

# Praktiske forsøk med noen forskjellige vinterlappemasser, og litt om reparasjon av asfaltdekker

Overingeniør T. Thurmann-Moe  
Avdelingsingeniør R. Wold  
Veglaboratoriet

Fem forskjellige lappemassetyper er prøvet med henblikk på å finne en type med god lagringsbestandighet, god bearbeidighet under vinterforhold, og slik stabilitet, holdbarhet, tetthet og utseende at den ikke behøver utskiftning før sommeren. Forskjellige fremgangsmåter forlapping er prøvet, og lønnsomheten av permanent reparasjon er vurdert.

UDK 625.85.08

## Generelt

Bituminøse dekker tåler meget store deformasjoner uten at det oppstår brudd hvis deformasjonen skjer langsomt, slik at dekket opptrer overveiende som plastisk materiale. Ved meget raske deformasjoner opptrer asfaltdekke overveiende elastisk, og forholdsvis små deformasjoner fører til brudd som kan utvikle seg til skader og hull i dekket. Hull kan også oppstå der dekket har feil eller variasjoner. Skadens art avhenger av dens årsak, og dette vil igjen ha innflytelse på reparasjonens omfang.

## Krakelering

Krakelering er i dag den alminneligste skade på våre asfaltdekker, og skyldes svikt i underlaget, med forholdsvis rask deformasjon. Krakelering forekommer meget ofte på vegger med grusbærelag, og svikten oppstår ved tilgang av vann til grus med for stort finstoffinnhold. Krakelering oppstår også når fundamentet er for tynt. Krakeleringsmønsteret kan fortelle meget om hvor dypt nede svikten ligger. Hvis det dannes store ruter som bare langsomt blir mindre vil årsaken som regel være svikt dypt nede i fundamentet, eller noe for tynt fundament. Hvis fundamentet er altfor tynt eller telefarlig fåes åpne telebrudd, og det vil da være nødvendig med forsterkning eller utskiftning, alt etter skadens omfang, og dybden.

Hvis det dannes et smårutet krakeleringsmønster med det samme krakeleringen oppstår, tyder

dette som regel på at svikten ligger høyt oppe, oftest rett under asfaltdekket. Det kan i det siste tilfelle være tilstrekkelig å fjerne et forholdsvis tynt lag finstoffholdig vannømfintlig materiale øverst i bærelaget før reparering av dekket.

Hvis det vannet som førte til svikten vesentlig kom gjennom dekket og ikke undenifra, kan det på kortere sikt oppnåes resultater bare ved en effektiv tetting av dekket.

Krakelering kan dessuten oppstå som følge av meget dårlig komprimering av underlaget. I slike tilfeller kan det være tilstrekkelig med et nytt overtrekk, idet trafikken ofte kan ha gitt tilstrekkelig komprimering i mellomtiden.

## Langsgående telesprekker

Langsgående telesprekker er resultatet av ujevn telehiving i vegens tverretning. Disse sprekker kan i alvorligste tilfeller utvikle seg videre til hull. Slike hull kan være vanskelige å reparere permanent fordi bevegelsene ofte kommer igjen på samme sted senere. Telesprekker bør tettes f.eks. ved å fylle dem med varm flytende straight run asfalt eller mastik etter at vegen har satt seg igjen.

## Slaghull

Slaghull oppstår ofte som siste stadium ved alvorlig krakelering, eller ved lokal svikt i underlaget, det siste er alminnelig ved materialseparasjon eller store overstørrelser i bærelag av pukk. Slag-

hull oppstår også i dekker som enten har for svakt steinmateriale i forhold til trafikken, eller som knuses mot et hardt underlag, eller som har andre lokale svakheter.

Forarbeidet for reparasjon av slaghull avhenger av skadens årsak. Ved lokal svikt i dekket eller svikt høyt oppe i bærelaget blir forarbeidet enkelt. Hvis årsaken er svikt lenger ned, eller for tynt bærelag, må det masseutskiftning eller forsterkning til.

#### Ujevnheter og hjulspordannelse

Ujevnheter og hjulspordannelse oppstår med tiden på alle inhomogene underlag på grunn av bevegelser og ujevn setning. Et asfaltdekke vil tåle ganske store slike langsomme bevegelser uten at det oppstår brudd, også ved vintertemperaturer. Ujevnheter vil også oppstå i form av hjulspor hvis bærelaget ikke har tilstrekkelig stabilitet i forhold til trafikbelastningen, og hjulspordannelsen skjer også som regel langsomt.

Disse typer av skader fører vanligvis ikke til hull av noen størrelse, men kan likevel trenge en oppretting i form av større eller mindre lapper, som kan legges uten særlig ekstra forarbeider.

### Vurdering av forskjellige reparasjonsmetoder

#### Indikasjon på utbedring

Spesifikasjoner og forskrifter for vegbygging inneholder krav til de forskjellige lagenes overflatejevnheter og ensartethet, jevnhetskravene til slitedekket er ganske strenge. Det finnes imidlertid ingen tilsvarende krav til eldre dekkers jevnhet, det vil si til den enkelte dekketilstand som skal utløse en utbedring. Et slikt krav måtte nødvendigvis differensieres etter vegens standard og betydning.

En av de dekkeskader som representerer det største faremoment, og forårsaker stor skade på biler, er slaghull. En retningslinje her burde gå ut på at slaghull skal repareres med en gang man er blitt oppmerksom på det og senest innen 2 dager.

På spesielt viktige veier, f. eks. innfartsveier, bør reparasjon utføres på dagen. De samme retningslinjer burde også gjelde for større, krappe dumper og ujevnheter.

#### Permanent lapping

Reparasjonens omfang og grundighet vil selvsagt avhenge av fundamentet og dekkets forfatning. Som hovedregel kan vel sies at dekker som skal ligge som slitedekke i 2 år eller mere før det gis overtrekk eller forsterkning, og hvor bærelaget ikke har vesentlige mangler, bør lappes på en måte som gir permanent resultat.

De praktiske lappforsøk som er gjort viser at dette kan gjøres selv under de vanskeligst mulige forhold om vinteren og i vårløsningen. En slik permanent lapping tar selvfølgelig tid, og det vil derfor ofte være nødvendig med en rask foreløpig lapping for å få fylt hullene inntil skaden kan repareres permanent. Det er dessverre et faktum at det altfor ofte bare blir foretatt nok en rask foreløpig lapping når den første går i stykker, istedenfor en etterfølgende permanent reparasjon. Lappingen blir da nærmest et evighetsarbeide, og derved meget kostbart.

Forskjell i utførelse mellom en permanent sammenlignet med en midlertidig reparasjon, ligger for en stor del i forarbeidene. Det er heller ikke så nøye med valg av lappemasse til en foreløpig reparasjon som til en permanent. For en midlertidig lapping vil forarbeidet vanligvis bestå i litt rengjøring og klebing, mens det ved en permanent reparasjon må kreves fjerning av løst dårlig materiale, renskjæring av kanter, og klebing, eventuelt også oppvarming hvis det er kuldegrader eller meget fuktig. Som en ekstra forsikring for reparasjonsholdbarhet vil det ofte være lønnsomt å forsegle skjøten mellom lappen og dekket.

#### Midlertidig lapping

Midlertidig lapping vil ofte være nødvendig særlig på eldre dekker, som en foreløpig foranstaltning før man rekker over med den permanente reparasjon. En slik midlertidig lapping bør være en måned eller mere, avhengig av hvor snart den permanente reparasjon kan foretas. Ofte kan isolerte teleskadde partier hvor det er foretatt mere omfattende masseutskiftning med fordel også gis en foreløpig lapp til å begynne med på grunn av etterkomprimeringen. Midlertidig lapping kan utføres med den lappemasse en har lettest adgang til. Hvis trafikken ikke er for stor vil f. eks. oljegrus egne seg utmerket. Et av problemene ved lapping er å bestemme riktig mengde lappemasse i det enkelte hull. Generelt skal bemerkes at det er verre å bruke for meget enn for lite. Enkelte vegkontorer har således instruks om dette, spesielt for midlertidig lapping.

#### Lønnsomhetsbetraktninger

Det er vanskelig å angi nøyaktig forskjell i omkostninger mellom en permanent og en midlertidig lapping, det avhenger blant annet av temperatur og trafikkmengde og avstand mellom arbeidsstedene. Altfor ofte er den midlertidige reparasjon så dårlig at den går opp igjen etter noen dager. En slik reparasjon er selvsagt billig, men er på grunn av dårlig holdbarhet oftest likevel ikke verd omkost-

ningene og kan således ikke brukes som sammenligningsgrunnlag.

Ved de forsøk som ble utført av Veglaboratoriet brukte to mann gjennomsnittlig ca 10 minutter på hull av middels størrelse (ca 50 × 50 cm). Et tremannslag skulle da teoretisk kunne greie 8—10 reparasjoner pr time. Masseutskiftning er da ikke medregnet.

Timeomkostningene for et reparasjonslag med utstyr er følgende:

Lastebil med sjåfør (som deltar i arbeidet) .....	ca kr 28,00
2 mann (inkl. sosiale utgifter) .....	» » 25,00
Lappemasse .....	» » 10,00
Utstyr (vibrasjonsplate, motorsag, gassbrenner, stamper, håndredskap) » »	12,00
	<hr/>
	Ca kr 75,00
	<hr/>

Omkostninger pr reparasjon blir da ca kr 8,00. Hvilken besparelse som ligger i dette vil fremgå av følgende overslag for et 7 m bredt dekke på 80 kg/m<sup>2</sup> med antatt levetid ca 15 år. Et slikt dekke vil koste ca kr 45 000,— pr km, det vil si gjennomsnittlig ca kr 3000,— pr år i avskrivninger. Hvis vi antar et vedlikehold på gjennomsnittlig 10 reparasjoner pr år pr km gir dette en totalomkostning på ca kr 1200,— pr km i de 15 årene. Det antas videre at dette reparasjons- og vedlikeholdsarbeide gir dekket 1—2 års forlengelse av levetiden, det vil si en innsparelse på kr 4500,—. Nettogevinsten pr år og km blir da kr 220,—, tilsvarende over 2 mill. kr årlig for hele landets asfalterte riksvegnett. Denne direkte besparing betyr lite sammenlignet med de totale besparelser, og skal bare vise at et godt vedlikehold ikke behøver å koste mere enn et dårlig.

Besparelsene på bilparken må antas å komme opp i meget store summer, og innsparing av den tid som medgår ved vegkontorene til å besvare klager bør også regnes med. Disse fordeler vil bare kunne oppnåes hvis den første midlertidige lapping følges opp med en permanent reparasjon, slik at man gjør seg ferdig med skaden i og med reparasjonen.

Det faktum at permanente reparasjoner kan utføres selv under de vanskeligste forhold innebærer den fordel at arbeidskraften kan disponeres friere.

### Praktiske forsøk med lappemasser

Som en generell regel kan sies at en skade i et asfaltdekke helst burde utbedres med masse av samme type som dekket består av. I den kalde årstid er dette bare mulig i unntakstilfelle, men ved anvendelse av et mykere bindemiddel, for eksempel av cutbackasfalt, bør det kunne fremstilles en mas-



Fig. 1. Vanntilsig før lapping.

setype som til enhver tid er utleggbar og bearbeidbar og som ikke blir ustabil under sterk trafikk om sommeren. Hensikten med forsøkene var å finne frem til en lappemasse som kan lagres og brukes under vinterforhold, og som dessuten vil gi en permanent utbedring av skaden. Det lages i dag flere meget gode vinterlappemasser, noen av disse har den svakhet at de må skiftes ut med annen masse om sommeren.

Det er på dette grunnlag utført praktiske forsøk med endel forskjellige lappemassetyper og med forskjellige utførelsesmetoder.

I undersøkelsene ble både materialer og utførelse variert, slik at resultatene av raske, billige fremgangsmåter kunne sammenlignes med mere tidkrevende metoder. Forsøkene er for en stor del utført på en vegstrekning med ÅDT ca 15 000 og hvor bærelaget var i noenlunde god forfatning. Denne store trafikkmengde er valgt for å sette lappemassene på en hård prøve. Lappearbeider på mindre



Fig. 2. Avmerking med kritt og skjæring med motorsag.

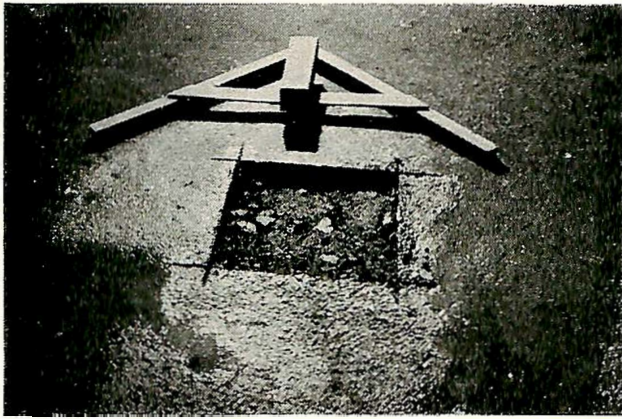


Fig. 3. Avsperring av vanntilsig.

trafikkerte veger tyder imidlertid på at kravene for selve utførelsen må være like strenge også ved mindre trafikk.

Kort beskrivelse av materialer og utførelse samt resultatene av forsøkene er oppført i tabell 1.

Forholdene forsøksarbeidene ble utført under må karakteriseres som svært ugunstige, idet smeltevann flommet ved skadestedene, temperaturen var ca 0° C og arbeidene måtte avbrytes til stadighet på grunn av stor trafikk. Fig. 1 viser hvordan smeltevannet vanskeliggjorde lappingen.

Ved de fleste forsøkene ble forarbeider og lapping utført på følgende måte:

1. Lappens størrelse og form ble avmerket med oljekritt. Krittstreken ble trukket med rette avgrensninger og så langt fra hullet at dekketykkelsen ved sårkanten ble tilstrekkelig stor, det vil si minimum ca 2 cm.
2. Det ble skåret langs krittstreken med motorsag. Se fig. 2. Istedet for å skjære med motorsag, kan en hugge med en bred meisel eller øks.
3. Vanntilsiget ble avsperrret med en vinkelnal med skumplast. Se fig. 3.
4. Dekket ble hugget opp inntil avgrensningene med en bladhakke, eventuelt telefarlig materiale



Fig. 4. Oppvarming og delvis tørring med propangassflammekaster.



Fig. 5. Smøring av sårkant og underlag.

rett under dekket ble fjernet og hullet ble feiet rent med en piassavakost. Oppvarming og delvis tørring ble så foretatt med propangassflammekaster. Se fig. 4. Det er viktig at asfaltsårkanten under tørringen ikke blir overopphetet. Den skal bare tørres.

5. Sårkant og underlag ble smurt med en cutback-asfalt-RCO tilsatt amin. Se fig. 5.
6. Lappemassen ble fylt i og avjevnet med en kort rettholt til ca 15 % overhøyde, regnet ut fra hullets dybde. Dette utgjør en overhøyde på ca 3 mm ved 2 cm dybde, ca 4—5 mm ved 3 cm dybde, ca 6 mm ved 4 cm dybde og ca 7—8 mm ved 4 cm dybde. Ved større hulldybder eller ved løst eller ujevnt underlag, ble bunnen først avjevnet med lappemasse som ble stampet, og hullet ble derpå fylt lagvis med stamping for hvert lag. Se fig. 6, 7 og 8.

Fig. 9 viser ferdig lapp etter ca 3 dagers trafikk. Fig. 10 viser lapp etter ca ett års trafikk. Ved forsøkene nr 5 og nr 8 i tabell 1, ble rensing



Fig. 6. Avjevning og stamping i bunn av hull med lappemasse.

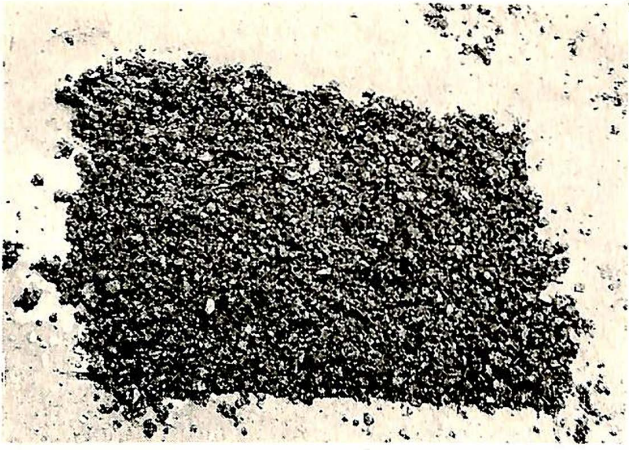


Fig. 7. Ifylling av lappemasse med ca 15 % overhøyde.

av hullene ikke foretatt. Lappemassene ble kastet direkte opp i hullene, avjevnet med jernrive og komprimeringen ble overlatt trafikken, se fig. 11. Dette er en utførelsesmåte som en dessverre ser altfor ofte, i mange tilfeller foregikk det ordinære lappearbeide nettopp slik på de vegstrekninger forsøkene ble utført. Omkostningene ved dette arbeide var bortkastet i sin helhet.

#### Vurdering av resultatene

Av tabell 1 fremgår det at rensing av hull som foran beskrevet og bruk av varm eller kald lappemasse med cutbackasfalt eller flukset 180/200 pen var nødvendig for å oppnå en holdbar og permanent lapping ved de praktiske forsøkene.

Lappemassen ble, som tidligere nevnt, med hensikt satt på en særlig hard prøve, og oljegrus med og uten vanninnhold samt emulsjonsbetong viste under disse forhold dårlig holdbarhet selv om rensing av hullet ble foretatt på forhånd. Erfaring fra andre veger viser imidlertid at lapping med oljegrus kan gi et tilfredsstillende resultat, ved foreløpig lapping på veger med middels trafikk. Oljegrusen må imidlertid så snart forholdene tillater det erstattes med lappemasse av høyere kvalitet, dels



Fig. 8. Stamping.

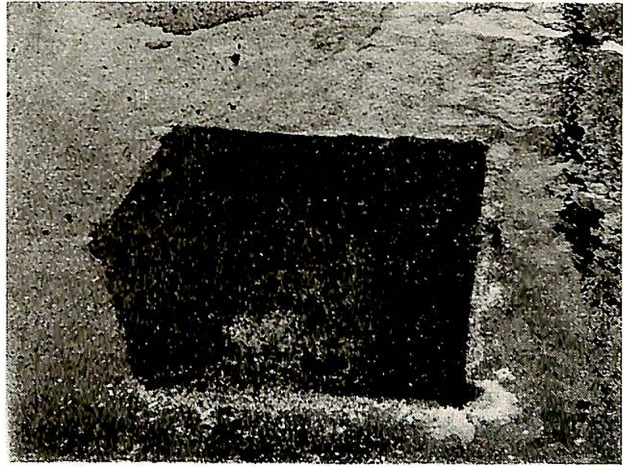


Fig. 9. Ferdig lapp etter ca 3 dagers trafikk.

på grunn av for dårlig stabilitet for de sterkt trafikerte veger, og dels fordi den tungt flyktige vegolje etter en tid vil flukse asfaltsårkanten hvorved ny skade etterhvert vil utvikle seg fra dette punkt.

Emulsjonsbetong er fremstillingsmessig lettvinnt, idet den kan blandes i en betongblander kort tid før lappingen, og i en mengde som lappearbeidene krever. Svakheten er imidlertid at lagring av emulsjon og steinmateriale, samt fremstilling av massen og lapping må skje under frostfrie betingelser. Emulsjonsbetongen viste ved forsøkene å ha liten holdbarhet, noe som må tilskrives at det ikke var mulig å få emulsjonen til å bryte under de forhold som hersket.

De to lappemassetypene som ifølge forsøkene må sies å være tilfredsstillende, er som nevnt kald og varm lappemasse med mykt bindemiddel. Lapping med varm masse lar seg bare utføre på de få ste-

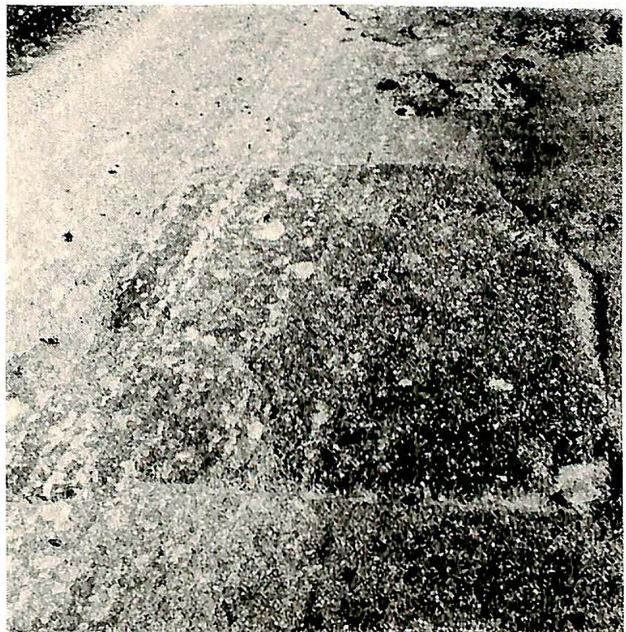


Fig. 10. Lapp etter ca ett års trafikk.

Tabell 1

For- søk nr	Type lappe- masse	Binde- middel- mengde og type	Korn- grade- ring som for	Behand- ling før lapping	Holdbar- het av repara- sjon
1.	Kald	5,5% MC2	Agb 9	Renskåret renset og primet	Over 1½ år
2.	Emul- sjons- bet.	12% stabil anjone- emulsjon	Agb 9	—,,—	Under 1 døgn
3.	Olje- grus (vann- fri)	3,5 % veg- olje m/ 0 % vann	Olje- grus	—,,—	—,,—
4.	Olje- grus (nor- mal)	3,5 % veg- olje m/ 3 % vann	—,,—	—,,—	—,,—
5.	Varm	6 % 180/200 pen fluk- set med kreosotolje	Agb 9	Ikke renset	Under 2 døgn
6.	Varm	5,5 % MC5	Agb	Renskåret renset og primet	Over 1½ år
7.	Varm	Som for- søk nr. 5	Agb 9	Renskåret renset og primet	—,,—
8.	Varm	Som for- søk nr 5	Agb 9	Ikke renset	Under 1 uke
9.	Kald	6,0 % MC5	Agb 9	Renskåret renset og primet	Over 1½ år
10.	Kald	5,5 % MC5	Agb 9	Renskåret renset og primet	Ca 1 år

der hvor et asfaltblandeverk holdes i gang vintertid.

Den lappemassetype som her skal omtales nærmere er derfor kald lagringsslappemasse med MC2 som bindemiddel, og som er beskrevet i Vegdirektoratets Arbeidsbeskrivelse av 1939.

Forskriftene for disse lappemasser er basert på praktiske erfaringer fra et meget billig vegblandingsdekke som ble lagt på vegen til Larkollen i 1936. Det var rimelig at et så enkelt og tynt dekke lagt på en gammel veg uten noen som helst forsterkninger ville få skader. Derfor ble det samtidig fremstillet lappemasse blandet på vegbanen og bestående av nøyaktig samme materialer som selve dekket. Lapping av hull ble utført også om vinteren, da under anvendelse av flammekaster. Etter ca 3 måneders forløp var lappene så like dekket forøvrig, og så jevne at en vanlig bilist neppe la

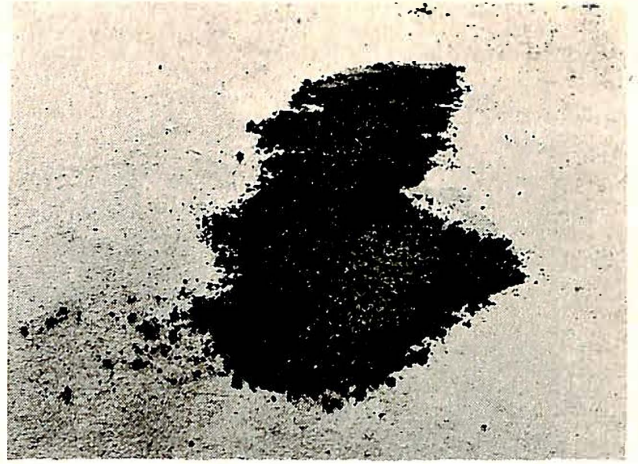


Fig. 11. Første pålapping uten rensing av hull og stamping.

merke til dem. Lappene varte like lenge som dekket forøvrig, og dannet grunnlaget for de lappemasser som senere ble anvendt. Nærmere beskrivelse av disse arbeidene finnes på sidene 178—180 i nr 11 av Meddelelser fra Veidirektøren for 1937. Denne vegen hadde i 1960 en SDT på ca. 700.

#### Sammensetning og fremstilling av lappemassen

Forsøkene i de senere år er utført med 5,5 % og 6,0 % bindemiddel, begge med samme korngradering. Lappemassen tåler godt 6,0 % bindemiddel, dette bindemiddeleinnhold ga også gunstigst resultat med hensyn til lagring og holdbarhet. Den sammensetning som gav de beste resultater er følgende:

Tørket steinmateriale med korngradering	
som Agb 9 .....	94 %
Bindemiddel, MC2 tilsatt 1,5 % monoamin	6 %
	100 %

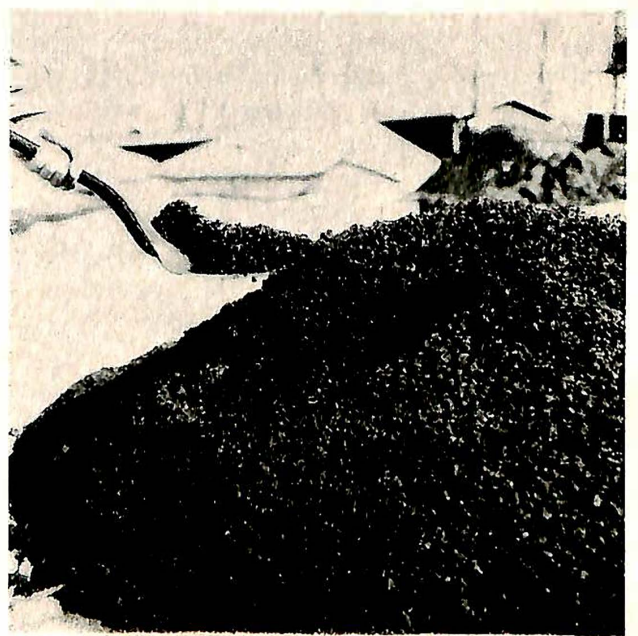


Fig. 12. Lappemasse med 6 % MC2 etter ca 5 måneders lagring.

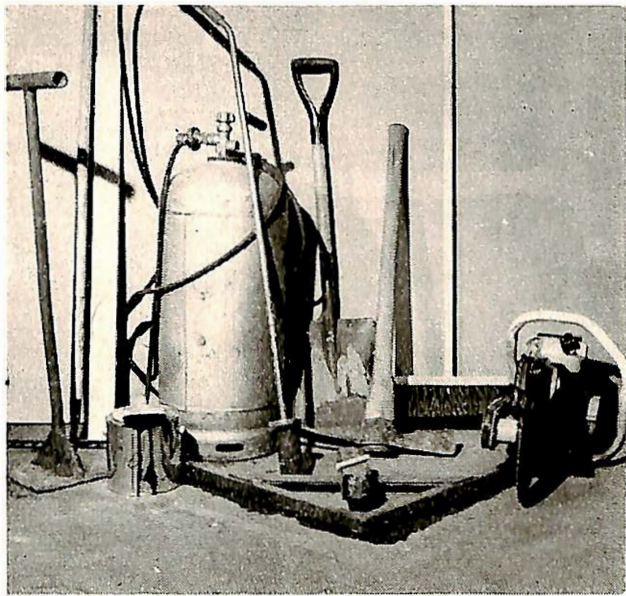


Fig. 13. Lappeutstyr bestående av: Oljekritt, motorsag, piassavakost, vinkel-nal, bladhakke, spade, flammekaster, klebemiddel og kost, kort rettholt, jernrive og stamper.

Massen blandes i asfaltblandeverk ved en temperatur av 50—60° C på ferdig blandet masse. Det er viktig at temperaturen ikke er høyere da fluksmidlet i cutbackasfalten ellers vil fordampe og massen blir ødelagt. Ved normalt vanninnhold i steinmaterialet kan tørringen by på vanskeligheter ved så lav blandetemperatur. Det er derfor vanligvis nødvendig å fortørre steinmaterialer eller å la det avkjøles så meget i siloene på blandeverket at riktig temperatur oppnåes. Massen lagres i en halvkuleformet haug og bør klappes godt til på overflaten og dekket med plastfolie.

Under lagringen vil det danne seg en 3—4 cm tykk skorpe, men inne i haugen vil massen holde seg myk og bearbeidbar vinteren igjennem. Lappemassen bør lages opp så sent som mulig, før vintervesongen setter inn. Den tåler vanligvis ikke lagring over sommeren. Fig. 12 viser lappemassens tilstand på vårparten etter ca 5 måneders lagring.

Som klebemiddel til lappearbeidene kan brukes en cutbacktype som RCO tilsatt ca  $\frac{3}{4}$  % monoamin, eller en handelsvare av tilsvarende kvalitet.

#### Lappeutstyr

Fig. 13 viser alt utstyr som ble anvendt ved lappforsøkene. Utstyret består av: 1. Oljekritt; 2. Motorsag; 3. Piassavakost; 4. Vinkel-nal, se fig. 14;

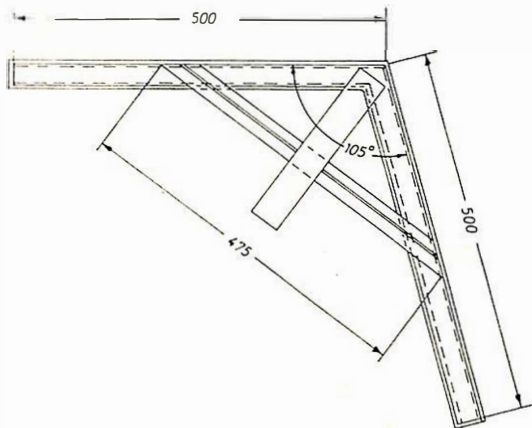
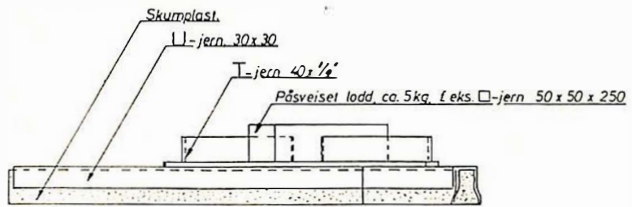


Fig. 14. Skisse av vinkel-nal med skumplast.

5. Bladhakke; 6. Spade; 7. Flammekaster; 8. Klebemiddel m/kost. 9. Kort rettholt; 10. Jernrive; 11. Stamper.

Enkelte fylker har laget egne standardutstyrsentraler for lappe- og reparasjonsarbeider, og i ett tilfelle er dette plassert på egne små trailere.

#### Konklusjon

Forsøkene viser at det er mulig å foreta en permanent utbedring av skader i et asfaltdekke på vinterstid og i vårløsningen med en kald lagringsbestandig lappemasse.

Den masse som viste seg best egnet ved forsøkene er stort sett den samme som er beskrevet i Vegdirektoratets Arbeidsbeskrivelse av 1939 med noen få endringer.

En forutsetning for å oppnå en permanent reparasjon er at forarbeidene, som rengjøring, klebing o.s.v. utføres omhyggelig.

Det er liten tvil om at et godt vedlikehold av asfaltdekkene gir betydelige indirekte besparelser. Det gir også direkte besparelser i form av forlenget levetid på dekkene, sammenlignet med et dårlig vedlikehold, hvor de samme skader stadig kommer igjen med et tilsvarende økende behov for reparasjon.

# Lettvint klassifisering av steinhvelv

Sivilingeniørene O.J. Kobbe, A.I. Løvmo og A. Aannerud

UDK 624.6.012.1.001.3.4

## Innledning

På norske veger står i dag flere hundre steinhvelv av dårligere lastklasser enn 2/30. Det har gjerne vært sagt at hvelv holder alt som kjøres over dem. Dette er imidlertid en sannhet med modifikasjoner.

I forbindelse med gjennomregning av riksvegbuene i Norsk Vegplan, falt det i vår lodd å klassifisere mer enn hundre eldre hvelvbruer. På langt nær alle disse ble funnet å klare den nye 8 tonns klassen, og enda færre kunne settes i 13 tonns klassen.

Vi besluttet å prøve å nyttiggjøre oss vår erfaring med hvelvene, og omtrent sytti av dem ble brukt til å lage kurvene i nomogrammet, fig. 2. Denne figuren gjør det mulig å klassifisere et hvelv på få minutter.

## Beregningsmetoden

Beregningsmetoden for hvelvene var den vanlige grafiske metode for treleddsruer, hvor hvelvet blir oppdelt i lameller, og kraftpolygoner og trykklinjer blir tegnet. Denne metode tar altså *ikke* hensyn til friksjonskreftene mellom hvelv og overmur eller kreftene som virker i selve overmuren [1].

Hvelvene ble klassifisert etter de nye 6, 7, 8, (10) og 13 tonns klassene uten å ta hensyn til eksentrisitet. I virkeligheten var det nesten alltid nok å konstruere trykklinjen for 8 tonns klassen. Ut fra dennes avvik fra senterlinjen ble de andre klassene anslått. Generelt ble strekkspenninger mindre enn 1–1,5 kp/cm<sup>2</sup> og trykkspenninger mindre enn 20 kp/cm<sup>2</sup> tolerert.

## Bestemmelse av nomogrammet

Ut fra den erfaring og «følelse» for hvelvene som var vunnet ved gjennomregningen, ble de viktigste variablene for lastklassen plukket ut. Disse var:

Spennvidde .....	$l$
Kempervinkel .....	$\alpha$
Minste overmurshøyde ....	$h_0$
Hvelvtykkelse i $\frac{1}{4}$ -punkt ..	$t$

(Se fig. 1 a.)

Det bør her bemerkes at enkelte andre variabler som pilhøyden  $f$ , høyden i  $\frac{1}{4}$ ,  $f_{\frac{1}{4}}$ , hvelvtykkelsen i kemper,  $t_k$ , og i topp,  $t_t$  samt hvelvets bredde,  $B$ , også ble vurdert.  $\alpha$  er imidlertid mer eller mindre en funksjon av  $f$  og  $f_{\frac{1}{4}}$  for gitt  $l$ , på samme måte som  $t$  er det av  $t_k$  og  $t_t$ . (Dessuten er det kritiske punkt på trykklinjen oftest omtrent ved  $\frac{1}{4}$  punktene).

Hvelvbredden  $B$  er en uavhengig variabel. Belastningen fra hvelv, overmur og innfyll er imidlertid omtrent den samme pr meter bredde av hvelvet. Siden nyttelasten maksimalt utgjør 10–15 % av totalen og  $B$  ligger mellom 3 og 5 meter for en-

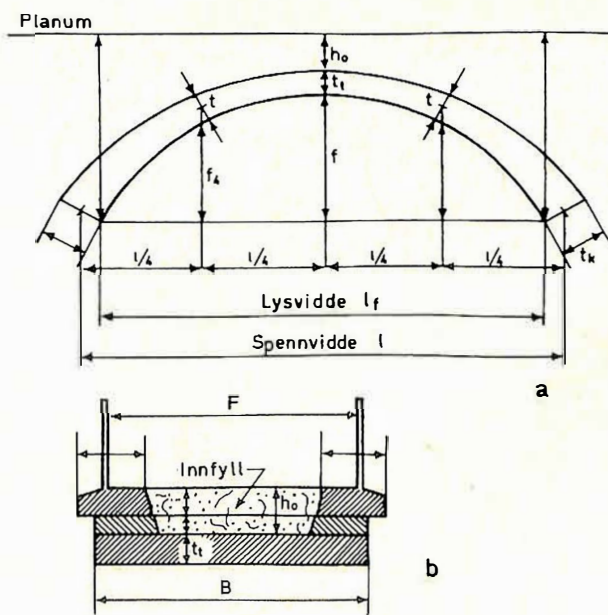
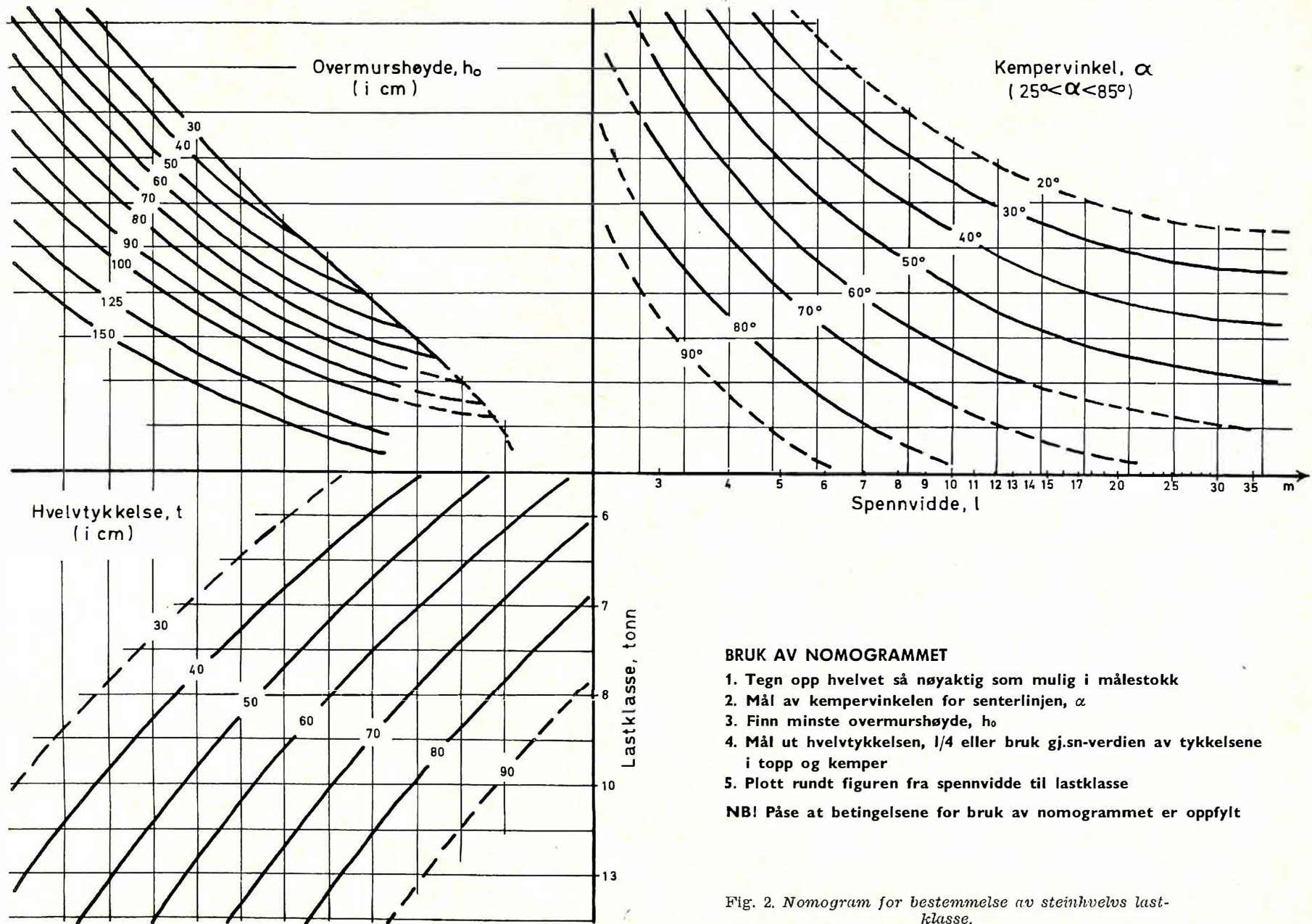


Fig. 1. a: Oppriss av hvelv. b: Tversnitt i topp.





**BRUK AV NOMOGRAMMET**

1. Tegn opp hvelvet så nøyaktig som mulig i målestokk
2. Mål av kempervinkelen for senterlinjen,  $\alpha$
3. Finn minste overmurs høyde,  $h_0$
4. Mål ut hvelvtykkelsen,  $l/4$  eller bruk gj.sn-verdien av tykkelsene i topp og kemper
5. Plott rundt figuren fra spennvidde til lastklasse

**NB!** Påse at betingelsene for bruk av nomogrammet er oppfylt

Fig. 2. Nomogram for bestemmelse av steinhvelvs lastklasse.

sporete bruer og 5—7 m for tosporete, blir effekten av variasjonen i  $B$  svært liten, og denne variabel kan også sløyfes.

For  $l$ ,  $a$ ,  $h_0$  og  $t$  ble nå nomogrammet plottet og justert etter «the coaxial method» [2].

### Betingelser for bruk av nomogrammet

På nomogrammet er forklart hvordan det skal brukes. Men først må visse krav til hvelvene oppfylles:

- Buen må være symmetrisk og regelmessig, dvs. parabolisk, elliptisk, sirkulær eller en kombinasjon av disse.
- Hvelvet må være murt med overmur og innfylt på vanlig måte. (Se fig. 1 b.)
- Hvelvet må være i rimelig god stand og ha mulighet til å virke som tre-ledds-bue.
- Planum må være noenlunde horisontalt, slik at belastningen fra egenvekt er symmetrisk.
- Kempervinkelen bør ligge mellom  $25^\circ$  og  $85^\circ$ .

Hvelv med overliggende, ikke-bærende betongplater kan også taes av nomogrammet. Har dette en overmurshøyde  $h$ , medregnet platens tykkelse  $t_p$  skal  $h_0 = h + t_p$  brukes i nomogrammet.

(Uarmerte betonghvelv kan til nød også taes av

figuren, men siden spenningene som tåles er større for disse hvelvene, vil klassene rimeligvis ligge for lavt.)

### Avsluttende bemerkninger

Klassene oppnådd ved plotting i nomogrammet i fig. 2 har vist seg å ligge fra  $\frac{1}{2}$  klasse over til 1 klasse under de teoretisk oppnådde klasser.

Noen bruer ble også regnet igjennom etter Selbergs metode [1]. Som ventet ga denne gunstigere forløp for trykklinjene og gunstigst for høye kempervinkler. Dette er det tatt noe hensyn til i fig. 2, men fremdeles er en viss sikkerhet innebygd i nomogrammet gjennom vår grafiske metode. I tillegg kommer den vanlige sikkerhetsfaktor som ligger i de tillatte spenningene.

Det kan kanskje innvendes at spredningen som nevnt over, er stor, men vi mener at hvelvenes virkemåte er så usikker at større nøyaktighet ikke er betinget. Nomogrammet gir godt nok svar på de fleste problemer med steinhvelv.

### Litteratur

- [1] A. Selberg: *Hvilken belastning tåler våre hvelvbruer?* Meddelelse fra Vegdirektøren, nr 12. 1946.
- [2] Linsley, Kohler, Paulhus: *Applied Hydrology*. McGraw-Hill.

## Vegtrafikkulykker med personskade 1966

Etter foreløpige oppgaver<sup>1</sup> fra Statistisk Sentralbyrå var det i 1966 7139 vegtrafikkulykker med personskade, mot 6561 i 1965.

Tabellen nedenfor viser fordelingen etter trafikantgrupper av personer drept eller skadet ved disse ulykker:

	Drept eller skadet i alt		Drept <sup>2</sup>		Alvorlig skadet <sup>3</sup>		Lettere skadet	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Bilførere .....	1903	2177	62	86	662	695	1179	1396
Bilpassasjerer .....	2582	2795	79	88	877	936	1626	1771
Motorsykkel- og scooterførere .....	643	684	19	21	308	317	316	346
Mopedførere .....	556	581	37	23	267	268	252	290
Passasjerer på motorsykkel, scooter og moped .....	199	186	3	3	92	73	104	110
Sykkelførere .....	703	712	50	33	301	307	352	372
Sykkelpassasjerer .....	25	13	1	2	9	4	15	7
Akende (på kjelke, spark eller ski) .....	137	141	10	11	75	76	52	54
Fotgjengere .....	1752	2021	142	161	788	953	822	907
Andre .....	108	68	20	17	41	33	47	18
I alt .....	8608	9378	423	445	3420	3662	4765	5271

<sup>1</sup> De endelige tall for 1966 ventes å bli litt høyere.

<sup>2</sup> Død innen 30 dager etter ulykken.

<sup>3</sup> Brudd, knusninger, alvorlige sår og flenger, indre skader og alle skader som førte til innlegging i sykehus.

# Regnskapsstatistikk for veganleggsdrift i 1965

Overingeniør Chester Danielsen

Vegdirektoratet

## Det statistiske materiale

I Norsk Vegtidsskrift nr. 1, 1966, er det gjengitt og kommentert en del statistiske opplysninger fra vegvesenets anleggsdrift i 1964. Grunnlagsmaterialet for denne statistikken ble tatt fra hovedrapporter fra ca 70 anlegg innen seks fylker, nemlig Akershus, Oppland, Aust-Agder, Vest-Agder, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag.

Analysen for 1965 bygger på det tilsvarende grunnlagsmaterialet som tidligere og materialet er stort sett behandlet på samme måte som i analysen for 1964.

Statistikken for 1965 omfatter ca 60 anlegg fra fylkene Akershus, Hedmark, Oppland, Vestfold, Aust-Agder, Vest-Agder og Sør-Trøndelag.

Møre og Romsdal som var med i 1964, er ikke med i statistikken for 1965. Hedmark og Vestfold var ikke med i 1964.

Det er vanskelig å si om disse endringer i utvalget av grunnlagsmateriale har noen betydning for en sammenligning mellom resultatene fra 1964 og 1965. Inntil vi kommer så langt at vi får materiale fra samtlige fylker, må vi forutsette at dette mer eller mindre tilfeldige utvalg er representativt for hele vegvesenets veganleggsdrift og at materialet er direkte sammenlignbart fra år til år.

Det er forøvrig mulig at statistiske undersøkelser bør bygge på noen få representative nøkkelanlegg, og da med et noe mer detaljert regnskapsmessig grunnlagsmateriale.

En svakhet ved det foreliggende materiale er at store anlegg med store sprengnings- og masseflyttingsmasser får forholdsvis stor innflytelse på de beregnede middelerverdiene. Dette gjelder særlig for masseflytting der de store entreprenørarbeider på motorveg-anleggene f. eks. i Akershus, gir store masser med forholdsvis lave enhetspriser. Når det gjelder entreprenørarbeider har en forøvrig ikke

fullstendig herredømme over konteringen, slik at enhetsprisene fra disse typer arbeider er mer usikre enn egenregi-arbeider. Anlegg med åpenbart urimelig høye og lave enhetspriser er som i 1964 ikke tatt med, og heller ikke typiske bruianlegg og mindre anlegg med små masser.

## Konto 71. Sprengning

Denne hovedkonto omfatter alle kostnader som medgår til å bringe fjell og steinblokker i den tilstand at maskiner og redskap kan anvendes for flytting av massene. Kontoen omfatter alle typer sprengning både med og uten dekning, således også tunnelsprengning, blokksprengning og sprengning for stikkrenner, kummer og grøfter.

For 1964 omfattet undersøkelsen ialt 770 000 m<sup>3</sup> masse til en samlet kostnad av 22 mill. kroner. De tilsvarende tall for 1965 er 1 145 000 m<sup>3</sup> og kostnad 22 mill. kroner. Fig. 1 viser sprengningsmassene gruppert etter de enhetspriser som er oppgitt i regnskapsrapportene. Urimelig høye og lave priser som i mange tilfeller skyldes feil i regnskapsmaterialet er ikke tatt med i undersøkelsen. Det er også for 1965 en forholdsvis stor spredning i en-

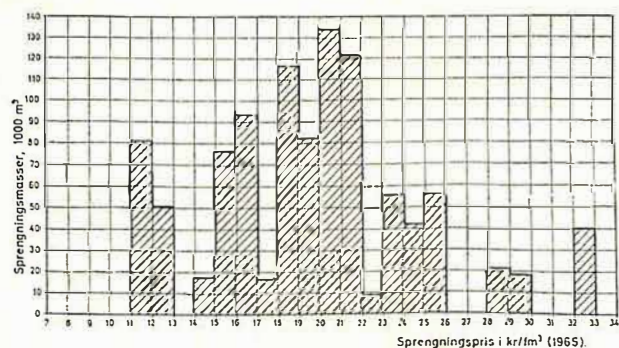


Fig. 1. Sprengningsmasser gruppert etter regnskapsmessig enhetspris.

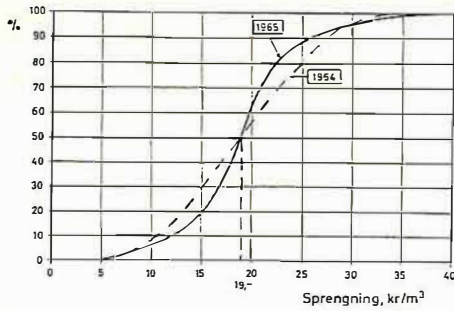


Fig. 2. Kumulert prosentvis fordeling av sprengningsmassene etter regnskapsmessig enhetspris 1964 og 1965.

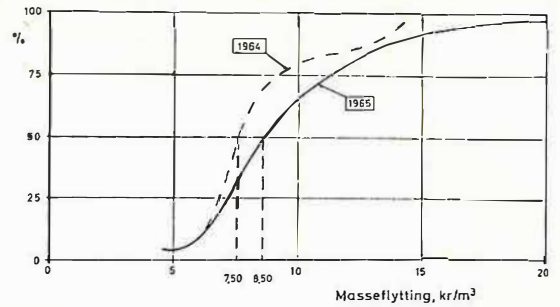


Fig. 4. Kumulert prosentvis fordeling av transportmassene etter regnskapsmessig enhetspris 1964 og 1965.

hetsprisene, men i motsetning til året før kan en nå skimte en noe mindre spredning og en viss tendens til samling om et gjennomsnitt. Dette kommer bedre frem av figur 2, der den kumulerte prosentvise fordeling av sprengningsmassene med hensyn på enhetsprisene er vist både for 1964 og 1965.

Den bratteste kurven for 1965 angir minst spredning. Etter denne kurven er halvparten (ca 2 mill. m<sup>3</sup>) av alle sprengningsmasser tatt ut til en pris som ligger innenfor området fra kr 16 — 21 pr. m<sup>3</sup>. Medianen for 1965 ligger på det samme nivå som for 1964, nemlig på kr 19,— pr m<sup>3</sup>. Prisen for sprengning har således ikke vist noen stigning fra 1964 til 1965 — gjennomsnittsprisen har faktisk gått noe ned.

### Konto 72. Masseflytting

I konto for masseflytting registreres alle direkte og indirekte utgifter til transport av alle typer vegmaterialer på vedkommende anlegg. På de fleste anlegg vil massetransporten være den viktigste og mest kostbare arbeidsoperasjon. I det foreliggende materialet utgjør således masseflytting gjennomsnittlig 40 % av de totale arbeidskostnader (ca 43 mill. kroner av 113 mill. kroner). Det er derfor viktig å ha kontroll og oversikt over kostnadene på denne konto.

På figur 3 er transportmassene, — ialt ca 4 mill. m<sup>3</sup>, gruppert etter enhetsprisene. I likhet med

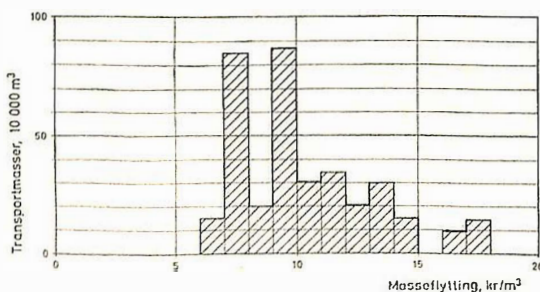


Fig. 3. Transportmasser gruppert etter regnskapsmessig enhetspris.

statistikken for 1964 viser kurven en noe skjev fordeling med høydepunkt i området 7—10 kr/m<sup>3</sup> og en god del masser i området 10—15 kr/m<sup>3</sup>. Sammenligner en med kurven for 1964, ser en at det i 1965 ikke er en tilsvarende gruppering om to høydepunkter. Dette kan muligens tyde på at masseflytting over korte avstander og med spesielle masseflyttingsmaskiner etter hvert blir mer dominerende.

Figur 4 viser kumulerte kurver for enhetsprisene for 1964 og 1965. Medianen for 1965 ligger på 8,50 kr/m<sup>3</sup> mot 7,50 kr/m<sup>3</sup> i 1964, — en økning på 1 kr eller ca 13 %.

En ser også at masseflyttingsprisen viser større spredning i 1965 enn i 1964, — midtre halvdel av alle masser ligger i 1965 i et intervall på kr 5,— (kr 7,— til kr 12,—) mot et intervall på kr 2,50 i 1964 (kr 7,— til kr 9,50). Regnskapsrapportene sier ingenting om transportlengdene, og det er klart at dette er en vesentlig mangel. I forbindelse med det system for driftsplanlegging for veganlegg som vi nå er i ferd med å gjennomføre i vegvesenet, vil bl. a. den gjennomsnittlige transportlengde for alle masser innen en bestemt vegparsell kunne beregnes på forhånd. På en eller annen måte må vi kunne følge opp dette også regnskapsmessig. En sortering av masser og priser etter varierende transportlengder vil kunne gi et meget verdifullt statistisk materiale.

Middelprisen for en m<sup>3</sup> fast fjellmasse plasert i fylling var i statistikken for 1964 beregnet til kr 29,50. Etter statistikken for 1965 har et tilsvarende arbeide i 1965 kostet kr (19 + 1,4 · 8,50 = kr 31,—).

Regner en at sprengning og masseflytting til sammen utgjør 75 % av de totale anleggskostnader skulle dette tilsvare en total prisøkning på ca 4 %.

### Fordeling av kostnadene på hovedkonti

Tabell 1 viser fylkesvis fordeling av arbeidskostnadene på de enkelte hovedkonti.

Tabell 1. Prosentvis fordeling av arbeidskostnadene på hovedkonti.

	71. Sprengning		72. Masseflytting		73. Bruer og stikkrenner		74. Andre vegkroppsarbeider		75. Arbeider utenom vegkroppen		76. Vegdekke	
	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965	1964	1965
Akershus . . . . .	10,5	14,7	28,6	30,2	22,6	16,4	23,9	22,1	7,0	7,6	7,4	9,0
Hedmark . . . . .	—	20,6	—	43,9	—	8,5	—	20,3	—	5,9	—	0,8
Oppland . . . . .	22,6	17,5	42,2	44,8	7,9	6,5	19,1	21,8	5,6	5,0	2,6	4,4
Vestfold . . . . .	—	17,5	—	37,4	—	4,7	—	23,9	—	8,8	—	7,7
Aust-Agder . . . . .	23,3	17,5	39,6	42,5	6,7	15,3	9,7	10,4	10,6	7,3	10,1	7,0
Vest-Agder . . . . .	30,9	28,7	36,8	40,1	2,9	7,4	13,6	10,7	6,3	6,3	9,5	6,8
Møre og R.-dal . . . . .	27,6	—	36,4	—	9,8	—	11,5	—	10,6	—	4,1	—
Sør-Trøndelag . . . . .	27,3	30,3	42,3	41,8	6,7	5,6	11,0	12,4	5,2	4,2	7,5	5,7
Middel . . . . .	20,3	19,2	35,4	37,8	12,9	11,4	17,0	18,4	7,6	6,6	6,8	6,6

Materialet er foreløpig for lite til at en kan fastslå bestemte tendenser, normale fordelinger, osv. Prosenttallene kan imidlertid til en viss grad gi grunnlag for følgende generelle betraktninger:

a) De «rene» arbeidskontiene Sprengning (71) og Masseflytting (72) dominerer og utgjør tilsammen ca tre fjerdedeler av de totale arbeidskostnader.

Sprengnings- og masseflyttingsarbeidenes dominerende rolle er også vist på fig. 5, der ialt 136 anleggsrapporter (76 fra 1964 og 60 fra 1965) er gruppert etter omfanget av sprengnings- og masseflyttingskostnadene i forhold til de totale kostnader. Med en videre behandling av regnskapsmaterialet skulle det være mulig å finne noen av de forhold som er bestemmende for spredninger i denne andel. Kjenner vi disse forhold, vil det være forholdsvis enkelt f. eks. å finne totalkostnadene på et anlegg på grunnlag av enhetsprisene for sprengning og masseflytting.

b) Bruer og stikkrenner (konto 73) utgjør vanligvis under 10 % av totalkostnadene. I Akershus

fylke er statistikken dominert av de store motorveg-anlegg inn til Oslo. For anlegg av denne type vil andelen som medgår til bruer bli vesentlig høyere bl. a. på grunn av to-plankryssene. Forøvrig er som tidligere nevnt typiske bru-anlegg der bru-kostnadene dominerer ikke tatt med i statistikken.

c) Andre Vegkroppsarbeider (konto 74) omfatter bl. a. slike viktige arbeider som fremstilling av bærelagsmasser (ikke sprengning), komprimering, drengrofter, mur, rekkverk og kantstein. Omfanget av disse arbeider viser også forholdsvis stor spredning fra fylke til fylke. Det er mulig at andelen av kto. 74 øker noe med økning av anleggets størrelse. Det er også sannsynlig at en veg av høy vegklasse vil trenge forholdsvis mer til andre vegkroppsarbeider enn en veg med enklere utstyr.

d) Arbeider utenom vegkroppen (konto 75) viser en forholdsvis mindre spredning enn de øvrige konti, til tross for at kontoen omfatter arbeider av vidt forskjellige art og karakter.

e) Utgiftene til vegdekke (konto 76) synes noe lave.

### Avslutning

Verdien av en statistisk undersøkelse av denne art er selvfølgelig i stor utstrekning avhengig av hvor godt grunnlagsmaterialet er. Dette er avhengig av en samvittighetsfull og riktig kontering av alle utgifter og masser. Den statistiske undersøkelsen som er foretatt her er meget enkel og forholdsvis grov. Hensikten med undersøkelsen er ikke så meget å finne frem til de riktige statistiske verdier, som å vise at en med forholdsvis enkle beregninger kan få frem mange interessante og nyttige data og tendenser av det verdifulle statistiske grunnlagsmaterialet regnskapet gir.

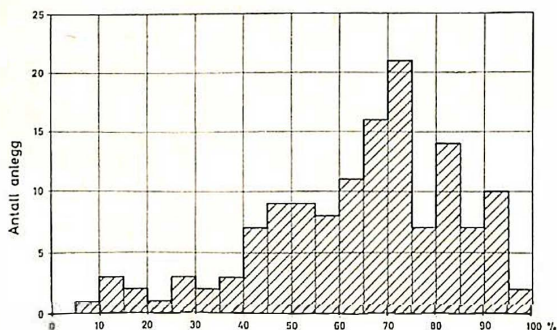


Fig 5. Andel av konto 71 og 72 (Sprengning og Masseflytting) i % av totale arbeidskostnader (136 anleggsrapporter 1964 og 1965).

## Sysseissetingsoversikt

Tab. 1. Antall arbeidere ved riks- og fylkesveganlegg pr 29. desember 1966.

Fylke	Riksveger						Fylkesveger						Sum anlegg			
	Vegv.s egen drift	Entre- pre- nørers drift <sup>1)</sup>	I alt	Herav			Vegv.s egen drift	Entre- pre- nørers drift <sup>1)</sup>	I alt	Herav			I alt	Herav sysseisset		
				Ordi- nært	Ekstraordinært					Ordi- nært	Ekstraordinært			Ordi- nært	Ekstraordinært	
					Over vegbud- sjettet	Utenom vegbud- sjettet					Over vegbud- sjettet	Utenom vegbud- sjettet			Over vegbud- sj.	Utenom vegbud- sj.
Østfold .....	39	—	39	39	—	—	—	5	5	5	—	—	44	44	—	—
Akershus .....	111	164	275	275	—	—	13	—	13	13	—	—	288	288	—	—
Hedmark .....	103	21	124	124	—	—	10	27	37	33	—	4	161	157	—	4
Oppland .....	192	1	193	193	—	—	5	5	10	10	—	—	203	203	—	—
Buskerud .....	69	161	230	230	—	—	21	16	37	37	—	—	267	267	—	—
Vestfold .....	113	5	118	118	—	—	—	3	3	3	—	—	121	121	—	—
Telemark .....	107	21	128	128	—	—	14	22	36	36	—	—	164	164	—	—
Aust-Agder .....	206	23	229	229	—	—	17	15	32	32	—	—	261	261	—	—
Vest-Agder .....	189	—	189	189	—	—	20	25	45	45	—	—	234	234	—	—
Rogaland .....	141	5	146	146	—	—	94	18	112	112	—	—	258	258	—	—
Hordaland .....	379	38	417	417	—	—	119	9	128	128	—	—	545	545	—	—
Sogn og Fjordane .....	261	7	268	268	—	—	102	6	108	108	—	—	376	376	—	—
Møre og Romsdal .....	404	24	428	428	—	—	104	48	152	152	—	—	580	580	—	—
Sør-Trøndelag .....	150	10	160	156	4	—	77	3	80	80	—	—	240	236	4	—
Nord-Trøndelag .....	220	—	220	220	—	—	85	—	85	85	—	—	305	305	—	—
Nordland .....	433	—	433	380	53	—	92	—	92	92	—	—	525	472	53	—
Troms .....	191	—	191	191	—	—	57	7	64	64	—	—	255	255	—	—
Finnmark .....	131	25	156	156	—	—	20	—	20	20	—	—	176	176	—	—
Sum .....	3439	505	3944	3887	57	—	850	209	1059	1055	—	4	5003	4942	57	4

<sup>1)</sup> Anlegg av riks- og fylkesveger som hovedsakelig utføres av private entreprenører.

Tab. 2. Antall arbeidere ved riks- og fylkesvegvedlikehold pr 29. desember 1966.

Fylke	Riksveger			Fylkesveger			Sum vedlikehold
	Vegv.s egen drift	Entreprenørers drift <sup>2)</sup>	I alt	Vegv.s egen drift	Entreprenørers drift <sup>2)</sup>	I alt	
Østfold .....	201	13	214	163	14	177	391
Akershus .....	232	5	237	38	—	38	275
Hedmark .....	270	4	274	211	15	226	500
Oppland .....	283	3	286	179	17	196	482
Buskerud .....	214	18	232	71	106	177	409
Vestfold .....	104	29	133	60	23	83	216
Telemark .....	227	19	246	116	5	121	367
Aust-Agder .....	141	14	155	56	17	73	228
Vest-Agder .....	181	—	181	186	—	186	367
Rogaland .....	229	19	248	180	32	212	460
Hordaland .....	297	—	297	180	—	180	477
Sogn og Fjordane ...	174	1	175	75	3	78	253
Møre og Romsdal ...	216	16	232	140	—	140	372
Sør-Trøndelag .....	193	7	200	156	23	179	379
Nord-Trøndelag .....	183	8	191	124	6	130	321
Nordland .....	321	6	327	191	2	193	520
Troms .....	250	—	250	178	—	178	428
Finnmark .....	144	40	184	27	13	40	224
Sum .....	3860	202	4062	2331	276	2607	6669

<sup>2)</sup> Vedlikehold av riks- og fylkesveger som utføres av by- og herredskommuner

Tabell 3. Antall arbeidere ved vegsentraler og vegstasjoner<sup>3)</sup> pr 29. desember 1966

Fylke	
Østfold .....	32
Akershus .....	103
Hedmark .....	98
Oppland .....	59
Buskerud .....	17
Vestfold .....	37
Telemark .....	24
Aust-Agder .....	27
Vest-Agder .....	29
Rogaland .....	23
Hordaland .....	—
Sogn og Fjordane .....	23
Møre og Romsdal .....	48
Sør-Trøndelag .....	89
Nord-Trøndelag .....	93
Nordland .....	57
Troms .....	13
Finnmark .....	42
Sum .....	814

<sup>3)</sup> Omfatter arbeidere som ikke kan fordeles på anleggs- og vedlikeholdsarbeide.

### Registrerte motorkjøretøyer pr 31. desember 1966

Nedenstående oversikt viser antall registrerte motorkjøretøyer (inklusive kjøretøyer som er avskiltet i 1966) i riket pr 31. desember 1966 sammenlignet med tilsvarende tall for 1965.

	Pr 31.12.65	Pr 31.12.66	Økning
Personbiler .....	465 243	515 879	10,9 %
Busser .....	6 354	6 627	4,3 »
Varebiler .....	70 577	71 496	1,3 »
Lastebiler, kombinerte biler og trekkvogner	54 955	56 924	3,6 »
Spesialbiler .....	2 938	3 535	20,3 »
Sum biler .....	600 067	654 461	9,1 »
Traktorer .....	31 418	32 285	2,8 »
Tilhengere .....	34 451	38 589	12,0 »
Motorsykler (inkl. mopeder) ..	188 788	182 915	÷ 3,1 »
Total .....	854 724	908 250	6,3 »

---

## LITTERATUR

---

**Bygg—Handbok for hus-, väg- och vattenbyggnad.** 3. oppl. Bd. VI Hoveddel 9: Väg- och vattenbyggnad. Hovedredaktør Wilhelm Tell. AB Byggmästarens Förlag, Stockholm 1966, 1179 sider. Pris s. kr 125,—.

Tredje opplag av den svenske håndbokserien Bygg er utvidet vesentlig i forhold til de foregående utgaver. Mens den første utgaven bestod av åtte hoveddeler fordelt på fire bind, har den siste utgaven ialt ni hoveddeler fordelt på seks bind. Foreliggende bind VI er således det siste og avsluttende bind i denne utgaven av håndboken.

Dette bind inneholder hoveddelen «Väg- och Vattenbyggnad» og omfatter, slik som denne betegnelsen brukes både i norsk og svensk terminologi, alle de grunnleggende anleggs- og bygningsingeniørfag. Stoffet er inndelt i følgende ni avdelinger:

- Avd. 91 Väg- och gatubyggnad (9 kap.)
  - » 92 Järnvägsbyggnad (1 kap.)
  - » 93 Brobyggnad (5 kap.)
  - » 94 Lufttrafikbyggnader (3 kap.)
  - » 95 Sjötrafikbyggnader (7 kap.)
  - » 96 Vattenkraftbyggnad (6 kap.)
  - » 97 Samhällsbyggnadsteknik (6 kap.)
  - » 98 Transportteknik (3 kap.)
  - » 99 Diverse byggnadsverk (4 kap.)

Avd. 91, «Väg- och gatubyggnad» er med sine ni fyldige kapitler den største og mest innholdsrike avdeling, og også den avdeling som vel har størst interesse for vegfolk. Det blir her gitt en grundig innføring både i planlegging og prosjektering av vegger. Foruten gjeldende svenske retningslinjer og normaler for geometrisk og bygningsteknisk utforming av alle aktuelle vegtyper, gis det her rettleiding i dimensjonering, bygging og vedlikehold av vegger. Dette stoff kan stort sett uten videre appliseres på norske forhold — også fordi alle figurer m. v. er beregnet for høyre-trafikk.

Avd. 92 behandler på 30 sider jernbanebygging med spesiell vekt på geometriske data, teknisk utforming og stasjonsanlegg.

Avd. 93, Brobyggnad, gir en meget god innføring i forskjellige brutyper, og i planlegging, dimensjonering, konstruksjon og anlegg av bruer. Et eget kapittel omhandler buebruer med bl. a. detaljerte anvisninger for gangen i beregning og dimensjonering av forskjellige buetyper illustrert med detaljerte beregningseksempler.

Av andre emner av spesiell interesse kan nevnes avd. 97 «Samhällsbyggnadsteknik» og avd. 98 «Transportteknik». Samhällsbyggnadsteknik beskriver kommunaltekniske arbeider som f. eks. vannverk, vann- og kloakkanlegg og renholdsarbeider. I transportteknikk blir det bl. a. oppgitt verdier for kapasiteter, energibehov og kostnadstall for forskjellige typer transportmidler. Et kapittel om planlegging av transporter på byggeplass og for industri og handel vil også ha interesse for vegfolk.

Håndbokserien «Bygg» utmerker seg i motsetning til mange andre håndbøker med et ualmindelig fyldig stikkordregister (48 sider for bd. VI) og en mengde krysshensvisninger. Etter hvert kapittel finnes det omfattende litteratur- og tidsskrifthensvisninger. Da en god del av stoffet dessuten har mer karakter av artik-

ler og lærebokstoff enn direkte oppslagsstoff, egner serien seg ypperlig til selvstudium og som f. eks. lærebok i bygningstekniske fag.

*Chester Danielsen.*

### Våre nordiske kolleger

*Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 1, 1967:*

- Näsman, L.:* Snål vägbudget — höjda bilskatter.
- Olsson, G.:* Stabilisering i vägars överbyggnad.
- Eriksson, T.:* Behovsplaner i amerikansk vägplanering.
- Räf, J.-E. og Ramström, A.:* Databehandling av trafikkräkningar.
- Lenander, B.:* Studieresa i Tyskland.

---

## PERSONALIA

---

### Ansettelse i Vegdirektoratet:

- Bjørn K. *Nærnes* som konsulent II.
- Bjørn Audun *Jacobsen* som førstesekretær.
- Albert *Nordbakk* som avdelingsingeniør II.
- Gudbjørg Hovi *Bakke* som kontorfullmektig I.

### Ansettelse i vegadministrasjonen i fylkene:

- Østfold: Ole *Ulsnes* som kontorassistent.
- Akershus: Erik Bjørn *Hagen* som avdelingsingeniør II.
- Telemark: Aslaug Jensen *Haugland* som kontorfullmektig II.
- Anne Marit *Nærum* som kontorassistent.
- Rogaland: Kjell *Dalaker* som tekniker II.
- Sogn og Fjordane: Magnus *Bruiland* som konstruktør I, Oddvar *Lundheim* som kontorfullmektig I.
- Møre og Romsdal: Valdemar *Skipnes* som tegner.
- Sør-Trøndelag: Arnfinn *Fossum* som sekretær I.

---

## Rundskriv fra Vegdirektoratet

---

Nr 7 Rk. 6. februar 1967 til vegsjefene ang. kap. 1372, post 13, maskinforvaltningen.

Nr 8 Lab. 7. februar 1967 til vegsjefene ang. bærelagsundersøkelser, geologiske undersøkelser og geotekniske undersøkelser 1967.

Nr 9 Pk 9. februar 1967 til fylkesmenn, vegsjef, politimestre, skattefogder og Statens bilsakkyndige ang. overføring av arbeidet med registrering av motorkjøretøyer fra politiet til Statens bilsakkyndige.

Nr 10 Pk. 11. februar 1967 til fylkesmennene og vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved Statens vegarbeidsdrift, overenskomstens § 10: Diettillegg, og § 11: Kompensasjonstillegg og tjenestereiser. Revisjon av satsene pr 1. januar 1967.

Nr 11 V. 27. januar 1967 til fylkesmennene og vegsjefene ang. retningslinjer for refusjon av en kommunes utgifter til anlegg av riksveg.

Nr 12 V. 16. februar 1967 til fylkesmennene og vegsjefene ang. erstatning for skade under bygging, utbedring eller vedlikehold av riksveg eller fylkesveg.

Nr 13 Pk. 17. februar 1967 til vegsjefene ang. den fremtidige ordning av oppsynsmannstjenesten i vegvedlikeholdet.

Nr 14 Rk. 20. februar 1967 til vegsjefene og Statens bilsakkyndige i Oslo, Bergen og Trondheim ang. bevilgningsregnskap.

Nr 15 Vk. 22. februar 1967 til vegsjefene og Statens bilsakkyndige ang. dispensasjon for motorvogn 8 tonn akseltrykk og 12 tonn boggitrykk samt 2,40 m bredde.

Nr 16 Bru. 24. februar 1967 til vegsjefene ang. kap. 1370.38. Byggeprogrammet 1967.

Nr 17 Pk. 27. februar 1967 til vegsjefene ang. spesielle prisbestemmelser for transport av fyllmasser med lastebil.