

BIBLIOTEKET
VEGDIREKTORATET

NORSK VEGTIDSSKRIFT

1964

OSLO

UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD

Nye vegnormaler

Sivilingeniør Sven B. Urving

DK 625.7/.8:389.64

Utbyggingen av vegnettet er et brennaktuelt problem. Etter hvert som bilismen tiltar, stilles økte og andre krav til planlegging, prosjektering og drift av vegnettet. For fagfolkene er målsetningen å utbygge det slik at det oppnås en tilfredsstillende trafikkavvikling, en høy trafiksikkerhetsmessig standard og en økonomisk transport. Bevilgningene til vegformål er sterkt begrenset og lovgivningen gjør ekspropriasjoner svært tidkrevende. Dette fører til at vegingeniørens problemer med å nå sitt idealistiske mål ikke bare er av teknisk, men også av økonomisk og juridisk karakter.

Vegnormalene skal tjene som et av de viktigste verktøy i den prosjekterende vegingeniørs tjeneste. En normalsamling er i første rekke en sammenstilling av de tekniske krav som stilles til vegen. Disse kravene kommer til uttrykk i tabeller og diagrammer som er ordnet i en logisk rekkefølge slik at normalene er lette å arbeide med. Foruten de nøkterne tall og diagrammer angir normalene retningslinjer for hvordan de forskjellige vegelementer skal sammenstilles i prosjekteringsarbeidet. Med de komplekse problemstillinger som vegingeniøren står overfor i dag, er det av fundamental betydning at det utarbeides klare retningslinjer både for vurdering av alternative tekniske løsninger, og for deres transportøkonomiske konsekvenser.

En vegnormalsamling kan ikke i seg selv garantere hensiktsmessige veger. Jo mer omfattende vegnormalene er, desto strengere krav stilles til ingeniørenes kvalifikasjoner. En dyktig vegingeniør med forståelse for de trafikktekniske problemer vil ved hjelp av det foreliggende forslag til vegnormaler kunne skape et produkt som tjener hele samfunnet best.

Behovet for nye vegnormaler.

Den enorme vekst i biltrafikken de siste ti-år har skapt problemer av teknisk, økonomisk og sikkerhetsmessig art som det på forhånd var vanskelig å

forutsi. I 1947 ble det utarbeidet «Retningslinjer og normaler for veger» for Statens Vegvesen. Disse normaler fylte det behov som da var til stede, men man forutsatte ikke den utvikling som siden har funnet sted. Følgelig er normalene nå delvis forældet og ufullstendige. Dagens og fremtidens vegtrafikk stiller nye krav til vegens utforming og driftsmessige standard og disse kan bare dekkes ved en omfattende normalsamling.

For den prosjekterende vegingeniør er det ønskelig at vegnormalene bygger på aktuelle forskningsresultater og annet erfaringsmateriale, og at de organiseres på en måte som gjør dem lette å arbeide med. Videre skal det være relativt enkelt å revidere kapitler etter hvert som behovet for revisjon melder seg. Veg- og trafikkteknikk er fagområder i rivende utvikling og det er naturlig å tro at kontinuerlig å jourføring av normalene er påkrevet.

I rekken av de forskrifter og retningslinjer som er nødvendig i alle faser av moderne vegbygging inntar vegnormalene en sentral stilling. Normaler for vegenes geometriske utforming kommer i hovedsaken til anvendelse i prosjekteringsprosessen, men får også stor betydning for både planleggingen og den byggetekniske utførelse.

Planlegging av nye veger og utbedring av eksisterende må for en stor del bygge på økonomiske vurderinger. Bortsett fra de sosiale veger, må prosjektene bli gjenstand for transportøkonomiske analyser hvor anleggs-, vedlikeholds- og kjørekostnader sammenholdes i en rentabilitetskalkyle. Den fremtidige vegstandard er her av avgjørende betydning for alle kostnadskomponentene.

De viktigste konsekvensene av en moderne linjeføring etter prinsippene i vegnormalene er kanskje i første rekke at forholdene legges til rette for en utpreget maskinell drift av anleggene. Samtidig stilles også strenge krav til detaljutforminger, noe som krever en rasjonell og regningssvarende utnyttelse av maskiner og utstyr forøvrig.

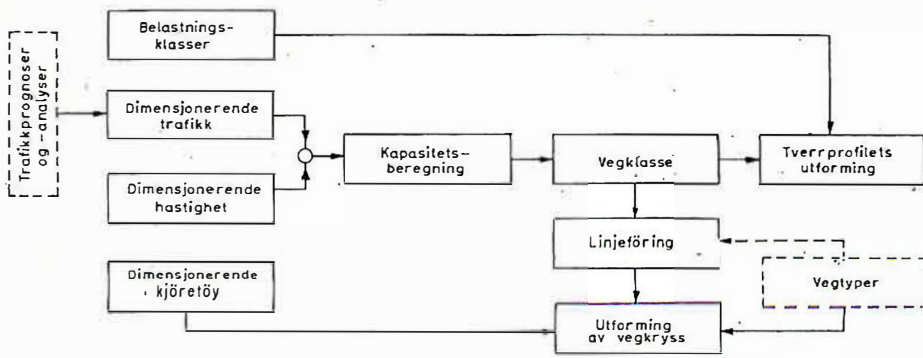


Fig. 1. Skjematisk fremstilling av første del av prosjekteringsprosessen.

Fagområder.

En oversikt over arbeidsoppgavene sammen med avgrensning av arbeidsområdet kommer til uttrykk i Vegnormalkomitéens disposisjonsplan. Den danner grunnlaget for inndelingen av stoffet i avsnitt og kapitler, som videre er arrangert i den rekkefølge en prosjekterende ingeniør vil benytte normalene. Hovedpunktene er følgende:

- I Innholdsfortegnelse og alfabetisk stikkordregister.
- II Definisjoner.
- III Vegnormalenes gyldighetsområde.
- IV Internasjonale overenskomster.
- V Dimensjoneringsgrunnlag.
- VI Vegtyper og vegklasser.
- VII Vegklassers kapasitet.
- VIII Tverrprofilens utforming.
- IX Linjeføring.
- X Utforming av vegkryss.
- XI Tverrprofilens utstyr
- XII Drenering.
- XIII Betjeningsanlegg for biltrafikken.
- XIV Skilt og oppmerking.
- XV Belysning og ventilasjon.
- XVI Landskapsarkitektur.
- XVII Geotekniske retningslinjer.
- XVIII Utførelse av tegninger og rapporter.

For mange er det kanskje uventet at ikke bare de rent «geometriske fagområder» som f. eks. linjeføring, vegkryss osv. er tatt med. Disposisjonsplanen omfatter også fagområder som vegers kapasitet, betjeningsanlegg for biltrafikken, skilt og oppmerking m. m. Alle fagområdene har imidlertid til felles at de har sterk tilknytning til vegens geometriske utforming, så sterk tilknytning at komitéen har funnet det nødvendig å behandle disse punktene samtidig med resten av normalene.

De ferdigbehandlede forslag til vegnormaler.

Av de allerede ferdigbehandlede forslag vil avsnittene «Dimensjoneringsgrunnlag» og «Vegtyper

og Vegklasser» være av størst interesse for fagfolkene. I disse avnittene er det skissert prinsipper som tidligere ikke er behandlet i normalene og som vil medvirke til å bestemme standarden på vårt fremtidige vegnett.

De enkelte avsnitt og kapitler vil ofte gripe over i hverandre og det kan være vanskelig å se hvert avsnitt som en selvstendig enhet. Noe forenklet kan man si at gangen i bruken av normalene er som vist i figur 1. I det følgende vil noen av avsnittene bli nærmere omtalt.

Dimensjoneringsgrunnlag.

I likhet med et hvert byggverk må vegene dimensjoneres for å tåle de belastninger de kan ventes å bli utsatt for. For vegingeniøren representeres belastningene ved kjøretøyenes omfang og vekt, trafikkstrømmenes hastighet, og trafikkenes karakter og intensitet. De tekniske krav til utformingen av selve veglinjen er i varierende grad avhengig av de fundamentale krav som kommer til uttrykk ved de ulike former for belastninger.

De fysiske mål for trafikkenhetene har alltid vært nødvendig for å sikre at kjøretøyene kan komme frem på vegene. Dagens og fremtidens trafikk krever mer av en veg enn bare å komme frem, den krever å kunne komme frem relativt uhindret med en tilfredsstillende hastighet og en høy trafikk sikkerhetsmessig standard. For vegingeniøren betyr dette at han må foreta en teknisk og økonomisk vurdering av hastighetsnivået på en veg. En slik vurdering forutsetter et godt kjennskap til samspillet mellom hastighet, kapasitet og også sikkerhet ved ulike former for trafikkbelastning.

Det mest betydningsfulle dimensjoneringsgrunnlag er den dimensjonerende hastighet. Den samordner de forskjellige linjeføringselementer slik at en trafikk sikker ferdseil kan oppnås og er således bestemmende for vegens geometriske utforming. En vurdering av dimensjonerende hastighet sammen holdt med opplysninger om dimensjonerende trafikk gjør det mulig å beregne den kapasitet som vegen må ha. Dette leder direkte til fastleggelse av

vegklassen. Hele prosjekteringsprosessen er avhengig av fastleggelsen av den dimensjonerende hastighet og en grundig teknisk-økonomisk vurdering av veglinjen må derfor foretas før en beslutning treffes.

En teknisk vurdering av veglinjen omfatter samordning og tilpassing av vegelementene til det terreng veggen føres gjennom. På dette stadium vil vegingeniøren kunne vurdere hvorvidt det er behov for f. eks. bygging av ekstra kjørefelt for å skaffe forbikjøringsmuligheter og derved opprettholde et tilfredsstillende hastighetsnivå, eller for å oppnå en smidigere og derved mer økonomisk linjeføring i kupert terreng. En økonomisk vurdering av dimensjonerende hastighet omfatter en rentabilitetsberegning av veglinjen, hvor anleggskostnadene stilles opp mot vedlikeholds- og kjørekostnader. På denne måte kan den optimale hastighet beregnes, d. v. s. den dimensjonerende hastighet som gir den minste verdi for summen av anleggskostnader og kapitaliserte vedlikeholds- og kjørekostnader.

Ved den tekniske og økonomiske vurdering av dimensjonerende hastighet er det særlig påkrevet å ta hensyn til de tre hovedfaktorene: Trafikkmengde, terreng og kjørehastighet. Fra trafikkanalyser og prognoser foreligger dimensjonerende trafikkmengde og -sammensetning. Som nevnt tidligere vil disse opplysningene sett i nøye sammenheng med hastighetsnivået være bestemmende for vegklassen. Siden vegklassens kapasitet varierer med hastighet, er det mulig å ta standpunkt til en dimensjonerende hastighet som gir tilfredsstillende trafikkavvikling.

I kupert terreng er det vanskelig å holde et høyt hastighetsnivå uten at anleggskostnadene blir uforholdsmessig høye. Under slike forhold må veglinjen deles inn i parseller med noenlunde ens terrengforhold, og for hver parsell fastlegges så en dimensjonerende hastighet som byr trafikantene rimelige trafikkforhold. Trafikksikkerhetsmessige hensyn tilsier at det her legges inn parseller hvor spranget i dimensjonerende hastighet kan utjevnes. Et opplegg for skilting og oppmerking må planlegges i nær tilknytning til den utforming som velges.

Det er meget viktig at det tas hensyn til trafikantenes kjørevaner på en vegstrekning. Dimensjonerende hastighet må således stå i et realistisk forhold til de observerte eller forventede kjørehastigheter. I praksis betyr dette at f. eks. kurver for enden av lange rettstrekninger må dimensjoneres for kjørehastighetene på rettstrekningen. Derved blir variasjonene i den enkelte trafikants kjørehastighet små og veggen får en høy sikkerhetsmessig standard.

Dimensjonerende timetrafikk er den timetrafikkbelastning som et anlegg dimensjoneres for og som

bare overskrides i noen relativt få timer i prognoseåret. Når en vegs kapasitet skal beregnes, er det nødvendig å ha kjennskap til trafikken sammensetning i dimensjonerende time, da den prosentvise andel tunge biler er viktig for beregningene. Kjennskap til sykkeltrafikken og gangtrafikken størrelse er også nødvendig for å avgjøre hvorvidt det er behov for egne sykkelbaner og fortau. For flerfelt vegger med midtdeler er det meget viktig å vite trafikken fordeling på kjøreretning i dimensjonerende time. En sterk konsentrasjon av trafikk i én retning kan medføre behov for bygging av ekstra kjørefelt.

Når dimensjoneringsgrunnlagene er bestemt følger som nevnt fastleggelse av vegklassen via kapasitetsberegninger. Inndelingen av vegnettet i vegtyper og vegklasser representerer noe nytt og fortjener nærmere omtale.

Vegtyper.

Vegnettets fremtidige utforming er av spesiell interesse og betydning for vegbrukerne og er følgelig gjenstand for diskusjon. Det er hensiktsmessig å klassifisere vegene så vel etter deres funksjon som etter deres tekniske standard. Det funksjonsdelte vegnett gjør det mulig å tilfredsstillende de tre viktigste kravene til en veg: Tilfredsstillende trafikkavvikling, høy trafiksikkerhetsmessig standard og en økonomisk transport.

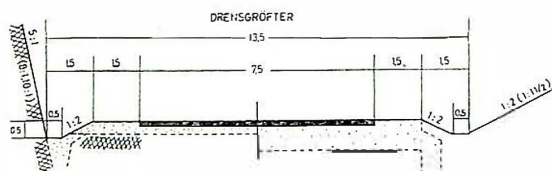
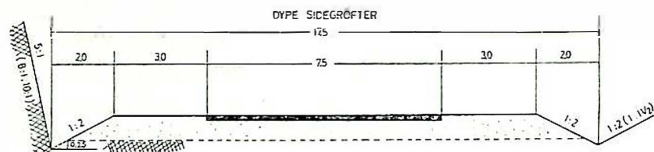
Vanligvis er transport- og trafikkforholdene på en veg i vesentlig grad avhengig av hvorledes veggen betjener det tilgrensende område. Denne kontakt skjer ved avkjørsler og vegtilslutninger langs veggen og antyder hvilken funksjon veggen har. Når denne funksjon er fastlagt for en bestemt rute kan veggen lettere gis en hensiktsmessig teknisk utforming.

Før vedtak om valg av vegtype kan treffes er det nødvendig å vurdere vegnettet som helhet og innpasse den prosjekterte vegstrekningen så rasjonelt som mulig. De viktigste faktorene man må ta hensyn til er trafikken karakter og vegens formål. Valg av vegtype er en politisk beslutning og overlates ikke til den enkelte prosjekterende ingeniør. I henhold til veglovens § 6 skal slike vedtak treffes av Stortinget for riksveg, av vedkommende fylkesting for fylkesveg, og av kommunestyret for kommunale vegger.

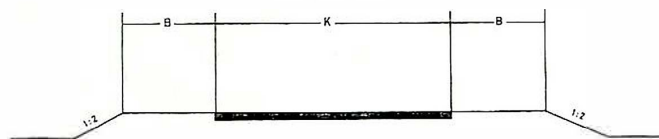
I de foreliggende forslag til vegnormaler er veggene delt inn i følgende 4 vegtyper:

Vegtype A — motorveg.

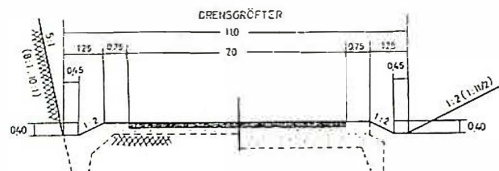
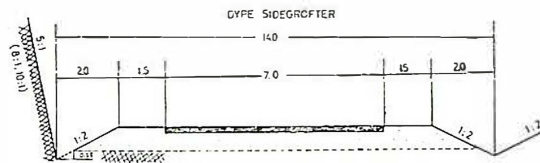
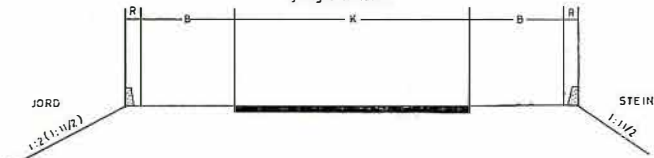
Som motorvegens funksjon angis at den i overveiende grad skal betjene gjennomgående ferdsel på en slik måte at en effektiv og sikker trafikk-



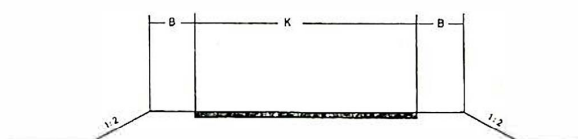
Fylling under 1,50m



Fylling over 1,50m



Fylling under 1,50m



Fylling over 1,50m



Fig. 2. Grunnprofilen for vegklasse IIa og IIb i skjæringer og fyllinger. Dype sidegrøfter nyttes hvor bærelaget ikke overstiger 0,75 m. På fyllingsprofilene angir K kjørebanebredde, B bånkettbredde og R rekkverkrom. I normalt terreng er verdiene for K for de to vegklassene henholdsvis 7,5 og 7,0 m, for B henholdsvis 3,0 og 1,5 m mens R er 0,5 m for begge vegklassene. I kostbart terreng kan bånkettbredden reduseres med 50 %, dvs. B er henholdsvis 1,5 og 0,75 m.

avvikling oppnås. Motorvegene tillates bare trafikkert av motorkjøretøyer og er fri for direkte vegforbindelse med eiendommene langs vegen, videre er vegtilslutningene fastlagt etter en samlet plan. Vegkryssene forutsettes utformet i to plan, men man tenker seg muligheten av at mindre sideveger som en foreløpig løsning kan krysse i plan.

Motorvegen blir av trafikantene vanligvis ansett som den riktige løsning på våre veg- og trafikkproblemer. Det er imidlertid flere ulemper ved denne vegtypen. Utbyggingskostnadene vil i mange tilfeller vise seg helt prohibitive. Motorvegen bygges for høye hastigheter og er derfor meget stiv å legge i landskapet, og det medfører vanligvis store masseforflytninger og kostbare ekspropriasjoner. Dette er naturligvis ulemper som bare indirekte berører trafikantene. En annen ulempe er de relativt lange avstander mellom avkjørselene. Skal motorvegen kunne fylle sin oppgave er det nødvendig å sette en gjennomsnittlig avstand mellom kryssene på ca 5 km. Til sammenligning nevnes at den gjennomsnittlige avstand mellom jernbanestasjoner i Norge er 6—7 km.

Vegtype B — avkjørselsfri veg.

En del av de viktigere hovedtrafikkårer blir klassifisert som avkjørselsfri veger. Det gjelder slike veger hvor hensynet til sikker og effektiv transport i alminnelighet veier tyngre enn de tilgrensende eiendommers behov for direkte adkomst til vegen. Slike veger er vanligvis samleårene i det lokale vegnett og tjener til å knytte landsdelene og viktige sentra sammen.

De avkjørselsfrie veger tillates trafikkert av alle ferdskategoriene og er fri for direkte vegforbindelse med eiendommene langs vegen. Nye vegtilslutninger legges opp etter en samlet plan, med det for øyet at vegen bør kunne gis motorvegs standard hvis utviklingen krever det. For å betjene eventuell bebyggelse langs motorveger og avkjørselsfrie veger, må det bygges lokalveger parallelt med hovedvegene. Trafikken fra disse lokalvegene føres inn på hovedvegene ved godt utformede vegkryss.

Vegtype C — avkjørselsregulert veg.

De avkjørselsregulerte veger skal betjene både gjennomsnittstrafikk og lokaltrafikk i slike områ-

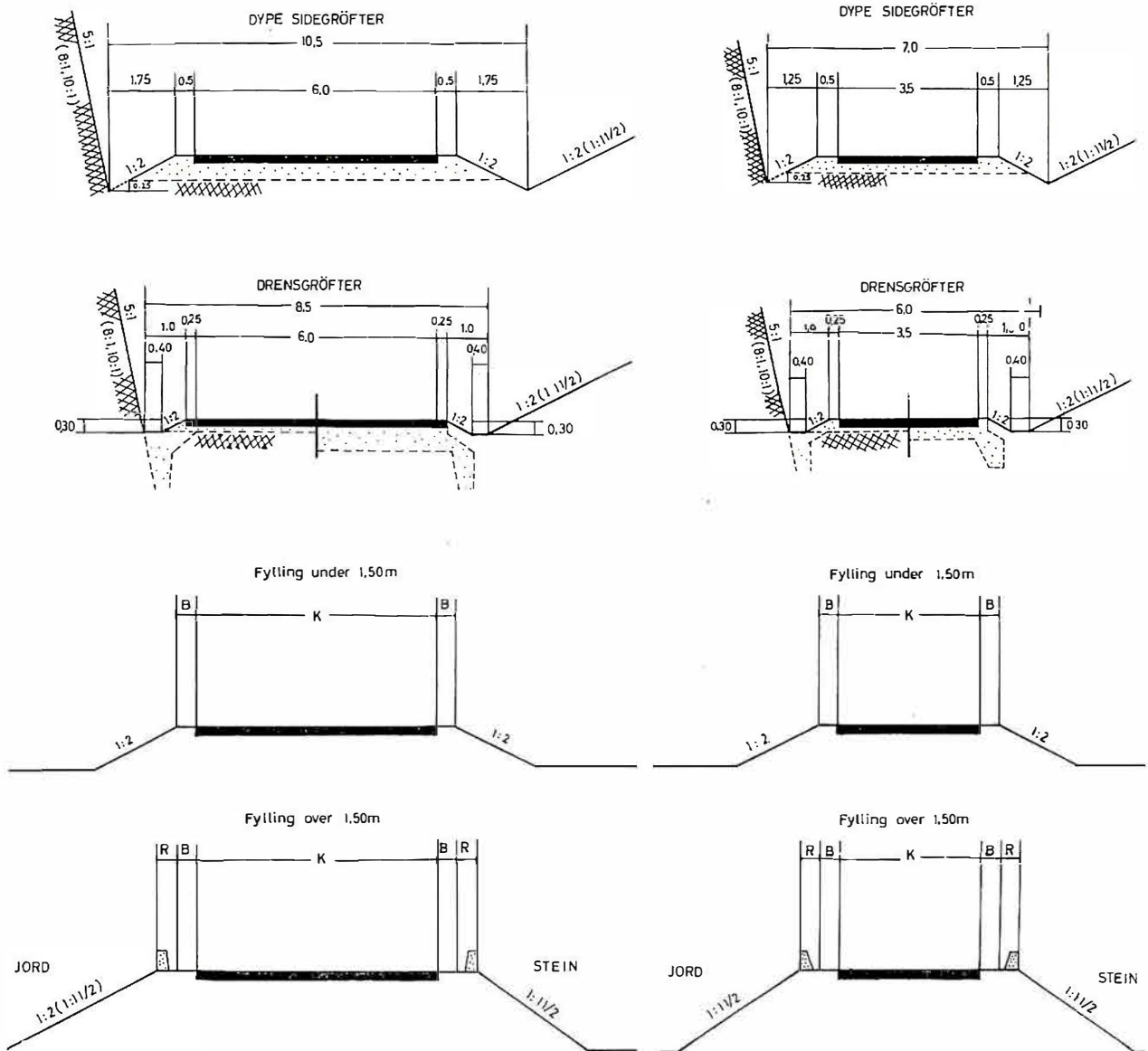


Fig. 3. Grunnprofiler for vegklasse IIc og III i skjæringer og fyllinger. Dype sidegrøfter nyttes hvor bærelaget ikke overstiger 0,60 m for vegklasse IIc, 0,40 m for vegklasse III. K for de to vegklassene er henholdsvis 6,0 og 3,5 m, mens B og R er 0,50 for begge klasser i normalt terreng. I kostbart terreng kan bankettbredden reduseres til 0,25 for begge vegklasser.

der hvor det ikke faller naturlig å benytte lokale samlevegger for eiendommene langs hovedvegen. Vegtypen tillates trafikert av alle ferdskategori, og tillater et begrenset antall direkte avkjørsler til tiliggende eiendommer. Slike avkjørsler og vegtilslutninger er lagt opp etter en samlet avkjørselsplan og eventuelle nye vegtilslutninger innarbeides i samsvar med utarbeidelse av reguleringsplaner for områdene.

Man kan si at de fleste hovedveger i Norge i dag er avkjørselsregulerte veger. For de sterkest trafikkerte hovedveger, med direkte avkjørsler til eiendommene langs vegen, betyr dette en vesentlig for-

ringelse av vegens trafikkavviklende evne og sikkerhetsmessige standard.

Vegtype D — adkomstveg.

Adkomstvegene omfatter alle vanlige lokal- og samlevegger i de lokale vegnett, og forutsettes ikke trafikert av gjennomgående trafikk. Disse vegene tillates trafikert av alle ferdskategori, og direkte avkjørsler til eiendommene langs vegen blir som regel gitt etter vanlig søknad og på betingelser som vegmyndighetene setter i hvert enkelt tilfelle.

Vegklasser.

Mens valget av vegtyper beror på vurderinger av vegnettet og transportmønstret som helhet, er fastleggelse av vegklassen et teknisk dimensjoneringsproblem. Det er hovedsaklig på grunnlag av beregninger av trafikkbelastningen og vurderinger av det terreng vegen skal føres gjennom at vegklassen blir fastlagt.

Trafikkmengden har den største virkning på en vegs utforming ved at den er avgjørende for det antall kjørefelt som må bygges, og vegklassene karakteriseres derfor ved antall kjørefelt.

Det terreng vegen skal føres gjennom vil også, sammenholdt med trafikkmengden, virke inn på fastlegging av vegklassen. Skal man f. eks. bygge en 2-felt veg for høy dimensjonerende hastighet i et kupert terreng, vil anleggskostnadene lett kunne bli uforholdsmessig høye. Kravene til siktlengder gjør linjen svært stiv og medfører store masseforflytninger. Et alternativ er naturligvis å bygge vegen for et lavere hastighetsnivå, men man kan også redusere behovet for siktlengder ved å bygge ekstra kjørefelt. Derved blir veglinjen straks lettere å tilpasse terrenget og de ekstra kostnader ved en utvidelse av tverrprofilen gir betydelige besparelser i skjæringer og fyllinger.

Vegene er foreslått inndelt i følgende tre klasser:

Vegklasse I — Veg med 4 kjørefelt

- 1 a: Veg med 4 kjørefelt og midtdeler
- 1 b: Veg med 4 kjørefelt uten midtdeler

Vegklasse II — Veg med 2 kjørefelt

- II a: 7,5 m kjørebane og 3,0 m bankett
- II b: 7,0 m kjørebane og 1,5 m bankett
- II c: 6,0 m kjørebane og 0,5 m bankett

Vegklasse III — Veg med 1 kjørefelt

- III: 3,5 m kjørebane og 0,5 m bankett

Veger med 3 kjørefelt er ikke oppført som egen klasse, da man anser at slike veger ikke bør bygges uten i helt spesielle tilfeller. En del 2-felt veger får delstrekninger med 3 kjørefelt, f. eks. der krabbefelt for tungtrafikken er nødvendig, men vegene skal ikke klassifiseres som 3-felt veger av den grunn.

Vegklasse I med midtdeler omfatter veger av høy standard og dimensjoneres for avvikling av store trafikkmengder, med mulighet for kjøring med høy hastighet. Veger i denne klassen kan avvikle en gjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT) på inntil 30—35 000 kjøretøyer avhengig av vegens utforming. De største fordelene ved denne vegklassen er

høy trafiksikkerhetsmessig standard, effektiv trafikkavvikling og høy kjørekomfort.

Vegklasse I uten midtdeler omfatter veger som bygges for avvikling av store trafikkmengder i områder hvor det er vanskelig å sikre et vegareal som muliggjør utbygging i samsvar med kravene til høyeste standard. Disse vegene kan avvikle en ÅDT på inntil 25—30 000 kjøretøyer, avhengig av vegens utforming. I alminnelighet har vegene i denne klassen en trafiksikkerhetsmessig standard av samme kvalitet som høyverdig 2-felt veg, d. v. s. 2,0—2,5 ulykker pr 1 million vognkilometer. I de tilfeller hvor plankryss forekommer hyppig vil imidlertid ulykkesfrekvensen være betydelig høyere.

2-felt vegene deles inn i tre underklasser, som varierer fra vanlig landeveg med grusdekke til hovedtrafikkårer med høyverdig fast dekke. Trafikkavviklingen på 2-felt veger varierer sterkt med den geometriske utforming. En høyverdig 2-felt veg i klasse II a kan avvikle en ÅDT på inntil 8—10 000 kjøretøyer, mens en 2-felt veg av lavere standard i klasse II c bare kan avvikle en ÅDT inntil 3—4000 kjøretøyer, alt avhengig av vegens utforming. For høyverdig 2-felt veg ligger ulykkesfrekvensen på ca 2,0—2,5 ulykker pr 1 million vognkilometer. Ved hjelp av riktig oppmerking og bruk av skilt kan så vel trafiksikkerheten som trafikkavviklingen bedres vesentlig.

Vegklasse III omfatter veger med ett kjørefelt bestemt for trafikk i begge retninger. Veger i denne klassen bygges for relativt små trafikkbelastninger, ÅDT inntil 6—800 kjøretøyer, og i vanskelig terreng hvor anleggskostnadene ellers ville bli uforholdsmessig høye. Det er på det rene at en meget vesentlig del av landets riksvegnett vil bestå av veger i denne klassen. Dette vil fremgå av resultatene fra de landsomfattende vegtrafikktegninger som er foretatt av Vegdirektoratet og «offisielle» prognoser for den forventede øking av biltallet og utkjørt distanse frem til 1990.

De kapasitetstall som er angitt for de enkelte vegklasser er fastlagt mere ut fra økonomiske enn tekniske overveielser og skal derfor betraktes som veiledende. Kapasitetsgrensene for den tekniske dimensjonering av vegen vil bli nærmere angitt i avsnittet «Vegklassers kapasitet».

Linjeføring.

I en rekke land er det i de siste årtier foretatt praktiske og teoretiske undersøkelser av kjøretøyenes bevegelser, av trafikantenes adferd og av den betydning vegens utforming og oppbygging har for trafikkavviklingen og trafiksikkerheten. Økonomiske synspunkter trekkes inn ved studier av kjøre-

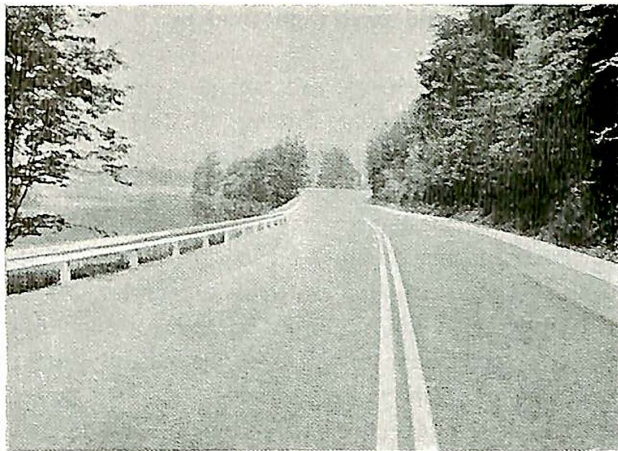
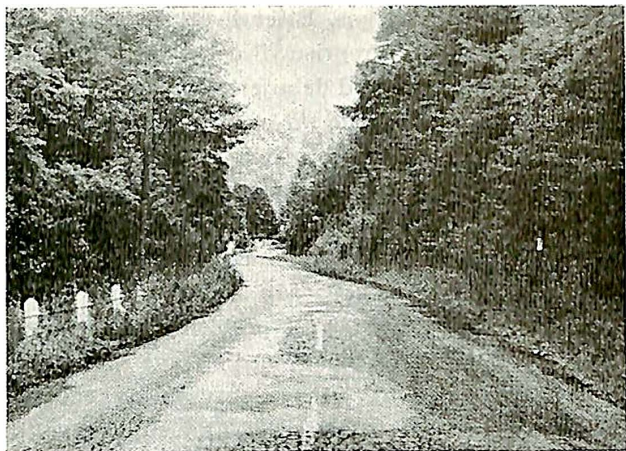


Fig. 4. Eksempel på hvordan en 2-felt veg kan endre karakter ved ombygging etter prinsippene i vegnormalene. Resultatet er en innbydende, åpen veg hvor høy kjørekomfort kan påregnes. Vegbanen er ikke bredere enn før, men bankettene er holdt fri for vegetasjon. Endel trær er fjernet slik at kravene til sikt kan tilfredsstilles, uten at noe av idyllen i landskapet forringes.

kostnader og anleggskostnader. Våre kunnskaper om disse forhold utdypes således stadig. Det viser seg snart at både de resultater som sendes ut fra forskningsinstitusjoner i veg- og trafikksektoren, og det praktiske erfaringsmateriale som offentliggjøres, ikke uten videre kan overføres eller komme til anvendelse i andre land og områder. Resultatene må vurderes og tilpasses trafikkenes særpreg, samfunnets økonomiske evne og de spesielle klimatiske og topografiske forhold i landet. Vegnormalkomiteén har søkt å ta hensyn til dette erfaringsmateriale og disse forskningsresultater, for derved å bygge moderne prinsipper inn i vegens linjeføring.

Linjeføringsprinsippene er velkjente av alle. Siktkravene som legges til grunn for utformingen får betydelige konsekvenser for linjeføringen i både horisontal- og vertikaltraséen. Gjennom hele stoffet gjør kravene til trafiksikkerhet og gode kjøredynamiske forhold seg gjeldende. Retningslinjer for sammenstilling av de forskjellige traserings-elementer og beregning av grenseverdiene for disse er nå under arbeid. Det er på det rene at klotoider vanligvis vil bli brukt som overgangskurver mellom rettstrekninger og sirkelbuer. Videre vil vertikalkurvene bli utformet som parabelbuer. Vertikalkurvens lengde angis som funksjon av siktkrav og stigningsdifferanse og leses direkte av diagrammer.

Selv om våre veger i fremtiden stort sett blir 2-felt veger av vanlig bredde, vil de endrede prinsipper i linjeføringen medføre at vegene blir mere åpne enn tidligere og derved sikrere og mere behagelige å kjøre på.

Andre fagområder.

Beliggenheten og utformingen av vegkryssene har stor virkning på en vegs sikkerhet og kapasitet, og

dermed også dens økonomi. Kryssene blir derfor særlig inngående behandlet, og de forskrifter og retningslinjer som blir angitt er resultater av tidslukestudier, akselerasjons- og retardasjonsstudier og vurderinger av kapasitets- og sikkerhetsmessige problemer. Utformingen og anvendelsen av de enkelte kryss-komponenter gjøres avhengig av trafikkmengder og hastighetsnivå. Standard utforming av vegkryss ansees generelt som en uelastisk løsning, og målsettingen i normalene er at konstruktøren selv skal sette de enkelte komponenter sammen slik at krysset i praksis vil virke som en riktig dimensjonert og velsmurt trafikkmaskin.

Skilting og oppmerking må nødvendigvis sees i nær tilknytning til vegen forøvrig. Både skiltstørrelse og skiltplasing er avhengig av hastighetsnivået og skiltene er derfor uløselig knyttet til det stedet de settes opp. Både skilting og oppmerking er viktige hjelpemidler for vegingenjøren, idet de markerer særtrekk ved vegen og sørger for å lede trafikantene til å benytte anleggene på en trafikkteknisk korrekt måte. De sikkerhetsmessige og kapasitetsmessige reserver som disse hjelpemidler representerer når de brukes riktig må ikke undervurderes. Like viktig er det imidlertid å være klar over at feilaktig plaserte skilt eller skiltstørrelser kan medføre en betydelig reduksjon av vegens sikkerhetsmessige standard og trafikkavviklende evne.

Tverrprofilets utstyr som rekkverk, murer, gjerder osv. og spesielt plasingen av utstyret må behandles i normalene da dette kan få uønskede følger for bl. a. vegens kapasitet. Retningslinjer for landskapsarkitektur er nødvendig av flere årsaker, den primære er naturligvis sikhensynet, men den estetiske side av prosjekteringsarbeidet er også av stor betydning.

Det videre arbeid med vegnormalene.

Vegnormalkomiteéns sekretariat regner med å kunne utarbeide ferdige forslag til de fleste gjenstående avsnitt i den opprinnelige disposisjonsplan innen utgangen av 1963. Det er rimelig å tro at vegnormalene snarest må utvides med normaler for gater i byene, da stat og fylke fra 1. januar 1964 også blir ansvarlig for endel av gatenettet.

I likhet med andre forskrifter og retningslinjer må også normalene for vegenes geometriske utforming komme inn på fagområder som dekkes mer fullstendig i andre normalsamlinger. En koordinering av de ulike normaler synes derfor berettiget. De foreliggende normaler vil for en stor del dekke behovet for selve prosjekteringsarbeidet. Byggetekniske forskrifter må gjøres gjeldende for anleggsprosessen, og her må sannsynligvis et meget

stort arbeide nedlegges. Etter hvert som flere anlegg settes ut på entrepriser vil det i stadig sterkere grad bli nødvendig med detaljerte forskrifter om en skal sikre seg at vegene får en byggeteknisk tilsiktet utforming. Slike forskrifter bør avfattes på en måte og etter et system som uten videre gjør dem egnet til innlemmelse i en kontrakt. De geotekniske normaler vil ventelig danne hovedtyngden her.

I mange land blir det i dag satset store beløp og verdifulle krefter for å løse problemene innen veg- og trafikkteknikk. Arbeidet med å finne nye og forbedrede metoder for utbyggingen av vegene bør komme samfunnet til gode ved at metodene settes ut i det praktiske liv etter hvert som de blir tilgjengelige. Det hersker således et reelt behov for kontinuerlig å jourføre av vegnormalene og Vegnormalkomiteén ventes å fremme forslag om slik å jourføre.

Den XII internasjonale vegkongress

Den XII internasjonale vegkongress som skulle vært holdt i New Delhi, India, i november 1963 ble avlyst. Styret for kongressen har — som meddelt i Norsk Vegtidsskrift nr 10 for 1963 — godtatt en innbydelse fra Italia til i stedet å holde kongressen i Roma i april/mai 1964. Senere har en fått underretning om at den vil finne sted i Palazzo dei Congressi (EUR) i Roma fra 10. til 16. mai.

Etter kongressen vil det bli arrangert to studieturer og flere ekskursjoner, samt spesielle besøk og ekskursjoner for damene.

Emner som vil bli behandlet på kongressen:

Avsnitt I: Bygging og vedlikehold av veger og rullebaner.

1. Prosjektering og utførelse av arbeider i marken.
- 2 a. Bestemmelse av vegdekket og dekkets tykkelse.
- 2 b. Egenskaper og utførelse av bærelaget.
- 2 c. Egenskaper og utførelse av slitedekkene på fleksible veger.
3. Prosjektering og bygging av betongveger.
4. Vegenes overflateegenskaper.
5. Ombygging og vedlikehold av veger.
6. Spesielle problemer ved svakt trafikerte veger.

Avsnitt II: Vegtrafikk — økonomiske problemer — sikkerhet.

7. Vegtrafikken og dens sammensetning. — Reisenes formål og vedlikeholdskostningenes innflytelse på trafikken. — Trafikkens krav til vegenes geometriske utforming.
8. Økonomiske studier, nasjonalinntekter. — Studiemetoder, sammensetning av og utkast til vegplaner.
9. Parkering. — Service, etc.
10. Æstetiske problemer i forbindelse med veger.

Deltagelse i kongressen.

I kongressen kan delta offisielle delegater og medlemmer av The Permanent International Association of Road Congresses. De som ikke er faste medlemmer, kan bli midlertidige medlemmer i tilknytning til kongressen. Også personer som ledsager kongressmedlemmer (hustruer og barn som er fylt minst 14 år) kan — om ønskelig — delta i kongressen som midlertidige ledsagende medlemmer. Derved får de også rett til å delta i offisielle mottagelser og ekskursjoner i kongresstiden.

For individuelle medlemmer er kongressavgiften fastsatt slik:

Faste og midlertidige medlemmer
(som vil motta publikasjoner) 100 franske franc
Midlertidig ledsagende medlemmer
(som ikke vil motta publikasjoner) 70 franske franc

Studieturene.

Etter kongressen vil det, som nevnt foran, bli arrangert to studieturer. Begge turer starter i Roma den 17. mai og avsluttes i Milano den 23. mai. Reiserutene er lagt opp slik:

Tur A:

Roma — Napoli — Ercolano/Paestum (enten/eller) — Capri — Napoli — Firenze — Torino — Milano.

Tur B (med Sardinia):

Roma — Napoli — Ercolano/Paestum (enten/eller) — Capri — Napoli — Cagliari — Sassari — Alghero — Torino — Milano.

Pris for turene (inklusive måltider og hotellrom) er oppgitt til:

	1. kl. hotell Lire	2. kl. hotell Lire
Tur A	95 000	81 500
Tur B	132 500	115 000

Kontroll av arbeider med bituminøse dekker

Overingeniør T. Thurmann-Moe

DK 625.85.001.42

1. Innledning.

For arbeider med bituminøse vegdekker er det satt opp retningslinjer og bestemmelser om hvilke materialer som skal anvendes og om hvordan de skal settes sammen, bearbeides og legges ut på vegen. Disse bestemmelser er i de fleste tilfeller fastlagt i en kontrakt, og enkelte av dem kan muligens virke unødig detaljerte og pirkete. De er imidlertid satt opp på grunnlag av meget lang erfaring med asfaltarbeider, og må betraktes som minimumskrav som må oppfylles for at resultatet skal bli tilfredsstillende.

Ingen liker særlig godt å bli kontrollert, men kontrollen er alminnelig akseptert som en sterkt kvalitetsfremmende faktor og må sees som et nødvendig ledd i byggherrens og entreprenørens felles bestrebelse for å oppnå det best mulige resultat. Det er meningsløst å sette opp regler for utførelsen av et arbeide hvis de ikke blir fulgt, og engelske undersøkelser har vist at en bestemt type asfaltdekker har en gjennomsnittlig levetid på 3½ år hvis kontrollen har vært dårlig og 8 år med god kontroll. Den som skal kontrollere et arbeide må kjenne kontrakten og de bestemmelser som den omfatter, også eventuelle forandringer eller særavtaler som alltid skal foreligge skriftlig. Kontrollen foregår dels ved laboratorieundersøkelser, dels ved stedlig kontroll, og den stedlige kontroll opptrer ofte på grunnlag av Veglaboratoriets resultater. Det er derfor nødvendig med nær kontakt mellom disse to deler av kontrollen, og Veglaboratoriet yder all den assistanse som er ønskelig i forbindelse med kontroll på arbeidsstedet.

I det følgende skal behandles en del av de arbeidsoperasjoner som det er viktig å kontrollere ved asfaltarbeider.

Vegdekket er ved siden av linjeføringen den del av vegen trafikanten interesserer seg for. Er dekket jevnt og behagelig å kjøre på til enhver tid,

med tilfredsstillende friksjons- og lystekniske egenskaper er trafikanten fornøyd.

Vi vet imidlertid at vegdekkets levetid og jevnhet blant annet avhenger av at bærelaget er riktig bygget.

2. Underlaget.

Et bituminøst dekke trenger et godt bærelag som er bæredyktig under alle forhold. Det kan være bygget på forskjellige måter med fordelingslag av grus, pukk, asfalt- eller betongstabilisert materiale, eller det kan bestå av et gammelt fast dekke.

Det kreves av fordelingslaget at det skal være stabilt under alle forhold. Hvis det er bygget opp av grus, er det viktig at denne har en riktig korngradering, den må ikke være så finstoffholdig at den er telefarlig. Dette kan meget lett inntreffe fordi trafikken knuser og sliter ned en del av grusen før asfaltdekket legges. Ved rikelig vanntilgang vil et slikt lag miste sin bæreevne og stabilitet, og resultatet er krakelering av dekket. Et fordelingslag som «setter seg» lett som et grusdekke har sannsynligvis for stort finstoffinnhold, og må undersøkes og eventuelt høvles vekk før dekket legges. De samme problemer gjør seg ofte gjeldende hvis fordelingslaget er pukk mettet med fin sand eller subbus. Fordelingslag av pukk legges som regel ut i flere omganger for å unngå materialeseparasjon. Først legges det grove materialet, derpå en mellomfraksjon som kiles nedi mellomrummene og eventuelt til slutt en enda finere fraksjon som kiles nedi de gjenværende mellomrum. Dette gjøres ofte kombinert med penetrering med varm bitumen. Problemet i slike tilfeller er ikke at materialet blir telefarlig, men ligger i å få et stabilt lag. På lang sikt vil dette fordelingslags stabilitet i meget høy grad bero på steinmaterialets mekaniske stabilitet, selv om det til å begynne med ser bra ut på grunn av penetreringen. Det er derfor ikke riktig å penetrere et pukklag hvor en lastebil setter synlige hjulspor. Kilstein må aldri legges så tykt at det blir liggende løst oppå pukklaget.

Foredrag holdt på vedlikeholdskurs i Vegdirektoratet 18.-30. november 1963.

Det er som regel spesifisert krav til jevnhet av fordelingslaget, og man har i alle tilfeller oppgitt teoretisk lengde- og tverrprofil. Det er av stor betydning at kravene til jevnhet overholdes, da dekket som skal legges oppå ellers vil bli ujevnt på toppen eller få ujevn tykkelse, og begge deler er like galt. Det er likeledes av stor viktighet at det riktige tverrprofil holdes, dette kan kontrolleres enten med en mal eller nivellering. Fordelingslag av grus er generelt lettere å få jevnt enn lag av pukk, som helst skulle legges ut med utleggermaskin.

Et ujevnt gammelt fast dekke må ofte jevnes av med opprettingsmasse. Det er nødvendig å kontrollere at avrettingslaget ikke introduserer nye ujevnheter, særlig hvis det brukes høvel for utlegging.

3. Kontroll av materialer.

De bindemidler som skal brukes i et bituminøst dekke skal på forhånd være undersøkt og godkjent. Hver gang en ny type bitumen mottas ved blandeverket skal analyseresultat være oppgitt, og prøve sendes Veglaboratoriet til kontroll. I praksis gjøres det slik at kontrolløren tar stikkprøver av bitumenet i henhold til Vegdirektoratets instruks.

I kontrakten er anført den eller de typer steinmaterialer som skal brukes til hvert arbeide, og disse skal på forhånd være undersøkt og godkjent til bruk i vegdekker. Det er viktig at det under fremstillingen blir kontrollert at kvalitet og gradering er som forutsatt i det steinmaterialet som brukes. Hvis det er grus som brukes, skal toppen av grustaket være omhyggelig rensert for jord, og grusmaterialene skal lagres slik at separasjon unngås mest mulig. Materialet skal ikke inneholde fremmedlegemer som treflisser, gummibiter fra sprengning og lignende da dette fører til hull i dekket. Steinmaterialet skal ikke ha belegg som kan redusere vedheftningen. Materiale som har belegg av finstoff etter oppvarming og agitering slik det skjer i en tørketrommel bør ikke brukes. Der hvor det tilsettes spesiell fyller skal denne holde riktig korngradering og være tørr, da fillerens tilsettes direkte i blandekammeret uten å gå gjennom tørkeanlegget.

De additiver som anvendes i forbindelse med asfaltarbeider er vanligvis vedheftningsforbedrende midler. Disse må i likhet med andre materialer også være av godkjent type. I forbindelse med varmblandede masser brukes sjelden additiver, og den type som anvendes må i slike tilfeller være varmebestandig. Til oljegrusarbeider, penetrering, klebing, impregnering, overflatebehandlinger og lignende må imidlertid som regel tilsettes vedheftingsforbedrende additiver i bindemidlet. Det brukes her gjerne additiver av amintypen, og disse er mindre varmebestandige. Kontrollen vil da måtte passe på at aminet

tilsettes så ofte at det ikke blir stående oppvarmet i oljetankene over lengere tid. Den tid det tar å destruere aminet i bindemidlet avhenger av temperaturen og amintypen. Det bør som en hovedregel aldri tilsettes mer enn for dagens behov. Har det vært oppvarmet lengere enn 9—12 timer ved temperaturer omkring 100 grader, tilsettes full mengde ny amin for neste dags arbeider.

4. Laboratoriekontroll av arbeidet.

I følge kontrakten er entreprenøren forpliktet til å føre effektiv driftskontroll av sin produksjon. De prøver som uttas og undersøkes av vegvesenet på feltlaboratorier eller ved Veglaboratoriet er kvalitetskontroll og kan ikke gi fullgod erstatning for driftskontroll på grunn av tidsfaktoren. Alle prøver som sendes Veglaboratoriet for undersøkelse må være tydelig merket.

Hvor ofte det skal tas ut prøver for kvalitetskontroll og sendes til Veglaboratoriet avhenger av produksjonen på blandeverket. Ved blandeverk med meget stor dagsproduksjon, 400 tonn og mere, bør det tas prøve hver dag. Ved middels store eller små verk tas prøve annenhver dag eller bare en til to ganger i uken, alt etter produksjonens størrelse. Prøvene skal alltid tas i samarbeid med en representant for entreprenøren og det gjøres med uregelmessige mellomrum, slik at man ikke på forhånd vet når prøven skal tas.

Prøvene blir i laboratoriet undersøkt med hensyn på bindemiddelinhold, korngradering av steinmaterialet og vanninnhold, og ufullstendig blanding blir også registrert. Videre kan spesielle ting som brent masse, vedheftning og lignende registreres, og kontrolløren bør i tilfelle gi beskjed om dette.

Oppstår det tvist om resultatet av analysene, kan man ta dekkeprøver og analysere disse for å eliminere prøvetagningsfeil. En del av de ordinære prøvene bør forøvrig også tas som dekkeprøver.

Det er selvsagt viktig at prøvene blir sendt til laboratoriet så raskt som mulig.

Komprimering av dekket er meget viktig. Ved mistanke om utilstrekkelig komprimering bør det tas prøve av dekket for undersøkelse av hulromsprosent. Prøven tas ut etter at dekket er helt avkjølet, legges forsiktig i en kasse slik at den ikke blir ødelagt under transport og sendes til laboratoriet for undersøkelse. Denne undersøkelsen er litt tidskrevende, men resultatet er meget nøyaktig.

5. Kontroll på vegen.

Det nye asfaltdekket kan legges på forskjellige underlag, man skiller mellom underlag av mekanisk stabile materialer og underlag stabilisert med bitu-

men, cement eller stabilisert på annen måte. I det første tilfellet er ofte foreskrevet impregnering av vegbanen før dekket legges. Impregnering er ikke alltid lett å få til, og må i enkelte tilfeller utelates, f. eks. ved ustabil vør og lignende. Det blir da ofte avtalt å sløyfe impregnering og heller legge dekket tilsvarende tykkere. Det må påses at impregneringen ikke blir trafikkert før den tåler det uten å ødelegges. Legges dekket oppå et stabilisert fordelingslag eller et gammelt fast dekke, skal kontrolløren påse at underlaget er omhyggelig rengjort helt ut til kantene. Alt støv og løse partikler skal vekk før klebemidlet påføres. Klebingen skal utføres slik at den dekker hele flaten, og forøvrig påføres så tynt som mulig. Trafikk må ikke tillates oppå klebingen, dette skal om nødvendig hindres ved hjelp av buker eller lignende forholdsregler.

Det skal tas hyppig kontroll av temperatur på lasset og etter at massen er lagt ut på vegbanen, gjerne rett før valsing begynner og etter at den er avsluttet. Ved temperaturkontroll må påses at termometeret får tid til å innstille seg på korrekt temperatur. Det skal påses at utleggermaskinens hastighet og produksjonen på verket og mengden av transportmateriell er avpasset så langt det lar seg gjøre slik at unødig stopp kan unngås.

Valsingen av asfaltdekket skal begynne så snart etter utlegningen det er mulig uten at det oppstår forskyvninger i dekket, valse skal kjøres med drivhjulene først av samme grunn. Valsingen begynner etter at skjøten er valset, fra ytterkant og innover mot midten. Ved ensidig fall begynnes på den side som ligger lavest. På arbeider der det brukes bare en valse, bør denne være i arbeid hele tiden og har neppe tid til å ta pauser. Komprimeringen er mer kritisk på tynnere enn på tykkere dekker, da temperaturen vil falle raskere enn på de tykkere dekkene.

Oljegrusdekker legges ut kaldt i to lag på 2—3 cm tykkelse og komprimeres hovedsaklig av trafikken. I enkelte tilfeller bør det brukes valse, f. eks. i krappe svinger, bratte bakker og langt ut på kantene.

Underlaget for dekket skal ha foreskrevne tverr- og lengdeprofil (stigningsforhold), og det må påses at dekket legges i samme tverrprofil som underlaget. Det vil ellers få tykkelse som varierer, og man ser ofte at det midtre partiet av dekket blir altfor tynt. Asfaltdekkets tykkelse og maksimalsteinstørrelsen skal være avpasset slik at dekketykkelsen er minst det dobbelte av den maksimale steinstørrelse. Hvis tykkelsen blir for liten i forhold til steinstørrelsen, kan det bli meget vanskelig å få det komprimert, og levealderen er da sterkt redusert. Ved mistanke om at dekket er blitt for tynt i

forhold til den maksimale steinstørrelse, bør dette straks kontrolleres ved å hugge ut små prøver langs ett eller flere tverrprofiler.

Ved legging av oljegrus skal kontrolleres at utleggersleden går korrekt, den må ikke «flyte» oppå massen og heller ikke skjære seg ned i underlaget. Utleggerbredden skal justeres etter vegbredden.

Det må føres kontroll med at dekket holder de foreskrevne jevnhetskrav i lengdeprofil og i tverrprofil. Jevnheten i lengderetningen vil man lett kunne danne seg et inntrykk av ved rask kjøring over parsellen. Jevnheten skal, særlig hvis det foreligger grunn til mistanke, måles med rettholt enten tre meter lang eller fem meter lang eller med spesiell jevnhetsmåler ettersom kravene er formulert. Måling med vanlig rettholt kan være problematisk især ved måling av «kuler» på dekket. Vanskeligheten unngås ved å bruke en spesiell type rettholt (se avsnitt 8).

Skjøtene er som regel dekkets svakeste del, og det skal legges spesielt arbeide i å få skjøtene av samme kvalitet som det øvrige dekket. Hvis f. eks. dekkekanten er nedkjørt, skal den renskjøres og gjerne også behandles med et klebemiddel. Kantene av dekket skal være rette, om nødvendig kjøres etter en strukket snor.

Ved penetreringer og overflatebehandlinger må temperatur og spredning av bindemidlet kontrolleres. Hvis en av sprederdysene ikke virker, eller temperaturen i bindemidlet er så lav at spredningen blir ujevn, bør arbeidet stoppes inntil en helt jevn spredning kan oppnås. Dette er særlig viktig ved overflatebehandling. Mengden av bitumen kontrolleres ved å legge ut firkantete metallplater med kjent areal før spredning, og veie dem etter at sprederen har gått over. Platene bør ha lave kanter så bindemidlet ikke renner av under veiningen. Platene må veies så raskt som mulig slik at endring i vekt på grunn av fordampning av de flyktige løsningsmidler unngås. Ved overflatebehandling skal steinmaterialet spres ut så snart som bare mulig etter at bindemidlet er spredd. Det skal være mest mulig ensgradert og kubisk og må ikke inneholde støv eller ha belegg av betydning. Ved penetrering må heller ikke forekomme belegg av betydning på steinmaterialet.

Det påhviler entreprenøren å varsle arbeider ved skilting og eventuelt opprette vakthold og ordne med trafikkreguleringer. Det bør kontrolleres at skilting til enhver tid er korrekt både med hensyn til skilttype og avstand mellom skilt og arbeidssted og lignende. Skiltene skal fjernes straks når de ikke lenger er nødvendige. Arbeidsmaskiner skal være forsvarlig merket og bør om mulig fjernes fra vegbanen når de ikke er i arbeide.

Ferdige bruer 1962

Statens vegvesen avsluttet i 1962 ialt 244 bruarbeider med en samlet brulengde og -flate på henholdsvis ca 5151 m og 37 416 m². Av disse er 111 riksvegbruer, 26 fylkesvegbruer og 107 bygdevegsbruer. Den gjennomsnittlige brulengde er ca 21,1 m og den gjennomsnittlige føringsavstand $F = 6,4$ m.

Foruten disse bruer er det utført forsterkninger eller utvidelser av 49 riksvegbruer, 1 fylkesvegbru og 6 bygdevegsbruer. 35 gamle bruer er ombygd til stikkrenner eller kulverter under 2,5 m lengde.

De nevnte 244 bruer fordeler såg under følgende brutyper:

- 5 stålfagverk med armerte betongdekker.
- 1 st lsprengverk med armert betongdekke.
- 4 hengebruer, hvorav 3 med armerte betongdekker og 1 med tredekke.
- 1 buebru av armert betong.
- 69 st lbjelkebruer eller platebærere med armerte betongdekker eller tredekker (herav 4 ferjekaier).
- 8 armerte betongbjelkebruer.
- 136 armerte betongplater eller platerammer.
- 19 stikkrenner eller kulverter over 2,5 m.
- 1 trebru.

Av de 137 riks- og fylkesvegbruer er de fleste bygd for bevilgninger under kap. 1370 eller forskuddsmidler. Av disse bruer er 94 ombygning av gamle bruer og 43 nyanlegg.

Av store bruer som ble ferdig i 1962 kan nevnes:

Vamma bru, ny fylkesveg i Østfold fylke.

Hengebru i 1 spenn med avstivningsbærere av stålbjelker. T rn av armert betong. Kontinuerlige sidespenn av armerte betongplater, 3 spenn på Askimsiden og 2 spenn på Skiptvedtsiden. Spennvidde 12,00 + 13,00 + 12,00 + 180,00 + 12,00 + 12,00 m = 241,00 m. Total platelengde $L_t = 251,40$ m. Armert betongdekke med $F = 6,50$ m og 2 gangbaner   0,60 m. Landkar av armert betong (rammelandkar). Lastkl. 1/1958. Konsulenter: Ing. Holt og Grorud. St loverbygningen levert av Norsk G rde- og Metaldukkfabrik A/S, Oslo. Kablene levert av Felten & Guileau v/Ingeniør Helge Skavland A/S.

Asker bru, rv. 40 i Akershus fylke.

Kontinuerlig st lbjelkebru i 9 spenn. Spennvidde 23,00 + 7   29,00 + 23,00 m, ialt 249,00 m. Armert betongdekke med 4 kjørefelt og midtrabatt. $F = 2$  

7,75 m uten gangbaner (motorveg). Landkar og pilarer av armert betong fundamentert dels på peler til fjell og dels direkte på grunnen. Lastklasse 1/1958. Brua er vesentlig konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet. St loverbygningen utført av Alfr. Andersen mek. Verksted A/S, Larvik. Underbygningen og brudekket utført av Astrup & Aubert A/S, Oslo.

Bru i Bleikervegen, fylkesv. 52 i Akershus fylke.

Kontinuerlig arm. betongplate i 2 spenn med utkragete platespenn i begge ender. Spennvidde 3,30 + 2   16,00 + 3,30 m. Total lengde $L_t = 38,60$ m. Armert betongdekke med $F = 9,00$ m. Underbygning av armerte betongsøyler fundamentert direkte på fjell. Lastkl. 1/1958. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av Ing. O. E. Dybvik A/S, Oslo.

Disen bru, rv. 100 i Hedmark fylke.

Kontinuerlig armert betongplate i 3 spenn med vouter over pilarene. Spennvidde 10,00 + 16,00 + 10,00 m. Total platelengde $L_t = 37,02$ m. Armert betongdekke med føringsavst. $F = 10,00$ m og 2 gangbaner   2,25 m. Underbygning av små lette landkar og pilarer av armert betong fundamentert på betongpeler til fjell. Lastkl. 1/1958. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av entreprenørene Nordal og Hornb , Oslo.

Isterfossen bru, fv. 125, i Hedmark fylke.

Kontinuerlig st lbjelkebru i 5 spenn. Spennvidde: 19,17 + 24,05 + 25,93 + 23,90 + 19,17 m. Total platelengde $L_t = 112,72$ m. Armert betongdekke føringsavst. $F = 6,50$ m uten gangbaner. Landkar og pilarer av armert betong. Landkarene fundamentert på fylling og pilarene på peler. Lastkl. 2/1958. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av fylkets vegvesen.

Tj nnemyra bru, rv. 40 i Vestfold fylke.

Kontinuerlig armert betongplate i 11 spenn. Spennvidde 8,50 + 9   11,00 + 8,50 m. Armert betongdekke med føringsavst. $F = 10,00$ m og uten gangbaner. Underbygning: Platen hviler på spennbetongpeler rammet direkte til fjell. Lastkl. 1/1958. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av fylkets vegvesen.

Nordre Sandeelv bru, rv. 40 i Vestfold fylke.

Kontinuerlig st lbjelkebru i 5 spenn hvorav 1. innhengt endespenn. Spennvidde: 15,00 + 19,50 + 19,50

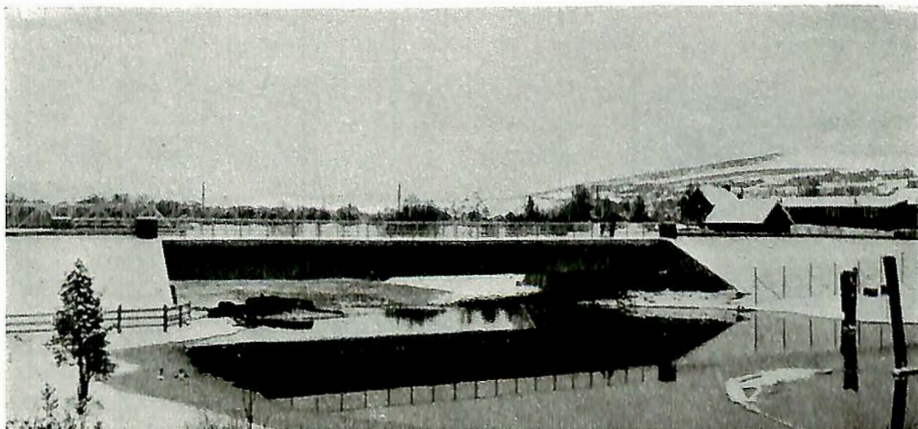


Fig. 1. Gjosvik bru, Røros.

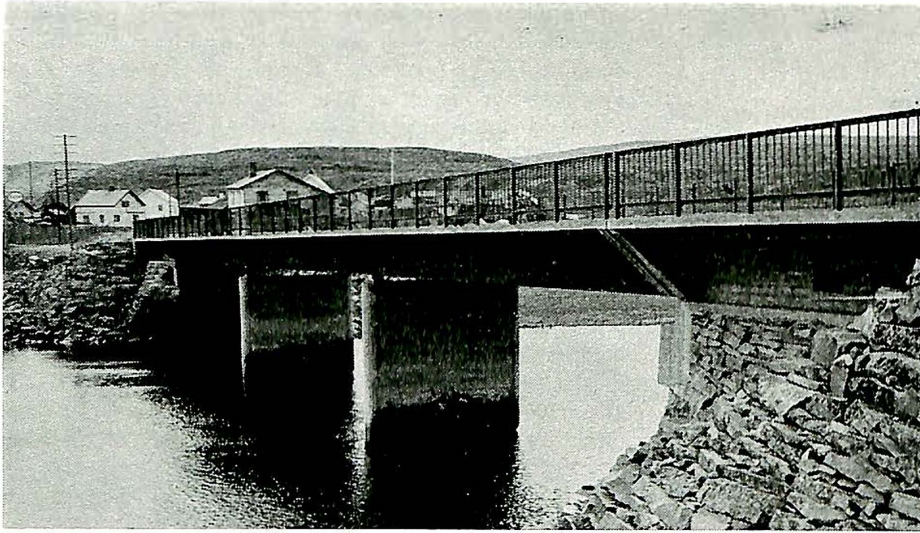


Fig. 2. Vestre Jakobselv bru.

+ 19,40 + 12,60 m. Total platelengde $L_t = 86,30$ m. Brudekket av armert betong med føringsavst. $F = 7,50$ m. Underbygning: Landkar og søyler av armert betong fundamentert på spissbærende betongpeler og komb. betong- og trepeler. Lastkl. 1/1958. Brua konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av fylkets vegvesen.

Brevik Bru, rv. 40 i Telemark fylke.

Hengebru med 1 hovedspenn og 2 opphengte sidespenn med avstivningsbærere av fagverk, samt 2 kontinuerlige arm. bet. bjelkespenn på Brevik-siden og 14 kontinuerlige arm. betong bjelkespenn på Stathelle-siden. Spannvidde: 15,00 + 15,30 + 84,60 + 272,00 + 84,60 + 15,30 + 11 × 15,00 + 13,00 + 12,00 m, ialt

676,80 m. Brudekket av arm. betong med føringsavst. $F = 7,50$ m og 2 gangbaner à 1,25 m. Fritt seilløp 100 × 45 m over høyeste høyvann, kote 0,8. Landkar, pilarer og tårnene av armert betong fundamentert på fjell. Lastkl. 1/1958. Brua er konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet. Underbygningen, sidespennene og brudekket utført av Christie & Opsahl A/S, Molde. Stålkonstruksjonene levert og montert av HøSveis og Bofa A/S, Hønefoss. Kablene levert av det tyske firma Hüttenwerk Oberhausen. Det ene tårnfundament ble utført av Ing. F. Selmer A/S, Oslo.

Bru over Trosvikvegen, rv. 40 i Telemark fylke.

Kontinuerlig arm. betongplate i 5 spenn + fritt opplagt plate i 1 spenn + kontinuerlig plate i 4 spenn.

Tabell 1. Utførte bruarbeider i 1962.

Fylke	Samlet antall	Stålfagverk	Stålsprengverk	Hengebru	Buebruer av arm. betong	Stålbjelker eller platebærere	Armerte betongbjelker	Armerte betongplater i rammer	Stein- eller betonghvelv	Stikkrenner eller kulverter over 2,5 m	Trebruer
		Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²	Ant. og m ²
Østfold	3	-	-	1-1810	-	-	-	2- 102	-	-	-
Akershus	12	-	-	1- 362	-	3- 4438	1- 152	5- 950	-	1- 72	1-58
Hedmark	12	-	-	-	-	2- 820	-	9- 813	-	1- 32	-
Oppland	14	-	1-166	-	-	2- 224	-	11- 626	-	-	-
Buskerud	7	-	-	-	1-317	2- 216	-	4- 653	-	-	-
Vestfold	3	-	-	-	-	1- 755	-	2- 1239	-	-	-
Telemark	9	-	-	1-5924	-	1- 72	-	5- 1426	-	2- 88	-
Aust-Agder	29	-	-	-	-	3- 823	-	25- 1076	-	1- 36	-
Vest-Agder	16	-	-	-	-	-	3- 852	13- 739	-	-	-
Rogaland	8	-	-	-	-	-	2- 167	6- 336	-	-	-
Hordaland	11	-	-	-	-	1- 80	1- 89	8- 373	-	1- 14	-
Sogn og Fjordane	20	1- 260	-	-	-	8- 2070	-	10- 368	-	1- 25	-
Møre og Romsdal	15	-	-	-	-	8- 1193	-	7- 472	-	-	-
Sør-Trøndelag	5	-	-	-	-	3- 794	-	2- 94	-	-	-
Nord-Trøndelag	26	3- 812	-	1- 321	-	5- 257	-	9- 225	-	8-186	-
Nordland	30	-	-	-	-	22- 1692	1- 165	6- 256	-	1- 10	-
Troms	17	1- 241	-	-	-	5- 739	-	10- 456	-	1- 15	-
Finnmark	7	-	-	-	-	3- 739	-	2- 92	-	2- 32	-
I alt	244	5-1313	1-166	4-8417	1-317	69-14912	8-1425	136-10296	-	19-512	1-58

Tabell 2. Utførte bruarbeider i 1962. Antall og m² riks-, fylkes- og bygdevegbruer.
(m² = F + 1 sidekant × platelengde).

Fylke	Bruer i alt, antall og m ²	R.v.-bruer, antall og m ²		F.v.-bruer, antall og m ²		B.v.-bruer antall og m ²
		Nybygg	Ombygg	Nybygg	Ombygg	
Østfold	3- 1912	-	2- 102	1-1810	-	-
Akershus	12- 6032	3- 4613	3- 385	1- 419	1- 16	4- 599
Hedmark	12- 1665	-	5- 767	2- 779	-	5- 119
Oppland	14- 1016	1- 39	3- 287	-	-	10- 690
Buskerud	7- 1186	-	5-1035	-	-	2- 151
Vestfold	3- 1994	2- 1919	1- 75	-	-	-
Telemark	9- 7510	2- 7147	4- 224	-	-	3- 139
Aust-Agder	29- 1937	-	16-1176	-	4- 407	9- 384
Vest-Agder	16- 1591	3- 722	8- 487	1- 51	1- 241	3- 90
Rogaland	8- 503	1- 90	3- 161	-	-	4- 252
Hordaland	11- 556	1- 80	1- 80	3- 110	1- 29	5- 257
Sogn og Fjordane	20- 2723	-	5-1482	1- 260	-	14- 981
Møre og Romsdal	15- 1665	1- 39	5-1136	-	4- 265	5- 225
Sør-Trøndelag	5- 888	-	1- 371	-	-	4- 517
Nord-Trøndelag	26- 1801	-	7- 525	-	3- 126	16-1150
Nordland	30- 2123	12- 1150	7- 603	-	1- 82	10- 288
Troms	17- 1451	-	2- 219	2- 174	-	13-1058
Finnmark	7- 863	6- 344	1- 519	-	-	-
Sum	244-37416	32-16143	79-9604	11-3603	15-1166	107-6900

Spennvidde: 10,00 + 12,00 + 19,00 + 12,00 + 10,00 + 0,50 + 10,00 + 0,50 + 10,00 + 12,50 + 12,50 + 16,00 = 125,00 m. L_t = 137,00 m. Armert betongdekke med føringsavst. F = 8,00 m og 2 gangbaner à 1,25 m. Landkar og pilarer av arm. betong fundamentert på fjell. Lastkl. 1/1958. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av entreprenørfirma Christie & Opsahl A/S, Molde.

Berdals bru, rv. 400 i Aust-Agder fylke.

Kontinuerlig stålbelegbruer i 3 spenn. Spennvidde: 17,00 + 29,00 + 17,00 m. L_t = 63,52 m. Armert betongdekke med føringsavst. F = 6,50 m og 2 gangbaner à 0,50 m. Lastkl. 1/1958. Landkar og pilarer av armert betong tegnet og utført av fylkets vegvesen. Overbygningen konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet og utført av fylkets vegvesen.

Jentefjellene bru I og II, rv. 430 i Vest-Agder fylke.

Fritt opplagte belegbruer i spennbetong (kabler med Freyssinet-forankringer). Bru I i 1 spenn med sp.v. for indre beleg 30,00 m og for ytre beleg 39,00 m.

Bru II i 2 spenn med sp.v. for indre beleg 18,00 + 32,50 m og for ytre beleg 29,00 + 32,50 m. Brudekket av armert betong (ikke forspent), føringsavst. F = 6,50 m og 2 gangbaner à 1,10 m. Lastkl. 1/1958. Landkar og pilar av armert betong fundamentert direkte på fjell. Under- og overbygningen konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet, og utført av Betongbygg A/S, Kristiansand.

Visnes bru, rv. 580 i Sogn og Fjordane fylke.

Kontinuerlig stålbelegbruer i 4 spenn. Spennvidde: 19,00 + 2 à 23,00 + 19,00 m. Total platelengde L_t = 84,90 m. Brudekket av armert betong med føringsavst. F = 6,00 m og 2 gangbaner à 1,00 m. Lastkl. 2/1958. Landkar og pilarer av arm. betong fundamentert på

treper til fjell. Brua konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet og bygd av fylkets vegvesen.

Farnes bru (tidl. Vee bru) på bygdeveg i Årdal, Sogn og Fjordane fylke.

Kontinuerlig stålbelegbruer i 3 spenn. (Delvis sveiset platebærer.) Spennvidde 17,00 + 32,00 + 11,00 m. Total platelengde L_t = 60,55 m. Brudekket av armert betong med føringsavst. F = 7,00 m og 2 gangbaner à 1,50 m. Lastkl. 1/1958. Landkar og pilarer av armert betong fundamentert direkte på fast bærelag. Konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet. Underbygningen utført av fylkets vegvesen. Stålkonstruksjonen utført og montert av HøSveis og Bofa A/S, Hønefoss.

Tredal bru, rv. 620 i Møre og Romsdal fylke.

Kontinuerlig stålbelegbruer i 3 spenn. Spennvidde 3 à 20,70 m. Total platelengde L_t = 63,00 m. Brudekket av armert betong med føringsavst. F = 7,50 m og 2 gangbaner à 1,00 m. Lastklasse 1/1958. Landkar og pilarer av armert betong. Nordre landkar fundamentert på fjell, søndre kar og pilarer på treper til fjell. Brua konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet, og utført av fylkets vegvesen.

Folla bru, rv. 650 i Møre og Romsdal fylke.

Kontinuerlig stålbelegbruer i 2 spenn. Spennvidde 2 à 24,00 m. Total platelengde L_t = 48,50 m. Lastkl. 1/1958. Landkar og pilar av arm. betong. Brua konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet, og utført av fylkets vegvesen.

Gjøsvik bru, rv. 130 i Sør-Trøndelag fylke.

Fritt opplagt sveiset stålplatebærer i 1 spenn. Spennvidde 36,80 m. Armert betongdekke med føringsavst. F = 7,00 m og 2 gangbaner à 1,50 m. Lastkl. 1/1958. Landkar av arm. betong fundamentert på treper.

Konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet. Underbygningen utført av Christie & Opsahl A/S, Molde. Overbygningen av A/S Trondhjems Mek. Verksted.

Nynes bru, rv. 750 i Nord-Trøndelag fylke.

Fritt opplagt stålfagverk med buet øvre gurt og sekundærssystem. Spennv. 60,00 m. Total platelengde $L_t = 60,72$ m. Mellomliggende brubane av armert betong med føringsavst. $F = 6,00$ m, ingen gangbaner. Lastkl. 1/1958. Landkar av armert betong fundamentert på fast bunn. Konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet. Underbygningen utført av fylkets vegvesen. Overbygningen levert og montert av A/S Vulkan, Oslo.

Skjeggesnes bru, bygdeveg i Troms fylke.

Kontinuerlig stålbelegkebru i 3 spenn. Spennv. 23,00 + 30,00 + 20,00 m. Total platelengde $L_t = 73,30$ m.

Brudekket av armert betong med føringsavst. $F = 4,00$ m og 2 gangbaner à 0,50 m. Lastkl. 2/1958. Landkar og pilarer av armert betong. Søndre pilar og landkar fundamentert på fjell, nordre landkar på fundamentsåle på fast bunn og nordre pilar på peler. Brua konstruert av Bruavdelingen, Vegdirektoratet, og bygd av fylkets vegvesen.

Vestre Jakobselv bru, rv. 950 i Finnmark fylke.

Kontinuerlig stålbelegkebru i 3 spenn og fritt opplagt armert betongbelegkebru over begge landkar. Spennvidde: 8,00 + 19,22 + 19,62 + 19,22 + 8,00 m. Total platelengde $L_t = 76,86$ m. Brudekket av armert betong med føringsavst. $F = 6,00$ m og 2 gangbaner à 0,75 m. Lastkl. 2/1958. Underbygning: Påstøpte gml. landkar og nye arm. betongpilarer (veggpilarer). Brua konstruert ved Bruavdelingen, Vegdirektoratet, og utført av fylkets vegvesen.

Nyregistrerte biler i 1963.

Statistikken fra Opplysningsrådet for Biltrafikken viser at det i 1963 i alt ble registrert 63 749 biler, hvorav 58 240 nye og 5509 bruktimporterte. For 1962 var de tilsvarende tall 53 266 og 9110. I forhold til foregående år ble det registrert 4974 flere nye, men 3601 færre brukte biler, slik at i alt økte registreringene med 1373 biler eller 2,2 %. Av de registrerte nye biler i 1963 var 48 048 personbiler, 5766 varebiler, 3986 lastebiler og 440 busser. De tilsvarende tall for 1962 var 42 447, 6645, 3698 og 476.

Av de førstegangsregistrerte brukte biler var 5216 personbiler, 135 varebiler, 154 lastebiler og 4 busser. De brukte personbilene utgjorde 9,8 % av alle personbiler mot 17,0 % i 1962 og 21,9 % i 1961.

21 386 (44,5 %) av personbilene kom fra Vest-Tyskland, 11 169 (23,3 %) fra England, 5881 (12,2 %) fra Sverige, 3654 (7,6 %) fra Frankrike, 2515 (5,2 %) fra Italia, 1458 (3,0 %) fra Tsjekkoslovakia, 655 (1,4 %) fra Øst-Tyskland, 618 (1,3 %) fra USA, 608 (1,3 %) fra Sovjet-Samveldet, 94 (0,2 %) fra Nederland og 10 fra andre land.

Av de brukte personbilene var 4245 (81,4 %) av vesttysk opprinnelse, 311 (6,0 %) av engelsk, 219 (4,2 %) av svensk, 165 (3,2 %) av amerikansk, 125 (2,4 %) av fransk og 125 (2,4 %) av italiensk.

Oslo politidistrikt fikk 10 084 eller 21,0 % av de nye personbilene, Romerike 1928, Asker og Bærum 1810, Trondheim og Strinda 1777, Hordaland 1360, Drammen 1269, Bergen 1260, Vestoppland 1194, Kristiansand 1076, Helgeland 1046, Telemark 1028, Sunnmøre 1010, Hamar 1000, Sarpsborg 972, Stavanger 956, Gudbrandsdal 942, Inntrøndelag 930, Troms 922, Ringerike 848, Uttrøndelag 841, Arendal 837, Bodø 752, Kongsvinger 722, Rogaland 716, Follo 715, Haugesund 701, Tønsberg 700, Østerdal 688, Vest-Agder 630, Moss 615, Senja 586, Kongsberg 559, Fredrikstad 550, Nord-Jarlsberg 527 og Larvik 524.

Vest-Tyskland leverte 3067 eller 53,2 % av varebilene, England 1309 (22,7 %), Sverige 549, Italia 294, Tsjekkoslovakia 270, Frankrike 174, Øst-Tyskland 83 og andre land 20.

I Oslo politidistrikt ble det registrert 1461 nye vare-

biler, i Trondheim og Strinda 234, Hordaland 225, Romerike 209, Bergen 163, Drammen 147, Sunnmøre 142, Stavanger 136, Hamar 131, Kristiansand 123, Haugesund 116, Asker og Bærum 115, Vestoppland 108 og Tønsberg 100.

1593 (40,0 %) av lastebilene kom fra England, 1158 fra Sverige, 974 fra Vest-Tyskland og 160 fra USA.

794 (19,9 %) ble registrert i Oslo, 153 i Romerike, 146 i Trondheim og Strinda, 125 i Drammen, 118 i Helgeland, 107 i Gudbrandsdal, 104 i Bergen, 103 i Ringerike og 100 i Vestoppland.

63,3 % av lastebilene var dieseldrevet. I årene 1956—1962 utgjorde de dieseldrevne henholdsvis 24,7 %, 32,2 %, 29,9 %, 29,2 %, 43,4 %, 49,6 % og 56,5 %.

76,8 % av busschassisene ble levert fra Sverige, 98,9 % var dieseldrevet, mot 97,9 % i 1962, 95,6 % i 1961 og 92,0 % i 1960.

Stipendier til vegingeniører.

Ti yngre veg- og trafikkingeniører, syv fra Statens vegvesen og tre fra kommunal tjeneste, mottok i desember stipendier til utenlandsstudier fra Opplysningsrådet for Biltrafikken. Asphalt- og Tjærefabrikantenes Forening, Mobil, BP og Shell var hovedgivere. Stipendiene lød på beløp fra 3000 til 21 000 kroner.

Det største stipendiet, til USA, tilfalt avdelingsingeniør Ove *Liavaag*, Vegdirektoratet. De øvrige ni var: Avdelingsingeniør Konrad *Broen*, Vegdirektoratet; avdelingsingeniør Per *Eggemoen*, Akershus Vegvesen; avdelingsingeniør Rolf *Eide*, Oppland Vegvesen; overingeniør Bj. *Haugmoen*, Aust-Agder Vegvesen; overingeniør Karl E. *Lunaas*, Vegdirektoratet; overingeniør Eirik *Vedeler-Lie*, Hordaland Vegvesen; driftsingeniør Alv *Ellingsæter*, Stavanger ingeniørvesen; kommuneingeniør Arne *Kjos*, Odda ingeniørvesen, og byingeniør J. *Røed*, Sarpsborg ingeniørvesen.

Nummererte rundskriv.

Nr 50 M 28. september 1963 til politimestrene, lensmennene og statens bilsakkyndige. Godkjenning av sikkerhetsbelter.

Nr 51 M 12. oktober 1963 til statens bilsakkyndige. Totalvekt Matador.