

## Geotekniske undersøkelser, særlig i samband med nyanlegg

*Overingeniør Holger Brudal*

DK 624.131

### *Nyanlegg.*

#### *A. Undergrunn og planering.*

Av de foredrag og den diskusjon vi nettopp har hørt har det fremgått at vi nå heldigvis må kunne regne med større anvendelse av maskinell arbeidsdrift. Naturlig nok vil dette til å begynne med særlig bli tilfelle hvor en har relativt store masser. Disse forhold er en av de faktorer som spiller en stor rolle i forbindelse med de arbeider som er emnet for undertegnede foredrag.

De fleste av de tilstedeværende begynte i vegvesenet på en tid da grunnundersøkelser i alt vesentlig gikk ut på å avgjøre om planeringsmasser og undergrunn besto av løsavleiringer eller fast fjell. I alminnelighet gikk det bra, men det finnes vel knapt noe fylke som ikke en eller annen gang har hatt et uhell med en veg som har rast ut eller også forsvunnet i dypet. Det er et ordtak som sier at «det vil helst gå godt». Grunnene til at dette i sin store alminnelighet har vært tilfelle ved våre veger, kan vel kanskje tilskrives det forhold at vegtraseen tidligere i høyere grad fulgte terrenget så det ble mindre skjæringer og fyllinger, uansett om grytehanen var vertikal eller horisontal. Samtidig foregikk arbeidet manuelt med den følge at stabilitetsforholdene ikke undergikk en så rask endring som tilfellet er ved maskinell planering i stor stil.

I foredraget på vegsjefmøtet i 1947 om «Geotekniske oppgaver i vegbyggingen» ble generelt behandlet en del geotekniske spørsmål. I dette foredrag skal bl. a. søkes nærmere utdypet behovet for geotekniske undersøkelser og argumentene skal søkes underbygd med praktiske erfaringer siden forrige vegsjefmøte.

Det første eksempel som skal nevnes gjelder et planeringsarbeid hvor forholdene var slike at en ut fra vanlig, praktisk bedømmelse ikke hadde ventet seg noen vansker og hvor der derfor ikke var foretatt noen geotekniske undersøkelser. Men så hendte det at vegen plutselig gled ut under planeringsarbeidet, tross for at fyllingen ikke var mer enn ca 1,3 m høy. Fig. 1 er fra dette sted. Det fremgår hvor flatt terrenget er. Midt på bildet sees den oppbulning av marken som skredet forårsaket. Det viste seg at undergrunnen besto av lite bæredyktig, bløt leire. Grunnen til at dette eksempel fremheves er at uhellet kom så uventet, og nettopp derfor kan bidra til at geotekniske undersøkelser blir foretatt i større utstrekning enn tilfelle er i dag. Det lønner seg å forebygge uhell fremfor å reparere skader. I det tilfelle som er nevnt hadde skredet bevirket omrøring av massene med en stor nedsetning av skjærfastheten til følge. En måtte derfor foreta ekstra foranstaltninger for å kunne fremme planeringsarbeidet. Det ble endog overveiet å bygge bru over stedet.

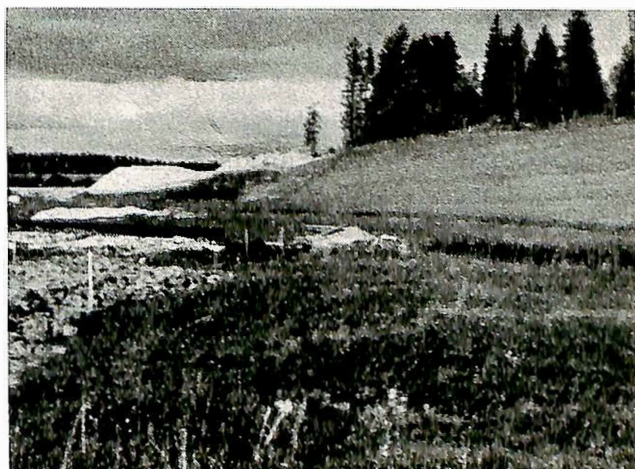


Fig. 1. 1,3 m høy fylling viste seg å være for meget selv i dette relativt flate terrenget.

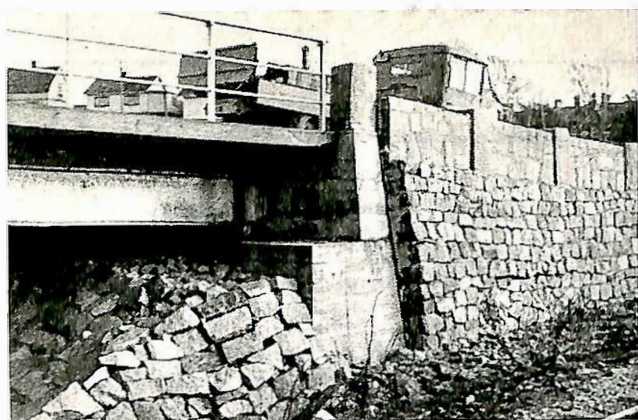


Fig. 2. Fylling og landkar er forskjøvet.

Uhellet hadde tilfølge at geotekniske undersøkelser ble foretatt for store strekninger på vegen for øvrig og det viste seg at undergrunnen var så bløt at ekstraordinære foranstaltninger måtte treffes. Sett i forhold til hele veganlegget så utgjorde det stedfunne skred et relativt beskjeden område. Det er muligens kjennskapet til det her berettede tilfelle som har medført at geotekniske undersøkelser er blitt foretatt på et par veganlegg av nyere dato. Det har vist seg at ekstraordinære foranstaltninger har vært nødvendige for å forebygge skred.

Det skal nevnes et annet tilfelle hvor geoteknikk undersøkelse ble rekvirert og foretatt ved et brusted. Resultatet var at en måtte fraråde å bygge den påtenkte brua på omhandlede sted. Vegen ble derfor flyttet ca 100 m til siden. Der ble altså fra vegvesenets side ikke foretatt noe inngrep som kunne virke stabilitetsforstyrrende på det opprinnelig planlagte brusted. Nå ville tilfellet det at der et par år etter at undersøkelsen var foretatt fant sted et skred. Dette virket forsåvidt ikke overraskende, for de geotekniske undersøkelsene hadde godtgjort at likevekten var labil, så der skulle ytterlig lite til for å utløse et skred. Hvis en nå tenker seg at en hadde villet spare de foretatte undersøkelser så ville der helt sikkert ha funnet sted et skred under planeringsarbeidet med adskillig materiell skade tilfølge, muligens også tap av menneskeliv. I dette tilfelle var dog likevekten så avgjort labil at en sannsynligvis ikke hadde rukket å utføre meget før skredet hadde funnet sted.

Nå hører det vel heldigvis med til unntagelsene at der ikke blir utført geotekniske undersøkelser ved brusteder, men det ansees hensiktsmessig her å nevne et forhold i tilknytning til det beskrevne tilfelle, og det er at det hender at tilstøtende veger er planert ferdig så å si helt frem til brustedet før undersøkelser ved brustedet foretas.

Nå er det vel så at der i de fleste tilfelle kan finnes en brukbar løsning, men det ansees ikke utelukket at det i enkelte tilfelle ville ha lønnet seg å flytte brustedet.

Fig. 2 viser en relativt lav fylling som dog representerte en for stor belastning av undergrunnen. Fig. 3 er en detalj som viser forskyvningen av det ene landkaret.

Fig. 4 er fra et sted hvor undergrunnen ble overbelastet under et forsøk på å rette ut en kurve. Som det sees går vegen langs sjøen.

Fig. 5 er tatt med for å vise et sted hvor undergrunnens likevekt har vært fullstendig labil. Der var ikke foretatt noen graving på stedet. Der gikk et lite initialscred ved en liten bekk.

Det ligger her nær å tenke på at leirens saltinnhold i tidens løp er blitt så redusert at skjærfastheten er minsket i den grad at nødvendig stabilitet ikke lenger var tilstede. Grunnvannets utvaskning av saltet skjer rimeligvis raskest nær bekken, dennes eroderende virkning lettes og prosessen er igang.



Fig. 3. Detalj fra fig. 2.

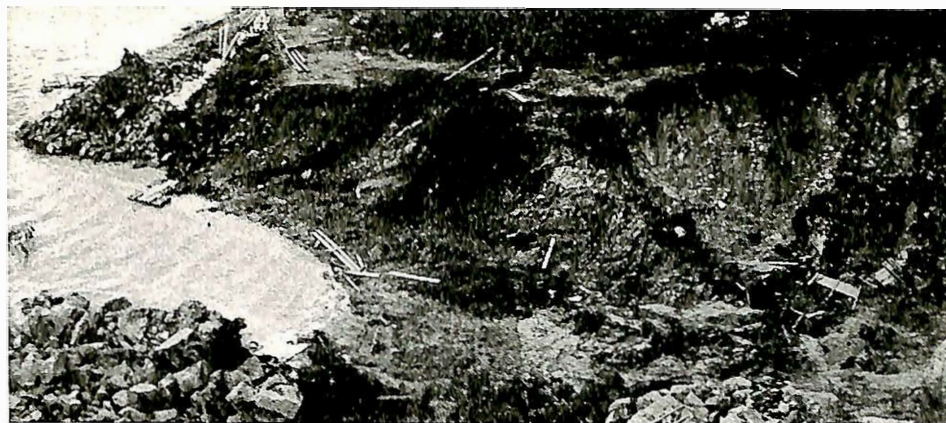


Fig. 4. En del av vegen forsvant under forsøket på å rette den ut.

Fig. 6 er fra samme sted som 5 og er tatt med for å illustrere hvor lettflytende masserne var.

Fig. 7 er ytterligere et eksempel på hvordan likevekten på forhånd var labil. Det relativt trange utløp for den langt bredere skred-grop tør være illustrerende.

Når det gjelder valg av vegens tracé i sin alminnelighet er der som kjent mange faktorer og interesser som gjør seg gjeldende. I tett bebygde strøk er det gjerne oppsittere og grunneiere som vil fremme sine spesielle interesser. I strøk med glissen bebyggelse kan det være terrengforholdene som er avgjørende. I enkelte tilfelle kan det tenkes at en geoteknisk undersøkelse vil medføre valg av en mer økonomisk linje basert på gunstigere stabilitetsforhold i undergrunnen og/eller gunstigere planeringsmasser såvel med henblikk på håndteringen av massene som tverrprofilens utformning. Personlig anser jeg det for meget rimelig eller ihvertfall ønskelig at geotekniske undersøkelser av massene blir lagt til grunn for de enhetspriser som der må regnes med i overslaget for graving og fylling. Hva enten planeringsarbeidet foregår manuelt eller maskinelt er der stor forskjell på å håndtere en relativt løs og tørr jordart og en bløt, klebrig leire som setter seg fast på spade eller graveredskap og som kanskje hindrer større maskiner i å bevege seg på planeringen. Hertil kommer at leire i større skjæringer kan være så bløt at utførelse av fyllingen blir sterkt hemmet selv om værforholdene på stedet kan være relativt gunstige. Hvis det så dreier seg om steder hvor der hyppig kan være meget ugunstige værforhold så kan forholdet rett og slett bli problematisk.

Større fyllinger oppbygd av bløt leire kan i seg selv være ustabile og vil kreve meget slake skrånninger eller endog mot-banketter. Hvis dertil kommer fuktige værforhold blir forholdet ikke

bedre. Vi hadde til undersøkelse et tilfelle hvor leiren var så bløt at anlegget som krevde store fyllinger ble oppgitt etter den prosjekterte linje.

Prisen pr m<sup>3</sup> for graving og fylling av leire vil derfor kunne variere innen vide grenser. Skal en kunne sette opp et noenlunde riktig overslag bør dette være basert på uttaging og undersøkelse av prøver for bestemmelse av bl. a. finhetsgrad, skjærfasthet og vanninnhold.

Sådanne undersøkelser i kombinasjon med tidsstudier vil forhåpentlig bli en realitet om ikke altfor lenge. Sannsynligvis vil de presse seg frem for om mulig å få eliminert ihvertfall en del av de vansker en i dag rimeligvis har i forbindelse med akkordutsetning, vansker som må ventes å ville øke hvis ikke de nevnte foranstaltninger blir foretatt.

På grunn av det stigende krav til åpen linjeføring vil vi i vårt kupert terreng på mange steder få økte vansker med våre myrer.

I enkelte tilfelle ville det praktisk talt vært bedre om det hadde vært bare luft istedetfor myr, eksempelvis hvor myrmaterialet må fjernes før en fylling med bedre masser anbringes.

Der anvendes forskjellige metoder for fjernelse av myrmassene. I mange tilfelle benyttes sprengstoff. I staten Michigan er der utarbeidet forskrifter for flere fremgangsmåter, avhengig av myrens karakter og dybde. I spesielle tilfelle foretrekkes den såkalte «jetting» metode som går ut på å presse inn vann i sandgrusfyllinger til disse får en nesten kvikk tilstand med sterkt redusert innre friksjon. Dette sammen med den derved oppnådde økte vekt tjener til å presse myren undav.

Veglaboratoriet har i lengere tid hatt på programmet å utarbeide råd og forslag for vegbygging på myr, men jeg må nok dessverre bekjenne at det hittil er blitt bare med tanken.



Fig. 5. Skred foregått uten inngrep fra menneskers side.

### B. Bærelaget.

Når en er kommet så langt at planeringsarbeidet er ferdig melder spørsmålet seg om utformingen av bærelaget og en kommer inn på telefarlighets-spørsmålet. Undergrunnens telefarlighet forutsettes kjent ikraft av de allerede nevnte undersøkelser.

Oppbygningen forutsettes skje i overensstemmelse med normene av 1950, Statens Vegvesens skjema nr 761—63. For å muliggjøre dette på en økonomisk måte, er det nødvendig så å si å kartlegge jordarten i selve veglinjen og i en rimelig avstand fra denne med henblikk på forekomster av sand, grus, stein og leire. Resultatet vil da forhåpentlig bli en vegbane som uten nevneverdig forberedende arbeider kan forsynes med et fast dekke når tiden er inne for det.

Siden en er kommet inn på televanskene skal her nevnes et spørsmål som delvis har forbindelse med tele og delvis med overflatepåkjenningen og det er erosjon av vegskråningene. Denne kan som kjent være meget plagsom og varierer med jordartene. Der er nå kommet i handelen et stoff som hevdes å være nyttig i kampen mot erosjonen. Det heter krillium og dets tilsetning til jorden forårsaker en sammenfnokning av jordpartiklene som forebygger utvaskning. Også i denne henseende er det nødvendig med jordartsanalyse.

Når det gjelder teleskader kan der kanskje sies å være 4 hovedfaktorer som er av avgjørende betydning, nemlig jordartsforholdene, undergrunnsvannet, de meteorologiske forhold og trafikken. Selve hovedfaktoren er jordarten, for hvis jordarten ikke er telefarlig så bortfaller jo teleproblemet. Når jordarten er telefarlig slik at der må tilveiebringes et bærelag, gjør de 3 andre faktorer seg gjeldende og kan være medbestemmende når det gjelder å bestemme tykkelsen av bærelaget.

Av praktiske erfaringer vet vi at en og samme veg, undergitt den samme trafikk, kan være gjenstand for meget forskjellige teleskader fra år til annet. Det ligger nær å tro at det i første rekke er de meteorologiske forhold sammen med grunnvannstanden som bevirker variasjonen.

I sin store alminnelighet kan det vel sies at et bærelag skal bygges etter de nevnte skjemaer, nr 761—63, med én gang. På den annen side kan der muligens foreligge en del tilfelle hvor oppbygningen kan skje progressivt. På enkelte steder synes nemlig de meteorologiske forhold å være så gunstige at en kan greie seg med et noe tynnere bærelag. Under forutsetning av at en har anledning til å foreta tilstrekkelige meteorologiske studier, og iakttagelser sammen med undersøkelse av isranddannelsen i undergrunnen bør der muligens dispenseres fra hovedregelen. Forutsetningen er dog videre at bærelaget bygges opp med et kapillaritetsbrytende sand—gruslag underst og for øvrig består av ikke-telefarlige materialer slik at en senere, nødvendig forsterkning, helt naturlig og økonomisk skjer ved en forøkelse av bærelagets tykkelse. Bærelagets kvalitet er avhengig ikke bare av de anvendte materialers karakter, men også av den komprimering det får. Det mest hensiktsmessige utstyr herfor vil variere med materialene. På dette område pågår for tiden omfattende undersøkelser i utlandet. Dette felt er forsømt her hjemme. Vi har måttet være glade til om vi har fått selve bærelagsmaterialene. Forhåpentlig vil vi snart følge med også når det gjelder anskaffelse av komprimeringsutstyr. Utførelsen av heromhandlede arbeide vil uunngåelig kreve adskillig kontrollarbeid skal resultatet bli tilfredsstillende.

I en klasse for seg kommer slike veger som det muligens kunne være hensiktsmessig å bygge så å si uten bærelag. Slike veger skal dog ikke behandles her.



Fig. 6. Samme sted som fig. 5 og viser bløte masser.



Fig. 7. Skredet ble utløst så vidt vites uten inngrep fra menneskers side.

### Gamle vegger.

I de senere år har Veglaboratoriet hatt en rekke oppdrag i forbindelse med undersøkelse av eldre vegbaner før legging av faste dekker. Resultatene av slike undersøkelser tør kanskje være velkjent for de fleste. Tildels har undersøkelsene stått i forbindelse med ødelagte faste dekker. En alminnelig foreteelse har vært at bærelaget som opprinnelig besto av ikke-telefarlige materialer har vist seg for svakt under teleløsningen med den følge at de underliggende oppbløtne masser har trengt inn i bærelaget, og resultatet er blitt en blanding som er telefarlig. Ofte skyldes skaden at steinlag er blitt lagt direkte på telefarlig undergrunn uten det velrenommerte sand—grusteppe. Delvis skyldes skadene også at der i årenes løp er blitt brukt for finstoffholdig vedlikeholdsgrus, noe som har vært hensiktsmessig så lenge vegen har hatt slitedekke av grus. Delvis har grusen vært av så dårlig kvalitet at nedslitningen har vært for stor. Disse forhold kunne relativt lett og planmessig rettes på ved overgang til fast dekke, idet slitedekket kunne rives opp og tilsettes tilstrekkelige mengder grovkornig materiale. Forutsetningen er dog at bærelaget under slitedekket er riktig bygd opp. Det er imidlertid på dette punkt de gamle vegers bærelag svikter og skaper problemene. De gamle bærelag og slitelag består ofte av en rekke forskjellige lag og variasjonene er mangfoldige. Følgen herav er bl. a. at teleskadene kan veksle svært fra år til år avhengig av de meteorologiske forhold og i forbindelse hermed også undergrunnens vanninnhold og grunnvannstanden før oppfrysningen. Det alminneligste tør være årvisse teleskader omtrent på de samme steder, men det antas at de fleste nok vil ha erfart

at der et og annet år plutselig kan inntreffe uvanlig store teleskader. Det kan eksempelvis uttales at på den og den veg har en ikke hatt teleskader på de siste 10 år. Det er særlig når en har slike vegbaner til behandling at Veglaboratoriets forslag og råd kan synes unødige strenge. Det skal villig innrømmes, men på den annen side er man av den oppfatning at det er riktigst å gardere seg mot de vanskelige forhold som kan tenkes å inntreffe, før det faste dekke legges. Hertil kommer at også trafikken øker i tyngde.

Det kan vises til eksempler på at innsendte prøver har vist et mangelfullt bærelag og rådet om forsterkning er gitt deretter, råd som lokale iakttagere har funnet for strenge fordi de mener ikke å ha iaktatt teleskader, ihvertfall ikke nevneverdige. Tilfellet har villet at en ikke har fått de forutsatte bevilgninger til faste dekker og legging av disse er blitt utsatt. I mellomtiden har en så opplevd svære teleskader på uventede steder. Dette antas vesentlig å skyldes at de ovenfor nevnte uheldige meteorologiske forhold har inntruffet. Samtidig er det også rimelig at trafikken har økt, uten at dette dog alltid har vært tilfelle. En har tvertimot også et eksempel på det motsatte. Jeg ber bemerke at ingen av de her refererte eksempler på noensomhelst måte er ment som kritikk. Grunnen til at de er nevnt er den at et spørsmål lettest kan illustreres ved å berette om eksempler. For øvrig beveger vi oss her på et område som vel neppe mange, om i det hele tatt noen, kjenner til bunns. For bl. a. å søke å komme til noe større klarhet i dette problem har vi nå fått innrettet et fryserom i laboratoriet. Her er det meningen å fremstille bærelag som motsvarer en del av våre gamle vegbaner. Videre er det hensikten å frem-

bringe forskjellige vintertemperaturkurver beregnet på å forårsake isranndannelse i de forskjellige lag, idet bærelaget skal stå i forbindelse med grunnvann. Ved siden av å betrakte isrennene håper vi å få istand et arrangement for dynamisk påkjenning av prøvene under opptining. Foreløpig mangler vi dog utstyr herfor. Dette forskningsarbeid er dog så tidkrevende både i programutarbeidelsen og gjennomføringen av dette, at det vil legge beslag på en mann i lang tid.

#### *Kartlegging av materialforekomster.*

De arbeider som ovenfor er omhandlet er vel de som en i første rekke tenker på i forbindelse med ordet geoteknikk. I den senere tid er det blitt alminnelig også å innbefatte en rekke andre spørsmål vedrørende såvel løsavleiringer som fast fjell. Som så ofte nevnt holder Veglaboratoriet på med en kartlegging av landets forekomster av brukbare materialer i vegøyemed. Dette arbeid bør drives systematisk både for å klarlegge hvor sådanne materialer finnes og for at eni størst mulig utstrekning kan ha de forønskede data for hånden i det øyeblikk behovet melder seg. Nå er det så at forholdene kan være svært variable i et og samme materialtak så det er nødvendig å holde seg a jour ettersom materialtaket utvinnes.

#### *Kontering og finansiering av materialundersøkelser.*

I anleggsstatistikk for 1950—51 finnes en oversikt over utgiftene på de forskjellige konti vedrørende veganlegg. Det kunne ha vært ganske interessant å ha sammenlignet med en tilsvarende oversikt for ca 30 år siden, kanskje særlig med henblikk på konto E, maskiner og redskap. Det er rimeligvis der en får det beste inntrykk av utviklingen. Konto E utgjorde iflg. nevnte statistikk for 1950—51 i gjennomsnitt for alle fylker ca 27 % av utgiftene på konto B + C + D. Det er selvsagt rimelig at store beløp må anvendes for redskaper. På den annen side synes det heller ikke urimelig at en bør ha det best mulige kjennskap til de materialer som anvendes og den undergrunn som byggverket hviler på. Dette forhold bør derfor søkes bragt i fastere former, det bør bli mere alment erkjent. En hensiktsmessig måte å få dette løst på menes å være at der i overslagene tas med en post for materialundersøkelse. Om der anvendes ca 27 % for konto E kan vel ikke ca 1 % være for meget for materialundersøkelser som eksempelvis kan betegnes med konto M.

I den ovenfor refererte statistikk for anleggsdrift var totalutgiftene ca kr 32 800 000,—, ca 1 % herav ville bli ca kr 325 000,—. Hvis der regnes på tilsvarende måte for vedlikehold og faste dekker kan dette anslagsvis bli ca kr 600 000,—. Tilsammen for anlegg og vedlikehold ca kr 925 000,—. Ansettelsen synes rimelig.

I parentes bemerket skal opplyses at der for et bruprojekt i en av våre mindre byer var tatt med i overslaget et beløp på kr 50 000,— for grunnundersøkelser. Hele bruprojektet var beregnet til ca kr 3 000 000,—, dvs. at ca 1,7 % av hele prosjektet gikk til grunnundersøkelse.

Fra meget vel informert hold er det blitt meg opplyst at det her i landet anvendes fra 2—3 % av anleggssummen for grunnundersøkelser og dette blir ikke betegnet som urimelig selv om byggene er konsentrerte millionanlegg.

Nå har det i årenes løp vært vansker med å finne en finansieringsmåte som har sikret et rimelig og tilstrekkelig beløp for materialundersøkelser. Når det gjelder den nevnte konto E har kontering og utbetaling så å si ordnet seg selv. Som oftest har større maskiner blitt overført til andre anlegg.

Når det gjelder materialundersøkelser burde ordningen være like grei. I andre land betaler hvert arbeidsprosjekt for sine materialundersøkelser. Det er forsåvidt ennå greiere enn overførsel av redskap fra et anlegg til et annet.

Hos oss har det hittil ikke latt seg gjøre å få en ordning lik den som er vanlig i andre land. Hvis det fortsatt skal forholde seg slik kunne der kanskje forsøkes på en annen måte.

At materialundersøkelser er nødvendige er der enighet om. At det ene anlegg skulle trenge undersøkelser like såvel som et annet, skulle en vel generelt sett også være enig om.

I hvert fall når der stilles krav til vegenes godhet, blir der ofte sammenlignet med den standard veger i utlandet har. I dette tilfelle er det fristende, på den annen side, å berette om hva som i utlandet kan bli brukt til materialundersøkelser. Eksempelvis skal nevnes staten Michigan som i likhet med oss har adskillig av televansker. Vegvesenet i nevnte stat begynte med jordartsstudier i 1924.

Med henblikk på teleødelagte betongvegdekker holdt vegvesenet det i 1932 for forsvarlig å anvende, om nødvendig fra \$ 1000 til \$ 2000 pr mile for jordartsundersøkelser i marken og i laboratoriet

tilsammenlagt, dvs. ca kr 4500,— til kr 9000,— pr km, med dagens dollarkurs på kr 7,15. I 1946 anvendte en rekke av statene fra 0,5 % til 1,0 % til 1,3 % av de totale vegutgifter for materialundersøkelser. Dette var utenom det som anvendtes for forskningsarbeider ved hovedlaboratoriet i Washington.

I 1925 ble jeg ikke så lite imponert av den ordning en hadde i staten Syd Dakota. Der kunne vegvesenet bruke inntil 10 % av vegbudsjettet for administrasjon. Rent bortsett fra at dette etter norske forhold var et rommelig administrasjonsbudsjett så var det prinsippet som var så tiltalende, nemlig at utgiftene for administrasjon på en smidig måte kunne følge arbeidsmengden. Vi kunne nok ønske oss en slik ordning noen hver. Om vi imidlertid ikke har anledning til å praktisere den i samme omfang som i nevnte amerikanske stat synes det dog å være grunn til å forsøke den anvendt på de områder som vi sannsynligvis kan få myndighet til å omsette den.

Der siktes her til det ovenfor nevnte forslag om en post for materialundersøkelser på kostnadsoverslaget for vegarbeider. Da ville vegvesenet få det i sin hånd å anvende de midler som anses nødvendig for materialundersøkelse.

Når andre land anvender så store beløp som ovenfor angitt, er det sikkert fordi det ansees meget regningssvarende. Det nevnte beløp fra Michigan er hentet fra det velkjente store verk «American Highway Practice» av Dr. L. I. Hewes.

I dette tilfelle gjelder ikke spørsmålet en økning av bevilgningen, hvor ønskelig en sådan i og for seg kan være, det er snarere et konteringsproblemmål med det for øye å drøye de bevilgninger som i alle tilfelle blir gitt.

Konklusjonen bør bli at der må anvendes mer på materialundersøkelser enn hittil hos oss, og at der bør finnes en hensiktsmessig måte å ordne finansieringen på. Først og fremst må der i alle overslag tas med en eller annen prosent for material- og grunnundersøkelser, for enkelthets skyld kan en betegne det med bare materialundersøkelse idet grunnundersøkelse jo også er materialundersøkelse. Når så det prinsipp er knesatt får en løse neste oppgave, hvordan utgiftsposten skal posteres.

Bortsett fra enkelte ting ansees det ikke rimelig at hvert enkelt fylke anskaffer det nødvendige utstyr for materialundersøkelser. Dessuten kommer det stadig nye apparater og forbedringer og der kreves så meget øvelse og erfaring som mulig

i bruk av spesialutstyr og dettes vedlikehold. Selv en tilsynelatende så enkel affære som sonderboring kan by på problemer. Hertil kommer at på større prospekter med omfangsrik sonderboring bør der også for slike undersøkelser anskaffes mer moderne og tidsmessig utstyr. Der er nå under utarbeidelse et sonderbor hvor en også kan måle motstanden mot spissen og således få en sikrere bedømmelse av de forskjellige lag. Dette vil dessuten være meget tidssparende, et moment som idag teller meget. Som kjent har vårt land mange eksempler på tilfeller med vekslende lag av fin-kornige jordarter og steinrike, harde avsetninger som en ofte ikke har kunnet forsere med vårt hittil benyttede utstyr. Som eksempel skal nevnes et brusted hvor Veglaboratoriet hadde benyttet både sonderbor og spylebor uten å komme lenger. Under nedramming av peler viste det seg at disse kunne drives enda et par meter ned. Vi har derfor nå nylig anskaffet et motorisert såkalt «hejarbor» og håper at vi ved hjelp av det skal bli bedre istand til å trenge igjennom slike harde lag som nevnt.

I henhold til det ovenfor anførte blir en forhåpentlig enig om at den vesentlige materialundersøkelse bør foretas av Veglaboratoriet. Neste slutning bør da vel også være at dette får midler til å anskaffe tilstrekkelig utstyr. Den enkleste og greieste ordning er at bevilgningen til Veglaboratoriet muliggjør nevnte anskaffelse. Som et meget nyttig og rettleidende grunnlag for fastsettelse av bevilgningens størrelse kan benyttes de respektive fylkers budsjettanslag for materialundersøkelser. Om ikke tilstrekkelig beløp kan føres opp direkte på Veglaboratoriets konto kan foreslås en ordning hvoretter betaling skjer ved postering hos Vegdirektøren. Et av disse alternativer synes det å være all grunn til først og fremst å gå inn for å søke realisert. Spørsmålet må sies å være analogt den forlengst innarbeidede ordning med redskapssentraler.

Som et annet alternativ, som dog ansees langt mer søkt og tungvint, kan nevnes at de respektive fylker etter tur anskaffer utstyr som disponeres av Veglaboratoriet og for så vidt derfor bør overlates til det. Utgiftene bør for enkelthets skyld belastes enkelte større anlegg eller vedlikeholdsobjekter.

Denne ordning har en hittil måttet benytte i enkelte tilfelle, men den kan ikke betegnes som anbefalesverdige så fremt spørsmålet kan løses enklere.

### «Langtids»-plan.

De fleste av de tilstedeværende vil ha i friskt minne de forhold som vegvesenet kom opp i under den såkalte nødsarbeidsdrift etter den første verdenskrig. Innledningsvis ble der i dette foredrag pekt på den mangelfulle grunnundersøkelse man tidligere foretok. Under nødsarbeidsdriften ble det enda verre. Nivellering og tverrprofilering foregikk ofte i dyp snø, og det som på profilene var angitt som jord viste seg å være fjell eller omvendt.

I kraft av det her fremholdte legger vi en annen målestokk på grunnundersøkelsen i dag.

I henhold til de oppdrag Vegdirektøren har fått har også vegvesenet ydet bidrag til utformning av en langtidsplan. En må derfor gå ut fra at myndighetene med all kraft vil søke å unngå de forhold vi kom opp i under siste nødsarbeidsperiode.

Ved forenede anstrengelser skulle det derfor synes mulig å treffe forberedelser slik at en kommende stordrift i vegvesenet ikke kommer over oss som «julekvelden på kjerringa».

## Et farlig veikryss

### og et eksempel på en utbedring

En dagsavis hadde nylig en reportasje om et vegkryss hvor det oppgis å ha funnet sted 25 kollisjoner i løpet av to år. Det dreier seg om et noenlunde rettvinklet kryss mellom en meget bred dobbeltsporet veg med forkjørsrett og en riksveg av vanlig type. Forkjørsvegen er forholdsvis rettlinjet på denne strekning slik at kjørehastigheten her vanligvis blir forholdsvis stor. Oversikten i krysset sies å være god.

Det kan i den anledning muligens være av interesse å gjengi innholdet av en artikkel som sto i *Automobil Revue* nr 26—28, 1953, om råbøter som ble tatt ved et vegkryss av samme type i U.S.A.

Hvor U.S. riksveg nr 80, som er en forkjørsveg, krysses av bivegen «Belt Line Road» i Texas var det i løpet av 3 år hendt ulykker som hadde

forårsaket 8 dødsfall. En «traffic engineer» som fikk i oppdrag å fremsette forslag til utbedring av krysset konstaterte: På Belt Line Road (bivegen) var det foran krysset med U.S. riksveg nr 80 satt opp stoppskilter. Det viste seg imidlertid at 86 % av bilene ikke tok det ringeste hensyn til dem, på tross av at skiltene var plassert meget godt synlige. Stoppsignalene var således praktisk talt verdiløse. Nesten alle kollisjonene fant sted i rett vinkel. Oftest kjørte bilene fra Belt Line Road ut på hovedvegen og ble der påkjørt fra siden. Etter trafikkingeniørens forslag ble følgende forandringer foretatt:

Det gjaldt først og fremst å få senket kjørehastigheten på Belt Line Road slik at bilene lettere kunne stoppe i tide. Dette ble oppnådd ved at den rette strekning av denne vegen ble erstattet med en kurve som skjematisk vist på fig. 1. Bilene tvinges derved automatisk til å sette ned farten. Hvor bivegen, som nå går i kurve, kommer inn på for-

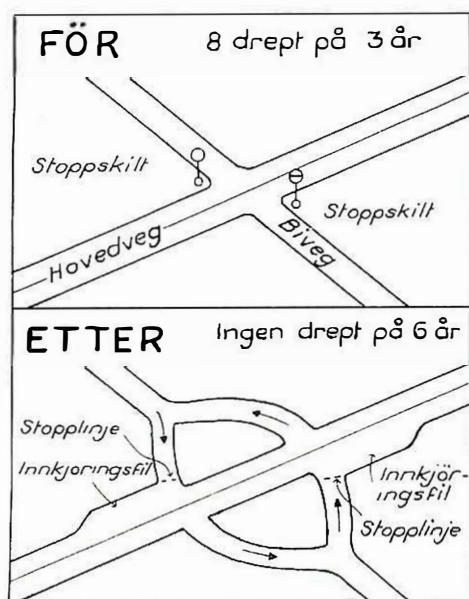


Fig. 1. Skissen er skjematisk og viser bare hovedprinsippet. Utformningen av detaljene (mål og kurveradier) må overveies i hvert enkelt tilfelle.

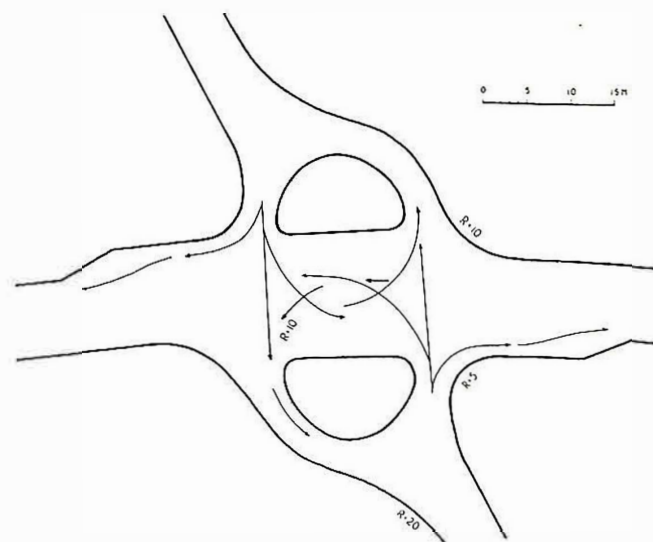


Fig. 2. Skissen viser forslag til utformningen av et vegkryss av samme type her i landet. Trafikantene på den kryssende veg vil p. g. a. vegens utformning bli tvunget til å minske farten, uavhengig av om sjåføren gir akt på varselskiltene.



kjørselsvegen, er satt opp meget iøynefallende stoppskiltter, hvor nå de aller fleste biler stanser.

Dessuten ble truffet en ytterligere foranstaltning. Når en bil bøyer av fra Belt Line Road inn på U.S. riksveg 80, kjører den ikke direkte ut i trafikkstrømmen. En særskilt breddeutvidelse langsetter kjørebanelen på forkjørselsvegen gjør det mulig for bilene å gli roligere inn i trafikkstrømmen.

Statistikken viste tidligere 8 dødsulykker på 3 år foruten mange mindre alvorlige kollisjoner. Etter omleggingen av vegkrysset har det på 6 år ikke forekommet noen dødsulykke og bare en lettere kollisjon.

Maj.

**Vegene og transportøkonomien**

Undertegnede har ved flere anledninger behandlet spørsmålet om vegenes betydning for biltransportens økonomi. I dag vil jeg gjerne få lov til å peke på trafikken innflytelse på biltransportens økonomi, og i den anledning referere en del sammenliknende forsøk som i 1937 ble utført i Tyskland mellom Bruchsal og Bad Nauheim. Her blir sammenliknet trafikken dels på den gamle landsveg som var 162 km lang og gikk gjennom Heidelberg, Darmstad og Frankfurt a. M. og et antall mellomliggende landsbyer, og bilstamvegen som var 148 km lang og uten kryssinger av noe slag. Jeg har nedenfor gjort en tabellarisk sammenstilling av resultatene, som taler for seg selv:

	Lande-veien	Bilstam-veien
Distanse . . . . . km	162	148
Antall vegkryssinger . . . . .	219	0
Antall veger som tar av på høyre side ..	343	12
—»— —»— venstre side	401	0
Antall plankryssinger med jernbane ....	11	0
Antall møtte biler . . . . .	351	0 <sup>1</sup>
Antall forbikjørt biler . . . . .	158	56
Kjøretid . . . . . min.	136	74
Gjennomsnittsfart . . . . . km/t	71,4	120
Bensinförbruk . . . . . liter	27	25
—»— . . . . . l pr. 100 km	16,7	16,9
Gasspedalen ble beveget antal ganger ..	597	5
Bremset —»— ..	491	3
Førstegear brukt —»— ..	6	1
Annetgear brukt —»— ..	15	1
Tredjegear brukt —»— ..	45	1
Høygear brukt —»— ..	36	1
Clutchpedal brukt —»— ..	105	4
Rattet beveget mer enn 17° . . . . .	5700	10

<sup>1</sup> Bilstamvegen har delt kjørebane, 1 for hver retning.

Der ble også gjort forsøk med en lastebil med en tilhenger med en samlet bruttovekt på 15,5 tonn. Gjennomsnittsfarten var på landevegen 43,1 km/t og på bilstamvegen 57,1. Det er et talende tidens tegn at disse tyske forsøk refereres her etter en artikkel i det engelske fagblad Motor Transport, referert i Highway Research Abstracts, oktober 1949.

O. K.

**SYSSELSETTINGS-OVERSIKT**

Antall arbeidere ved offentlige veganlegg  
ultimo juni 1954

Fylke	Hovedveganlegg		Bygdeveganlegg		I alt	Herav på hjelpearbeid		Vegvesenets biler	
	Med statsbidrag	Uten statsbidrag	Ordinært	Hovedveger		Bygdeveger	I bruk	Ute av bruk	
									Hovedveger
Østfold . . . . .	125	16	24	165	165	—	—	11	1
Akershus . . . . .	137	49	70	256	256	—	—	2	1
Hedmark . . . . .	128	129	21	278	278	—	—	—	—
Oppland . . . . .	189	85	70	344	344	—	—	4	1
Buskerud . . . . .	159	8	40	207	207	—	—	1	—
Vestfold . . . . .	124	—	17	141	141	—	—	16	—
Telemark . . . . .	147	75	41	263	263	—	—	4	1
Aust-Agder . . . . .	227	48	71	346	346	—	—	3	—
Vest-Agder . . . . .	240	187	31	458	458	—	—	8	—
Rogaland . . . . .	129	198	48	375	375	—	—	—	—
Hordaland . . . . .	314	127	378	819	819	—	—	1	—
Sogn og Fjordane	463	280	12	755	748	7	—	6	—
Møre og Romsdal	210	103	44	357	357	—	—	4	—
Sør-Trøndelag . .	160	72	173	405	405	—	—	—	—
Nord-Trøndelag	215	32	72	319	319	—	—	12	1
Nordland . . . . .	421	54	157	632	490	135	7	—	—
Troms . . . . .	341	184	110	635	635	—	—	2	—
Finnmark . . . . .	344	31	32	407	407	—	—	6	2
Hele landet . . . .	4073	1678	1411	7162	7013	142	7	80	6
Hele landet pr. 25. juni 1953	4199	1806	1626	7631	7491	140	—	83	5

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold  
ultimo juni 1954

Fylke	Riksveger	Fylkesveger	Bygdeveger	I alt	Vegvesenets biler	
					I bruk	Ute av bruk
Østfold . . . . .	130	76	109	315	30	2
Akershus . . . . .	250	79	208	537	3	—
Hedmark . . . . .	269	62	291	622	21	1
Oppland . . . . .	258	41	141	440	17	5
Buskerud . . . . .	233	41	199	473	10	—
Vestfold . . . . .	97	70	95	262	10	3
Telemark . . . . .	195	31	89	315	9	8
Aust-Agder . . . .	153	26	91	270	1	4
Vest-Agder . . . .	142	106	161	409	24	14
Rogaland . . . . .	191	36	175	402	27	5
Hordaland . . . . .	217	91	240	548	17	2
Sogn og Fjordane	179	59	69	307	13	9
Møre og Romsdal	292	70	336	698	39	7
Sør-Trøndelag . .	173	60	141	374	28	20
Nord-Trøndelag	178	34	230	442	8	1
Nordland . . . . .	393	152	122	667	73	43
Troms . . . . .	199	86	77	362	15	9
Finnmark . . . . .	182	36	—	218	30	16
Hele landet . . . .	3731	1156	2774	7661	375	149
Hele landet pr. 25. juni 1953	4334	1082	2718	8134	374	149

## Reparasjon av gamle, oppsprukne betongdekker

*Avdelingsingeniør Magne Oftan*

DK 625.76 : 625.84

Som kjent er det foreløpig bare en beskjeden del av våre veger som er forsynt med faste dekker, og bare 4—5 % av våre faste dekker er cementbetong. Derfor er ikke spørsmålet om hvordan skadde betongdekker best og billigst bør repareres aktuelt for svært mange vegfolk. På den annen side ligger betongdekkene på noen av våre mest trafikkerte veger, og deres tilstand spiller derfor en rolle for en ganske stor prosent av trafikkantene.

Den største delen av betongvegene våre er bygget i andre halvparten av 30-årene. De er beregnet for en betydelig mindre belastning enn den de er utsatt for idag, og fremfor alt for den de blir utsatt for i årene fremover.

En har da også, på mange strekninger kunnet iaktta en temmelig sterkt økende oppsprekking de senere årene. Disse gamle dekkene er som regel fra 10—15 cm tykke. De er lagt enten på den gamle grusvegen eller direkte på planeringen på nyanlegg, bare med noen få cm sandteppe imellom. Som regel er underlaget telefarlig. Stort sett kan en si at de dekkene som ligger på gammel grusveg har holdt bedre enn de som er lagt direkte på nyplanering, bortset fra strekninger som ligger på

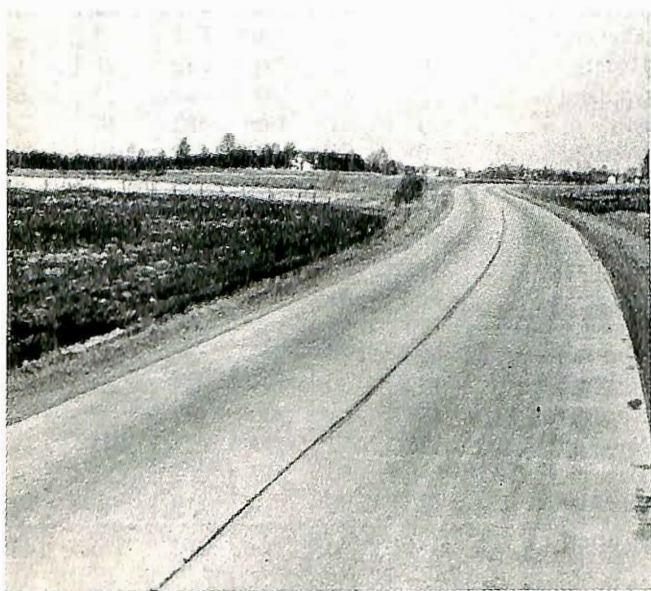


Fig. 1. Betong på gammel grusveg med jevn grunn.

veger med vekslende grunn og som derfor har vært utsatt for ujevn telehivning med derav følgende oppsprekkink og ujevn overflate.

Fig. 1 viser et parti fra riksveg 50 i Akershus hvor betongen ligger på gammel grusveg og hvor forøvrig grunnen er jevn. Fig. 2 viser et annet parti fra samme veg, lagt på nyplanering på sterkt ujevnt hivende grunn.

Det er klart at det ikke kan gis noen standard oppskrift på hvordan man skal gå frem ved reparasjon av skadde betongdekker. Metoden må velges for hvert enkelt tilfelle etter forholdene. Imidlertid kan en skjelve mellom noen hovedtyper av skadeårsaker:

### 1. Ujevn telehivning.

Ofta er det begrensede stykker ujevnt hivende partier på en strekning som forøvrig ligger ganske godt. I slike tilfelle er det naturlig å fjerne den gamle oppsprukne betongen, gå til full masseinnskiftning og støpe nytt dekke. Hvis man går til ufullstendig masseutskiftning og må regne med en viss ujevn telehivning, bør en mykere dekketype — asfalt — brukes. Over større strekninger vil vel i alminnelighet full masseinnskiftning bli for kostbart og det bør da bare bli tale om asfaltdekke.

### 2. Dårlig betongkvalitet.

Det kan hende at det på ellers bra strekninger finnes enkelte plater med — av en eller annen grunn — dårlig betongkvalitet. Det ytrer seg gjerne ved avskalling og nedslitning, eventuelt i forbindelse med oppsprekking og oppsmuldring. Slike plater er det naturlig å skifte ut med ny betong.

### 3. For liten bæredyktighet.

Det er vel kanskje den vanligste skadeårsaken. En kan her skjelve mellom to typer, nemlig en god, bæredyktig undergrunn med for tynt dekke og en telefarlig undergrunn — men jevn og derfor ikke særlig ujevnt hivende — i forbindelse med et tynt dekke.



Fig. 2. Betong på nyplanering med ujevnt hvide grunn.

Ved den første typen sprekker dekket opp når belastningen blir så stor at spenningen i betongen når bruddgrensen. Det skjer imidlertid ikke noe brudd i undergrunnen, den bare gir elastisk etter. Betongen sprekker opp, men det skjer ikke større forskyvninger mellom plateelementene og dekket bryter ikke sammen.

Ved den andre typen sprekker også dekket opp når belastningen blir så stor at betongspenningen når bruddgrensen. Her etterfølges imidlertid oppsprekkingen av overbelastning av undergrunnen med plastiske deformasjoner eller brudd i denne. En får etter hvert store forskyvninger mellom plateelementene eller mellom platene i fugene, og til slutt fullstendig sammenbrudd av dekket.

Eksempler på den første typen skadeårsaker har vi i partier av riksveg 40 mellom Sandefjord og Sem i Vestfold og på den andre typen i de gamle betongstrekningene på riksveg 40 i Sande i Vestfold.

Det bør være klart at en lokal reparasjon av et slikt bruddsted ved innskiftning som vist på fig. 3, på en strekning som har noenlunde ensartet undergrunn, bare kan være en nødhjelp (rent bortsett fra det uheldige valg av innskiftningsmateriale). Neste vår skjer sammenbruddet noen meter bortenfor.

Betongdekker som over større strekninger er, eller er i ferd med å bli for svake, og som sprekker opp etter hvert, har vi i de senere årene på grunn av den stadig voksende trafikkmengde og -tyngde fått stadig flere av, det begynner å bli et problem hva en bør gjøre med dem. Det kan da kanskje ha interesse å referere litt fra en artikkel i *Roads and Streets* (mars og april 1951) av O. L. Kipp og C. K. Preus: «Minnesota practice in Salvaging Old Pavements by Resurfacing».

I 1944 startet Minnesota highway department på et program som omfattet breddeutvidelse og nye asfaltdekker på 960 km gamle betongveger. Herav var 425 km fullført i 1950. De nye asfalslitedekkerne ble enten lagt direkte på betongen eller med et komprimert gruslag imellom av tykkelse min. 10 cm. På enkelte kortere, spesielt vanskelige strekninger, ble dessuten undergrunnen skiftet ut ned til en dybde av maks. 1,20 m.

Av de 425 km er 45 % utført med asfaltlaget lagt direkte på betongen, og 55 % med et mellomliggende gruslag.

Den totale tykkelsen på asfaltdekket varierer fra 5 cm til 10 cm ved legging direkte på betongen og er ca 7,5 cm ved mellomliggende gruslag. Asfaltdekket består vanligvis av en undre halvpart med mager (3—3,5 % bitumen) blanding og et slite-lag med 4,5—6 % bitumen. Det ble brukt forskjellige typer av verksblandet asfaltbetong.

Det mellomliggende gruslaget hadde stort sett en sammensetning som ga siktekurve innenfor de grenser som er vist på fig. 4. Materialet bestod oftest av naturgrus med en del nedknust overgrus. Plastisitetsindeks var begrenset til maks. 6. Gruslaget ble komprimert ved hjelp av sauefot eller gummihjulsvalser i maks. 3" (ferdig komprimert) tykke lag under tilsetning av tilstrekkelig vann. I de tilfelle der den tilgjengelige grusen manglet finstoff, ble dette tilsatt i tilstrekkelig mengde til at grusen lot seg komprimere med sauefot eller gummihjulsvalse. Forfatterne advarer forøvrig mot for stor finstoffmengde i grusen, idet det har fore-

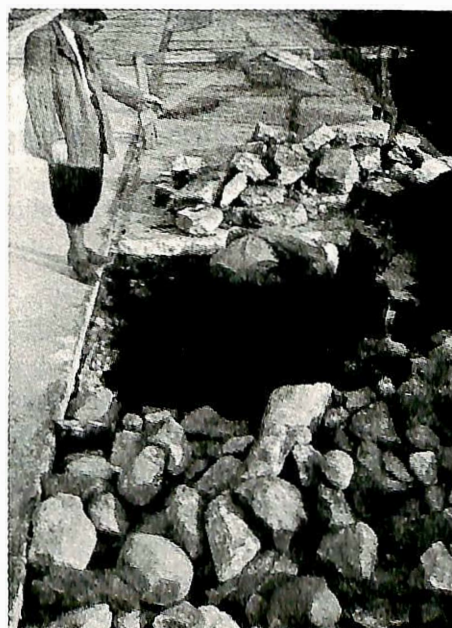


Fig. 3. Innskiftning etter sammenbrudd av dekket.

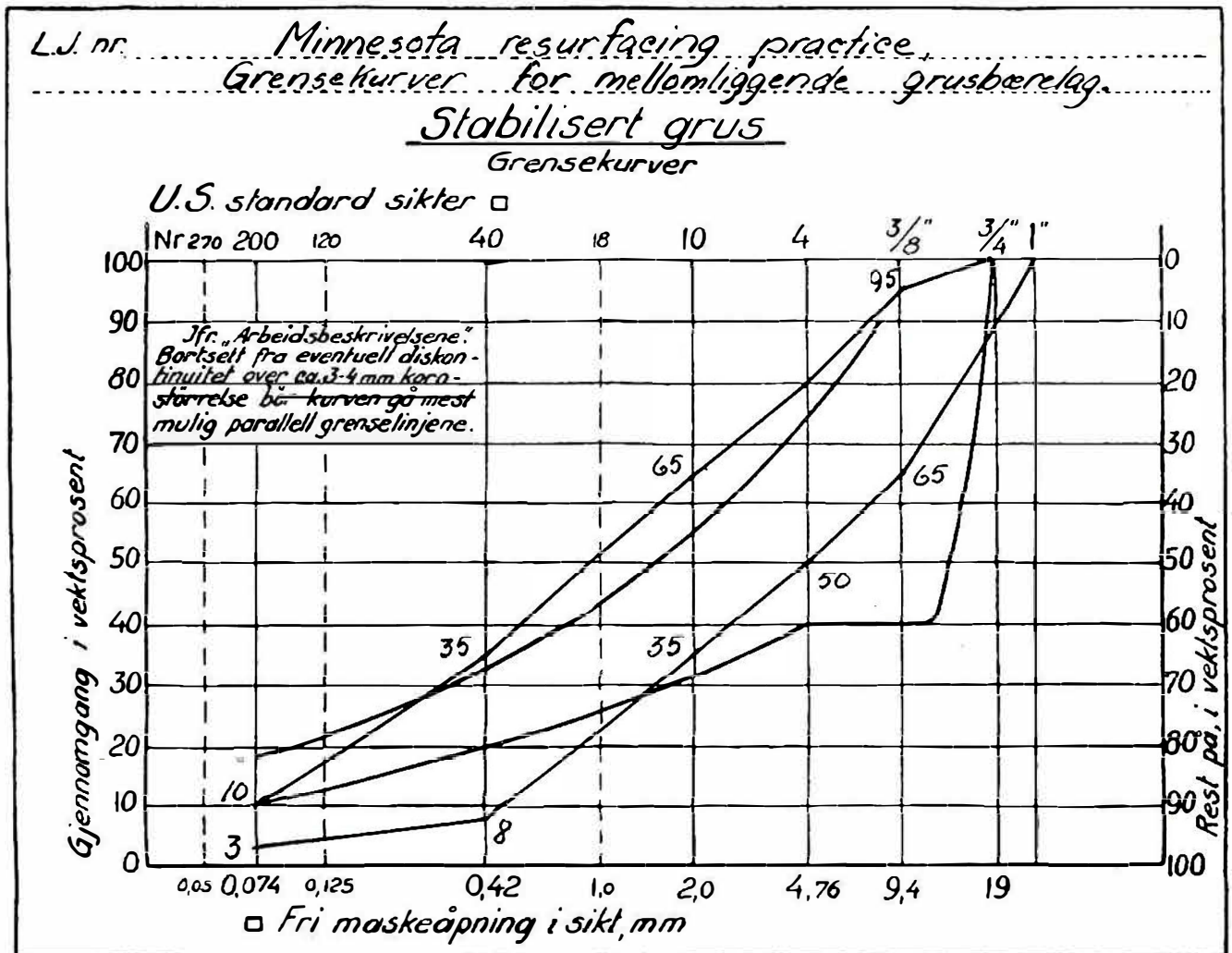


Fig. 4. Grensekurver for mellomliggende grusbærelag.

kommet en del tilfelle av krakelering der det er brukt relativt feit grus. Asfaltdekket ble etter det en forstår lagt på det ferdige komprimerte (og impregnerte) gruslaget uten noen mellomliggende trafikkering.

Metoden med asfalt direkte på betongen ble brukt på strekninger med mindre skader, slik som enkelte sprekker og overflateskader, slitasje og avskalling.

Mellomliggende gruslag ble brukt der skadene var alminneligere og alvorligere med utstrakt oppsprekking av betongen.

Forfatterne sier i forbindelse med gruslaget at det er for tidlig å trekke noen endelige slutninger enda, men ikke desto mindre er det første prosjektet fra 1944 i 1950 mest ujevnt og viser flest både tverrgående og langsgående sprekker på de felter hvor asfalten er lagt direkte på betongen. De samme feltene var i 1944 de jevneste og minst skadde.

Artikkelen slutter med en foreløbig konklusjon hvor det bl. a. heter:

1. Gamle, ujevne, mer eller mindre nedslitte betongdekker kan bli reparert og få tilfredsstillende kjørbarehet, ved påføring av et tynt bituminøst teppe av 1"—1½" tykkelse, men dette kan bare ventes å gjøre tilfredsstillende tjeneste i 5—10 år uten fornyelse, hvis det er utsatt for relativt tung trafikk.

2. For å oppnå en mer permanent forbedring bør, når dekket legges direkte på betongen, en minimumstykkelse på tilsammen 3" i to lag brukes.

3. Bruk av et ca 6 tommer (15 cm) tykt gruslag eller knust materiale som bærelag mellom den gamle betongen og asfaltdekket synes å være mer effektivt til å bibeholde jevnheten og forhindre senere sprekke-dannelser i asfaltdekket enn den praksis å legge asfalten direkte på betongen. Det gir også på en økonomiske måte høve til å korrigere feil som er opstått i lengde- og tverrprofil

og skaffer en praktisk metode til å variere veiens bæredyktighet etter undergrunnens tilstand (ved å variere gruslagtykkelsen).

4. Ved bruk av gruslag må materialer som inneholder større mengder plastisk finstoff unngås, da slikt materiale kan forårsake skader på asfaltdekket.»

For å komme tilbake til norsk praksis så er det i de senere årene lagt nye asfaltdekker direkte på betongen, bl. a. på et par km av riksveg 50 ved Kjellerbru. Det ble i 1946—47 lagt tilsammen ca 88 kg asfaltgrusbetong og teppebelegning på den gamle, delvis sterkt oppsprukne og ujevne betongen. Underlaget består her av gammel telefarlig grusvegbane på telefarlig undergrunn. Lengdefugen kom ganske snart frem som sprekke i asfalten, likeledes etterhvert andre fuger og sprekker. Disse er blitt lappet etterhvert. I 1952—53, etter 5—7 år, er strekningen forsynt med et nytt 30 kg's teppe.

Det er klart at et slikt tynt asfaltteppe (90—100 kg/m<sup>2</sup> asfaltdekke gir ca 4 cm tykkelse) ikke øker dekkets bæredyktighet noe vesentlig, og det er derfor sannsynlig at det vil sprekke opp etterhvert i overensstemmelse med amerikanske erfaringer, der undergrunnen er lite bæredyktig og betongen ikke ligger i ro. Selv om undergrunnen består av friksjonsmateriale med god bæredyktighet er det et stort spørsmål om en unngår oppsprekking i det lange løp. Betongen arbeider jo på grunn av temperatur og fuktighetsendringer, og dette medfører horisontalbevegelser i fuger og sprekker. Det er klart at det må en viss tykkelse på asfaltteppet til for at disse bevegelsene skal kunne opptas. Et tykkere dekke vil også utjevne temperaturfluktasjonene i betongen.

Sommeren 1953 er det lagt ca 4 cm tykt asfaltgrusbetongdekke direkte på betongen på oppsprukne partier, av riksveg 40 mellom Sem—

Sandefjord, hvor det som før nevnt er godt bæredyktig, ikke telefarlig undergrunn. Det vil bli interessant å følge disse partier i årene fremover.

Det har foreløpig ikke vært utført noen forsterkning av gamle betongdekker med overliggende gruslag her i landet, bortset fra en kortere strekning på riksveg 50 ved Jessheim, hvor det er brukt minimumstykkelse på 30 cm, altså 2—3 ganger så tykt lag som det amerikanerne har hatt gode erfaringer med. Imidlertid bruker vi betydelig tynnere asfaltdekke, og en må selvsagt regne med alle de lag vegeg er bygd opp av når en skal vurdere bæreevnen. Det er meget vanskelig å beregne bæreevnen av et sjiktet lag bygd opp av betong, grus og asfalt i nevnte rekkefølge. Bare belastningsprøver eller prøvestrekninger kan gi sikre verdier.

I en slik oppbygging er fremdeles betongen det lag som yder mest til bæreevnen, og det er derfor om å gjøre at forsterkningen utføres *før dekket er fullstendig ødelagt*, slik at betongens bæreevne må settes helt ut av betraktning. I så fall må det — på svak undergrunn — ganske annerledes omfattende forsterkning til for å skaffe tilstrekkelig bæredyktighet for et asfaltdekke.

Det overliggende gruslaget bør dimensjoneres med det for øyet å nedsette betongspenningen til under bruddgrensen, slik at oppsprekkingen stanser. Amerikanske erfaringer viser altså at allerede et 15 cm tykt gruslag *kan* være tilstrekkelig.

Ved siden av å øke bæreevnen er det sannsynlig at gruslaget også gir andre fordeler, som demping av temperatur- og fuktighetsvariasjonene i betongen og dreneringsmulighet for vann som måtte bli pumpet opp gjennom sprekker og fuger.

Den refererte artikkelen forteller at sauefot- og gummihjulsvauser ble brukt til komprimeringen av grusen. Man *kan* oppnå full komprimering også med planvauser, og *vibrasjonsvauser* vil vel være det beste komprimeringsredskap for dette arbeide.

#### Vi får stadig flere dieseldrevne motorkjøretøyer

Antallet av dieseldrevne motorkjøretøyer er i rask stigning her i landet, og i de siste år er det også kommet endel dieseldrevne personbiler eller drosjer hit.

Ved utgangen av 1953 var det i alt ca 5600 dieseldrevne vogner her mot over 4000 ved utgangen av 1952. Ved utgangen av 1945 var det bare 423 dieseldrevne vogner registrert her i landet.

Den første dieseldrevne drosje eller personbil kom i 1951, ved utgangen av 1952 var tallet økt til 53, og i løpet av 1953 vokste det til 150.

#### Bilstamveggenes økonomiske betydning for Storbritannia

Den engelske vegforening, (British Road Federation) har nylig offentliggjort en undersøkelse av bilstamveggenes økonomiske betydning for Storbritannia. Resultatene viser at man tilbakelegger samme distanse på samme tid med minst 40 % mindre bensinforbruk, 30 % mindre ringslitasje og 30 % mindre driftsutgifter. På den annen side kan man kjøre på den halve tid av det som trenges på tilsvarende parallele engelske hovedveger idag.

Man regner at ulykkestallet reduseres med 80 %.

O. K.

### Ferdige bruer 1953

Statens vegvesen avsluttet i 1953 ialt 317 bruarbeider med en samlet brulengde og flate, henholdsvis 4020 m og 19572 m<sup>2</sup>. Størsteparten av disse bruer er mindre bruer og den gjennomsnittlige lengde er ca 12,7 m.

Utenom dette er det utført 28 forsterkninger eller utvidelser og 10 gamle bruer er erstattet med stikkrenner eller fylling.

Av de nevnte 317 bruer er 8 bygd som stålfagverksbruer med armert betongdekke, 2 hengebruer hvorav 1 med tredekke og 1 med armert betongdekke, 1 buebru i armert betong, 95 stålbeltebruer med armert betongdekke eller tredekke heri medregnet 12 ferjekaier, 14 armerte betongbeltebruer, 4 betonghvelv, hvorav 2 kulverter og 1 stikkrenne, 189 armerte betongplatebruer og 4 trebeltebruer.

106 av bruene er bygdevegsbruer, 5 private bruer og resten riks- og fylkesvegsbruer. Av riks- og fylkesvegsbruene er de fleste bygd for bevilgninger under kap. 713,1 — 713,2 — 713,3 — 713,5 — 713,6 og 714,1. En mindre del er fordelt på andre bevilgningsposter under beredskapsmidler, forskottsmidler etc.

Av større bruer som er ferdig i 1953 kan nevnes:

*Søndre Nor bru*, riksv. 80 i Hedmark fylke. Dette er en stålbeltebru med spennvidde 10,0 + 20,0 + 10,0 m fritt opplagt. Brudekket er av armert betong med kjørebane 6,2 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 1/1947.

*Skamsar bru*, riksv. 160 i Oppland fylke. Brua er tidligere kalt Bokkeodden bru. Stålfagverksbru med underliggende brubane. Spennvidde 45,0 m. Armert betongdekke med kjørebane 6,0 m og 2 sidekanter à 0,45 m. Lastklasse 2/1947.

*Harpefoss bru*, fylkesveg 156 i Oppland fylke. Stålfagverksbru med overliggende brubane og spennvidde 20,5 m. Brudekket i armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Brustugu bru*. Bygdeveg i Lesja, Oppland fylke. Utkraget stålbeltebru med spennvidde 19,5 + 23,5 + 19,5 m, ialt 62,5 m. Brudekket av armert betong med kjørebane 3,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Tornes bru*, riksv. 350 i Telemark fylke. Stålfagverksbru med overliggende brubane. Spennvidde 36,0 m. Brudekket av armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Morum bru*, riksv. 350 i Telemark fylke. Armert betongbeltebru med spennvidde 25,8 m og kjørebane 6,0 m med 2 sidekanter à 0,4 m. Lastklasse 2/1947.

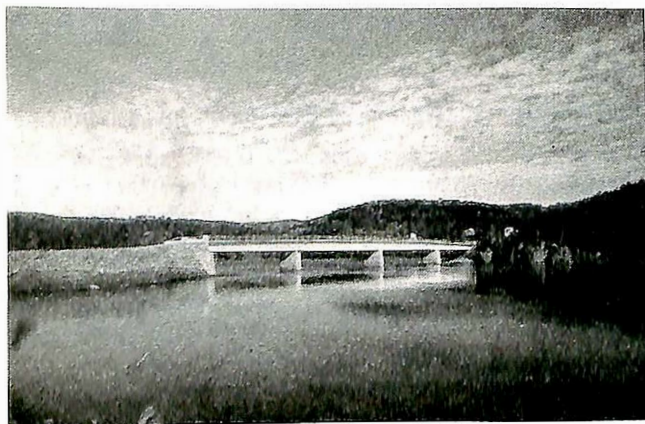


Fig. 1. Sveindal bru. Sett fra syd.

*Vågsdal bru*, riksv. 390 i Aust-Agder fylke. Utkraget stålbeltebru med spennvidde 15,0 + 25,0 m. Brudekket av armert betong med kjørebane 5,5 m og høye sidekanter. Lastklasse 2/1947.

*Glidbjørg bru* på bygdeveg i Bykle, Aust-Agder fylke. Utkraget stålbeltebru med spennvidder 13,5 + 14,75 + 11,5 + 15,05 = 54,8 m. Brudekket av tre. Lastklasse 4/1947.

*Sveindal bru*, riksv. 390 i Vest-Agder fylke. Kontinuerlig armert betongbeltebru med spennvidder 22,0 + 29,0 + 29,0 + 22,0 = 102,0 m. Brudekket i armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Tonstad bru*, riksv. 390 i Vest-Agder fylke. Utkraget stålbeltebru med spennvidder 28,1 + 30,2 = 58,3 m. Brudekket i armert betong med kjørebane 6,0 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 1/1947.

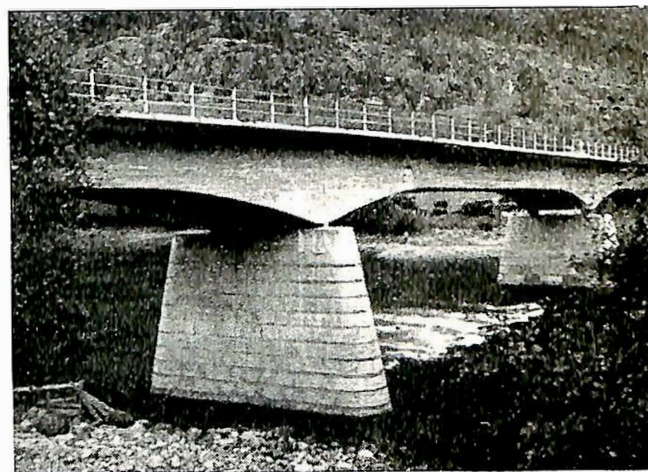


Fig. 2. Førland bru (Kvestad).

*Østerhus bru*, riksv. 425 i Vest-Agder fylke. Forspent armert betongbeltebru med spennvidde 25,8 m. Kjørebane 3,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Førland bru* (tidl. Kvestad bru), riksv. 505, Rogaland fylke. Utkraget armert betongbeltebru med spennvidde 21,5 + 32,0 + 22,0 = 75,5 m. Brudekket av armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

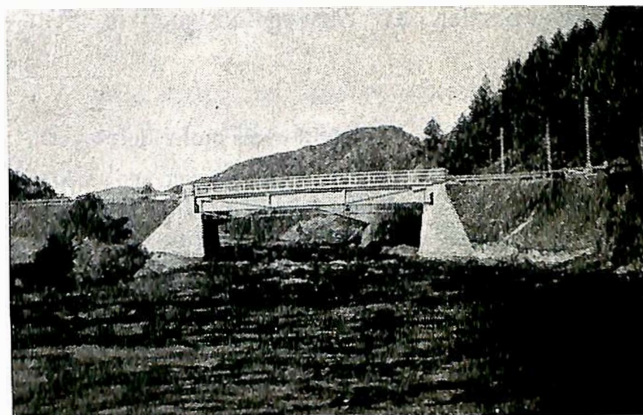


Fig. 3. Østerhus bru. Sett fra syd. Den gamle brua i bakgrunnen.

*Palmafoss bru* på bygdeveg i Voss, Hordaland fylke. Armert betongbuebru med samlet spennvidde 40,5 m. Herav buespennet 26,5 m. Kjørebane 6,5 m med 2 sidekanter à 0,75 m. Lasteklasse 1/1947.

*Rygg bru*, riksveg 590 i Sogn og Fjordane fylke. Stålfagverksbru med underliggende brubane. Spennvidde 33,0 m. Armert betongdekke med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,25 m. Lasteklasse 2/1947.

*Dragsund bru*, riksveg 600 i Møre og Romsdal fylke. Armert betongbjelkebru, kontinuerlig i 10 spenn med samlet spennvidde 228,0 m. Kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lasteklasse 2/1947.

*Øra bru* på bygdeveg i Surnadal, Møre og Romsdal fylke. Stålbjelkebru i 7 spenn med samlet spennvidde 135,6 m. Brudekket av tre med kjørebane 3,5 m Bygd for 6 tonn akseltrykk.

*Straumstraumen bru* som forbinder Bergsøy med Blandet, Møre og Romsdal fylke. Svingbru (stålbjelker) med spennvidder 11,4 + 14,0 = 25,4 m. Brudekket av tre med kjørebane 3,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lasteklasse 3/1947.

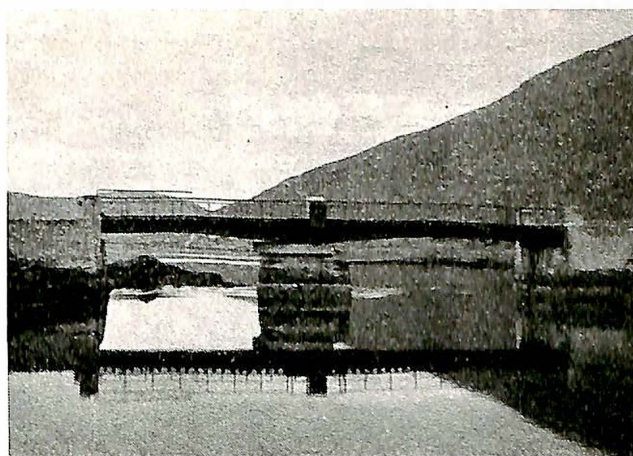


Fig. 4. Straumstraumen bru.

*Å bru* på bygdeveg i Meldal, Sør-Trøndelag fylke. Stålfagverk med underliggende brubane. Spennvidder ca 50 m. Brudekket av armert betong med kjørebane 3,2 m og 2 sidekanter à 0,4 m. Lasteklasse 2/1930.

Fylke	Saml. antall	Stålfagverk	Stålbuebru	Hengebru	Buebru i armert betong	Stålbj. eller platebær.	Armerte betongbj.	Stein eller betonghvelv	Armerte betongpl.	Trefagverk Spr. verk. eller hengverk	Trebj. Spikr. bj. eller master
		Ant. og m <sup>2</sup>		Ant. o. m <sup>2</sup>	Ant. o. m <sup>2</sup>	Ant. og m <sup>2</sup>	Ant. og m <sup>2</sup>	Ant. o. m <sup>2</sup>	Ant. og m <sup>2</sup>	Ant. og m <sup>2</sup>	Ant. og m <sup>2</sup>
Østfold . . . . .	6					2—186			4—174		
Akershus . . . . .	12					4—291		2—59	6—533		
Hedmark . . . . .	20					4—448			16—367		
Oppland . . . . .	34	2—415				9—852	1—181		22—587		
Buskerud . . . . .	4								4—250		
Vestfold . . . . .	2					1—33			1—24		
Telemark . . . . .	23	1—218		1—96		7—182	1—167		13—374		
Aust-Agder . . . . .	22					8—523			14—262		
Vest-Agder . . . . .	4					1—381	2—716		1—29		
Rogaland . . . . .	11						5—728		6—104		
Hordaland . . . . .	22				1—296	2—375	1—59		18—373		
Sogn og Fjord.	34	1—192		1—111		12—884			19—438		1—102
Møre-Romsdal.	27				Herav 10 ferjekaier	15—1257	4—1589		7—176		1—12
Sør-Trøndelag	12	2—1059 inkl. 2 stålbj. sp. a 10,5 m				8—980			2—52		
Nord-Trøndelag	19	2—443				4—395			13—331		
Nordland . . . . .	30				Herav 2 ferjekaier	12—334			17—327		1—10
Troms . . . . .	18					4—266			13—274		1—90
Finnmark . . . . .	17					2—294		2—23	13—650		
Sum: . . . . .	317	8—2327		2—207	1—296	95—7681	14—3440	4—82	189—5325		4—214

Disse 317 bru er bygg for bevilgninger under følg. kap.:

- 30 bru under kap. 713.1.
- 16 » » » 713.2.
- 43 » » » 713.3.
- 5 » » » 713.5.
- 12 » » » 713.6.
- 3 » » » 713.7.
- 18 » » » 714.1.
- 18 » » forskottsmidler etc.
- 24 under beredskapsmidler.
- 106 bygdevegsbru.

- 28 bevilget av fylkene.
- 5 private.
- 9 vegfond.

I alt\* 317 bru, samlet lengde ca 4020 m. eller i alt 19 572 m<sup>2</sup>. Kjørebane gjennomsnittlig ca. 4.6 m. Hertil kommer 28 forsterkninger og utvidelser, 10 gml. bru erstattet med stikkrenner eller fylling.  
\* Herav 12 ferjekaier.

*Lysøy bru* på bygdeveg i Jøssund, Sør-Trøndelag fylke. Utkraget stålbelegbru i 13 spenn med samlet spennvidde 166,0 m. Bru dekket av tre med kjørebane 2,6 m. Lastklasse 3/1930.

*Gilde bru* på bygdeveg i Åfjord, Sør-Trøndelag fylke. Utkraget stålbelegbru i 3 spenn. Spennvidder 18,6 + 23,5 + 18,6 = 60,7 m. Bru dekket av tre med kjørebane 3,0 m. Lastklasse 3/1930.

*Kvål bru* på bygdeveg i Melhus herred, Sør-Trøndelag fylke. Utkraget stålbelegverk med underliggende brubane i 3 spenn 41,5 + 42,0 + 41,5 m og 2 endespenn av stålbelegger à 10,5 m, samlet spennvidde 146,0 m. Bru-

dekket av armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*St. Olavs bru*, riksveg 720 i Nord-Trøndelag fylke. Stålfagverksbru med overliggende brubane og spennvidde 36,0 m. 2 endespenn à 6,5 og 10 m. Bru dekket av armert betong med kjørebane 5,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947.

*Dun bru* på bygdeveg i Grong, Nord-Trøndelag fylke. Stålfagverksbru med underliggende brubane. Spennvidde 56,0 m. Bru dekket av armert betong med kjørebane 3,5 m og 2 sidekanter à 0,5 m. Lastklasse 2/1947. A.

### Hva mener utlendingene om våre vegger?

Hotell- og Turistdirektoratet foretok sommeren 1953 en rundspørring blant utenlandske turister som hadde besøkt Norge, i den hensikt å få deres mening om forskjellige forhold i Norge.

For dette blads lesere er det sikkert av interesse å få vite hva utlendingene mente om våre vegger. Vi hitsetter følgende data:

Utlendingers mening om:	Meget god %	Bra %	Dårlig %
Hotellene .....	65,2	32,8	2,0
Restauranter og kafeer .....	39,0	55,8	5,2
Jernbanene .....	47,5	46,9	5,5
Rutebåtene .....	57,9	38,5	3,6
Busser .....	52,9	44,4	2,7
Drosjer .....	65,8	31,3	2,9
Alminnelig service .....	68,0	30,4	1,6
Gjennomsnitt .....	56,6	40,0	3,3
Vegene .....	14,8	48,7	36,5

Stort sett må resultatet av denne Gallup sies å være lite smigrende for våre vegger. Riktignok ligger vegene godt an i kategorien «bra», men i rubrikken «meget bra» er resultatet karakteristisk nok det at våre vegger bare har en fjerdedel av den prosentdel som tilnærmet gjelder for de andre forhold som er tatt med i spørreskjemaet. Dårlig omtale får vegene i over 10 ganger så mange tilfelle som de andre nevnte forhold.

Når såvidt mange synes vegene er «bra», skyldes det for en stor del at de mener bra «etter forholdene». Mange var svært imponert over vegleggingene. Mange har muligens også karakterisert dem som bra fordi de syntes det ble for streng dom å kalle dem dårlige. De hadde ikke mulighet for å karakterisere dem med en mellomting.

De viktigste anker var disse: 1) for smale vegger, 2) vaskebrekk, 3) støvplage, 4) skarpe kurver, 5) manglende mur på vegkanter på farlige steder.

I forbindelse med denne statistikk må en være klar over at rundspørringen er foretatt blant turister i sommersesongen, og at 69 % av disse var førstegangsbesøkende i Norge. Turister har bedre tid og stiller ikke de samme krav til vegene og vegnett som folk i ervervsmessig trafikk. Kritikken blir vel dermed også mildere. Disse turister har også i liten utstrekning vært i kontakt med vegger i teleløsningen, heller ikke de mange smale vegger om vinteren, p. g. a. brøytekanter og dermed langt færre

møteplasser. Over  $\frac{2}{3}$  av turistene var førstegangsbesøkende og disse legger sin rute til de best utbygde turiststrøk. Det vegnett som de har trafikkert er derfor kanskje heller ikke representativt for norsk vegstandard.

### Dansk dom om hotellenes ansvar

En reisende anla sak mot et hotell i Danmark, med påstand om at hotellet skulle dømmes til å erstatte skade på den reisendes bil. Saksforholdet var følgende: Den reisende kom kjørende om morgenen frem til hotellet, og parkerte sin bil i en av hotellets garasjer. Nøkkelen til garasjen ble overlevert hotellets leietjener til oppbevaring, og den reisende dro så straks etter videre med et annet befordringsmiddel.

Leietjeneren benyttet seg av den reisendes fravær til å ta bilen ut av garasjen og kjøre en tur med den. Underveis kolliderte han, og bilen ble sterkt ramponert.

Hotellet påsto seg frikjent, vesentlig med den begrunnelse at den reisende ikke hadde vært hotellets gjest, men bare leide garasjen, samt videre at leietjeneren hadde kjørt bilen i sin fritid, slik at hotellet ikke da hadde oppsyn med ham.

Til dette bemerket retten bl. a. at det ved overlevering av bilnøkkelen til leietjeneren måtte antas å være etablert et forvaringsforhold, uten at det kommer i betraktning at den reisende ikke hadde vært egentlig gjest på hotellet, idet det avgjørende må være at utleie av garasjer var et ledd i hotellets virksomhet, og at betalingen for dette er kommet hotellet til gode.

Da skaden er forårsaket av den leietjeneren, som hadde adgang til garasjene, må erstatningsplikten for det inntrufne påhvile den som er ansvarlig for hotellets drift, uten at det gjør noen forskjell om vognen er tatt i leietjenerens arbeidstid eller utenfor.

Ved dommen ble således hotellet dømt til å erstatte skaden på bilen, samt saksomkostninger, idet leietjeneren ikke selv var i stand til å utrede erstatningssummen. (Norsk Hotell- og Restaurantblad.)

D. Crony og J. C. Jacobs har i *Roads and Road Construction* (London) for juli 1951, side 191-94, beskrevet en ny metode til hurtig å bestemme jordens fuktighetsgrad ute i marken, som muliggjør hurtigere fullt tilstrekkelig nøyaktige undersøkelser.

O. K.



### Ombygging av Tonstad bru i riksveg 390, Vest-Agder fylke.

Tonstad bru fører riksveg 390 over Sira ved nordenden av Sirdalsvatn.

Den gamle bru hadde et fagverksspenn på 29,75 m spennvidde og tre stålbejelkespenn à 9,10 m. Den gamle pilar og de gamle landkar er av huggen granitt og godt utført, og en fant det derfor forsvarlig å benytte dem også i den nye bru, idet bruaksen ble beholdt uforandret, og landkarene utvidet i bredden.

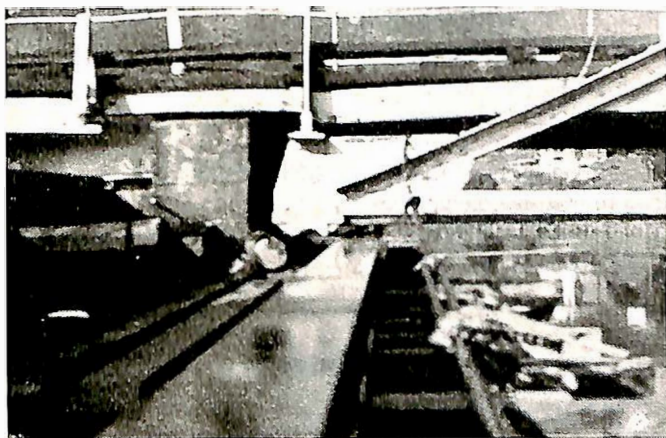


Fig. 1. Fra flyttingen av Tonstad gamle bru.

Den gamle bru ble trukket til side på provisoriske peleåk og benyttet som interimsbru. Alle spenn ble forskjøvet samtidig på ialt 12 understøttelsespunkter. Fig. 1 viser et bilde fra flyttingen. Som rullebaner ble benyttet 6 stk. stålbejelker og som understøttelse 12 stk. «Express» valsevogner som vist i fig. 2. Disse vogner leveres i 3 størrelser. Den anvendte type har dimensjoner  $21 \times 10 \times 6$  cm, bæreevne 20 tonn, vekt 4 kg og koster kr 130,— pr stk.

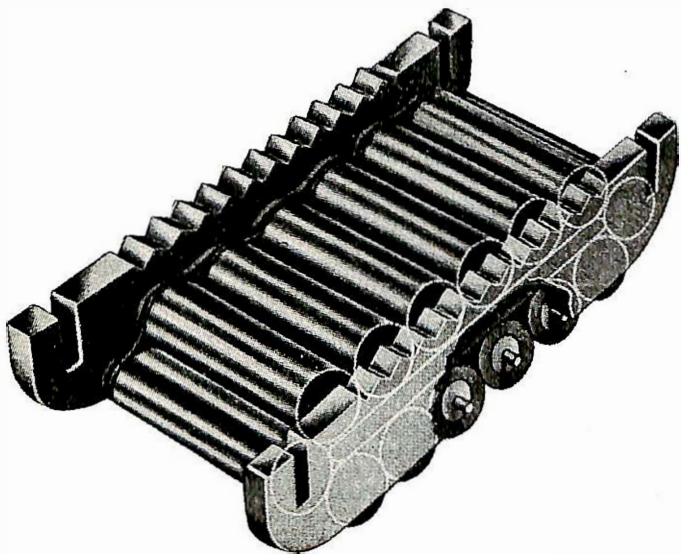


Fig. 2. «Express» valsevogn.

Den nødvendige trekraft ble skaffet ved 6 stk. jack-taljer, festet til de provisoriske peleåk. Trafikkstansen varte ca  $1\frac{1}{2}$  time, men kunne vært redusert til mindre enn halvparten av denne tid.



Fig. 3. Tonstad bru. Den gamle bru til venstre.

Den nye bru er en utkraget stålbejelkebru med armert betongdekke. Kjørebanelen er 6,0 m og spennvidden  $28,1 + 30,2$  m. Brua har 4 stk. stålbejelker i DIMAX 100, forsterket ved innsveisede «vouteplater» over pilarene. Spennvidden er nær grensen for hva en kan greie med helvalsede bejelker, og brua virker meget slank.

Fig. 3 og 4 viser den nye brua etter åpningen, med den gamle brua ved siden av. ●stre spenn ligger i 30 ‰ stigning og vestre spenn horisontalt — med vertikal-kurve over pilaren.

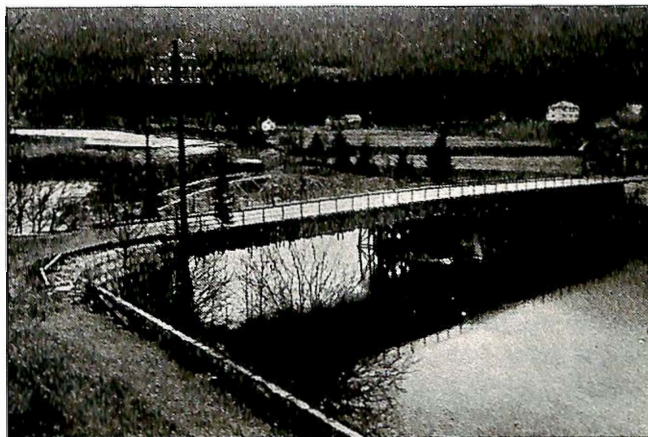


Fig. 4. Tonstad bru. Den gamle bru i bakgrunn.

Anleggsarbeidet er utført av Vest-Agder fylkes Vegvesen med avdelingsingeniør Aase som leder. Vegvesenet har også utført skjøting og montering av bejelkene, idet bare det ca 16 m lange midtparti over pilaren med skjøtlasker og leddplater er bearbeidet av A/S Vulkan mek. Verksted.

A.

Undersøkelser ved Shirley Highway, Virginia (like sønnenfor Washington D. C.) har vist at lastebiltrafikken sparte 311 000 timer og 2 millioner dollar på grunn av Shirley Highway som er fasadefri. Hvert tonn stål som ble ibrukt ved byggingen av Shirley Highway sparer årlig 93 lastebiltimer.

O. K.

### Om spaden — og hvorledes!

En amerikansk vitenskapsmann ved navn Harley har studert nøye hvorledes spaden skal brukes under forskjellige forhold. For de som fremdeles bruker dette viktige redskap, hitettes derfor nedenstående utklipp fra et amerikansk ukeblad:

Harley divided all scientific shoveling into four movements — the penetration, the lift, the throw, and the return. «When using a long-handle shovel,» he continues, «a right-handed man grasps the shovel close to the end of the handle with his left hand and places the right hand just back of the strap. Feet are slightly apart, with the right foot forward and the left heel directly in line with the mass to be shoveled. The body assumes a crouching position, with knees bent and the right elbow resting on the right thigh just above the knee. The handle of the shovel lies across the left thigh close to the groin and the left hand falls into position against the body near the waist. With a lunge of the body the shovel is thrust into the mass, without moving the feet. To lift the loaded shovel the back and shoulders are straightened and the load is brought up by using the left thigh as a fulcrum over which the shovel handle works as a lever; the knees are then straightened to bring the shoveler into an erect position where the ore is cast directly over the right shoulder. The shovel is then returned to the mass and the operation repeated.»

Redaksjonen har prøvd å gjennomføre en spade-operasjon etter denne beskrivelse, men det lyktes ikke. Spesialister på dette område vil kanskje ha mer hell med seg?

### Betydningen av motorvognførers personlige egenskaper for trafikksikkerheten

Donald S. Buck skriver en meget interessant artikkel om betydningen av førerens innstilling til bilulykker i Federal Safety News, mars 1951, referert i Highway Research Abstracts 1952, s. 17—19. Han pointerer her hva som også stemmer med norsk erfaring, at det å være en flink fører ikke er det samme som å være en sikker fører. Det kommer ikke bare an på førerens dyktighet, men også på hans innstilling. Ikke en eneste fører er til enhver tid på høyde med sine kunnskaper og evner. Faktorer som likegyldighet, likegladhet, uforsiktighet, skjodesløshet, utålmodighet, bekymring, misfornøyelse osv. virker alle til å minske sikkerheten. Det er ikke lett å definere hva førerens innstilling omfatter.

Der inngår de forskjelligste ting, som sociale, økonomiske, forretningsmessige, moralske, standsmessige og mange flere områder. Sett fra trafikksikkerhetens standpunkt spiller faktorer som ulykkelige ekteskap, sykdom, hasardspill, drikk og mange flere inn. De fleste av disse faktorer er fonholdsvis lette å konstatere ved personlige konferanser. Meget vanskeligere er det å finne ut vaner, personlige problemer eller plager. Det er f. eks. mange mennesker som både ser fullt normale ut og oppfører seg normalt i enhver henseende, inntil vedkommende kommer bak rattet. Han kan enda være en meget dyktig fører og helt normal på legeme og sjel, og kan være

en erfaren mann og enda både hyggelig og elskverdig, men så snart han kommer bak rattet, kommer det noe nytt fram i underbevisstheden, som forandrer hans personlighet, og ulykkene begynner.

I sin alminnelighet sett kan førerens innstilling defineres som hans åndelige og følelsesmessige forhold til bilkjøring. I motsetning til hva man alminnelig tror, er ikke bilførerens innstilling en medfødt egenskap. Den er lært og kan modifiseres og forandres ved fornuftig kontroll og undervisning. Dette foreligger det mange slående eksempler på. For å få bedre førere må der føres en konstant krig mot årsakene til feilaktig innstilling fra førerens side. De viktigste av disse er:

- 1) Mangel på forståelse for betydningen av førerens innstilling.
- 2) Mangel på effektiv undervisning.
- 3) Førerens korrekte innstilling må lønne seg for ham.
- 4) Føreren må behandles fair.
- 5) Tretthet.
- 6) Mangel på erfaring og 7) likegyldighet fra ledelsens side.

O. K.

### Litteratur

*Dansk Vejtidskrift nr 8, 1954.*

Innhold: Vejafvanding til sivebrønde. — Mekaniseret udførelse af grusafaltmacadam. — Vejskæringer ude af niveau. — Fra ministerierne. — Cirkulærer. — Fra domstolene. — Kursus.

### Personalia

*Ansettelse i vegvesenet.*

Som kontorist I ved vegadministrasjonen i Akershus fylke er ansatt Siegfriid Rødtang.

Ifølge Stortingsvedtak av 23. juni 1954 er leder av Veglaboratoriet, Holger Brudal, flyttet opp i lønnsklasse 22 som avdelingsdirektør.

Sekretær Otto Arnulf er fast ansatt som sekretær av klasse I samme sted.

Som tekniker I ved vegadministrasjonen i Buskerud fylke er ansatt Einar Dalevold.

Som fullmektig I ved vegadministrasjonen i Nordland fylke er ansatt Harald Aasjord.

### Nummererte rundskriv 1954.

Nr. 13 M. 15. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. plikt for Statens bilsakkyndige til å meddele ligningsmyndighetene oppgave over hvor mange elever sjåførlærere har fremstillet til førerprøve — Landsskattelovens § 66.

Nr. 14 M. 15. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. traktor for innkjøring i landbrukets driftsbygninger.

S. Nr. 15 M. 19. mars 1954 til fylkesmenn, vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. endring i Samferdselsdepartementets forskrifter av 7. mars 1950 fastsatt med hjemmel i lov av 17. oktober 1947 om godkjenning av bilverksteder.

S. Nr. 16 M. 19. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. godkjenning av bilgummiverksteder.

S. Nr. 17 M. 19. mars 1954 til politimestre, lensmenn samt jordstyrene ang. avgiftsfri bensin til jordbrukstraktorer m. v.

Nr. 18 M. 25. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt VW varevogn.

Nr. 19 M. 27. mars 1954 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Scania-Vabis.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

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

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