

## Hva trafikkulykkene lærer oss om utformingen av veger

*Cand.oecon Egil Killi,*

*Vegdirektoratet*

DK 625.7 : 658.08

### 1. Innledning.

Et studium av trafikkulykker og trafikkuhell bringer oss helst i kontakt med de negative sider ved veg- og trafikkforholdene, og mitt innlegg blir derfor i beste fall et bidrag til læren om hvordan veger ikke bør utformes. Men jeg vil dog håpe og tro at en slik negativ lærdom kan ha en positiv betydning ved at man kan lære de uheldigste vegutformninger å kjenne.

Trafikkulykkene er etter hvert blitt et så stort samfunnsproblem at botemidler mot dem er blitt en viktig faktor både for forskningen og det praktiske arbeid.

For forskningen er det en svært viktig oppgave å søke seg frem til deres årsaker og her er vi inne på et vanskelig problem, nemlig fastleggelsen av hvilke faktorer som objektivt sett bør betraktes som årsak til trafikkulykkene.

### 2. Årsaksproblemet.

Vi sondrer tradisjonelt mellom tre årsaker til trafikkulykker, feil hos mennesket, kjøretøyet og vegen.

I svært mange analyser av trafikkulykkes årsaker har jeg sett at mennesket er ansett som årsak til de overveiende antall ulykker, og forklaringen ligger deri at når en trafikant har forbrudt seg mot trafikkreglene er dette statistisk rubrisert i gruppen «årsak hos mennesket».

Nå vet vi alle at trafikklovgivningen stiller så strenge krav at i hvert fall enhver fører av motor-kjøretøy en eller flere ganger har overtrådt reglene.

Om følgende eksempel ikke akkurat er karakteristisk så gir det oss i hvert fall en aning om hva loven og dens tolkere krever av trafikantene. Det følgende er et sitat fra domsbegrunnelsen i en

erstatningssak anlagt mot en kommune fra en trafikant som kjørte ut for vegen i en feildosert kurve på meget glatt føre. Det heter i domsbegrunnelsen som endte med frifinnelse for kommunen<sup>1</sup>:

«Noen felle representerte vegen ikke. Den hullet litt for meget mot ytterkanten og dette gjorde bl. a. at vegen ble særlig farlig på glatt føre. En feildosering er imidlertid noe man må regne med på norske veger, og det er heller ikke påstått fra anke-motpartens side at dette i og for seg betinger erstatningsansvar.»

Jeg nevner dette bare for å vise hvordan man, hvis man vil, kan tilskrive mennesket årsaken f. eks. ved å si at vedkommende her burde regnet med slike forhold og kanskje latt være å kjøre.

Det er sikkert ingen som vil benekte riktigheten og nødvendigheten av en streng trafikklovgivning. Det gale er hvis man på grunnlag av en mer eller mindre tilfeldig statistisk gruppering av årsaksforholdene kommer til at det er mennesket som i de overveiende antall ulykkestilfelle svikter, og på det grunnlag legger trafiksikkerhetsarbeidet ensidig opp om problemet å lære mennesket til å reagere som om de kunne bli slike overmennesker som lovgivningen i virkeligheten forutsetter.

Skal vi komme trafikkulykkene til livs bør vi gi menneskene en «fair chance» til å etterkomme lov og regler. Dette skorter det etter min mening ikke så helt lite på, og jeg skal prøve å underbygge denne påstand.

Jeg vil dog gjerne først sitere en svensk lege, dr. med. Lindgren, som til daglig vandrer blant ofre for trafikkulykker<sup>2</sup>. Han sier:

«En oppfatning er at oppdragelse, propaganda, oppsyn og profylaktisk straffeutmåling er de vesentligste tiltak som bør foretas. En annen oppfat-

<sup>1</sup> Foredrag ved kurs i trafikkteknikk ved Norges tekniske høyskole 7.—10. januar 1958.

<sup>2</sup> Norsk Vegtidskrift nr 1, 1956, s. 13.

<sup>3</sup> Svenska Vägforeningens Tidskrift nr 5, 1957, s. 192.

Nagell en innsats som alle vi andre som i årene etter har nydt godt av hans arbeid, forstår å vurdere. Også som flerårig medlem av styret i Statens Pensjonskasse — valgt som funksjonærenes representant — nedla Nagell et overmåte stort og dyktig arbeid.

Nagell's personlige egenskaper gjorde ham avholdt av alle han kom i berøring med og det er mange som har ham å takke for løsning av saker som har betydd ganske meget for den enkelte. Det var derfor med dyp sorg vi mottok budskapet om at han nå ikke lenger er i blant oss, og hans minne vil bli bevart i taknemlighet ennå i mange år fremover.

I 1924 ble Nagell tildelt Kongens fortjenstmedalje i gull.

*Th. H.*

Bilsakkyndig *Charles Wilsgaard* døde på Tønsberg sykehus den 7. mars d. å. Han var vel 67 år gammel.

Wilsgaard var født i Vardø den 31. august 1890, og ble uteksaminert fra Trondhjems Tekniske Læreanstalt i 1911. Deretter oppholdt han seg et år ved høyskolen i Dresden for å utdanne seg videre som bygningsingeniør. I årene 1912—23 arbeidet han i anleggsbransjen. I 1923 ble han medeier i en bilforretning i Oslo — en tid hadde han den også alene — hvoretter han gikk over i fiskeribransjen. Ved bilkontrollens opprettelse 1. januar 1927 ble han ansatt som Statens bilsakkyndige for Finnmark fylke med kontor i Vadsø. Denne stilling hadde han inntil 1. desember 1942, da han ble ansatt som Statens bilsakkyndige i Tønsberg.

Med Wilsgaard har bilkontrollen mistet en av sine beste folk. Han gikk med liv og sjel inn for arbeidet. Hans lyse sinn og optimistiske innstilling virket på alle dem han kom i berøring med. Hvor han kom ble han med sitt sjarmende vesen straks midtpunktet. Wilsgaard var en trofast og god venn og en god kollega. Det var et stort savn å miste ham, og han etterlater seg bare gode minner.

## Litteratur

**Personalhåndbok for vegvesenet.** Sekretær, siviløkonom *T. Skjetne*. Personalkontoret, Vegdirektoratet. Oslo 1958.

En har lenge følt savnet av en personalhåndbok for vegvesenet, som på en lett og oversiktlig måte kan gi opplysning om alle de data som en har interesse av i forbindelse med vegvesenets fagområde.

Som det vil være kjent for alle som har fulgt med i denne materie har meldingsvirksomheten på dette område hittil foregått som rundskriv, som fra tid til annen i utdrag er samlet og utgitt som særskilt utgave, den siste utkom i 1943.

Den personalhåndbok som nå foreligger er den første i en planlagt serie håndbøker, som skal dekke vegvesenets forskjellige fagområder. For bekvemt å kunne holde disse håndbøker à jour har en ansett det hensiktsmessig å benytte løsbladssystemet.

Håndboken er ordnet etter desimalklassifikasjonssystemet og består av 8 kapitler. I det første kapittel gis en

orientering om vegvesenets organisasjon. Derneft behandles i rekkefølge: Tjenesteforhold, lønnsbestemmelser, skyss- og kostgodtgjørelse m. v., kontor- og kontorholdsspørsmål m. v., pensjonsbestemmelser, trygder samt bestemmelser som angår spesielle grupper av funksjonærer m. v. Det vil senere bli sendt ut et tillegg til sistnevnte kapittel omfattende spesielle bestemmelser for de bilsakkyndige. For helhetens skyld er det også tatt inn særtrykk av de viktigste lover på personalområdet.

Personalhåndboken er à jour-ført frem til årsskiftet 1957—58. En har foreløpig tatt sikte på å sende ut rettellesblad en gang hvert kvartal.

Forrest i håndboken er det en liste over rettelsesblad, og det ligger i sakens natur at dens praktiske verdi i avgjørende grad vil avhenge av at hver enkelt eier viser den største omhyggelighet med å jour-holdet slik at alle rettelser blir sjekket opp, de nye sider satt på plass og de foreldede sider makulert.

Plastpermen som omgir løsbladene er holdt i en smakfull burgunderfarve og gir et meget godt inntrykk.

Det er i det hele all grunn til å være fornøyd med det nye tiltak og en gratulerer administrasjonen med denne lovende begynnelse.

*Kontorsjef Th. Håvie.*

*Dansk Vejtidskrift nr 2, 1958.*

Innhold: *Flytning af bygninger på Roskildevej*, af overingeniør K. V. Jensen. — *Anvendelse af forspændt beton til kørebaner*, af civilingeniør Vagn Gøte. — *Fjernsynet i færdselskontrollens tjeneste*. — *Amtskommunernes vejjudgifter*. — *Lidt om biavl og vejbygning*, af afdelingsleder Ole Hammer. — *Fra domstolene*. — *Internationale hovedveje*. — *Lyngbyvejen*. — *Kurser*.

*Dansk Vejtidskrift nr 3, 1958.*

Innhold: *De nye vejadgangsbestemmelser med særligt henblik på § 35-udvalgets arbejde*, af amtsveinspektørerne N. L. Dam og P. H. Birkegaard. — *Motorvejen Knudshoved—Hjulby*, af vejassistent, ingeniør A. Marcussen Larsen. — *Kørsel med vinterdæk på sne*, af civilingeniør Vagn Gøte.

## Personalia

*Ansettelse i vegvesenet.*

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Rogaland fylke er ansatt Rasmus Gudbrand Værn.

Som sekretær II og fullmektig I ved vegadministrasjonen i Finnmark fylke er ansatt henholdsvis Arnold Kjørøng og Kristian Arnesen.

Som kontorsjef og sjef for Vegdirektoratets Personalkontor er ansatt tidligere konsulent i Lønns- og Prisdepartementet Olav Baastad.

Som sjef for Militærkontoret i Vegdirektoratet er ansatt kommandørkaptein Karl Einar Johansen.

Den tidligere sjef sammesteds, oberstløytnant Broch, regnes som fratrudd 16. oktober 1957.

Som sjefingeniør i Vegdirektoratet er ansatt Toralf Bjørum og Eysteinn Sundby.

Som overingeniør I og avdelingsingeniør I i Vegdirektoratet er ansatt henholdsvis Thorleif Weydahl og Arne J. Grotterød.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Østfold fylke er ansatt Rolv Schirmer.

Som avdelingsingeniør II ved vegadministrasjonen i Akershus fylke er ansatt Arne Aasli.

REDAKSJON: Vegdirektoratet ved vegdirektør Thomas Backer, 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 7135.

Trykt 6. mai 1958

ning, til hvilken jeg slutter meg, er at slike tiltak visserligen er bra, men de er ikke tilstrekkelige, de kan aldri få noen avgjørende betydning, de kan bare i liten grad føre til forbedringer, fordi man ikke tar hensyn til menneskets *konstitusjonelle* uforsiktighet. Siden tidenes morgen har mennesket vært uforsiktig og disse konstitusjonelle egenskaper kommer alltid til å bestå. Når jeg går rundt på sykehuset blant våre trafikkskadede og sier meg at de gjerne kunne vært mer forsiktige, så må jeg medgi at dette dog er ganske alminnelige mennesker slik vi alle er. Det er svært sjelden vi finner sykdommer, intoksikasjoner eller markante psykiske forstyrrelser blant vårt skadeklientell. Det er vanlig og hyggelig folk, gjennomsnittsmennesker med alle våre generelle og slumpvis forekommende feil og laster.»

Hvis vi som denne legen regner med at mennesket aldri kan bli slik lovgivningen forutsetter og slik vi kunne ønske det var, vil vi kanskje måtte medgi at det er veg- og trafikkingeniøren som vi i første rekke bør satse på i kampen mot trafikkulykkene, og dette fordi trafikkulykkene viser seg å ha en nær sammenheng med veg- og trafikktekniske forhold.

Dessuten — og det anser jeg som meget viktig — dersom vi ensidig skal angripe trafikkulykkesproblemet med forsiktighetsregler vil vi ta kvelertak på vegtrafikken. Bilen skal ikke bare bringe oss *sikkert* frem, men også *hurtig* og dette kombinerte ønske er det bare ingeniøren som kan mestre.

### 3. Ulykkes sammenheng med veg- og trafikktekniske forhold.

På det forrige kurset som var her på høyskolen ble det i et foredrag om trafikkulykkesproblemet påpekt ønskeligheten av en omorganisering av ulykkesstatistikken med henblikk på en bedre kartlegging av de veg- og trafikktekniske forhold.

Jeg synes det er gledelig å melde at denne saken ble tatt opp allerede samme år, og at vi ved dette kurset kan legge frem noen erfaringsresultater.

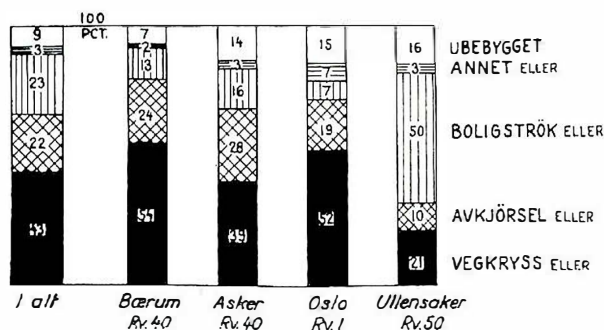


Fig. 1. Trafikkulykkesenes prosentvise fordeling m. h. p. vegtekniske faktorer (alternativ fordeling).

Den 1. juli 1956 startet Vegdirektoratet en undersøkelse av trafikkulykkene på de tre største innfartsvegene til Oslo (rv. 1, 40 og 50) med særlig henblikk på å analysere deres sammenheng med de trafikktekniske forhold.

Det er resultater fra disse undersøkelser jeg i hovedsaken kommer til å hefte meg ved i det etterfølgende.

De ulykkesrapporter som hittil er bearbejdet stammer fra rv. 1 i Oslo (Kongsveien—Bygrensen), rv. 40 gjennom Asker og Bærum og rv. 50 i Ullensaker, i alt 260 rapporter.

*Ulykkens art.* 80 % av ulykkene representerer kjøretøyer som har kjørt i hverandre. Prosenten varierer noe i de forskjellige strøk fra 85 % og 82 % på henholdsvis rv. 1 i Oslo og rv. 40 i Bærum til 68 % på rv. 50 i Ullensaker.

Svært mange ulykker har skjedd ved at kjøretøy har kjørt inn i forankjørende.

*Trafikkfeil.* I 84 % av tilfellene er trafikkfeil oppgitt som årsak til ulykken.

*Føreforhold.* Når vi kommer over til de vegtekniske faktorer i sammenheng med ulykken kan jeg først nevne at 51 % av ulykkene skjedde på glattføre. Når vi tar hensyn til den langt mindre trafikk om vinteren og likedan den kortere tid av året som vegene er glatte, ser en hvor mye føreforholdene betyr for ulykkeshyppigheten. På tørr vegbane inntreffer bare 32 % av ulykkene.

*Omgivelsene.* Hva som fra et trafikkteknisk synspunkt kanskje er mest interessant er ulykkes sammenheng med ulykkesstedenes omgivelser.

Fig. 1 viser en prosentvis fordeling av ulykkene m. h. p. omgivelsene. Fordelingen fremkom ved at man først plukket ut de ulykker som inntraff i vegkryss, av de som var tilbake ble plukket ut de som inntraff ved private avkjørsler, deretter de som inntraff i boligstrøk, og deretter de som inntraff ved forretninger, kiosker, bensinstasjoner, bussholdeplasser o. l. Tilbake ble de som inntraff i ubebygde områder utenom vegkryss, avkjørsler osv.

Hertil kan innvendes at et slikt resultat ikke er mer enn hva en kunne vente, f. eks. i Bærum hvor det nesten ikke forekommer ubebygde områder langs Drammensvegen. Men vi ser at forholdene ikke er vesensforskjellig i Ullensaker hvor rv. 50 over store strekninger går i ubebygde strøk.

Denne sortering sier svært lite om den betydning som de enkelte faktorer har, fordi de i stor utstrekning er kombinert. F. eks. inngår i gruppen ulykker i vegkryss også de ulykker som inntraff ved vegkryss og boligstrøk osv.

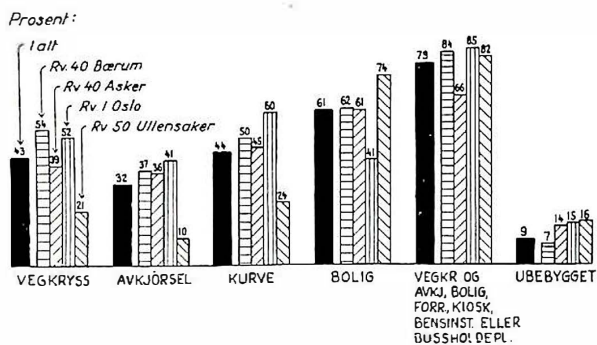


Fig. 2. Trafikkulykkes fordeling m. h. p. vegtekniske faktorer (prosentvis).

I fig. 2 er kortene lagt tilbake etter hver sortering slik at man får et bilde av hvilken innflytelse hver av de enkelte faktorer har. Her ser vi at *vegkryssene* er representert i 43 % av ulykkestilfellene totalt — varierende fra 21 % i Ullensaker til 54 % i Bærum. Prosentene er selvsagt påvirket av antall vegkryss på de ulike strekninger og trafikken i kryssene.

*Avkjørslene* er representert i 32 % av ulykkestilfellene varierende fra 10 % til 41 %.

I *kurver* inntraff 44 % av ulykkene, og det er mye tatt i betraktning at vel neppe en så stor prosent av vegstrekningene det her gjelder består av kurver.

I *boligstrøk* inntraff 61 % av ulykkene, og her er det bemerkelsesverdige forhold at denne prosenten er størst i Ullensaker (74 %) hvor bebyggelsen langs vegen er relativt liten i forhold til Bærum og Asker.

*Kombinerer* vi faktorene vegkryss, avkjørsler, boligstrøk, forretninger, kiosker, bensinstasjoner og bussholdeplasser har disse faktorer samlet, sammenheng med 79 % av trafikkulykkene.

Hva forteller disse tallene? For det første synes de å fortelle at den bebyggelse vi har langs vegene betegner en meget stor fare for trafikksikkerheten. Dette at våre viktige trafikkarer er adkomstveg til alle hus, lekeplass for barn, parkeringsplass, spaserveg, sykkelsti, kort sagt til bruk for alle slags formål synes å betegne den største risiko for trafikkulykker. For det andre synes vegkryssene og kurvene å bety en ganske stor fare. Nå er det heldigvis slik at ikke alle kryss og kurver er like farlige — noe som heldig er — siden begge deler er noe vi må regne med å ha på våre vegar.

3.1 Sikt i vegkryss.

Sikten i vegkrysset synes å bety meget for sikkerheten. I fig. 3 fremgår hvordan 111 ulykker i vegkryss fordeler seg m. h. p. sikten i krysset.

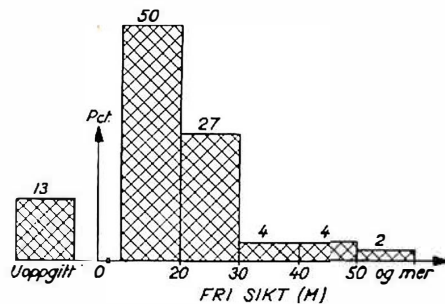


Fig. 3. Trafikkulykker i vegkryss prosentvis fordelt m. h. p. fri sikt i krysset.

50 % inntraff i kryss med sikt under 20 m, mens prosenten bare er 2 for ulykker i kryss med sikt over 50 m.

Jeg vil presisere at disse prosenter ikke forteller om ulykkeshyppigheten i disse forskjellige kryss, fordi vi ennå ikke kjenner antallet av kryss med forskjellig sikt og trafikken i disse kryssene, men tendensen skulle likevel være klar og jeg vil presisere at fordelingen er omtrent den samme på alle de vegstrekninger som inngår i undersøkelsen.

3.2 Kurveradien.

Når det gjelder ulykkenes fordeling i kurver med ulik kurveradius har vi det samme forhold (fig. 4). 51 % av disse ulykker inntraff i kurver med radius under 200 m, mens prosenten i kurver med radius over 500 m bare var 8.

Heller ikke her kjenner en antallet kurver i de ulike grupper og trafikken i disse slik at en kan angi risikograden, men tendensen er også her klar.

3.3 Rettlinjer.

Ser vi på rettlinjene — disse som etter enkeltes utsagn skal være særlig farlige fordi det her skjer flest ulykker, så finner en av denne undersøkelse at 57 % av ulykkene inntraff på rettlinjer.

Av ulykker på rettlinjer inntraff 42 % i vegkryss og 22 % ved private avkjørsler. Av de resterende inntraff 7 % hvor sikten var under 200 m. Tilbake

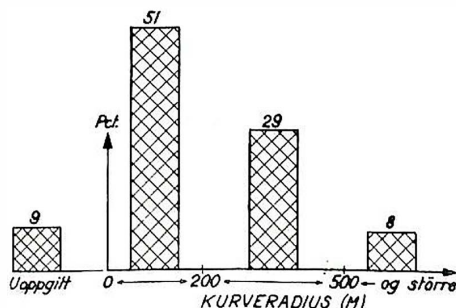


Fig. 4. Trafikkulykker i kurver prosentvis fordelt m. h. p. kurveradien.

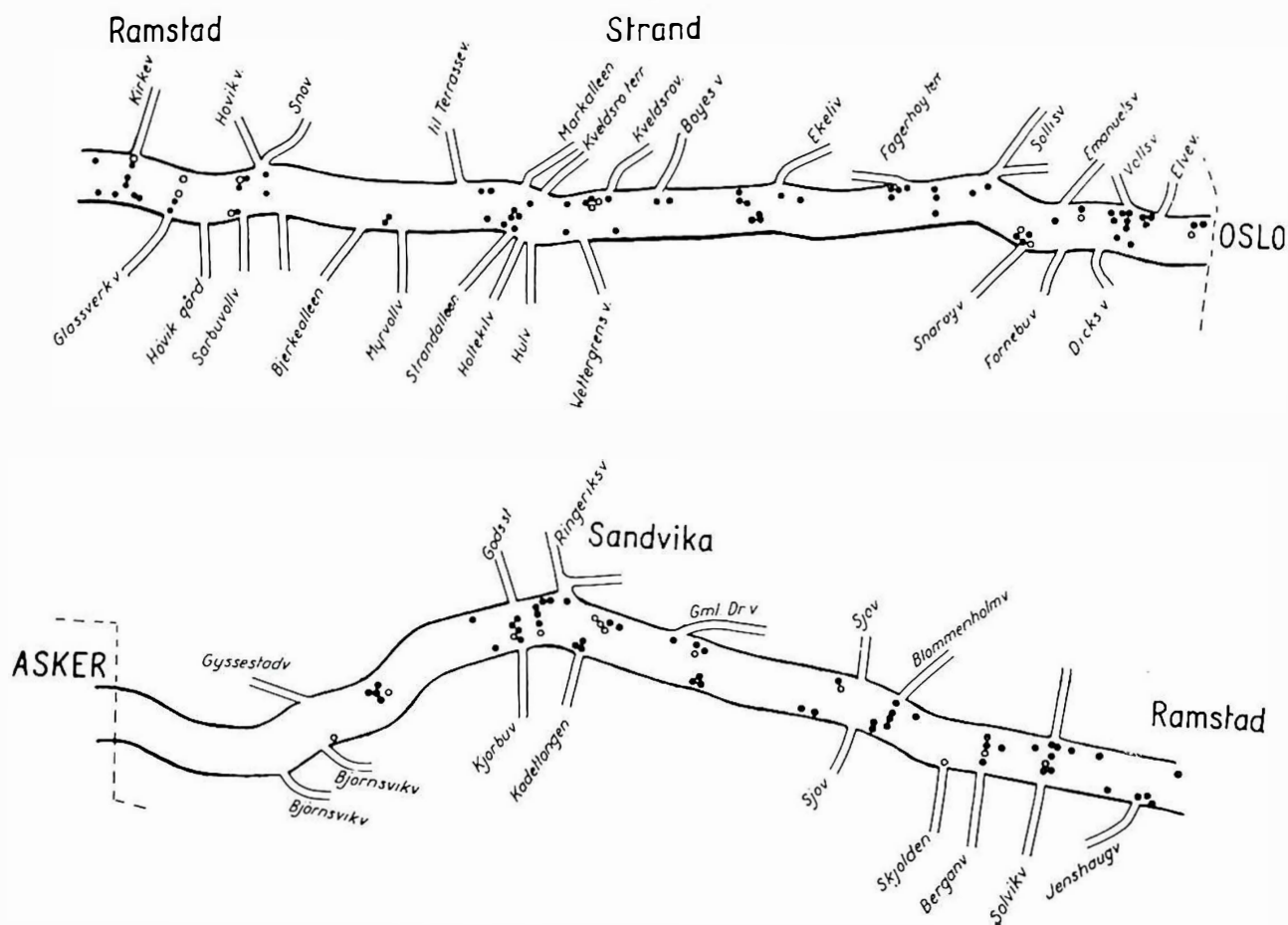


Fig. 5. Trafikkulykker på Drammensvegen gjennom Bærum.

står 29 % av ulykkene på rettlinjer eller 17 % av det totale antall ulykker.

For om mulig å si noe mer konkret om hva de vegtekniske forhold betyr for trafikkulykkene, har jeg plukket ut de som etter mitt skjønn inntraff under ugunstige forhold. Slike ugunstige forhold har jeg karakterisert som

- vegkryss med sikt under 30 m,
- kurver med radius under 200 m.
- avkjørsler, boligstrøk, forretningsstrøk o. l. hvor sikten langs vegen var under 200 m eller under 75 m i en retning.

I gruppen a) finner en 36 % av ulykkene  
 » » b) —»— 16 % » »  
 » » c) —»— 17 % » »

Tilsammen 70 % av alle ulykker.

#### 4. Trafikkulykkes lokalisering.

Vi skal så se litt nærmere på ulykkes lokalisering på en del vegstrekninger og deres konsentrasjon om såkalte «black spots». Angjeldende vegstrekninger er Drammensvegen gjennom Bærum,

Mossevegen mellom den gamle og den nye bygrense for Oslo og Trondheimsvegen mellom Sinsen og Oslo bygrense.

*Drammensvegen gjennom Bærum* (se fig. 5).

På denne vegstrekning ble det i 1956—57 rapportert 105 trafikkulykker. (På figuren er disse ulykker angitt med sorte prikker. En del ulykker som er rapportert i tiden etter 1. juli 1957 er angitt med sirkler.)

Til tross for at det ikke er så langt mellom hvert sted hvor en eller flere ulykker har inntraffet, finner man likevel en tydelig konsentrasjon omkring visse punkter. Man legger særlig merke til det store antall ulykker i vegkryssene. Likedan i bolig- og forretningsentrene, eksempelvis Lysaker og Sandvika. En del vegkryss utpeker seg med særlig mange ulykker, eksempelvis Kveldsrovegen, Strandalleen, Solvikvegen og Blommenholmvegen. Bortsett fra Solvikvegen ligger alle disse kryss i kurver og i alle kryssene er sikten svært liten. På Sandvika bru inntraff 4 ulykker på ett og samme sted. Her er sikten dårlig p. g. a. høybrekk midt på brua.

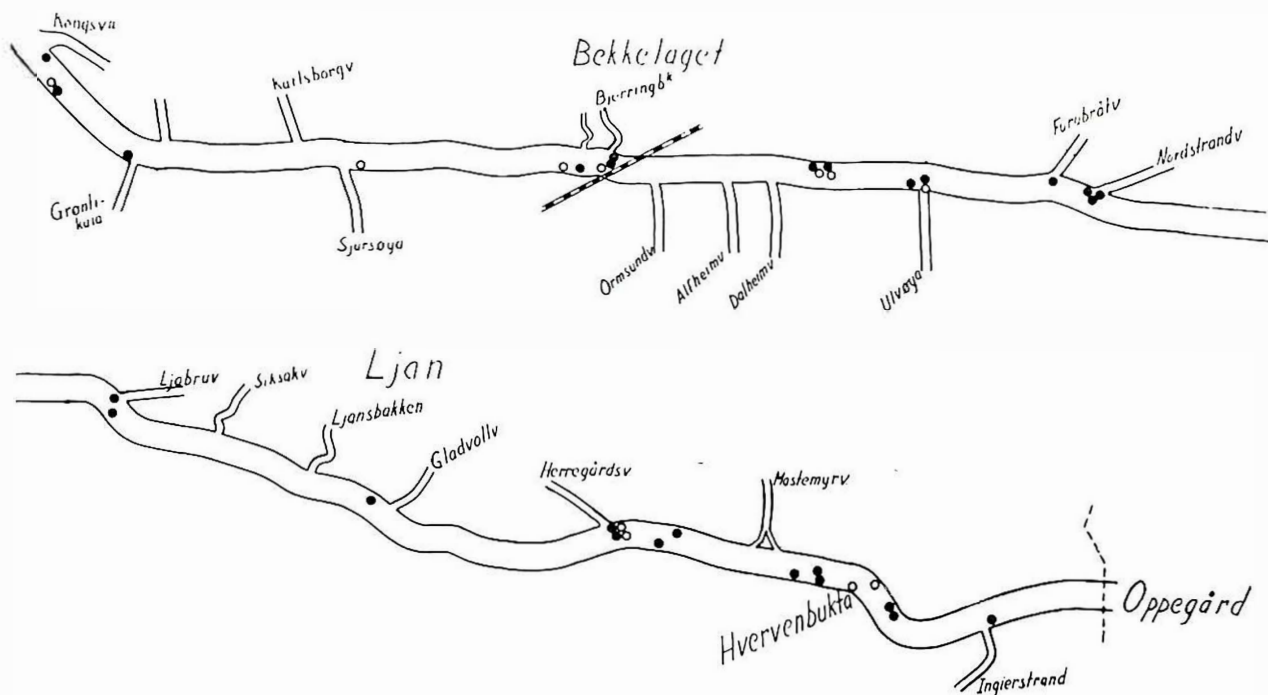


Fig. 6. Trafikkulykker på Mossevegen i Oslo.

Når man kommer utenom Sandvika hvor det ikke er noen bebyggelse og hvor det er få vegkryss ser en at det bare er et fåtall ulykker. Dog finner en 5 ulykker konsentrert i et lite område, nemlig i en kurve med radius 125 m uten nevneverdig overhøyde (1:75) og hvor sikten bare er 68 m.

#### Mossevegen i Oslo (se fig. 6).

Mens Drammensvegen gjennom Bærum i 1956—57 hadde 105 ulykker var det på Mossevegen bare 27 i samme periode. Denne vegstrekning er et par km lengre enn Drammensvegen i Bærum, men har til gjengjeld mindre trafikk — ca halvparten.

En vil således finne at ulykkeshyppigheten her er langt mindre enn i Bærum.

Jeg skal ikke påstå med bestemthet hva som er årsaken, men det er vel et moment at vi her har færre vegkryss, langt færre avkjørsler og ikke sammenligningsvis så stor bebyggelse kloss inntil vegbanen. Mossevegen går over mange strekninger gjennom områder uten bebyggelse inntil vegen.

Videre ser vi at de ulykkene som har inntruffet her er enda tydeligere konsentrert om noen få punkter enn tilfellet var i Bærum.

For det første har vi *Bekkelaget* hvor vegen representerer en stor flaskehals ved at den både er smal og krokert. Samtidig er det her forretnings-sentrum og jernbanestasjon kloss inntil vegen. Jernbaneundergangen ligger i en kurve med 60 m radius og med sikt 50 m.

Dernest legger en merke til ulykkene i vegkryssene Vargvegen (Ulvøya), Nordstrandvegen og Herregårdsvegen og endelig Hvervenbukta. Vegen har her flere skarpe kurver.

#### Trondheimsvegen i Oslo (se fig. 7).

På denne ca 10 km lange vegstrekning inntraff på ett år (1956—57) 92 ulykker. Trafikken tatt i betraktning er ulykkeshyppigheten på denne del av Trondheimsvegen større enn på noen av de tidligere nevnte vegstrekninger.

Noe som her er iøynefallende er at det på den nybygde strekning mellom Sinsen og Bjerkebanen bare forekom én trafikkulykke (forøvrig ved bussholdeplass som ikke er trukket ut av kjørebanelen), og dette til tross for at det er den sterkest trafikerte del av vegen. Til gjengjeld er det her bare to vegkryss, begge oversiktlige og det er ingen private avkjørsler og ingen forretninger, kiosker eller serviceinnretninger langs vegen.

Forøvrig ser en at vegkryssene også her er kjennetegnet med mange trafikkulykker.

En sørgelig konsentrasjon finner en på Linnerudsletta i og omkring krysset Veitvedtvegen. Denne konsentrasjon er desto mer beklagelig fordi det her i langt større utstrekning enn ellers er fotgjengere som er innblandet i ulykkene og hvor skadene derfor blir av alvorlig karakter.

Ellers synes ulykkene på denne strekning å ha en ekstra stor sammenheng med bussholdeplassene, eksempelvis Rødtvedt.

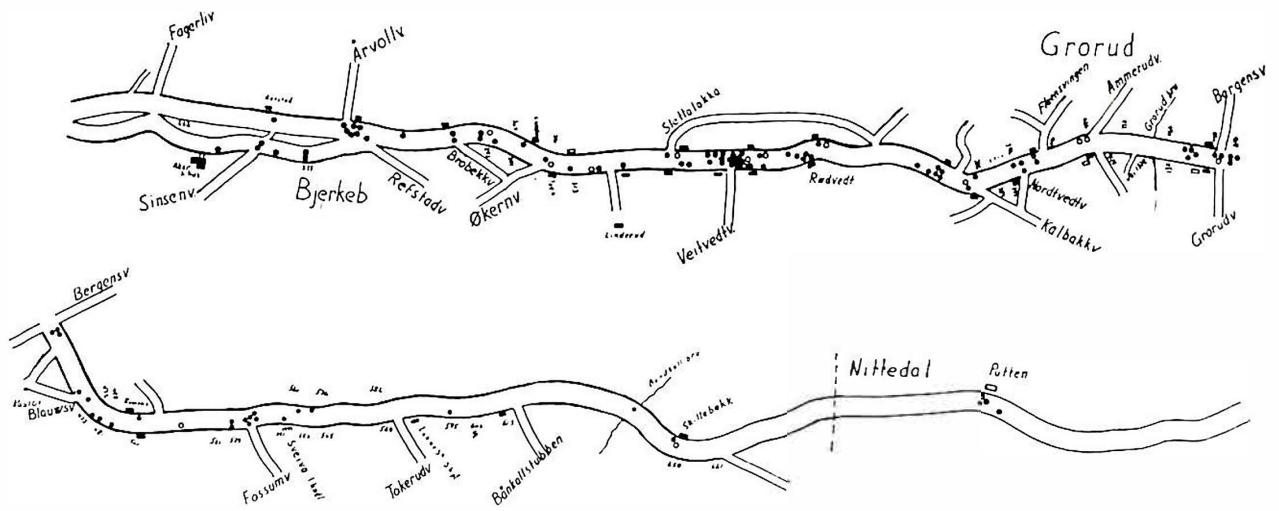


Fig. 7. Trafikkulykker på Trondheimsvegen i Oslo.

### 5. Konklusjoner.

Vi har av disse ulykkeskartene sett at trafikkulykkene tenderer sterkt til konsentrasjon omkring bestemte punkter på vegene. Dette er vel i og for seg en god nok dokumentasjon for at de veg- og trafikktekniske forhold har en avgjørende innflytelse på trafiksikkerheten — i den forstand at trafikantene utsettes for slike prøvelser at de ikke greier å reagere som de skal.

Det spørsmål som vi her bør stille oss er om det er realistisk å tro at de *kan* greie å reagere som de skal. I bekreftende fall kan det være hensiktsmessig å legge trafiksikkerhetsarbeidet opp på basis av opplysningskampanjer. I benektende fall må vi regne med dette og bedre vegforholdene slik at trafikantene *kan* greie å overholde sine plikter. Personlig tror jeg at det siste alternativ er det som kan gi de virkelig store resultater, og jeg mener at vi bør stille oss større mål enn det å holde ulykkene nede på sitt nåværende nivå. Vi bør ha som mål å få dem betraktelig ned, og før skal vi ikke være tilfredse med vårt arbeid.

I noen grad har jeg forsøkt å karakterisere de ulykkessteder som har utpekt seg med mange ulykker.

Jeg vil gjerne understreke at jeg ikke mener å ha bevist hva som er den aktuelle veg- eller trafikktekniske årsak til ulykkene i hvert enkelt tilfelle. Den mer konkrete påvisning av årsakene må tas opp til mer nøyaktig vurdering. Jeg håper dog at man har fått en viss formening om hvilke vegtekniske faktorer og kombinasjoner av faktorer som bør anses som særlig uheldige og som hvis de bedres vil avhjelpe trafiksikkerheten.

At vegtekniske forbedringer virkelig kan gi resultater som teller er jeg overbevist om, det er bare synd at jeg ikke positivt kan påvise hva som i de enkelte tilfelle bør gjøres. Men jeg tror problemet i stor utstrekning bare er å få noen ingeniører til å ta fatt på saken og at de får pengemidler å disponere til formålet.

Et tydelig bevis for at store resultater kan oppnås er f. eks. at ulykkestallet på den nye motorvegen Malmö—Lund i Sverige har gått ned til  $\frac{1}{4}$  av det det var da den gamle vegen var i bruk, til tross for en veldig trafikkøkning.

I Danmark åpnet de for noen tid siden en ny motorveg fra København mot Hørsholm. I løpet av det første år etter åpningen ble det ikke rapportert noen ulykke på denne vegen som er 12 km lang og har en gjennomsnittlig døgntrafikk på rundt 6000 kjøretøyer og til tross for at man der har kjørehastigheter som er ukjent i Norge.

Nå ville det være sørgelig om man ikke kunne utrette noe på annen måte enn ved å bygge motorveger. Imidlertid er det sikkert mye som kan gjøres også med små midler, f. eks. ved bedring av sikten i vegkryss og kurver, og aller viktigst er det kanskje at vi, der mulighetene ennå er til stede ikke lar bebyggelsen gro opp i kanten av vegbanen med avkjørsler og tilhørende fotgjenger- og sykkeltrafikk, men bygger og reserverer våre hovedveger for den trafikk de er ment å tjene.

Men dette er det ikke min sak å uttale meg om. Dette er trafikkingeniørens arbeidsfelt med dets mange og store oppgaver som venter på sin løsning.

# Cementstabilisering av vegfundamenter

Sivilingeniør Per Fossberg, M. N. I. F.  
 Transvaal Provincial Administration, Pretoria

DK 624.138

(Forts. fra N. V. nr. 5, s. 81)

## Virkningen av cementtilsetning.

Mens jord, cement og vann blandes og blandingen herdner, finner det sted en tydelig forandring i massen. Såvel forsøk som praktiske resultater med soilcement viser at allerede forholdsvis små mengder cement får de finere jordpartiklene til å koagulere, muligens ved en kombinasjon av baseforbytningsfenomener og cementvirkning, slik at små konglomeratmasser dannes. Denne prosessen har en meget gunstig virkning og resulterer i at en rekke av jordmassens egenskaper forandres og forbedres.

For det første vil koaguleringsprosessen bevirke en økning av den indre friksjon. Dette viser seg ved at det optimale vanninnhold øker, og at maksimal tørr romvekt minker (fig. 6). Denne virkningen vil ytterligere forsterkes etter hvert som cementen herdner. Derfor bør man under konstruksjonen med soilcement egentlig finne fuktighet-romvektsforholdene på stedet ved å ta prøver henimot slutten av blandingsperioden av masse som er tatt direkte fra arbeidsplassen. Som oftest vil man dog komme nær nok det riktige ved å

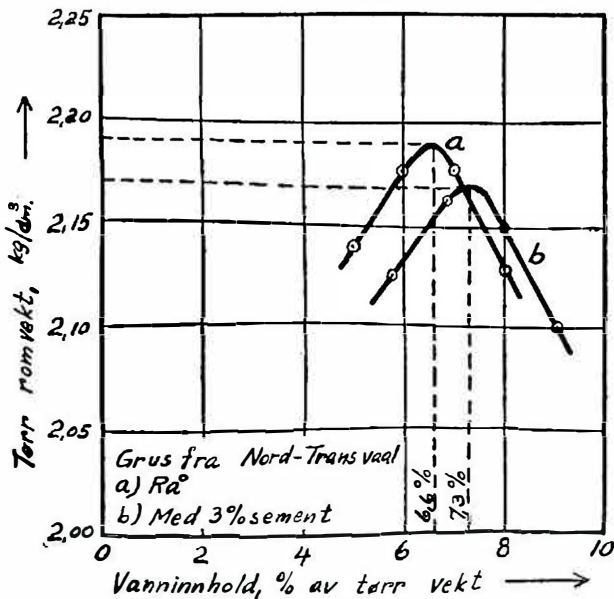


Fig. 6. Viser hvordan cementtilsetning ved å øke den indre friksjon i massen vil øke det optimale vanninnhold og minske den maksimale tørre romvekt ved en viss pakjening (hør Modified A.A.S.H.O.).

bestemme fuktighet-romvektsforholdene på forhånd i laboratoriet, om nødvendig ved mest mulig å etterligne det tidsskjema som vil følges under utførelsen av arbeidet.

Rimeligvis vil økning av den indre friksjon i jorden forårsake øket bæreevne, og selvfølgelig vil bæreevnen stige med cementmengden. Fig. 7 viser prøveresultater for en sandjord fra Lydenburg, Øst-Transvaal.

Man kan iakttå at jorden, særlig hvis den er meget leirholdig, mister noe av sin elastisitet allerede ved en meget lav tilsetning av cement (fig. 8).

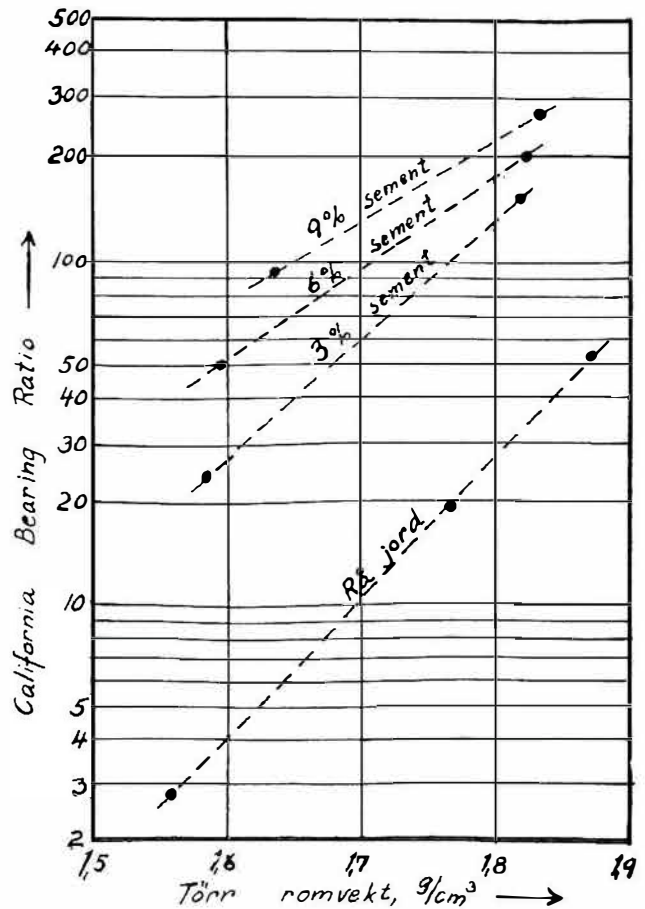


Fig. 7. Prøveresultater for en sandjord fra Lydenburg, Øst-Transvaal. Punktene til venstre er funnet ved Standard Proctor-pakjening, og punktene til høyre ved Modified A.A.S.H.O. For den rå jordprøven er C.B.R.-verdien funnet etter at prøven hadde ligget 4 dager i vannbad. De cementstabiliserte prøvene fikk herdne 1 dag i fuktig luft før bløtleggingen, hvorpå bæreevnen ble undersøkt. Det rettlinjede forhold mellom log C.B.R. og tørr romvekt er selvfølgelig ikke strengt riktig, men er tilstrekkelig nøyaktig for praktiske formål.



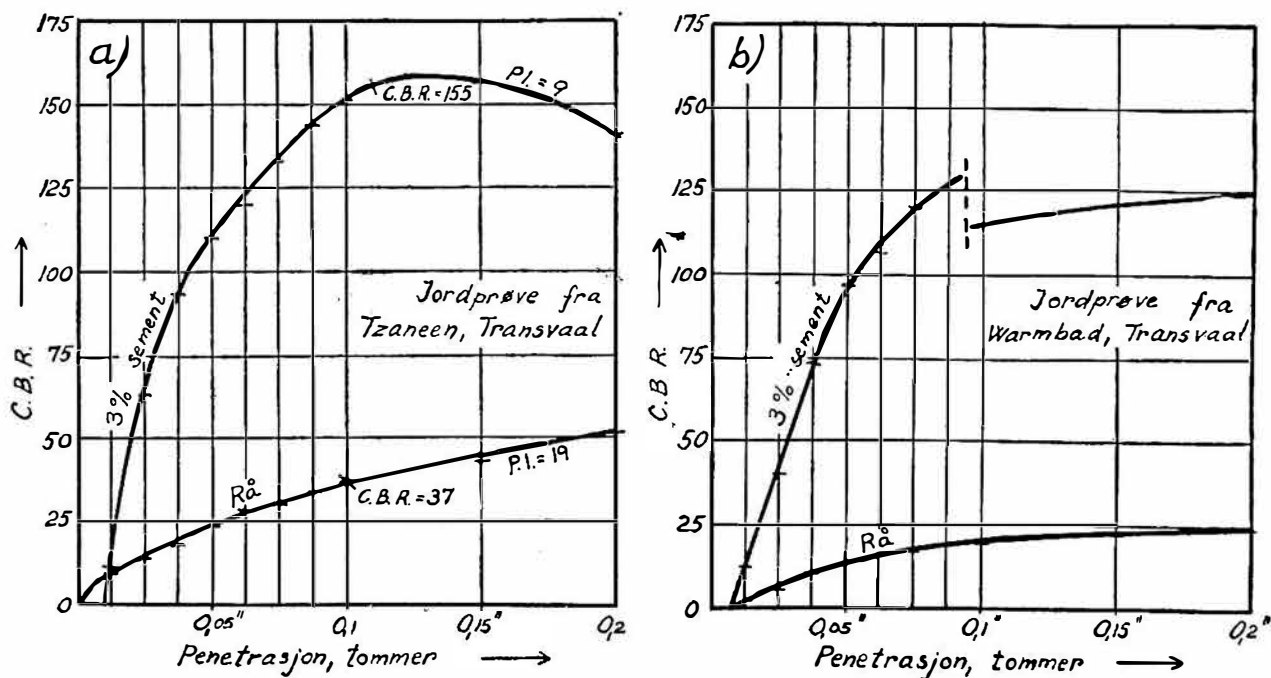


Fig. 8. Forholdet mellom inntrengningen av et stempel på 3 kv.tommer som senkes med en hastighet av 0,05" pr min og den motstand som jorden yder mot inntrengningen (uttrykt ved C.B.R.). Det fremgår at 3 % cementtilsetning vil øke jordens bæreevne, men redusere dens elastisitet.

På fig. 8 a sees det velkjente bilde hvor brudd inntreer etter flytning i materialet. Man vil imidlertid ofte få et bilde som vist i fig. 8 b. Dette kan forklares ved at det ved en viss påkjenning skjer en omlagring i massen, som vel kan karakteriseres som lokale brudd. Etter omlagringen skjer det igjen en viss konsolidering, men etter en flatere kurve. Slike lokale brudd kan skje opptil flere ganger, men «bruddlasten» vil være mindre for hver gang, og «konsolideringskurven» vil stadig bli flatere inntil massen er utmattet og det endelige sammenbrudd finner sted.

Den koaguleringsprosess i jordmassen som følger av cementtilsetningen vil også bevirke en forbedring av jordens plastisitets- og volumendringsegenskaper, idet såvel flytegrense og plastisitetsindeks som lineær krympning vil minke, og krympegrensen vil stige med cementmengden.

Fig. 9 viser forsøksresultater for samme jord som vist i fig. 7. Man bør her legge merke til et karakteristisk trekk, nemlig den utrolig kraftige virkning som allerede en cementtilsetning på 3 % har. Det kan f. eks. nevnes at vi i Transvaal har funnet at en cementtilsetning på 3 vektprosent i de aller fleste tilfelle vil bringe plastisitetsindeksen for en jord ned med minst 7—8 % og i mange tilfelle opptil 12 %.

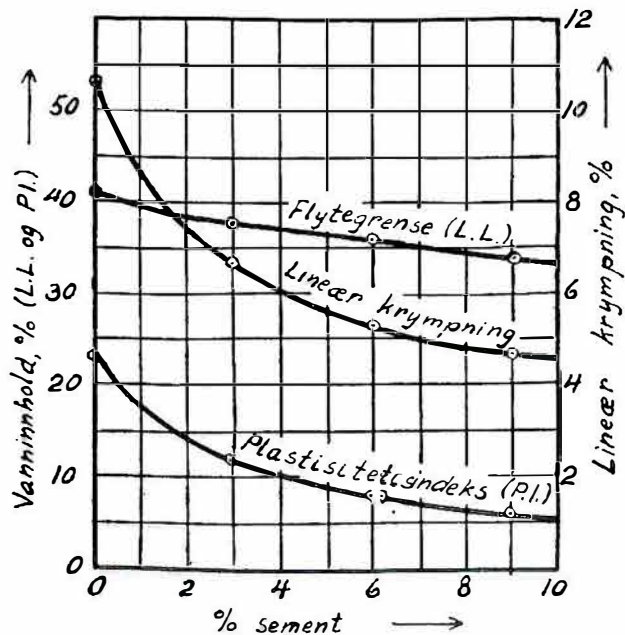


Fig. 9. Virkningen av forskjellige mengder cement på jordens plastisitets- og volumendringsegenskaper. Sandjord.

Nå er spørsmålet hvorvidt disse gunstige virkninger som en cementtilsetning på 3—4 % har vil vedvare. I det foregående er den cementmodifiserte jord blitt behandlet som en ren jord. I virkeligheten vil jo soilcementen herdne og danne en halvhard masse. For et ubestemmelig tidsrom avhengig av vær- og belastningsforhold, jordens kvalitet og arbeidets utførelse vil massen forbli hard og ha meget større stabilitet enn den rene jorden. Men til tross for den herdnete soilcements lave permeabilitet og gode volumendringsegenskaper, vil det stabiliserte materialet forvitte og smuldre opp, og vil da begynne å virke som en ren jordart igjen. Det er dog påvist såvel gjennom laboratorieforsøk som gjennom observasjoner i marken at de modifikasjoner som er oppnådd gjennom cementstabiliseringen er permanente, med andre ord at den forvitrede soilcement vil ha større bæreevne.

evne og bedre plastisitet- og volumendringsegenskaper enn den ubehandlede jorden.

Som nevnt betraktet man i Tyskland tidligere soilcementdekket som et stivt dekke. I England og Amerika synes man stort sett ikke å dele dette synet selv om det også der hersker endel uenighet på dette punkt. Siden det er vanlig å beregne et veidekke i henhold til hvorvidt det er stivt eller bøyelig, har dette spørsmål stor praktisk betydning, og det er behov for å utforske emnet videre. Men enkelte tendenser er dog klarlagt.

Soilcement har en meget høyere elastisitetsmodul enn den tilsvarende rå jord. Engelske forsøk indikerer at modulen for en soilcement med trykkstyrke 250 lbs./sq.inch (17,5 kg/cm<sup>2</sup>) kan dreie seg om en verdi 10 ganger høyere enn for rå jord, mens forholdet kan øke til 20 eller mer for en soilcement med trykkstyrke som overstiger 500 lbs./sq.inch (35 kg/cm<sup>2</sup>). Virkningen av en høyere elastisitetsmodul i bærelaget i forhold til undergrunnen er jo at bærelaget får en mer lastfordelende evne, hvilket reduserer skjærspenningene i undergrunnen. Derav følger at man med en høyere elastisitetsmodul i bærelaget skulle kunne minske dettes tykkelse og enda får en tilstrekkelig god lastfordeling.

I løpet av de første dager etter at soilcementen er lagt ut, og i noe langsommere tempo i de følgende måneder, finner det sted en krympning på grunn av hydreringen av cementen og det fordampningstap som finner sted. De indre spenninger som derved oppstår vil tilta med økende cementmengde. For små cementtilsetninger, 3—4 vektprosent, behøver man ikke å bekymre seg om dette, dersom da ikke leireinnholdet er for høyt, idet sprekker i bærelaget på grunn av indre spenninger sjelden opptrer hvis arbeidet er skikkelig utført.

Ved noe høyere cementtilsetninger vil man som oftest få sprekker, men sprekkenes vil være små og deres innbyrdes avstand vil være av samme størrelsesorden som det grove tilslag. Videre vil sprekkenes mønster i materialet være slik at man stadig har en viss skjærfasthet i sprekkesonene. Tilsynelatende lider derfor soilcementen intet stabilitetstap. Et slikt dekke må også stadig regnes til den bøyelige typen. Når man imidlertid øker cementtilsetningen vesentlig, vil bildet forandre seg. Når nemlig bærelaget blir stivere, vil bøyingsbrudd i materialet resultere i sprekker som ligger lenger fra hverandre og vil være mer åpne. Hvis derfor styrken tillike med elastisitetsmodulen overskrider en verdi som kan resultere i skadelige sprekker i bærelaget, er det nødvendig å benytte en

bærelagstykkelse som hindrer slik sprekkdannelse. Og da vil beregningsforutsetningene ha stor likhet med de som gjelder for uarmerte betongdekker.

#### *Fremstillingen av dekket.*

En av de store fordeler ved utførelsen av soilcementfundamenter er at man kan gjøre bruk av såvel enkle håndredskaper, landbruksmaskiner og lette vegbyggingsmaskiner som spesielt konstruerte maskiner.

De krav man stiller til utførelsen av jordarbeider uten cementtilsetning, gjelder selvfølgelig også for soilcement. I det følgende skal vi se litt nærmere på de spesielle konstruksjonsmetoder og kvalitetskrav som gjelder for soilcement.

#### *Blandingen.*

Alle metoder med cementstabilisering medfører blanding av materialene, og man kan skjelve mellom 3 forskjellige fremgangsmåter:

- A) *Mix-in-place* (blanding in situ).
- B) *Pre-mix* (stasjonære blandemaskiner).
- C) *Travel-mix* (bevegelig blandemaskin på stedet).

#### A) *Mix-in-place.*

Dette er den eldste og sannsynligvis mest brukte blandingsmetoden. Denne metoden har også undergått sterkest utvikling, fra de mest primitive til de meget effektive maskiner. I prinsippet vil man benytte følgende arbeidsgang (multi-pass-metoden):

1. Preparering (oppripping og pulverisering av massen, tilsetning av vann dersom nødvendig, avvenjing av overflaten).
2. Cementtilsetning og spredning.
3. Blanding av jord og cement med trinnvis tilsetning av vann, slik at man ved slutten av blandingsperioden har en intim blanding av jord og cement med optimalt vanninnhold.

Opprippingen og blandingen blir vanligvis utført med samme slags maskineri. Ploger og harver av samme type som man bruker i landbruket, har funnet utstrakt anvendelse. Tyngre jordbruksredskaper egner seg godt for finkornede materialer, altså sand-, silt- og leirjord, men er hverken særlig formålstjenlige eller tilstrekkelig robuste for grov grus og jord som inneholder meget sten. For grove materialer hvor en harv ikke vil kunne trenge inn i massen, vil det ofte være gunstig å bruke en rippeanordning, f. eks. ved å arrangere et sett «tenner» på veghovel eller traktor og kjøre

med størst mulig hastighet. I alle fall er man sikret tilstrekkelig god blanding dersom man på slutten av blandingsperioden blar materialet fra den ene vegkanten til den andre et par ganger med veghøvelen før man foretar avjevningen.

Allerede tidlig ble det konstruert spesielle maskiner for pulverisering og blanding, og det finnes idag en rekke forskjellige typer på markedet. De fleste av disse kan sammenfattes under betegnelsen *jordfresere*. Med en slik maskin er man selvfølgelig i høyere grad sikret en god pulverisering og blanding av massen, men for dårlig graderte materialer, spesielt for jord som inneholder grov sten, vil en jordfreser ikke alltid egne seg, fordi stenen ofte vil bryte maskinen i stykker. I slike tilfelle vil en maskin med rippeanordning være en bedre løsning.

Tilsetning og spredning av cement kan foregå maskinelt eller for hånd. I U.S.A. og Europa vil man fortrinnsvis bruke maskinell spredning, i alle fall for større og viktigere arbeider, idet denne metoden er mest effektiv, gir best spredning og er mest økonomisk. I Transvaal brukes utelukkende spredning for hånd fra sekker. Dette har bl. a. sin grunn i at hverken cementfabrikkene, jernbanen eller vegvesenet selv er særlig godt utstyrt for massebehandling av cement. Og i Sør-Afrika med sin overflod av billig innfødt arbeidskraft vil vel håndspredning tross alt være det billigste.

#### B) Pre-mix.

Denne metoden stemmer på mange måter overens med utførelsen av cement- og asfaltbetongveger, idet jord, cement og vann blandes i stasjonære blandemaskiner. Ikke alle typer betongblandere er egnet for denne prosessen, hvorfor spesielle blandemaskiner er blitt konstruert for dette formål. Metoden er mest brukbar i tilfelle hvor den jord man har på stedet ikke er av god nok kvalitet, og man må innføre egnet jord fra andre steder. Etter at blandingen i maskinen er avsluttet, blir massen transportert og spredd ut på arbeidsplassen i den ønskede tykkelse.

#### C) Travel-mix.

Den bevegelige blandemaskinen pulveriserer jorden, blander inn cement, tilsetter vann og legger massen ut, ferdig til komprimering. Maskinen er meget dyr og egner seg derfor bare for meget store arbeider. Metoden brukes meget i U.S.A., og fant også utstrakt anvendelse av tyskerne under krigen.

Av disse metodene vil mix-in-place-metoden oftest være den billigste, idet den tillater at et stort område kan behandles pr dag, selv med primitivt materiell (ved god organisering utfører man i Transvaal 5000—6000 m<sup>2</sup> dekke av 12 cm tykkelse pr dag). Ulempene ved denne metoden er at tilsetning av vann, blanding av massen og tykkelsen av det behandlede lag ikke lett kan kontrolleres. Derimot kan såvel ved pre-mix som ved travel-mix-metoden utførelsen være under stadig kontroll, slik at en god kvalitet av blandingen er sikret. En ytterligere fordel ved de to siste metodene er at arbeidet lett kan avsluttes og påbegynnes i tilfelle av skiftende vær. Ved mix-in-place-metoden kan jo et plutselig og kraftig regnfall bety at såvel arbeidet med prepareringen av massen som den utsprede cementen blir ødelagt og går tapt. Ved mix-in-place og travel-mix metodene blir grunnen under det lag som skal behandles ikke utsatt for skadelige virkninger av vær og trafikk mens arbeidet pågår. På den annen side har man ved pre-mix-metoden den fordel at undergrunnen stadig kan kontrolleres, hvorved svake partier lett kan avsløres og forbedres.

Ved siden av de fordeler og mangler som her er nevnt, har konstruksjonsdybden en viss betydning. Mens soilcement blandet etter pre-mix-metoden selvfølgelig kan legges ut i den tykkelse man måtte ønske, kan det med mix-in-place-metoden

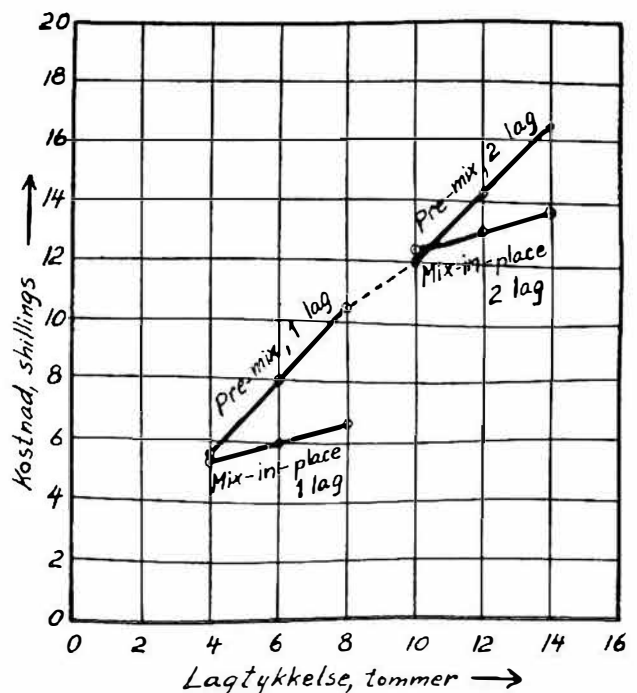


Fig. 10. Relasjonen mellom lagtykkelse og kostnad for mixed-in-place og pre-mixed soilcement. Tallene, som er funnet etter engelske forhold, er ikke ment å skulle angi absolutte priser, men kan tjene som en sammenligning, og kan gi visse antydninger om kostnadstendensene ved de to konstruksjonsmetodene.

fremstilles lag på opptil 15—20 cm (løst materiale). Ønsker man større tykkelse, må dekket utføres i to eller flere lag. Ved to-lags konstruksjon er det viktig at man under behandlingen av det øverste laget skjærer noe ned i toppen av det underste. Ellers kan man nemlig risikere at jorden i bunnen av det øverste laget blir liggende ubehandlet, hvilket kan føre til for tidlig svikt av fundamentet. Kostnadsundersøkelser (fig. 9) viser at for pre-mixed soilcement vil prisen pr flateenhet være tilnærmet proporsjonal med lagtykkelsen (se fig. 10). Ved soilcement mixed-in-place blir bildet et annet. For lagtykkelser mellom 10 og 20 cm vil prisforskjellen hovedsakelig tilsvare kostnaden av cementen, og således bare være lite avhengig av lagtykkelsen. Videre antyder sammenligningen i fig. 10 at premix-metoden konkurrerer skarpest med mix-in-place for lagtykkelser litt større enn de man kan utføre ved ett lag mix-in-place, og kan i slike tilfelle endog falle billigere. Kurvene viser også at mix-in-place-metoden faller mest økonomisk når man kan utnytte fullt ut den maksimale dybde som maskineriet er i stand til å bearbeide. Det synes derfor som om en av de viktigste oppgaver man står overfor å løse når det gjelder cementstabilisering, er å finne en mix-in-place-maskin som kan pulverisere og blande tykkere lag (opp til f. eks. 30 cm) i en operasjon. Dette fører også med seg at man må ofre endel oppmerksomhet på problemet hvordan man skal sikre seg en god komprimering gjennom hele lagets tykkelse.

#### *Komprimeringen.*

Etter at soilcementen er blandet og tilsatt den riktige vannmengde, følger komprimeringen. For komprimeringen av soilcement benyttes selvfølgelig samme maskineri som for rå jord. Sauefotvalser, valser med gummihjul (pneumatic rollers) og planvalser (steelwheel rollers) er vel de som har vært mest benyttet tidligere. I senere år har det som kjent kommet en mengde nye maskiner på markedet, så som grid-rollers, vibrasjonsvalser (plane og med gummihjul), maskinelle stampere (frogs) og vibrosleder.

Når det gjelder hvilken maskintype som er best egnet for komprimeringen, er meningene delte, men man kan vel si at sauefotvalsen inntil de aller seneste år har vært ansett som den mest effektive maskin for komprimering av de fleste jordtyper. Ikke desto mindre synes det i U.S.A. for tiden å være en tendens bort fra sauefotvalsen til fordel for gummihjulsvalsen (30—50 tonn for veier, 50—

200 tonn for flyplasser). I Transvaal finner vi stadig kombinasjonen sauefotvalse—gummihjulsvalse å være den sikreste og beste. Dette har til dels sin grunn i det populære synspunkt at sauefotvalsen komprimerer fra bunnen og oppover, mens gummihjulsvalsen komprimerer fra toppen og nedover. Fremgangsmåten er å benytte sauefotvalsen til den «klyver opp», deretter avjevning med veghøvelen og så komprimering med gummihjulsvalsen til hele flaten har fått minst et par-tre fullstendige dekninger. Dersom en glatt finish er ønskelig, settes planvalsen på til slutt. For masser som inneholder meget sten har grid-rolleren vist seg å være meget god, idet den har en forbausende evne til enten å bryte stenen i stykker eller å presse den inn i laget. For grus- og sandjord med mangel på bindstoff (ikke-koheisv jord) vil vibrasjonsvalsen ofte være mest tjenlig. Derimot turde de tyngre stampemaskiner finne sitt viktigste bruksområde i sterkt koheisive jordarter.

#### *Spesielle problemer.*

På grunn av cementens herdning, er det av avgjørende betydning at innblanding av cement, vanntilsetning og komprimering skjer på kortest mulig tid. I alle fall bør hele prosessen være ferdig i løpet av arbeidsdagen. Dersom nemlig komprimeringen fullføres dagen etter cementblandingen, vil herdningen av cementen ha kommet så langt at valsingen kunne gjøre mer skade enn gagn, idet den cementpasta som allerede da er dannet i soilcementen blir utsatt for nedbrytning.

Værforholdene under arbeidet er selvfølgelig et usikkerhetsmoment. Yr og småregn vil vanligvis ikke være skadelig. Dersom det kommer et regnskyll mens cementen spredes ut, må man sørge for at den cement som allerede er spredd, blir blandet inn i jordmassen hurtigst mulig. Kraftig regn som opptrer etter at mesteparten av det nødvendige vann allerede er blitt tilsatt, kan være katastrofalt. Vanligvis vil det beste da være å prøve å oppnå en hurtig og tilstrekkelig komprimering ved å bruke alt man har av redskap slik at man får komprimert og formet laget før det har skjedd for meget skade. I slike tilfelle er det ofte nødvendig å foreta avhøvlingen etterpå for å oppnå tilfredsstillende finish. Det materialet som høvles vekk må selvfølgelig avskrives. Dersom regnet gjør massen så våt at den ikke kan komprimeres, er det ikke annet å gjøre enn å la den få tid til å tørke ut, og så starte hele prosessen på ny, idet den cement som allerede er iblandet, vil være ødelagt.

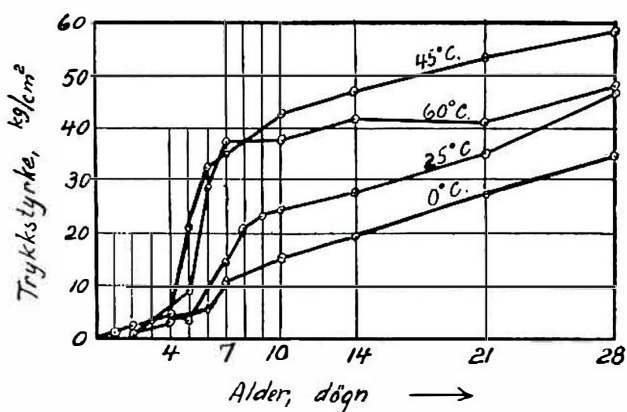


Fig. 11. Forholdet mellom alder og trykkstyrke ved forskjellige temperaturer for prøver av en organisk sand stabilisert med 10 % Portland cement. (Etter Clare og Pollard [10].)

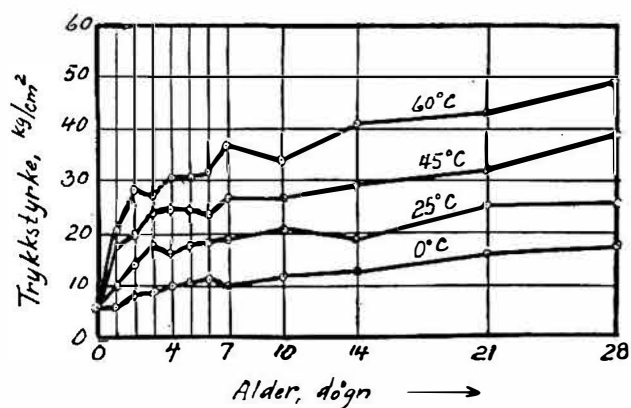


Fig. 13. Forholdet mellom alder og trykkstyrke ved forskjellige temperaturer for prøver av en typisk leire stabilisert med 15 % Portland cement. (Etter Clare og Pollard [10].)

### Herdningen.

Cementstabilisert jord vil etter komprimering med riktig vanninnhold inneholde tilstrekkelig fuktighet for cementens herdning. Soilcement må imidlertid i likhet med andre bygningsmaterialer hvor cement inngår, beskyttes mot uttørring i herdningsperioden. Det kreves vanligvis at soilcemen-ten holdes fuktig i minst 7 dager. Vanning av overflaten har vist seg lite effektivt, idet det i alle fall i land med tørt klima vil bety en serie med gjentatt fukting og uttørring. En rekke forskjellige materialer som vanntett papir, fuktig halm, jord eller sagmugg har vist seg ganske effektive. En metode som har funnet stadig større utbredelse i de senere årene, er dekning med bitumen- eller asfaltemulsjon (vanligvis 0,8—1,2 l/m<sup>2</sup>). En slik dekning er lett og hurtig å påføre, har vist seg å være effektiv og kan i de fleste tilfelle også tjene som klebelag for et påfølgende bituminøst slitelag. Tilsvarende som for betong vil herdningen av soilcement være avhengig av temperaturen. Fig.

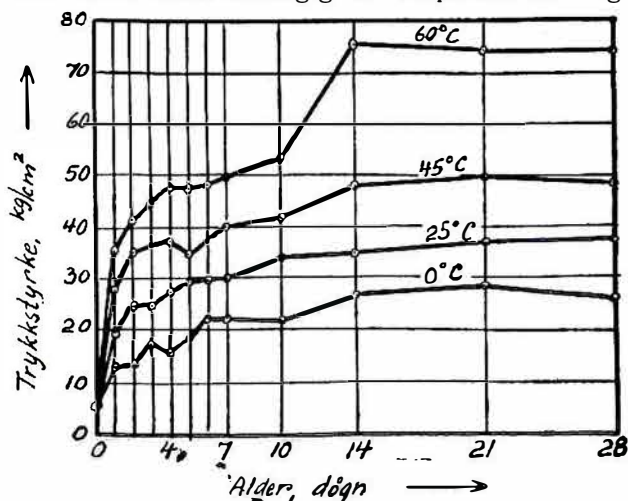


Fig. 12. Forholdet mellom alder og trykkstyrke ved forskjellige temperaturer for prøver av en mjelig leire stabilisert med 10 % Portland cement. (Etter Clare og Pollard [10].)

11, 12 og 13, tatt fra en artikkel av Clare og Pollard [10], viser forholdet mellom alder og trykkstyrke for soilcement-prøver av henholdsvis en organisk sand (med 10 % cement) en mjelig leire (10 % cement) og en typisk leire (15 % cement). Fig. 11 viser at de organiske bestanddelene i sanden forsinket herdningen i minst 4 døgn ved alle de 4 temperaturer, og forsinkelsen synes å være minst for de høyere herdningstemperaturer. Etter forsinkelsesperioden øket trykkstyrken hurtig for alle prøvene. Mellom 7 og 28 dager var økningen omtrent den samme ved 0 °, 25 ° og 45 °C, mens trykkstyrken ved en viss alder også øket med temperaturen. Den merkelige oppførsel av prøven ved 60 °C, antas å skyldes indre forstyrrelser under herdningen. Prøven for de to leirene viser en hurtig økning av trykkstyrken de første døgn (2 dagers trykkstyrken mer enn 50 % av 28 dagers-styrken). Trykkstyrkemålinger foretatt etter 3 måneder ga ca 60 % høyere verdier enn etter 7 dager ved alle temperaturene. Fig. 12 og 13 viser videre at trykkstyrken ved en viss alder var omtrent dobbelt så høy ved 45 °C som ved 0 °C. Endelig indikerer kurvene at 1 døgn trykkstyrken ved henholdsvis 60 °, 45 ° og 25 °C var omtrent den samme som 7-døgns styrken ved resp. 45 °, 25 ° og 0 °C.

Alt dette viser at det, i alle fall i løpet av de første 3 måneder, vil være en betydelig forskjell i styrke for soilcementdekker som ellers er identiske, ettersom de legges om sommeren eller i de relativt kalde vår- og høstmånedene. Endelig kan man vel, dersom trykkstyrken tas som kriterium, slutte at soilcement som legges i tropisk klima trenger mindre cement enn i temperert klima under ellers like forhold.

**Kontroll under og etter utførelsen.**

For å sikre at de krav som er spesifisert oppfylles, bør det være en streng kontroll under arbeidet. Dette skjer best ved at det i nærheten opprettes et laboratorium (eventuelt flyttbart) med det nødvendige utstyr for kontrollprøver. (I Transvaal har vi for tiden 10 slike feltlaboratorier, stasjonert ved de forskjellige veganlegg av betydning.)

Av de viktigste ting feltlaboratoriet har å kontrollere, kan nevnes:

1. At undergrunnen bringes opp til den ønskede standard med hensyn til form og bæreevne, før bearbeidelsen av soilcementlaget påbegynnes.

2. At den masse som skal behandles er av den forutsatte kvalitet. Rutinemessig undersøkelse av gradering, plastisitet, bæreevne osv.

3. At massen er tilstrekkelig pulverisert før cementtilsetningen. Pulveriseringsgraden er tildels avhengig av jordtype og maskineri.

4. At cementmengden er ifølge spesifikasjonene.

5. At vanninnholdet er riktig. Dette må kontrolleres på de forskjellige trinn: under pulveriseringen, under cementinnblandingen, og under komprimeringen. Feltlaboratoriet skal gi anvisning om hvor meget vann som må tilsettes, eventuelt om massen må tørke før bearbeidelsen fortsettes.

6. At det er tilstrekkelig blanding til at cementen blir jevnt fordelt.

7. At massen er tilstrekkelig komprimert for å oppnå den nødvendige romvekt og bæreevne.

8. At det cementstabiliserte laget er blitt behandlet i riktig dybde og bredde.

9. At overflaten får en glatt og tiltalende finish.

10. At soilcementlaget blir tilstrekkelig beskyttet under herdningen.

**Sluttord.**

Hvorvidt man skal velge soilcement fremfor andre konstruksjonsmetoder for oppbyggingen av et vegfundament, er avhengig av forskjellige omstendigheter. Klimaforholdene spiller en stor rolle. I land med kaldt klima vil telefaren bevirke at man må være ekstra omhyggelig i valg av jord for cementstabilisering, samtidig som det kan være nødvendig å benytte høyere cementtilsetning. De økonomiske betingelser for valget mellom f. eks. et pukklag og et bærelag av cementstabilisert jord vil derfor tildels være meget forskjellige ettersom det er tale om områder med kaldt klima eller tropestrøk. De lokale forhold trenger overveielser med hensyn til kostnad, konstruksjonstid, maskineri,

mannskap osv. Vegens antatte vedlikeholdsutgifter og levetid ved de forskjellige konstruksjonstyper under de herskende og fremtidige trafikkforhold er også faktorer som kommer inn i bildet.

**Litteratur.**

- [1] *Soil-cement construction handbook*. Portland Cement Association, Chicago 1956.
- [2] *Soil-cement laboratory handbook*. Portland Cement Association, Chicago 1956.
- [3] *Vlist, A. A. van der: Grond-Cementstabilisaties in de wegenbouw*. Cement, juni 1956.
- [4] *Lærum, O. D.: Grunvkurs i vei- og jernbanebygging*. Tapirs Forlag, Trondheim 1951.
- [5] *Clare, K. E. and Sherwood, P. T.: The effect of organic matter on the setting of soil-cement mixtures*. Journal of Applied Chemistry, 1954, pp. 625—630.
- [6] *Clare K. E. and Foulkes, R. A.: Soil stabilization in Germany*. Engineering, august 1954.
- [7] *The Swell and Shrinkage Behaviour of some cohesive Soils*. National Road Board, Pretoria 1946.
- [8] *Maclean, D. J.: Considerations affecting the design and construction of stabilized-soil road bases*. Institution of Highway Engineers, Journal Vol. III, jan. 1956.
- [9] *Grimer, F. J.: A Comparison between the costs of soil-cement and granular road base construction*. The Surveyor, 14. april 1956.
- [10] *Clare, K. E. and Pollard A. E.: The effect of curing temperature on the compressive strength of soil-cement mixtures*. Geotechnique, september 1954.
- [11] *Murdock, L. J.: The possibilities and limitations of soil stabilization in road construction*. Institution of Highway Engineers, Journal Vol I, juli 1949.
- [12] *Andrews, W. P.: Soil-cement roads*. Institution of Highway Engineers, Journal Vol II, okt. 1953.

**Veger for lettere trafikk**

Fra W. Riedels avhandling: *Baupl. Bautechn.* 1957 siteres:

I Øst-Tyskland er veger av annen klasse blitt forsømt i minst 20 år og trenger nå store utbedringer. Gjengse anleggsmetoder er blitt overveiet med henblikk på deres brukbarhet når det gjelder veger som skal bygges uten store kostnader, spesielt i landdistriktene. Innstillingen bygger på den tanke at slike veger kan bli utbedret trinnvis forutsatt at en allerede ved planleggingen tar hensyn til tyngden av den fremtidige trafikk. Det blir fremholdt nødvendigheten av å bruke materialer som finnes på stedet, som slagg og grus og utstrakt bruk av maskiner for å redusere kostnadene. Da jordstabilisering antas å være av spesiell betydning blir det gitt detaljerte opplysninger om mekanisk-, cement-, bitumen- og kjemisk stabilisering.

**Hvorfor venstrekjøring?**

Hvorfor har man venstrekjøring i Storbritannia, mot høyrekjøring i de fleste andre land?

Ifølge øyrikets Kongelige Automobil Klubb må man tilbake til landevegsrøvernes tid for å finne årsaken. Datidens trafikanter til hest måtte ofte kjempe både for liv og penger. Og da sverdet ble båret på venstre side, var det nødvendig å kjøre på venstre side av vegen for at man med sverdet i høyre hånd skulle kunne beherske vegen — venstre flanke var naturlig dekket av grøft eller kratt. Hadde rytterne kjørt på høyre side måtte de ha vendt hestene for å forsvare seg selv.

Siden da har britene holdt på venstrekjøring i likhet med svenskene, japanerne og de større land i det britiske samveldet med unntagelse av Canada. Men hvorfor praktiserer så resten av verden høyretrafikk?

## Registrerte motorkjøretøyer pr 31. desember 1957.

<i>Motorvogner i ervervsmessig kjøring</i>	Bensin	Diesel	Tråd. Elektr.	Sum 1957	Sum 1956
<b>A. I rutekjøring:</b>					
Rutevogner, t.o.m. 8 pass. ....	171	1	—	172	162
—, 9—32 ” .....	1 052	291	—	1 343	1 396
—, over 32 ” .....	476	2 480	113	3 069	2 883
Varevogner, inntil 1,2 t lasteevne .....	29	2	—	31	27
Lastevogner, 1,2—2 ” .....	46	9	—	55	75
—, 2—5 ” .....	515	518	—	1 033	994
—, over 5 ” .....	12	48	—	60	53
Komb. vogner inntil 2 ” .....	65	15	—	80	85
—, 2—5 ” .....	280	281	—	561	529
—, over 5 ” .....	3	11	—	14	11
Sum .....	2 649	3 656	113	6 418	6 215
<b>B. I ervervsmessig kjøring uten rute:</b>					
Turvogner, t.o.m. 8 pass. ....	21	—	—	21	17
—, 9—32 ” .....	164	22	—	186	189
—, over 32 ” .....	29	40	—	69	68
Varevogner, inntil 1,2 t lasteevne .....	342	1	—	343	304
Lastevogner, 1,2—2 ” .....	483	14	—	497	556
—, 2—5 ” .....	6 008	2 899	—	8 907	9 017
—, over 5 ” .....	199	317	—	516	484
Komb. vogner inntil 2 ” .....	34	2	—	36	34
—, 2—5 ” .....	79	8	—	87	105
—, over 5 ” .....	1	1	—	2	5
Drosjer (med bevilling) .....	4 263	683	—	4 946	4 927
Reservevrosjer .....	385	20	—	405	376
Andre vogner for off. pers. befordring .....	603	6	—	609	509
Sum .....	12 611	4 013	—	16 624	16 591
<b>C. Motorvogner til eget bruk:</b>					
Personvogner, .....	146 996	67	—	147 063	127 960
Varevogner, inntil 1,2 ” .....	40 251	43	3	40 297	35 184
Lastevogner, 1,2—2 ” .....	10 968	206	1	11 175	11 335
—, 2—5 ” .....	20 366	2 809	1	23 176	23 035
—, over 5 ” .....	360	399	—	759	698
Komb. vogner inntil 2 ” .....	890	10	—	900	836
—, 2—5 ” .....	274	38	—	312	325
—, over 5 ” .....	12	5	—	17	6
Sum .....	220 117	3 577	5	223 699	199 379
<b>D. Spesialvogner:</b>					
Brannvogner .....	523	8	—	531	501
Sykevogner .....	364	4	—	368	339
Servisevogner .....	346	7	—	353	373
Tankvogner .....	718	158	—	876	830
Traktorer og motortraller (reg.) .....	5 565	3 064	17	8 646	8 722
Sum .....	7 516	3 241	17	10 774	10 765
Sum motorvogner .....	242 893	14 487	135	257 515	232 950
<b>E. Motorsykler:</b>					
Mopeder .....	36 789	—	—	36 789	14 276
Motorsykler for invalider .....	162	—	4	166	178
Lette motorkjøretøyer .....	19 640	—	5	19 645	18 240
Andre motorsykler .....	48 508	—	7	48 515	42 164
Sum .....	105 099	—	16	105 115	74 858
Sum .....	347 992	14 487	151	362 630	307 808
<b>F. Tilhengere:</b>					
1 aksel .....	—	—	—	8 664	8 642
2 aksler eller flere .....	—	—	—	880	914
Sum .....	—	—	—	9 544	9 556
Totalsum .....	347 992	14 487	151	372 174	317 364

## Oppgave over førerprøver og fornyelser av førerkort i 1957.

Bilsakkyndig- distrikter	Førerprøver for						Sum fører- prøver.	Før- nyelser.	Sum total.
	Motor- vogn med for- bren- nings- motor.	Motor- sykler.	Lett motor- kjøretøy.	Traktor	Off. person- befor- dring. Buss.	Off. person- befor- dring.			
Oslo .....	6506	1 791	669	1	110	347	9 424	11 871	21 295
Asker og Bærum .....	950	249	117	1	25	28	1 370	1 937	3 307
Follo .....	560	119	45	3	11	13	751	916	1 667
Lillestrøm .....	2 221	431	200	6	46	53	2 957	3 347	6 304
Akershus fylke .....	3 731	799	362	10	82	94	5 078	6 200	11 278
Moss .....	562	152	80	3	10	11	818	1 134	1 952
Fredrikstad .....	734	215	113	—	22	17	1 101	1 036	2 137
Sarpsborg .....	791	254	117	4	23	18	1 207	1 989	3 196
Halden .....	396	150	40	—	9	3	598	750	1 348
Østfold fylke .....	2 483	771	350	7	64	49	3 724	4 909	8 633
Hamar .....	1 339	706	213	47	78	70	2 453	2 653	5 106
Kongsvinger .....	933	518	79	12	17	21	1 580	1 315	2 895
Hedmark fylke .....	2 272	1 224	292	59	95	91	4 033	3 968	8 001
Lillehammer .....	1 043	580	115	45	36	18	1 837	1 857	3 694
Gjøvik .....	1 088	356	66	17	25	34	1 586	1 713	3 299
Oppland fylke .....	2 131	936	181	62	61	52	3 423	3 570	6 993
Drammen .....	1 094	280	93	6	47	13	1 533	2 183	3 716
Hønefoss .....	995	463	101	10	24	82	1 675	1 338	3 013
Kongsberg .....	577	221	58	2	28	14	900	856	1 756
Buskerud fylke .....	2 666	964	252	18	99	109	4 108	4 377	8 485
Horten .....	551	200	57	—	12	24	844	851	1 695
Tønsberg .....	884	202	98	6	20	24	1 234	1 393	2 627
Larvik .....	1 140	328	131	5	31	28	1 663	1 703	3 366
Vestfold fylke .....	2 575	730	286	11	63	76	3 741	3 947	7 688
Skien .....	1 447	454	156	15	46	28	2 146	2 258	4 404
Notodden .....	553	142	53	5	16	20	789	697	1 486
Rjukan .....	182	54	14	—	8	9	267	233	500
Telemark fylke .....	2 182	650	223	20	70	57	3 202	3 188	6 390
Aust-Agder fylke .....	1 096	347	102	6	49	39	1 639	1 423	3 062
Kristiansand .....	1 140	406	185	4	44	38	1 817	1 755	3 572
Flekkefjord .....	455	175	25	4	11	28	698	518	1 216
Vest-Agder fylke .....	1 595	581	210	8	55	66	2 515	2 273	4 788
Stavanger .....	2 065	581	236	4	79	62	3 027	3 315	6 342
Haugesund .....	677	328	88	10	34	20	1 157	1 076	2 233
Rogaland fylke .....	2 742	909	324	14	113	82	4 184	4 391	8 575
Bergen .....	1 175	333	199	—	65	36	1 808	1 931	3 739
Hordaland .....	1 572	659	196	17	143	76	2 663	2 397	5 060
Hordaland (Haugesund) ..	56	34	8	2	11	6	117	98	215
Hordaland fylke .....	1 628	693	204	19	154	82	2 780	2 495	5 275
Sogn og Fjordane fylke ..	898	347	27	34	51	62	1 419	1 269	2 688
Ålesund .....	903	207	64	30	53	40	1 297	1 284	2 581
Molde .....	435	107	57	6	25	20	650	813	1 463
Kristiansund .....	506	240	54	6	28	25	859	1 025	1 884
Møre og Romsdal fylke ..	1 844	554	175	42	106	85	2 806	3 122	5 928
Sør-Trøndelag fylke .....	2 018	960	208	16	112	54	3 368	3 576	6 944
Nord-Trøndelag fylke .....	1 309	831	92	25	40	40	2 337	2 067	4 404
Mosjøen .....	700	328	71	3	34	30	1 166	1 182	2 348
Bodø .....	469	224	56	4	19	21	793	744	1 537
Narvik .....	802	275	25	9	60	41	1 212	1 057	2 269
Nordland fylke .....	1 971	827	152	16	113	92	3 171	2 983	6 154
Harstad .....	578	154	22	5	42	16	817	588	1 405
Tromsø .....	620	271	44	3	30	29	997	766	1 763
Troms fylke .....	1 198	425	66	8	72	45	1 814	1 354	3 168
Finmark fylke .....	572	346	26	10	37	42	1 033	609	1 642
Sum 1957 .....	42 592	15 018	4 400	386	1 611	1 600	65 607	69 523	135 130
Sum 1956 .....	39 284	14 692	4 067	467	1 829	1 646	61 985	74 601	136 586



# Retningslinjer for prosjektering og utførelse av betongveger

Utarbeidet av Nordisk Vegteknisk Forbunds utvalg for betongveger

DK 625.84

## I. Generelt.

### 1. Definisjon.

Betongveger er veger som helt eller delvis består av uarmert eller armert betong og hvor betongen også er vegdekkets slitelag. Veger hvor betongen er fundament for et annet vegdekkemateriale gis ikke betegnelsen betongvegdekke.

### 2. Krav til faglig innsikt.

På grunn av de store krav som stilles til betongvegdekkers jevnhet og holdbarhet, bør arbeidet alltid utføres under ledelse av fagfolk med inngående kjennskap til støpning av betongdekker. Det bør alltid anvendes tilstrekkelig faglært arbeidskraft.

## II. Betongdekkets fundament.

### 3. Krav til fundamentet.

Betongdekkets fundament skal være tilstrekkelig komprimert, drenert og såvidt stabilt at det kan motstå de belastninger som overføres til undergrunnen. Det skal ha en ensartet bæreevne ved alle årstider. Det må ikke inneholde telefarlige materialer og det må ha en slik gradering og tykkelse at det ikke kan oppstå forskyvninger i materialet eller «pumping» ved fuger eller eventuelle sprekker i betongdekket<sup>1)</sup>.

Fundamentets underlag (eventuelt et gammelt vegdekke) skal nøye undersøkes med hensyn til bæreevne og frostsikkerhet i god tid før arbeidet tar til. Eventuelle forsterkninger eller tiltak for å unngå ujevne setninger eller telehivninger skal utføres i den grad det er nødvendig i henhold til erfaringer, gjeldende regler og forskrifter.

For å unngå telehivninger skal man forsøke å gi vegen en slik profil at snekantene etter snefykting kommer så langt utenfor betongdekket som mulig, og i alle tilfelle utenfor dekket.

<sup>1)</sup> Materialene under fugene kan stabiliseres med cement eller annet stabiliseringsmiddel i 1 m bredde og 10–15 cm tykkelse. Stabiliseringsmidlet tilsettes slik at stabiliseringen blir mest mulig effektivt midt under fugen og med avtagende fasthet mot ytterkantene. Stabiliseringen foretas i alminnelighet i forbindelse med den endelige avretting og komprimering av fundamentet. Brukes stabilisering med cement, må den stabiliserte stripe avdekkes med papir som beskrevet i punkt 5.

### 4. Fundamentets komprimering og avretting.

For at betongdekket skal få jevn tykkelse og for å muliggjøre bevegelse mellom betongdekke og fundament, skal fundamentet avrettes så jevnt som mulig. Umiddelbart før dekkestøpningen tar til skal fundamentet avrettes og komprimeres etter profilen av betongdekkets underside. Største tillatte avvikelse er  $\pm 1$  cm. For betongdekker på gamle veger gjelder samme krav til nøyaktighet.

Fundamentet skal være fuktig når betongen støpes. Ved evt. vanning må det påses at det ikke oppstår vanddammer eller at fundamentet blir så gjennombløtt at vann kan trenge opp i betongen.

### 5. Eventuelt papirlag mellom fundament og betongdekke.

For å unngå at fundamentmateriale og betongmasse blander seg med hverandre og for at friksjonen mellom fundament og dekke skal bli minst mulig, kan det eventuelt legges et papirlag oppå fundamentet umiddelbart før støpningen tar til. Er fundamentet meget vått, skal det alltid anvendes vannrett papir som klebes i skjøtene.

Papiret skal være så solid og av så god kvalitet at det ikke krøller seg i vind eller bløtes opp i fuktig vær. Følgende papirkvaliteter kan anvendes:

- Hellimt sulfatcellulosepapir (fidele, kraftpapir) med minste vekt 150 g/m<sup>2</sup>.
- Våttbestandig papir med minste vekt 100 g/m<sup>2</sup>.
- Asfaltpapir (d.v.s. 2 lag papir sammenklebet med asfalt) med samlet minste vekt 100 g/m<sup>2</sup>.

Papiret skal rulles ut i striper parallelle med vegens lengderetning. De langsgående overlappninger skal være minst 10 cm, de tversgående overlappninger minst 30 cm. Man må ikke gå på papiret etter at det er lagt ut.

## III. Betongdekkets konstruksjon.

### 6. Betongdekkets tykkelse.

Dekkets tykkelse bestemmes ut fra den ventede trafikks tyngde og tetthet og ut fra fundamentets og undergrunnens beskaffenhet. Tykkelsen skal

dog være minst 18 cm for hovedveger og minst 15 cm for andre veger.

Kontroll av det ferdige dekkets tykkelse m. v. er beskrevet i pkt. 49.

#### 7. *Betongdekkets tverrsnitt.*

I alminnelighet utføres betongdekker med samme tykkelse over hele vegbredden. For dekker med under 18 cm tykkelse og for dekker hvor man får hjultrykk fra lastebiler nær ytterkantene, kan det være fordelaktig å forsyne dekkene med en kantforsterkning.

Dekketykkelsen kan økes med ca 5 cm i ytterkant, og tillegget avtar enten rettlinjert til 0 i en avstand av 0,6—1 m fra ytterkant, eller det kan avta parabolisk til midten av vegdekket.

#### 8. *Ettlags- eller tolags betongdekker.*

Ved *ettlags betongdekke* er betongens kvalitet den samme i hele dekket. Ved *tolags betongdekke* består dekket av et minst 5 cm tykt betongdekke øverst og et underdekke av en annen betongkvalitet. Dog kan spesielle typer av slitelag utføres i mindre tykkelser.

Ved tolags betongdekker kan det oppnås besparelser. For det nedre lag kan man redusere kravene til steinmaterialets kvalitet og man kan bruke større maksimal steinstørrelse enn i det øverste lag.

Ved utførelse av et betongdekke kan man støpe og komprimere betongen 2 ganger, såfremt betongdekkets tykkelse, komprimeringsmaterialet eller andre forhold tilsier det.

#### 9. *Betongdekkets bredde og tverrprofil.*

Hvis betongdekkets bredde er større enn 4,5 m, skal det innlegges langsgående fuger med maksimum 4 m avstand.

Vegdekkets tverrprofil skal i alminnelighet være takformet med 15 ‰ tverrfall.

#### 10. *Kummer, sluk, kantstein m. v.*

Betongdekket bør svekkes minst mulig av kummer, sluk o. l. Må man ha kummer i dekket, må disse og betongdekket adskilles ved ekspansjonsfuger og det må legges tverrfuger i dekket rett ut for kummen. Eventuelt forsterkes betongplatenes hjørner ved innlegging av skrårmering.

Mellom betongdekket og eventuelle kantstein skal det innlegges ekspansjonsfuger.

### IV. Fuger.

#### 11. *Generelt.*

I tillegg til de nødvendige konstruksjonsfuger (støpefuger) innlegges det i alminnelighet ekstra fuger, for å hindre skader på grunn av uregelmessige sprekkdannelse. Sprekker kan skyldes svinn, belastninger eller bevegelser i betongdekket på grunn av varierende temperatur og fuktighetsinnhold i betongen.

Ved utførelse av fugene skal man forsøke å gi fugekantene samme kvalitet og fasthet som betongdekket forøvrig. Dekket skal være helt jevnt og fugene og fugekantene skal ligge i nøyaktig samme høyde.

Etterbehandlingen av fugene skal — unntatt når fugene skal sages — være avsluttet før betongen begynner å størkne.

En tverrfuge bør ikke stoppe ved en langsgående fuge, men fortsette på den annen side av den langsgående fuge. Skjæringsvinkler mellom fuger, f. eks. ved kryssing av veger, bør aldri være mindre enn 60°.

Etter fugenes beliggenhet skjelner man mellom: *Tverrfuger* (12) og *langsgående fuger* (13). Etter fugenes funksjon skiller man mellom: *Ekspansjonsfuger* (14), *kontraksjonsfuger* (15), og *vinkelendringsfuger* (16).

De fuger som er nødvendige av hensyn til støpearbeidets utførelse kalles *støpefuger* (*konstruksjonsfuger*) og kan utformes som en av de 3 sistnevnte fugetyper.

Det er av avgjørende betydning for betongdekkets varighet at fugene ettersees og vedlikeholdes omhyggelig og at de stadig holdes fylt med fuge-masse (jfr. 19).

#### 12. *Tverrfuger.*

I alminnelighet innlegges alltid tverrfuger loddrett på vegens lengderetning. For legging av tverrfuger gjelder følgende regler:

a) *For uarmerte betongdekker* med 15—18 cm tykkelse legges i alminnelighet tverrfugene i 5—6 m avstand. Hvis klimatiske forhold eller lokale erfaringer tilsier det, kan fugeavstanden endres. For tverrfuger kan brukes 2 utførelsesmåter:

1. Alle fuger utføres som kontraksjonsfuger (jfr. 15).
2. Annenhver fuge utføres som kontraksjonsfuge (jfr. 15) og vinkelendringsfuge (jfr. 16). Ekspansjonsfuger (jfr. 14) innlegges bare på de steder som er nevnt nedenfor

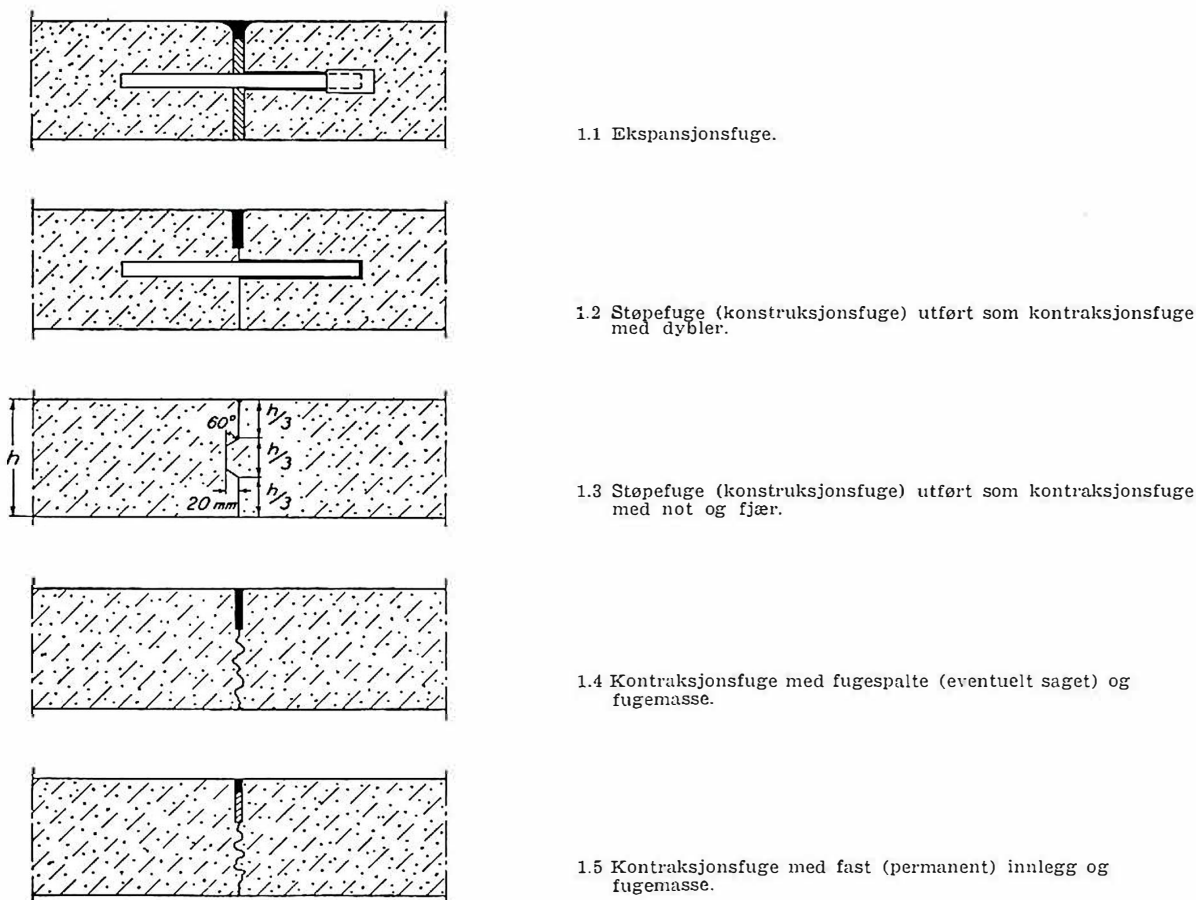


Fig. 1. Eventuelt anbringes også dybler i fuger av type 1.3, 1.4 og 1.5. Vinkelendringsfuger utføres som 1.2, 1.3, 1.4 eller 1.5, men med gjennomgående armering eller forankringsarmering.

under (c). Dybler (jfr. 17) i kontraksjonsfuger innlegges bare i den utstrekning som er beskrevet i 15.

- b) Ved armerte betongdekker (utført som beskrevet i pkt. 20—23) gjøres fugeavstanden 15—20 m. Hver 4. eller 5. fuge utføres som ekspansjonsfuge (14), slik at avstanden mellom dem blir maks. 85 m. Alle øvrige fuger utføres som kontraksjonsfuger. Alle fuger forsynes med dybler (jfr. 17).
- c) Det innlegges alltid ekspansjonsfuger når vegdekket krysser jernbaner, bruer eller andre konstruksjoner.

### 13. Langsgående fuger.

Langsgående fuger utføres som vinkelendringsfuger (16). Største avstand mellom langsgående fuger er 4 m (jfr. 9). Støpes flere vegbaner samtidig, lages den langsgående fuge som kontraksjonsfuge med utførelse som beskrevet i 15 (b) eller 15 (c), eller fugen sages (jfr. fotnote til 15). Støpes hver kjørebane for seg, utføres den langs-

gående fuge som konstruksjonsfuge, eventuelt med not og fjær.

I de langsgående fuger forankres betongdekkene i hverandre ved innlegging av 0,5 m lange 10 mm kamstål i 1 m avstand. Avstanden kan i spesielle tilfelle reduseres. Forankringsstenger innstøpes midt i platene og de legges vinkelrett på fugen. For å unngå ulemperne ved de utstikkende forankringsstenger kan man ved konstruksjonsfuger (støpefuger) bruke skjøting med muffe.

Ved armerte betongdekker hvor det støpes flere plater i ett, kan man forankre platene til hverandre ved å la den tverrgående armering være gjennomgående.

### 14. Ekspansjonsfuger.

(Fig. 1.1). Ekspansjonsfuger er fuger som muliggjør såvel utvidelse som sammentrekning og vinkelendring av betongplatene.

Fugene lages ved at man under støpningen plasserer et elastisk, fast (permanent) fugeinnlegg i fugens nedre del (jfr. 18). I fugens øvre del innlegges et midlertidig fugeinnlegg, som senere er-

stattes med fugemasse. Det nedre, permanente fugeinnlegg forhindrer materiale fra grunnen i å trenge opp i fugen, og fugemassen skal holde faste bestanddeler og vann borte fra fugen (jfr. 19).

Det midlertidige fugeinnlegg kan fjernes mens betongen er fersk, men man risikerer da å beskadige betongen ved fugen. Det er derfor i alminnelighet bedre å vente med å fjerne fugeinnlegget inntil betongen er tilstrekkelig herdet. Det midlertidige fugeinnlegg kan sløyfes hvis man i stedet sager den øvre del av fugen så snart betongen har fått tilstrekkelig fasthet til å kunne tåle sagingen.

Ekspansjonsfugenes bredde gjøres 20 mm og fugekantene fases eller avrundes med 5—10 mm radius. Alle ekspansjonsfuger forsynes med dybler (17).

#### 15. Kontraksjonsfuger.

(Fig. 1.2, 1.3, 1.4 og 1.5). Kontraksjonsfuger muliggjør sammentrekning og vinkelendring av betongplatene. Kontraksjonsfugenes oppgave er å forhindre uregelmessige rissdannelser i betongplatene. For uarmerte dekker gis kontraksjonsfugene en dybde på  $\frac{1}{4}$  til  $\frac{1}{3}$  av platetykkelsen. For armerte dekker gjøres fugedybden  $\frac{1}{3}$  av platetykkelsen (jfr. unntagelser under etterfølgende (a)). Fugenes bredde oventil bør ikke overstige 10 mm. Kontraksjonsfuger kan fremstilles på følgende måte:

- a) Som støpefuger (fig. 1.2 og 1.3), hvor dette passer av hensyn til arbeidets fremdrift og hvor disse ikke skal utføres som ekspansjonsfuger eller vinkelendringsfuger. Fugene utføres som støpeskjøter med not og fjær, eventuelt med trapesformet tverrsnitt, fig. 1.3. For å hindre at platene henger sammen, strykes den først støpte fugeflate med asfalt. Såfremt det skal brukes dybler, forsynes fugespalten med fasede eller avrundede hjørner (radius 5—10 mm) og spalten fylles med fugemasse (jfr. 19). Anvendes not og fjær (fig. 1.3), fases eller avrundes bare fugekantene.
- b) Kontraksjonsfuger kan lages ved at et midlertidig fugeinnlegg vibreres ned i betongen (fig. 1.4). Fugekantene fases eller avrundes og fugen fylles med fugemasse (jfr. 19).
- c) Kontraksjonsfuger kan også lages ved hjelp av et fast (permanent) fugeinnlegg som vibreres ned i betongen (fig. 1.5). Fugeinnlegget består av en tynn impregnert fiberplate e. lign. som legges så nær betongdekkets overflate som

mulig. Etter at fugeinnlegget er lagt, bearbejdes betongen en gang til ved vibrering og avretting idet man passer på at fugeinnlegget ikke forskyves. Den øvre del av fugen forsynes med fugemasse<sup>1</sup>.

I kontraksjonsfuger brukes dybler (jfr. 17), hvis man ikke på annen måte, f. eks. ved not og fjær, kan regne med en tilfredsstillende lastoverføring. D. v. s. at dybler innlegges:

1. I alle kontraksjonsfuger med avstand over 6—7 m.
2. I alle kontraksjonsfuger mellom ekspansjonsfuger, såfremt avstanden mellom disse er under 150 m.
3. Er avstanden mellom ekspansjonsfugene større enn 150 m, skal de 6—10 kontraksjonsfuger nærmest ekspansjonsfugene ha dybler selv om avstanden mellom kontraksjonsfugene er mindre enn 6—7 m. I slike tilfelle regnes et betongdekket fri ende som ekspansjonsfuge.

#### 16. Vinkelendringsfuger.

Vinkelendringsfuger er fuger som bare tillater vinkelendringer mellom platene.

De utføres på samme måte som kontraksjonsfuger, men skal i motsetning til disse forsynes med forankringsarmering eller gjennomgående armering.

#### 17. Dybler.

Dybler i tverrfuger skal kunne overføre krefter fra plate til plate, sikre at platene alltid ligger i samme høyde og tillate langsgående bevegelser i fugen.

Dybler bør plasseres midt i betongdekket og avstanden mellom dyblene må ikke overskride 40 cm. Til dybler anvendes 19 mm<sup>Ø</sup> stål av kvalitet St. 44 eller bedre.

Dyblenes ene halvdel støpes fast i den ene plate. For at den annen halvpart av dyblene skal kunne bevege seg i betongen, strykes den fri ende av dyblene med asfalt noen dager før betongen støpes. Asfalteringen skal utføres over en så stor lengde at man er sikker på at dyblenes fri ende

<sup>1</sup> Kontraksjonsfuger (og vinkelendringsfuger) kan også fremstilles ved saging av den herdede betong. Metoden har den fordel at det blir lettere å få et betongdekket med jevn overflate og at fugekantene blir av samme kvalitet som betongen i dekket forøvrig, idet fasing eller avrundning av fugekantene faller bort. Metoden medfører imidlertid vanskeligheter med hensyn til bestemmelse av det riktige tidspunkt for saging av fugen, fugebreddens jevnhet og fugefylling. Det må tas hensyn til betongens bevegelser på grunn av svinn og temperaturendringer, og saging må derfor bare gjøres når betongen etterbehandles på en slik måte at den beskyttes mot uttøring og plutselige variasjoner i temperatur under sagingen. (I Danmark har man for sagde fuger i uarmerte dekker brukt en fugedybde på  $\frac{1}{2}$  av platetykkelsen).

kan bevege seg. Den fri ende av dyblene til ekspansjonsfuger, fig. 1.1, forsynes med et kort rørstykke med en lukket ende, f. eks. en kork, slik at dyblenes fri ender kan bevege seg opp til 2 cm. Det er meget viktig at dyblene legges nøyaktig og parallelt med kjørebans lengdeakse, da de ellers ikke vil virke som forutsatt og kan medføre skader og sprenninger av betongen. Dyblenes nøyaktige plassering må sikres slik at de ikke forskyves under arbeidet. Helst bør man ha en stiv konstruksjon som holder dybelen på plass i alle retninger.

Eventuelt anbringes også dybler i fuger av type 1.3, 1.4 og 1.5. Vinkelendringsfuger utføres som 1.2, 1.3, 1.4 eller 1.5, men med gjennomgående armering eller forankringsarmering.

#### 18. Faste (permanente) fugeinnlegg.

Fast fugeinnlegg lages av asfaltimpregnerte fiberplater, korkplater eller treplater. De skal være så sterke at de uten å ta skade kan tåle de påkjenninger som de utsettes for under arbeidet. Fugeinnleggene skal godkjennes og kan forlanges prøvet<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> I Norge foreskrives følgende prøvning for asfaltimpregnerte fiberplater og lignende til ekspansjonsfuger: Et 10 × 10 cm prøvestykke skal ved et trykk på min. 7 kg/cm<sup>2</sup> og maks. 50 kg/cm<sup>2</sup> kunne sammentrykkes til halv tykkelse. Etter 3 gangers sammentrykning skal tykkelsen etter en times forløp i forhold til den opprinnelige tykkelse være minst:

For asfaltimpregnerte fiberplater	70 %
For plater av kork	90 %

Sideutvidelsen ved sammentrykningen når de tre av sidene holdes fast må ikke overstige 6.3 mm. Etter 1 døgn vannlagring må vannoppsugningen ikke være høyere enn 15 volumprosent.

Asfaltinnholdet i asfaltimpregnerte fiberplater skal være minst 35 vektprosent. Penetrasjon ved 25° C av den gjenvunne bitumen skal ligge mellom 25 og 100. Meget nær disse krav — bortsett fra kravet om asfaltinnhold — ligger de krav som brukes i Danmark.

Til fugeinnlegg av tre stilles i Norge følgende krav: Treet skal være tørt ved anbringelsen og være behandlet på en slik måte at det ikke suger vann fra betongen. Lengden skal være minst 1.8 m. I ovenstående tilstand skal romvekten av treet ikke overstige 0.4, og treet skal da kunne sammentrykkes til halv tykkelse ved et trykk på høyst 105 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Trafikkstatistikk for Bergen for året 1957

Bergen politikammers trafikkstatistikk for 1957 foreligger nå. En hitsetter følgende data:

##### 1. Trafikkmengde.

Ved utgangen av 1957 var der registrert ca 7460 kjøretøyer i Bergen mot ca 6400 i 1956. Tilgangen på nye kjøretøyer har således vært omtrent den samme som de foregående år. En regner som før med at ytterligere 5000 kjøretøyer fra nabokommunene trafikkerer i Bergen og at derfor et antall av 12 000—13 000 kjøretøyer gir det riktige bilde av den samlede trafikkmengde innen byområdet. Av de 7460 kjøretøyer som er hjemmehørende i Bergen, er 3500 personvogner, hvorav 150 drosjer, 2200 laste- og varevogner eller andre kjøretøyer beregnet på ervervsmessig godstransport og 1474 motorsykler. Antallet rutevogner er 137.

I de faste fugeinnlegg til ekspansjonsfuger må det bores huller som nøyaktig svarer til dyblenes dimensjoner og plassering. Disse fugeinnlegg bør, om mulig, være sammenhengende i hele betongplatusens bredde. Eventuelle skjøter må gjøres slik at betongen ikke kan trenge inn i plateskjøtene. Fugeinnlegg i ekspansjonsfuger skal plasseres nøyaktig i samme høyde som betongplatusens underkant og de skal under støpningen være sikret i vertikal stilling.

##### 19. Fugemasse.

Alle fuger skal, i den utstrekning de ikke er fylt med permanent fugeinnlegg fylles med fugemasse for å hindre at faste bestanddeler og vann trenger ned i fugene og for å beskytte fugekantene mot skader på grunn av trafikken. Fugemassen skal være seig og elastisk også ved lave temperaturer og den skal klebe godt til betongen.

Før fugemassens ifylling skal fugene renses meget omhyggelig, eventuelt ved hjelp av trykkluft. Fugeveggene, som skal være helt tørre, skal grunnes med et hurtigtørrende, tyntflytende klebemiddel.

Etter at grunningsvæsken er tørket fylles den flytende eller smeltede fugemasse til høyde med betongens overflate. Det må påsees at fugemassen ikke varmes opp til høyere temperatur enn foreskrevet av leverandøren. Oppvarming av fugemassen må foregå under stadig omrøring såfremt det ikke er tatt andre forholdsregler for å unngå overopphetning.

De bestemmelser og forskrifter som til enhver tid gjelder for fugemasse, grunningsvæske og for fugeifylling må nøye følges. (Forts.)

##### 2. Trafikkulykker.

Der inntraff i 1957 i alt 897 trafikkulykker mot 1009 i 1956. I alt ble 230 (213)<sup>1</sup> personer skadet. Herav ble 70 personer alvorlig<sup>2</sup> skadet mot 56 i 1956. 5 (5) personer er drept ved trafikkulykker. Av de drepte er 1 barn under 7 år, 2 motorsyklister i aldersgruppene 16—20 år og 50—65 år, 1 fører mellom 30—40 år og 1 passasjer mellom 50—65 år.

##### 3. Trafikksaker.

Der er anmeldt 3106 (3145) trafikksaker, hvorav 897 refererer seg til forannevnte trafikkulykker.

<sup>1</sup> Tallene for 1956 i parentes.

<sup>2</sup> Skader som har medført sykehusopphold eller behandling av lege.

# Trafikkundervisning i skolene

Ekspedisjonssjef dr. E. Boyesen

DK 37 : 656.1

På den første nordiske trafikksikkerhetskongress i Stockholm i 1939 uttalte jeg ved avslutningen av første seksjons forhandlinger følgende:

«Det kan synes naturlig at forhandlingene særlig har bragt forholdene i storbyene i forgrunnen, men jeg vil understreke at trafikkproblemer på ingen måte lenger er byproblemer, men i like høy grad berører landsbygden og dens befolkning. Faktisk er problemene de samme i de store steder som i den fjerneste avdal, så fremt det går bilveg gjennom den. Risikomomentene vil selvfølgelig forfleres i de tettbebygde strøk, men er i og for seg de samme på og ved bygdenes landeveger. Overalt der det finnes veger må vi altså regne med trafikkens risikomomenter og så langt råd er søke å redusere dem til den minst mulige.

Jeg vil også få fremheve at forhandlingene i vår seksjon — tross meningsforskjell i en del enkeltheter — har vist at et samarbeid mellom alle interesserte og for den sak skikkede krefter ikke bare er ønskelig, men likefrem nødvendig. Det er også fremholdt at trafikkproblemer — rett utnyttet i skolen — løfter trafikkundervisningen opp på et etisk plan. Jeg vil tilføye at vi bør se hele vår sak også på et mentalhygienisk plan. Forstår vi ved trafikkundervisningen å oppdra ungdommen til orden, aktsomhet og hensynsfullhet på dette viktige område av moderne samfunnsliv, så tjener vi i virkeligheten også det forebyggende prinsipp som mer og mer gjennomtrenger all samfunns hygiene.»

Sannheten i det jeg fremholdt i Stockholm i 1939 er blitt multiplisert mange ganger ved de siden da forløpne 18 år. Ikke minst gir ulykkesstatistikken et slående bevis for at landsbygden ikke kan kjenne seg noe tryggere enn byene. Noen få tall vil belyse dette og samtidig angi den uhyggelige stigning i antall skadede og døde.

	Byene		Landsbygden	
	Døde	Skadede	Døde	Skadede
1954 .....	35	1811	140	2432
1955 .....	55	2061	158	2755
1956 .....	71	1841	218	3100

Videre kan man trygt fastslå hvor viktig det er at trafikkundervisningen løftes opp på et etisk plan. De uhyggelige tall vi nettopp har sett, stiller

oss alle faktisk overfor et etisk krav. Tar vi samtidig i betraktning det stadig stigende krav til alle trafikanter, gående som kjørende, om å vise aktsomhet og hensynsfullhet, så vil vi også i så måte erkjenne at dette representerer viktige faktorer i det mentalhygieniske miljø det moderne samfunn mer og mer må forsøke å realisere. Og sammenlagt tjener dette kompleks et forebyggende arbeid helt i samsvar med det mer og mer seirende prinsipp i all sosial hygiene.

I de 15 minutter jeg har fått til å belyse mitt emne, er det ikke tid til og neppe heller hensiktsvarende å gå inn på noen som helst historikk. Dog vil jeg gjerne understreke at skolen i en viss utstrekning helt fra 1920 har forsøkt å bidra til barns større trafikksikkerhet ved et alltid villig samarbeid med trafikkorganisasjonene, og i 1925 ble det første rundskriv sendt ut til landets skolestyrer med pålegg om å gjøre barna kjent med de viktigste trafikkregler. Det ble fulgt av atskillig flere rundskriv ut gjennom 1930-årene, godt støttet av motororganisasjonene i opplysningsarbeidet, da særlig ved utdeling av de trykte trafikkregler til alle skolebarn. Normalplanene for folkeskolen av 1939 kunne bestemme at barna skulle ha veiledning i trafikkreglene. Trafikkundervisningen ble fastlagt som et av minstekravene og således bindende: Det *skulle* være trafikkundervisning i alle skoler. I 1940 ble det gjort et godt fremstøt i og med at trafikkreglene skulle tas inn i alle godkjente ABC-er og lesebøker, visstnok en tørr oppramsing, men ikke desto mindre til atskillig hjelp for elevene og — for hjemmene.

Den komité departementet nedsatte i 1954 til å fremkomme med forslag til en aktivisering av trafikkundervisningen la frem sin innstilling i slutten av forrige år. Etter min mening er dens utredning og forskjellige forslag et både klokt og omsynt og et i pedagogisk henseende realistisk arbeid. Det ble straks forelagt våre rådgivende organer, Landsforeningen til fremme av Trygg Trafikk og en rekke større kommuners skolestyrer. Skoledirektørmøtet behandlet således innstillingen, som den i hovedsaken erklærte seg enig i, og overhodet hadde drøftet med aktiv interesse og ansvarsbevissthet. Likeledes har Lærerskolerådet gjen-

nomgått den meget grundig og ut fra et helt igjennom positivt syn på sakens viktighet. «I samsvar med Normalplanens bestemmelse skal det i alle skoleår gis en forsvarlig opplæring i de trafikkregler som gjelder til enhver tid. Opplæringen skal ikke bare ta sikte på at elevene skal lære innholdet av trafikkreglene, men at de i praksis virkelig følger reglene i sin ferd på gater og veger», heter det i Rådets uttalelse. Etter dette er det opplagt at departementet i et rundskriv innskjerper kravene og gir retningslinjer om opplegget og former for denne undervisning.

Alt i alt gir overlærer Sommersets komitéinnstilling et utmerket arbeidsgrunnlag for løsningen av trafikkundervisningens mange problem på dette tidspunkt. Her har jeg bare anledning til å gå inn på visse hovedpunkter som er av en prinsipiell karakter:

#### 1. Skal trafikkopplæring bli et eget fag?

Etter de uttalelser som er innhentet fra sakkyndig hold kan trafikkopplæringen ikke bli et eget fag. Opplæringen bør legges inn som et emne i de forskjellige fag og foregå i alle klasser opp gjennom skolen. Fagkretsen, eller rettere fagtrenselen, i skolen er stor nok fra før. Dessuten er det ønskelig at meget av trafik kunnskap legges inn i mange fag, først og fremst gymnastikk, men eksempelvis også helselære, samfunnslære, regning for avstands- og fartsbedømmelse o. fl. Alt i alt opererer komiteen med en timeavsetning til dette emne på omkring 8 pr skoleår.

#### 2. Plan for undervisning.

Komiteen har utarbeidet plan for undervisningen. Lærerskolerådet har riktig anført at forholdene er så ulike de forskjellige steder i landet at det neppe er hensiktsmessig å vedta en undervisningsplan som er bindende for alle skoler. Rådet anbefaler at det bør overlates til myndighetene i den enkelte kommune å vedta en undervisningsplan. Planen bør godkjennes av skoleinspektøren. Jeg er enig i Lærerskolerådets uttalelse.

#### 3. Hvem skal forestå undervisningen.

Ledelsen og ansvaret for undervisningen må utvilsomt legges til skolen. Når planen for undervisningen i vedkommende kommune er vedtatt, kan lærerne ved samarbeid få emnet inn i fagkretsen der det passer best. I våre naboland er det et nært samarbeid mellom skolen og politiet, et samarbeid man også vil søke å få istand her. Sam-

arbeidet har departementet for så vidt alt etablert med Landsforeningen Trygg Trafikk, som etter hvert som den får utbygget sine lokalforeninger vil kunne være gode kontakter for skolene. Hit hører også at foreldrene må aktiviseres.

#### 4. Når skal undervisningen begynne.

Innstillingen sier at trafikkopplæringen bør begynne så tidlig som mulig. Undervisningsdepartementet har ikke i dag å gjøre med barna i førskolealderen, men bør rette en henvendelse til Sosialdepartementet om å ta spørsmålet opp i forbindelse med barnehagevirksomheten. Komiteen har et forslag om at foreldrene bør få et rundskriv om farene ved trafikken. Dette rundskrivet kan foreldrene få når barnet innskrives på skolen, ikke — tror jeg — så sent som på første skoledag. I denne forbindelse vil jeg nevne hvor gagnlig det kan være at foreldrene i god tid før barna begynner på skolen, gjør dem kjent med skolevegen og forklarer hvordan de lettest og riktigst skal ta seg frem. Svenske undersøkelser viser at veien fra skolen er farligst for barna. I det hele tatt kan vi ikke noksom fremheve betydningen av at barna får riktige gå-vaner, slik at risikomomentet for barnet og andre trafikanter reduseres den dag barnet skal bli den lille trafikant i den store trafikk.

#### 5. Håndbok for lærere.

Landsforeningen til fremme av Trygg Trafikk har utarbeidet en håndbok for lærere. Lærerskolerådets formann har lovet å ta seg av saken selv om håndbøker formelt ikke er gjenstand for vanlig godkjenning.

#### 6. Lærebok for elevene.

Lærerskolerådet mener at de nødvendige trafikkregler med illustrasjoner må være tilstrekkelig, da elevene ikke har så få lærebøker fra før. Foreløpig, tror jeg, bør man se hvordan undervisningen virker, før det blir tale om egen lærebok. Lærerskolerådet har forelagt «Trafikkregler for skolebarn» som er inntatt i lesebøker, for Justisdepartementets politiavdeling, som har kommet med en del forslag til endringer. Saken bør også forelegges Vegdirektoratet. Derpå bør forslagene gjøres oppmerksom på endringen.

#### 7. Undervisningsmateriell.

Det er lite av den slags i skolene for dette emne, og vi kan ikke pålegge skolene å kjøpe utstyr som ikke er anbefalelsesverdig. Slikt utstyr er heller ikke nevnt i minstekravlisten. For øvrig vil prak-

tiske øvelser være av stor betydning, og disse bør innta en bred plass i undervisningen. Øvelsene kan foregå i skolegården eller ved vegkryss under instruksjon av læreren f. eks. i gymnastikktimene, også dette i samarbeid med politiet. Skolepatruljer bidrar også fortreffelig til fremme av trafikk-kulturen. Det har vi mange bevis på.

#### 8. Kontroll med undervisningen.

Lærerskolerådet tar bestemt avstand fra en egen inspektør eller lignende når det gjelder trafikkopplæringen. Lærernes representant i komiteen var heller ikke stemt for dette. Komiteen foreslår at skolene skal sende meldinger om undervisningen. Jeg er enig i dette og kommer til å foreslå at meldingen sendes skoledirektøren som jo også får å godkjenne planen. Etter dette vil jeg foreslå at departementet sender rundskriv til skolestyrene og

meddeler at det bør legges opp en plan for trafikkundervisningen i skolen. Den bør bygge på den rettleiding departementet utferdiger.

#### 9. Lærerutdannelse og trafikkunnskap.

En nøkkelstilling til løsningen av disse spørsmål inntar våre lærerskoler og Statens gymnastikk-skole. Hva vi innenfor disse skoler skal gjøre for en best mulig innpassning av og instruksjon i trafikkunnskap, vil det bli arbeidet særskilt med.

Jeg er bemyndiget til å meddele det ærede råds-møte at Undervisningsdepartementet vil fremme denne sak så hurtig som mulig og i det vesentlige i overensstemmelse med Sommerset-komiteens innstilling, modifisert ved de uttalelser vi har fått inn fra de ulike sakkyndige, og som vi anser verdifulle.

#### Dødsfall

Med flhv. overingeniør Kristian Nicolaisen, som døde for nylig, er atter en av vegvesenets eldste tjenestemenn gått bort. Overingeniør Nicolaisen, som var født i Klæbu



i 1872, tok eksamen som bygningsingeniør ved Kristiania Tekniske Skole i 1892 og ble straks ansatt i vegvesenet hvor han siden arbeidet i ca 50 år, bare avbrutt av noen kortvarige studieopphold ved de tekniske skoler i Zürich og Dresden.

Sin lengste tjenestetid hadde Nicolaisen i Vestfold fylke, derfra kom han til Akershus som avdelingsingeniør, hvor han virket i 4 år for så sluttelig å bli ansatt som overingeniør og Vegdirektørens faste sted-

fortreder i Vegdirektoratet i 1926, hvor han var inntil han falt for aldersgrensen ved oppnådd pensjonsalder i 1942.

Nicolaisen virket i vegvesenet i en tid da dette på nesten alle felter gjennomgikk en ekspansiv utvikling, og han forstod å tilpasse seg de krav som denne utvikling også fordret av ham. Det var kanskje som planlegger han hadde sin styrke, men også på andre felter nedla han et arbeide som det stod respekt av.

Nicolaisen var et sjarmerende menneske, med en vittig replikk og et lunt blink i øyekroken. Han vil bli savnet av alle de medarbeidere som i den tid han virket hadde anledning til å samarbeide med ham og hvis tillit og sympati han vant.

Forhv. overingeniør: Thomas H. Riis er avgått ved døden i Fredrikstad, 88 år gammel. Han var født i Skien

og etter artium og krigsskole tok han eksamen ved den tekniske skolen i Kristiania og studerte senere ved høyskolen i Dresden. Allerede i 1895 kom han inn i vegvesenet, hvor han hadde sitt virke til han gikk av ved nådd aldersgrense, den siste tiden ved Rogaland vegvesen med bopel i Stavanger. Den meste tiden var han i Nordland, han kom i 1919 til Østfold og var fra 1923 i Rogaland.

Utenom sin gjerning i vegvesenet gjorde overingeniør Riis også et godt arbeide som kommunalpolitiker på de steder han hadde sitt virke. Han var således bl. a. ordfører i Mosjøen og deltok også som representant i bystyret i Stavanger. Han nedla et betydelig arbeide til turisttrafikkens fremme innen Rogaland fylke og var også en tid formann for Den Norske Ingeniørforenings avdeling i Stavanger.

For sin lange og betydningsfulle arbeidsdag i vegvesenet samt tjenester for øvrig i offentlig virksomhet ble overingeniør Riis tildelt H. M. Kongens fortjenstmedalje i gull.



#### Litteratur

Forslag til ny Norsk Standard 401 A: Alminnelige kontraktbestemmelser om utførelse av bygg- og anleggsarbeider. Norges Standardiseringsforbund, Kongens gt. 15, Oslo.

Norges Standardiseringsforbund har i disse dager sendt ut foran nevnte forslag til ny norsk standard, og ber alle interesserte om uttalelse innen 1. september 1958.



Den någjeldende standard NS 401 ble utgitt i 1938 og har fått stor anvendelse ved kontrakter for byggearbeider. Imidlertid har Norges Standardiseringsforbund funnet at det etter hvert har vist seg behov for å foreta visse forandringer i standarden, bl. a. med sikte på å gjøre den anvendelig for alle slags bygg- og anleggsarbeider.

For arbeidet med en slik revisjon ble det i 1952 oppnevnt et eget standardiseringsutvalg for kontraktbestemmelser, bestående av 19 representanter for interesserte institusjoner og organisasjoner. Som utvalgets formann ble oppnevnt riksarkitekt K. M. Sinding-Larsen.

I Statens vegvesen nyttes delvis N.S. 401 som supplement til Statens egen forskrift: Forskrifter for bortsettelse av leveranser og arbeider for Statens regning, fastsatt ved stortingsbeslutning av 4. juli 1927 og Kgl. resolusjon av 31. august 1928 og 1. februar 1935.

Stort sett kan en si at Statens egen forskrift og N.S. 401 A har bestemmelser om de samme spørsmål. En markert forskjell er imidlertid at N.S. 401 A ikke bekymrer seg om hvordan kontrakten kommer i stand, mens Statens forskrift derimot inneholder detaljerte regler for anbudenes åpning og bedømmelse osv. I det hele kan en si at Statens forskrift legger mer vekt på formelle spørsmål, mens N.S. 401 A i større utstrekning går inn på praktiske spørsmål på byggeplassen og hvilke rettigheter, plikter og ansvar som der påhviler byggherre og entreprenør. N.S. 401 A utgjør derfor et nyttig supplement til Statens egen forskrift, og bør betraktes som nødvendig for alle som stiller med kontraktspørsmål for bygg- og anleggsarbeider. T. T.

**Kommentarer til trafikkregler gjeldende for hele riket fra 17. juni 1957.** *Tage Peterson* og *Axel Rønning*. Aschehougs forlag. 112 s. Kr 12,50 heftet, kr 16,— innbundet i shirting.

Sorenskriver Tage Peterson og direktør Axel Rønning har utgitt en kommentarutgave til de nye trafikkregler.

Forfatterens allsidige og mangeårige erfaring innenfor de felter som de nye trafikkregler spenner over er tilstrekkelig garanti for at vi her står overfor et arbeid av den største betydning for alle bilfolk og forøvrig også for alle dem som er nødt til å bruke vegen til fremkomst.

Boken fortjener derfor den størst mulige lesekrete, særlig da blant alle motorvogneiere — som den vil være en uunnværlig håndbok for — men også for almenheten ellers.

Det har stått strid om de nye trafikkregler og forskjellige omstridte bestemmelser har vært kommentert livlig i pressen. Dette gjelder ikke minst § 16. Denne meningsutveksling vil vel komme til å fortsette også fremover, men la det være sagt at de kloke og klare kommentarer som bestemmelsene i trafikkreglene ledsages med, vil være en kilde til forståelse og kanskje også bringe annerledes tenkende til å dele forfatterens syn på tvils-spørsmålene.

Også for dommere, praktiserende jurister og for forsikringsselskapene vil den sikkert vise seg å bli en uunnværlig oppslagsbok.

*Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 1, 1958.*

Innhold: *Tala med Din riksdagsman — Väganslagen i årets statsverksproposition.* Referat av byråchef H. Ahreson. — *Rationell drift av vägarbeten av civilingenjör Sven Dahlström.* — *Motorvägen Danderyds kyrka—Rosenkälla* av civilingenjör Kjeld Paus. — *Betongbeläggningen på Norrtäljevägen* av civilingenjör Anders Gruvstad. — *Klotoidkurvans egenskaper* av byrådirektör P. E. Hubenöck. — *Omorganisation av VoV-styrelsens vägbyrå.* Referat av Kanslirådet C.-A. v. Schéele. — *När vägar bryter samman.* Referat av vägdirektör Holger Liljestrand. — *IRF-nytt.* — *Lagstadgad minimihastighet.* — *Från departement och verk.* — *Boknytt.* — *Föreningsmeddelanden.* Styrelse- och revisionsberättelser för 1957. — *Ur fackpressen.*

*Svenska Vägföreningens tidskrift nr 2, 1958.*

Innhold: *Ny ordförande i Svenska vägföreningen.* — *Trafikutveckling och vägbyggande under de närmaste fem åren* av vägdirektör Alex. Södergren. — *Trafikutvecklingen och flerårsplanerna.* Föredrag av byråchef H. Ekström. — *Faktor i vägekonomin av civilingenjör Ture Grahn.* — *Trafikprognoser och trafikvinstberäkningar för planerade broar* av fil. mag. Rune Olsson. — *Avgiftsbelagd parkering* av civilingenjör Gunnar Kullström. — *Boknytt.* — *Från riksdagen.* — *Från departement och verk* — *Aktuellt.* — *Ur fackpressen.*

*Dansk Vejtidskrift nr 4, 1958.*

Innhold: *Stabilisering med C.A.C.-fyller* af G. Kampmann og A. Andersen. — *Jordkomprimering og jordstabilisering* af ingeniørerne P. Fisker og E. Kjemtrup. — *Den første internationale betongvejskongres. Resolutioner og konklusioner.* — *Betaler det sig at gruse i glat føre?* Af civilingeniør Axel Jensen. — *Nye bøger.* — *Föreningsmeddelelser.* — *Lynbyvejen.*

## Personalia

Som avdelingsingeniør II ved vegadministrasjonen i Oppland fylke er ansatt Tormod Roine.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Aust-Agder fylke er ansatt Bjarne Haugmoen.

Som overingeniør II, avdelingsingeniør II og avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Hordaland fylke er ansatt henholdsvis Hans Bjørge, Josef Martinsen og Malvin Tomning.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Sogn og Fjordane fylke er ansatt Olav Sorbotten.

Som overingeniør II og avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Møre og Romsdal fylke er ansatt henholdsvis Sverre Brænd og Arne Inge Torvik.

Som avdelingsingeniør I og avdelingsingeniør II ved vegadministrasjonen i Sør-Trøndelag fylke er ansatt henholdsvis Kristian Engen og Sverre Fossum.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Nordland fylke er ansatt Knut Haanes.

Vegdirektoratet: Sekretær Tormod Skjetne er gitt personlig opprykk til førstesekretær.

Som ingeniør I og avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Hedmark fylke er ansatt henholdsvis Lars Einang Pedersen og Arne Østgård.

Som overingeniør II og tekniker I ved vegadministrasjonen i Rogaland fylke er ansatt henholdsvis G. M. Somme og Johannes Sonstabø.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Finnmark fylke er ansatt Jørgen Lie.

Med virkning fra 1. juli 1957 er der i 5 nye faste stillinger for kontorister ved vegadministrasjonene i distriktene ansatt de midlertidige kontorister av kl. I: Sigrild Børcke, Akershus, Inger Holm, Akershus, Odarun Schjetne, Sør-Trøndelag, Marie Aune, Nordland, Irma Søfting, Nordland.

Stillingene er opprettet fast for midlertidig personale som det er varig behov for, jfr. St. prp. nr 1 for 1957, side 28.

REDAKSJON: Vegdirektoratet ved vegdirektør Thomas Backer, Schwensensgt. 3—5, Oslo.  
UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr 15,— pr år. Vegvesenfunksjonærer kr 5,— pr år.  
Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 417135.