprengde ut 7000 m³. Dei hadde der 508 borhol opptil 9 m lange og nytta 2350 kg sprengstoff.

Akkordprisen for arbeidslaget var 1,60 pr m³ fast berg. Denne prisen galdt for boring med borsliping, lading og skyting. Då hadde laget fri luft, borstål, bormaskiner og sprengstoff. Desse svenske prisene svarer omlag til dei prisane vi har nytte her i landet dei siste 4 åra.

På denne vel 13 km lange vegen var der nokre planfrie kryssingar, men der var også innpåføringar av offentlege vegar. Der dei bygde vegdele eller innpåføringar av andre vegar vart midtremsa utvida fra 3 til 6 m. Berre få privatvegar fekk løyve til innkøyring på riksveg nr 6, og ikkje med mindre mellomrom enn 400 til 500 m.

Dei arbeider no med planer for framføring av denne nye vegen vidare mot Göteborg. På grunn av vanskeleg lende lyt dei byggje vegen gjennom eit par tunnelar. Stigningar og kurvatur vil bli omlag som på det stykket som dei no byggjer.

Dødsfall



Overingeniør *Olaf Stang* døde 14. november 1956, vel 85 år gammel.

Stang var født i Kristiania og ble student i 1889. Etter eksamen ved Kristiania tekniske skole og studier ved høyskolene i Zürich og Berlin ble han ansatt i Statens Vegvesen, hvor han i 1920 ble sjef for brukontoret.

Overingeniør Stangs navn vil være kjent og aktet av vegfolk over hele landet, og også ut over landegrensene, blant fagfolk i utlandet.

Neppe noen annen enkelt person har hatt så stor innflytelse på utviklingen av norsk vegbruygging i nyere tid. Stang måtte lede denne utvikling ved innledningen til en ny tid for vegtrafikken. Bilenes tidsalder krevde en ny innstilling også på bruyggingens område, en omstilling som nødvendigvis måtte ta sin tid. Feilvurderinger kunne ikke unngås, usikkerhet rådet med hensyn til fremtidens belastninger, krav til bredder og kurvatur etc. og fremfor alt, midlene var begrenset, mer begrenset enn vi kanskje i dag kan forestille oss. Samtidig ble det forlangt bygd stadig flere og større bruer. Det var ikke anledning til forsøksvirksomhet. Nye ideer måtte straks våges i praksis.

Stang ble hurtig klar over at de tradisjonelle stål-fagverk hadde sine svake sider og var lite økonomiske. Det måtte kunne finnes billigere og enklere utførelser, og etter hvert fant Stang sin egen form, fagverkstyper som med hensyn til lav stålvekt og enkel utførelse har slått utenlandske fagfolk med forundring.

Betongen var et nytt materiale, som måtte studeres og prøves under norske forhold, før en fant frem til rasjonelle konstruksjoner. Kombinasjonen stål og betong ble jo snart anerkjent som armert betong, men først i de aller seneste år — etter siste krig — er betongdekker og underliggende stålkonstruksjon i fullt samvirke som en enhet blitt en vanlig anerkjent utførelse i utlandet. Stang ble meget snart klar over denne mulighet, og norske fagverksbruer med betongdekket som en vesentlig del av overgurten har vært utført siden begynnelsen av 30-årene.

Men som kjent er det særlig som hengebruygger at Stang har vunnet et navn og vist fremsyn og dristighet. Utnyttelsen av det «myke» hengebrusystem som praktisk konstruksjon var betinget av frigjøring fra vante forestillinger om maksimale nedbøyninger og stive forbindelser. De myke hengebruers krav til bevegelsesfrihet var et helt nytt konstruksjonsprinsipp som krevde dristighet og selvstendig vurdering. Bingsfoss og Rånåsfoss bruer ble bygd i 1927, og selv om detaljene har gjennomgått forandringer ved senere bruer, er den samme prinsipielle konstruksjon anvendt ved henimot 60 senere norske hengebruer.

På stadige forespørsler fra utlandet om våre erfaringer med disse forbausende lette og billige bruer kan vi nå uten betenkning svare at de fullt ut har svart til forventningene. At den «klassiske» type må endres noe når spennviddene blir over 200 m er en sak for seg, og henger blant annet sammen med de aerodynamiske forhold.

Overingeniør Stang fikk i 1929 Eydes Ærespris for fremragende bygningsingeniørarbeider. Han hadde Kongens Fortjenstmedalje i gull, og ble i 1939 utnevnt til ridder av St. Olavs orden for fortjeneste av norsk bruyggingkunst.

For oss som har vært så heldige å få arbeide sammen med Olaf Stang og som har kjent ham personlig, er det vemodig å tenke på hvilket virksomt og samtidig stillferdig og beskjedent liv som nå er slutt.

Han sto i et nær sagt personlig forhold til sine bruer, og kunne bli så oppslukt av arbeidet at det gikk på helsen løs. Samtidig kunne han alltid vennlig og med godt humør diskutere allehånde problemer og overføre endel av sin arbeidsglede og interesse til sine medarbeidere. Han sto også i nær kontakt med vegingeniører ute i fylkene, og hans mange gamle venner landet over vil med takknemlighet huske hvilken inspirasjon og støtte det lå i dette personlige vennskap.

Vi vil alltid huske ham som en fremragende fagmann og et hjertevarmt menneske, og lyser fred over hans minne. a.

Litteratur

Dr. phitos. Almar Næss: Teknisk Håndbok og Oppslagsbok. Grøndahl & Sønns forlag, Oslo 1956. 287 s. Pris kr 45,—.

Med denne bok har Almar Næss i første rekke vendt seg til alle de norske ingeniører og teknikere som i sitt daglige arbeid er avhengig av oppslagsbøker, og man får inntrykk av at ooken absolutt vil dekke et lenge følt behov for et konsentrert norsk oppslagsverk.

De kilder som Almar Næss har brukt ved utarbeidelsen, er vesentlig utenlandske håndbøker av høy klasse og ikke utelukkende beregnet for daglig bruk. Det er derfor et utmerket arbeid forfatteren har nedlagt i denne forenklete og lettfattelige fremstilling av tekniske problemer og data. Det vitner om stor pedagogisk innsikt og sans for logisk oppbygging av stoffet når boken ikke krever at man selv er i trim. At sproget er vårt eget, bidrar også meget til at boken blir en lærebok ved siden av å være en effektiv oppslagsbok. For de mange som skulle ha glemt en del fra skoletiden, er det interessant å erfare hvordan man med denne bok kan friske opp sine gamle kunnskaper.

Når det gjelder selve omfanget av stoffet, tør man vel si at det vesentligste er kommet med. Likevekten mellom gruppene er god, selv om muligens noen spesialområder kunne ha vært nærmere utdypet.

En fyldig innholdsfortegnelse sammen med et alfabetisk register for anvendte betegnelser, gjør det lett å finne frem i boken.

De tallrike eksempler, illustrasjoner og forklaringer er valgt med omhu, og gjør tilegnelsen av stoffet svært lett.

Boken fortjener en vid lesekrete og vil sikkert bli til største nytte for de ingeniører og teknikere som til stadighet må finne støtte i lett anvendelig litteratur for å kunne utføre sitt arbeid så hurtig og effektivt som mulig.

W. W. Bulukin,
oberstløytnant, M. N. I. F.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 3—5, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr 15,— pr år. Vegvesenfunksjonærer kr 5,— pr år.

Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 41 71 35.