

Undersøkelse av piggdekk

Sivilingeniør Arnulf Ingulstad

DK 629.11.012.5 : 629.1.073

I begynnelsen av januar 1963 gikk Vegdirektoratet i samarbeid med Bilgummiverkstedenes Landsforbund og Oslo bilsakkyndige i gang med undersøkelser av piggdekk. Hensikten med prøvene var å få et begrep om piggenes effektivitet under forskjellige føreforhold. Fra flere av landets bilsakkyndige og bileiere var det stilt spørsmål om en ved å benytte piggdekk kunne fritas fra kravet i motorvognlovens § 3, om at det under kjøring på is- og snødekket veg skal medbringes kjettinger. Videre var det reist spørsmål om piggene på tørr asfalt og brolegging kunne redusere bremseeffekten i farlig grad. Piggleverandørene var interessert i om myndighetene av hensyn til vegene hadde noe å innvende mot piggdekk og om biler utstyrt med slike på grunn av særlig kort bremselengde burde utstyres med spesiell merking bak.

Svenske biltidsskrifter har i vinter forestått forskning med piggdekk og offentliggjort resultatene av disse. Noen av prøvene synes å gi utrolig gode resultater og tallene har i en viss grad vært benyttet i reklameøyemed og muligens bidratt til å gi folk et noe skjævt bilde av piggenes effektivitet. Vegdirektoratet fant det riktig og nødvendig, for å kunne foreta en vurdering av piggdekkene, selv å utføre en del praktiske prøver.

Det har gjennom årenes løp vært nedlagt et betydelig arbeid for å sikre trafikken om vinteren og redusere antallet og omfanget av ulykkene som skyldes glatt føre. Piggdekkene har derfor vært omfattet med stor interesse såvel av myndigheter som bilinteresserte i håp om at en her virkelig har fått et middel som eliminerer vanskelighetene med kjøring på vinterføre. Piggdekk er for så vidt ikke noe nytt, idet slike allerede i mange år har vært benyttet på racervogner under konkurranse på isbane. Disse lange sylskarpe piggene som går tvers gjennom dekket og skrues fast ved hjelp av muttere på dekkets innside kan ikke anvendes til kjøring på vanlige veger, da såvel pigger som dekker og vegbane vil bli fullstendig ødelagt.

De pigger som i dag er mest aktuelle og er beregnet for bruk i vanlige personbildekk har «soppform» med enkelt eller dobbelt hode. Hodet og den ytre hylsen av piggen kan være laget av stål, plast eller messing istøpt en kjerne av hardmetall. Piggene drives ved hjelp av hammer eller pressluftverktøy med hodet ned i hull som på forhånd er boret i gummi-knastene i dekkmønsteret. Hullene bores bare i selve slittebanen og stopper 3—4 mm eller mer, avhengig av dekkmønsterets tykkelse, over ytterste cordlag. Spissen av piggene skal ved riktig montering stikke 1—2 mm ut fra dekkbanen. De undersøkelsene som Vegdirektoratet har utført omfatter bare denne piggtypen.

Utgangspunktet for piggene som benyttes i dag var formodentlig en enkelt stålpiggtype som ble utviklet i Finland i 1959. Denne piggtypen gav godt veggrep, men ble fort nedslitt. En gikk da over til å støpe inn i piggene en kjerne av hardmetall med stor hardhet og slitestyrke. Slike pigger har allerede vært forsøkt et par år i Sverige og Finland, men det var først i vinter at piggene for alvor kom til Norge. De piggmerker som hittil har vært mest utbredt her i landet er av svensk fabrikat og er laget av stål istøpt en hardmetallkjerne.

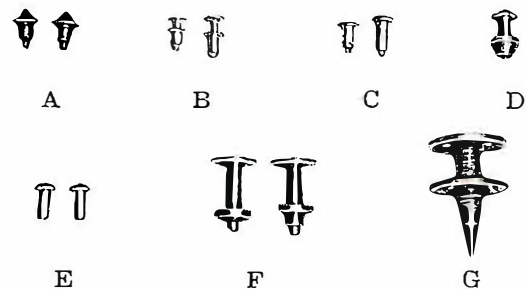


Fig. 1. Forskjellige piggtyper. A: Keinäs-pigger for personbiler, plastholder med enkelt hode. B: Secomet-pigger for personbiler, stålholder med dobbelt hode. C: Secomet-pigger for personbiler, stålholder med enkelt hode. D: Secomet-pigger for lastebiler, stålholder med enkelt hode. E: Krupp-pigger for personbiler, messingholder med enkelt hode. F: Valiant-pigger for racervogner og personbiler, gjennomgående pigger med stålholder. G: Gjennomgående pigg av stål beregnet for racervogner.

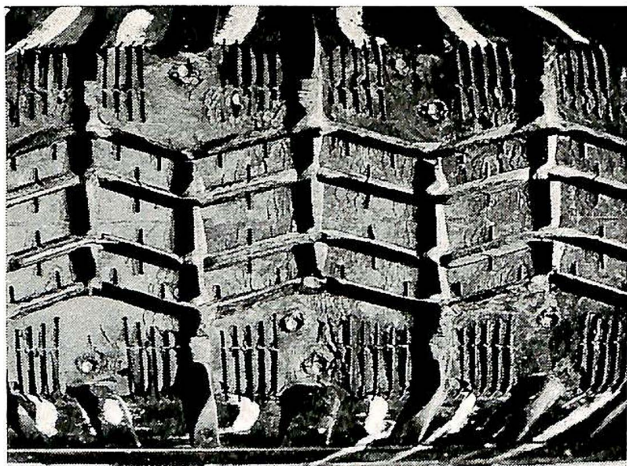


Fig. 2. Helårsdekket med 116 pigger etter prøvene.

Det kan nevnes at også et par tyske dekkfabrikker i vinter lanserte personbildekk med innpressede hardmetallpigger. Også sveitsiske og franske pigger har kommet på markedet og en må vente at det til neste vinter vil bli lansert en rekke nye pigger av forskjellige fabrikat.

Prøvenes omfang og utførelse.

For å kunne danne seg et bilde av piggdekkenes effektivitet, fant en det riktig å klarlegge piggens innvirkning på bremseeffekt, trekraft, akselerasjon og kjørestabilitet. Når det gjelder de 3 første punktene så mener en til en viss grad å ha klarlagt forholdene. Hva angår piggens evne til å trygge kjøringen, har en funnet det vanskelig å foreta målinger som kan gi tallmessig uttrykk for dette. Det er imidlertid blitt høstet en del praktiske erfaringer gjennom kjøring med piggdekk og en har på dette grunnlag forsøkt å gi en vurdering av forholdene.

Hva angår dekkens holdbarhet og levetid har en fått et visst utgangspunkt i de dekkene som har vært brukt under forsøkene. Samtidig har en også fått verdifulle opplysninger av Oslo politi som tidlig i vinter utstyrte en del av sine vogner med piggdekk.

Bremseprøver.

Det er forbundet med visse problemer å utføre sammenlignbare bremseprøver, idet en lang rekke

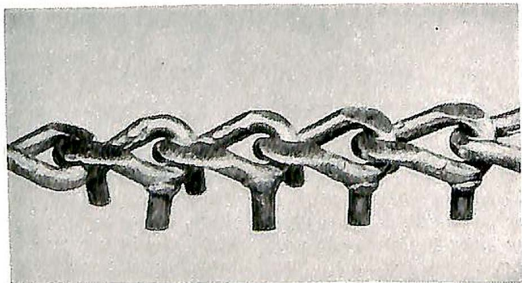


Fig. 3. Piggkjettingen som ble brukt under forsøkene.

faktorer har betydning for bremseforløpet, og disse må holdes konstant fra forsøk til forsøk hvis resultatene skal kunne sammenlignes. Av faktorer som har innflytelse kan nevnes: Bilens konstruksjon og bremses, bilens hastighet, førerens bremsemåte og føreforholdene som igjen er avhengig av temperatur og værforhold. Dekktype, dekkmonster, lufttrykket i dekkene, gummikvaliteten o. l. spiller også en stor rolle for bremseeffekten. Virkningen av piggene vil være avhengig av antall pigger, piggens plassering og piggens utstikkende lengde og form.

Når så mange faktorer kan influere på bremseeffekten, vil en, selv om en på alle måter forsøker å holde faktorene konstante, måtte regne med en viss spredning av resultatene. Det er derfor blitt utført minst 3 prøver med alle faktorer konstante for å få et tilstrekkelig grunnlag for utregning av middelverdier.

Prøvene er i det vesentligste utført med en Volvo personbil PV 444, og bremseforsøkene er utført ved 40 og 70 km/t. Til sine tider er det også blitt gjort forsøk med en Saab og en Folkevogn for å få klarlagt tendensen til ustabilitet under oppbremsing ved forskjellig plassering av piggdekk på disse vogntyper.

Bremseeffekten vil vanligvis være størst ved en delvis blokkering av hjulene. Med en slik bremsemåte vil en imidlertid ikke kunne få lik avbremsing fra gang til gang, og da de aller fleste bilister i en nødsituasjon bruker full kraft på bremsepedalen slik at hjulene låses, er alle bremseforsøkene av hensyn til såvel reproducerbarheten som de faktiske forhold blitt foretatt som sjokkbremseing med låsing av hjulene.

Det er imidlertid blitt foretatt en del kontrollforsøk både med låste hjul og med delvis blokkering av hjulene for å få et bilde av forskjellen i bremselengden ved disse to bremsemåter. I siste tilfelle var det stor spredning i resultatene, men de korteste bremselengder som ble oppnådd var ikke vesentlig mindre enn dem en oppnådde ved sjokkbremseing og låste hjul.

Bremseforsøkene er blitt utført på forskjellige føretyper, som hardkjørt snø, noe ujevn is, i begge tilfeller ved temperatur rundt ca -12° C, på blankpolert is ved temperatur omkring 0° C, på brosten med tynt isbelegg og til sist på tørr asfalt. Da det på forhånd ikke var godt å si noe om i hvilken grad dekktypen og dekkmonstret influerte på bremseeffekten under de forskjellige føreforhold, er de aller fleste av forsøkene utført med samme dekktype. Det er benyttet såkalt helårsdekk hvor monstret har temmelig grove knaster med en del finere lameller på siden av banen, fig. 2. For å få et be-

grep om denne dekktypen hadde vesentlig dårligere eller bedre bremseeffekt enn snødekk med mer utpreget knastmønster, ble det utført en del kontrollforsøk med 2 karakteristiske snødekktyper.

Hensikten med piggdekkprøvene var ikke å foreta noen nøyaktig sammenligning av alle piggmerkene på markedet, men å få et begrep om effektiviteten av piggdekk i sin alminnelighet. Forsøkene er derfor stort sett utført med pigger av ett fabrikkat. Det er imidlertid gjort sammenlignende forsøk med pigger også av et annet fabrikkat for å få klarlagt om det skulle være noen vesentlig forskjell på effekten av piggene. I de tilfeller hvor det er gjort sammenlignende prøver har det alltid vært montert likt antall pigger i samme dekktypen, og piggene har alle vært montert på samme måten og med samme høyde over dekkbanen. Det er også blitt gjort forsøk med forskjellige antall pigger i dekkene.

For å få et sammenligningsgrunnlag for piggdekkenes effektivitet ble bremseprøvene også utført med helårsdekk med og uten piggkjettinger. Grunnen til at det er benyttet piggkjettinger og ikke vanlige kjettinger skyldes opplysninger fra B. G. V. og forhandlere av bilrekvisita om at det i dag praktisk talt bare selges piggkjettinger.

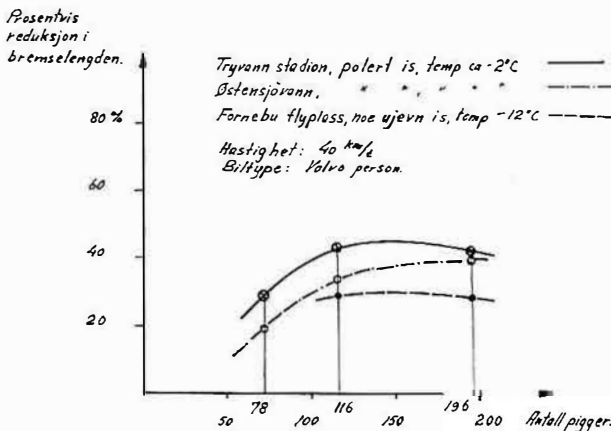


Fig. 4. Bremsseffekt i avhengighet av piggantallet.

Trekraft og akselerasjonsprøver.

Ved vurderingen av piggdekkene er det ved siden av bremseeffekten betydningsfullt å få klarlagt i hvilken grad piggdekkene øker igangsettings- og akselerasjonsevnen på forskjellig føre. Spesielt av hensyn til trafikkavviklingen i vintertiden anses dette for å være et viktig punkt. Det er klart at det er en viss sammenheng mellom bremseeffekt og akselerasjonsevne. For å få et tallmessig uttrykk for disse forholdene ble det imidlertid gjort en del forsøk med trekraften ved igangsetting. Det ble

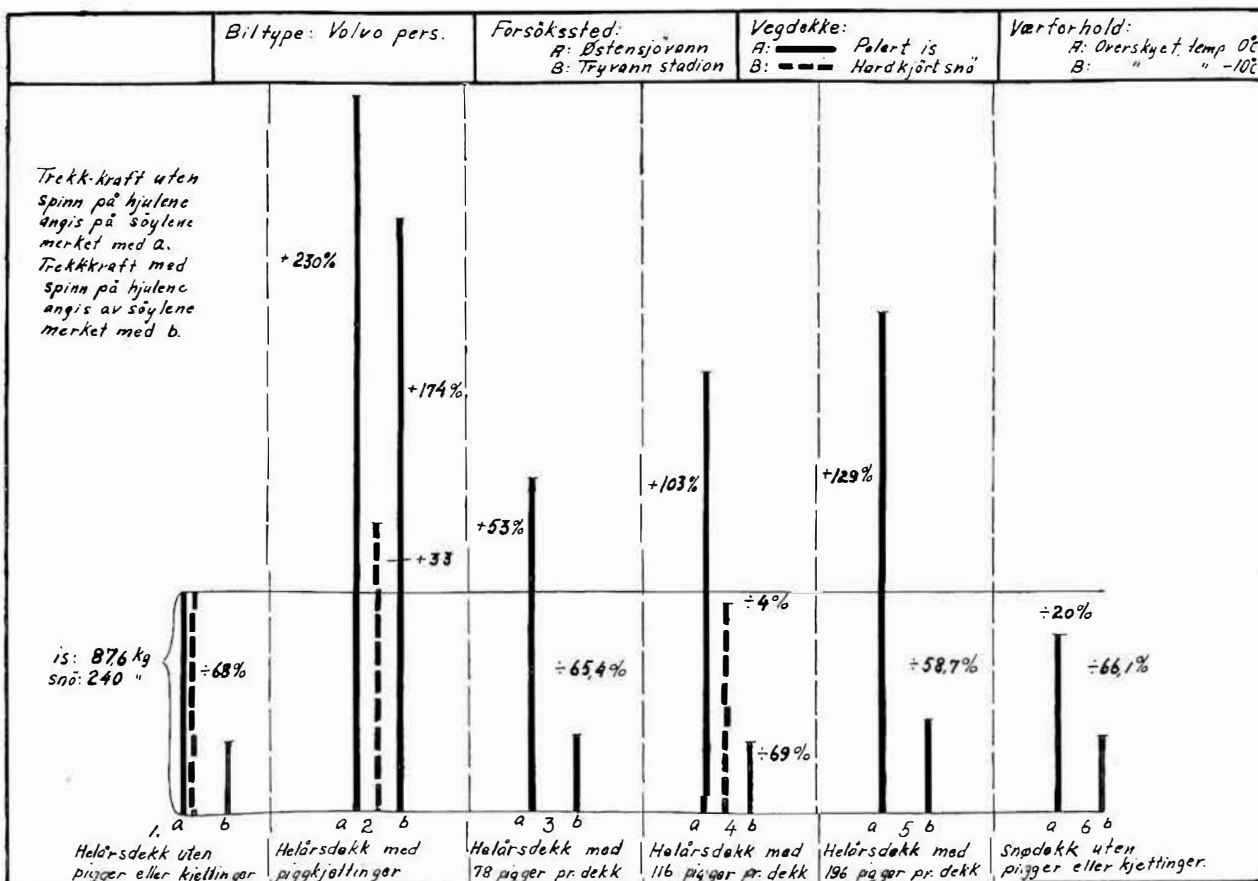


Fig. 5. Trekraft med piggkjettinger og med forskjellig antall pigger i dekkene.

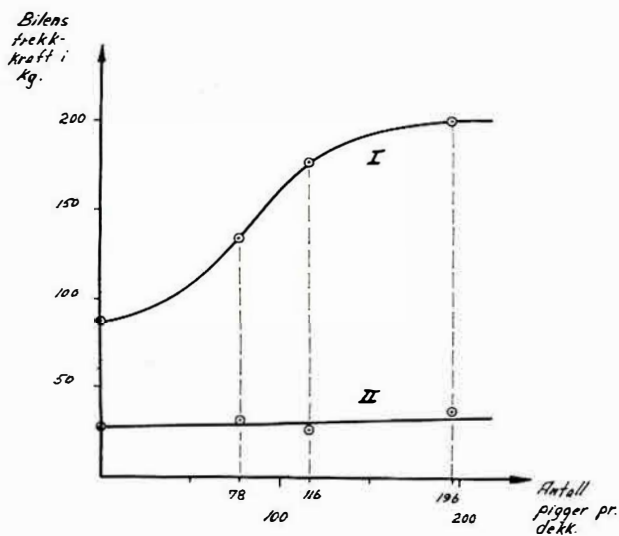


Fig 6. Trekk-kraften i avhengighet av piggantallet. I: Umiddelbart før spinn. II: Under spinn.

også registrert akselerasjonstider for en og samme bil påmontert forskjellige typer piggdekk og dekk med og uten piggkjettinger.

Prøvene med trekkraften ved igangsetting ble utført på det samme føret som bremseprøvene. Trekkraften ble registrert med en fjærvekt festet til bilens bakre støtfanger og til et fast punkt noen meter bak denne. Clutchen ble sluppet forsiktig ut og maksimalkraften ble registrert umiddelbart før hjulene begynte å spinne. Likeledes ble trekkraften avlest med spinn på hjulene.

Akselerasjonsprøvene ble foretatt ved at bilen fra stillstand ble kjørt en strekning på 100 meter på kortest mulig tid. Det var ventet at prøvene ville gi relativt stor spredning, idet en antok at igangsettingsmåten ville variere en del fra gang til gang. Resultatene var imidlertid svært like og middelverdiene som er regnet ut på grunnlag av prøvene skulle således være temmelig pålitelige.

Det vil føre for langt å gi en detaljert oversikt over de resultatene som foreligger fra forsøkene hvor alene bremseprøvene omfatter 300 forsøk. Det er derfor i det følgende gitt et resymé av alle forsøkene under ett.

Resymé.

Piggdekk vil ha sin største effekt ved igangsetting, kjøring og nedbremsing på veg med glatt og jevn isbane. Jo glattere og jevnere isen er, desto mindre betydning får dekkmønsteret, samtidig med at friksjon mellom is og gummi blir minimal. I dette tilfelle vil det praktisk talt bare være piggene som skaper friksjon, og det er derfor klart at piggdekkene sammenlignet med dekk uten pigger på slikt føre gir den største forbedring av bremseeffekten, fig. 7. Den maksimale effekt kan oppnås med piggdekk på alle 4 hjul og vil ved sjokkbremning kunne redusere bremselengden med ca 40 % sammenlignet med dekk uten pigger. Stabiliteten under nedbremsing, spesielt fra større hastigheter vil bli vesentlig bedret. På samme måte som bremseeffekten forbedres, vil også kjøringen på slikt føre bli betydelig sikrere med piggdekk.

På veg med hardkjørt snø eller hard ujevn isbane vil effekten av piggdekkene bli noe mindre. Dette er innlysende, idet dekkmønsteret på slikt føre i noen grad vil kunne få tak i ujevnhetene i vegbanen. Reduksjonen i bremselengdene med piggdekk vil på slikt føre ligge mellom 15 og 30 %. Også her vil stabiliteten under oppbremsing bli bedret og kjøringen bli sikrere.

På veg med løst snødekke vil piggene ha liten eller ingen innflytelse på bremseeffekten. Den løse snøen vil legge seg mellom dekket og den faste vegbanen, slik at piggene ikke får noe å gripe tak i. På

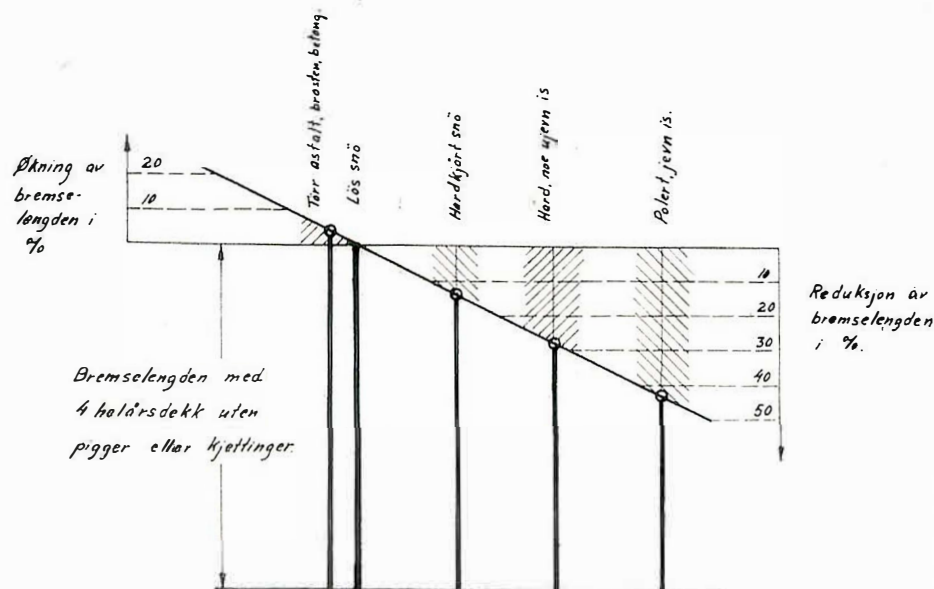


Fig. 7. Gjennomsnittlige bremselengder ved forskjellige føreforhold. 40—70 km/time. 4 piggdekk (116 pigger pr dekk ~ 1 pigg pr 10 kg vognvekt).

slikt føre vil piggdekkene derfor heller ikke ha noen innflytelse under kjøringen.

På tørr asfalt, betong og brolegging vil piggene ha en ugunstig innflytelse og bremselengdene vil øke med fra 5—15 % sammenlignet med dekk uten pigger, samtidig som stabiliteten under bremsingen reduseres. Kjøring med piggdekk vil også bli usikrere. På dette føret vil økningen i bremselengden og usikkerheten under kjøring tilta med økende antall pigger i dekket.

Under bremsing på is og hardkjørt snø, dvs. typisk vinterføre, synes piggkjettinger på bakhjulene tilnærmet å gi samme bremselengde som piggdekk på 4 hjul. Monteres piggene bare i bakhjulene, vil igangsetting og akselerasjonsevne bedres og i noen grad også bremseeffekten. En slik montering har imidlertid en ugunstig innflytelse under kjøring, idet vognen har dårlig gripeeve på forhjulene og god gripeeve på bakhjulene. På is og glatt føre hvor piggene har den største effekt og hvor forskjellen i friksjon mellom for- og bakhjul derfor blir størst, vil en under nedbremsing i kurve meget lett oppnå blokkering av forhjulene, og miste styringen. Fordi piggdekkene på bakhjulene ved akselerasjon og oppbremsing på rett veg gir følelsen av god friksjon, vil en lett kunne overvurdere forhjulenes gripeeve og derfor kjøre inn i kurvene med for stor fart.

Monteres pigger bare i forhjulene vil styringen bli sikrere og bremseeffekten bedres i vesentlig grad. På den annen side vil en etter det som ble klarlagt under bremseforsøkene få en klar tendens til dreining av bilen under bremseperioden og denne tendensen vil bli spesielt merkbar for vogner med hekkmotor.

For å oppnå størst effekt med piggdekk og unngå bivirkninger bør disse monteres i dekk av samme type, på samme måte og i likt antall for at friksjonen skal bli mest mulig lik på alle hjul.

Under kjøring på veg med løst snødekke vil piggene ha liten eller ingen effekt, mens piggkjettingene har stor virkning. Mulighetene for hurtig igangsetting og akselerasjon på iset vegbane bedres betydelig med piggdekk, fig. 5. Dette er imidlertid i enda høyere grad tilfelle med piggkjettinger. Spesielt er forskjellen stor når hjulene spinner. Begynner piggdekkene først å spinne, synker trekkraften til samme verdi som med dekk uten pigger, mens piggkjettingene gir tilnærmet samme trekkraft med og uten spinn på hjulene. En bil som er utstyrt med piggkjettinger har således en langt større evne til å forsere seg frem under vanskelig føreforhold som eksempelvis plutselig snøfall, grøftekjøring o. l. enn en bil utstyrt med piggdekk.

Piggdekkene betyr i stor utstrekning en trygging

av kjøringen på veg med is og hardkjørt snø, mens virkningen av piggkjettingene gjør seg gjeldende under alle aktuelle føreforhold. Selv om en tar i betraktning de ulempene som bruken av kjettinger kan medføre, finner en på grunnlag av det foreliggende materiale derfor ikke å kunne tilrå at kravet i motorvognloven om at det under kjøring på snø- og isdekket veg skal medbringes kjettinger blir sløffet.

En vil anse det for gunstig om biler med piggdekk og piggkjettinger blir utstyrt med merke bak som varsler om kort bremsestrekning. Merket bør være utformet som et symbol uten reklame og være ens i alle nordiske land. Hittil har piggleverandørene delt ut merker med forskjellig form og størrelse for plasing bak på bilen. Disse merkene har tildels vært utformet som reklame og har vært lite egnet som varsel.

En har ikke funnet at pigger av den type som nå er aktuell å montere i personbildekk og hvor piggene ikke stikker lengre ut enn ca 2 mm fra dekket skader vegbanen. En har heller ikke funnet at disse piggene skader bildekkene slik at de av den grunn skulle være betenkelige.

Med hensyn til piggenes holdbarhet og levetid har en foreløpig liten erfaring, men det er på det rene at piggenes holdbarhet er svært avhengig av måten piggene monteres på. Det er av den største viktighet at monteringsverkstedene på en samvittighetsfull måte følger fabrikkens monteringsforskrifter. Oslo politi oppgir at piggene på et par av deres biler under kjøringen i vinter ble slitt ned jevnt med dekkbanen etter 15 000 km. Slitasjen vil i stor grad være avhengig av kjøremåten og føreforholdene, og det finnes eksempler på både lengre og kortere levetid. Piggprodusentene arbeider med å tilpasse piggenes hardhet og dimensjoner slik at piggene skal slites ned med samme hastighet som dekkmønsteret. Derved vil en oppnå at piggene alltid stikker noe ut av dekkbanen og griper ned i vegdekket. Det er klart at piggene slites uforholdsmessig hurtig under kjøring på bar mark. Av hensyn til såvel kjøresikkerheten som til økonomien må det derfor frarådes å benytte piggdekkene året rundt. Effekten av piggene vil avta gradvis etter hvert som disse slites ned, og forsøk på jevn, glatt is har vist at pigger som er slitt ned i samme nivå som dekkbanen har liten eller ingen virkning.

Hvor mange pigger en bør ha pr dekk og hvorledes piggene best skal plaseres i dekket, har vært meget diskutert.

Det synes å være klarlagt at piggene — såvel av hensynet til holdbarhet som levetid — bør plaseres i dekkets skulderparti. Piggene bør ikke stå

i rekker etter hverandre, men settes i sik-sak slik at det under bremsing blir ett spor etter hver pigg som ligger mot vegbanen.

Når det gjelder valg av piggantall er det i første rekke vognvekten som spiller en rolle, men hjuldiameteren må også tas med i betraktningen.

Effekten av et piggdekk vil stort sett øke med antall pigger. Dette gjør seg gjeldende inntil en har nådd en viss grense hvor en ytterligere økning av piggantallet ikke lenger gir dekkene særlig større effekt. Hvor denne grensen går vil i noen grad avhenge av vegbanens hardhet og piggenes plassering i dekket. På bløt is vil et stort antall pigger gi relativt bedre virkning enn på hard is. Blir imidlertid piggantallet for stort vil vekten av bilen ikke være tilstrekkelig til å presse piggene ned i underlaget og gevinsten ved det store piggantallet vil da være liten.

Bremseforsøkene og trekraftprøvene med forskjellig antall pigger i dekkene (fig. 4 og 6) viser at 1 pigg pr 10 kg vognvekt synes å være et for-

nuftig utgangspunkt ved fastsettelse av antall pigger pr dekk. Lette vogner med stor hjuldiameter bør imidlertid ha et noe større piggantall enn denne regelen tilsier.

Konklusjon.

Pigger i et dekk vil under kjøring på løst snøføre ha liten eller ingen betydning for kjøresikkerheten. Under kjøring på veger med hardkjørt snø og is vil piggdekkene gi en betydelig sikrere kjøring.

Selv om piggdekkene ikke forvandler vinterføre til sommerføre representerer de et betydelig bidrag til trafiksikkerheten om vinteren, forutsatt at bilistene ikke lar seg friste av den forbedringen som piggdekkene gir til uforsiktig kjøring.

Utviklingen av piggdekkene er ennå ikke avsluttet. Antagelig vil deres slitestyrke og gripeevne bli ytterligere forbedret i årene fremover, og enhver bilinteressert vil imøtese utviklingen av piggdekkene med den største interesse.

Maleri av vegdirektør Th. Bacher



Ved en høytidelighet i Vegdirektoratet den 3. mai ble det avduket et portrett av vegdirektør Bacher.

Avdukingen fant sted i Vegdirektoratets møtesal hvor storparten av Vegdirektoratets personale var møtt frem sammen med vegdirektør Bacher og frue samt malerinnen Elsa Lystad som har malt portrettet.

Etter en velkomsttale av vegdirektør Karl Olsen fikk administrasjonsdirektør Waarum ordet. Han gav en interessant karakteristikk av hver enkelt vegdirektør fra Bergh til Bacher. Deretter foretok vegsjef Høye selve avdukingen.

Til slutt takket vegdirektør Bacher for den ære som på denne måte var blitt vist ham.

Maleriet av vegdirektør Bacher henger nå sammen med maleriene av tidligere vegdirektører på et av Vegdirektoratets møterom.

Vegtunnel gjennom Pyreneene.

Franske kilder opplyser at arbeidet på en vegtunnel gjennom Pyreneene snart skal settes igang. Tunnelen er et ledd i vegforbindelsen Toulouse — Luchon — Huescatal — Saragossa og blir 2,4 km lang og med en kjørebanebredde på 7,5 m. Dertil kommer sykkelbane og fotgjengergrøtter. Ifølge foreliggende opplysninger skal tunnelen begynne på den franske siden i en høyde av 1 650 m og stige til 1 780 m på den spanske siden. Ved denne nivåforskjell skulle det oppstå en naturlig luftstrøm gjennom tunnelen som vil gjøre ventilasjonen av tunnelen lettere. (Nya Wermlands-Tidningen.)

Verdens høyeste bru.

Etter tre års byggetid er nå verdens høyeste bru ferdig. Den ligger like syd for Innsbruck i Østerrike og er et ledd i den planlagte autostrada Kufstein — Innsbruck — Bremen. Denne vegen kommer til å binde sammen det tyske og det italienske autostrada-nett. Den vil også komplettere Europaveg 6 fra Skandinavia til Napoli. Brua har en høyde av 181 m, dvs. at Kølnerdomen med sine 160 m lett kunne få plass under brua. (Göteborgposten.)

Arbeidsstudier av fjellsprengningsarbeider

Sivilingeniør K. Reed

DK 658.54: 622.23

Innledning.

NKIF har i en tid, i samarbeid med Fjellsprengningsutvalget, foretatt arbeidsstudier over sprengning av grøfter og skjæringer.

Hensikten med studiene har i første rekke vært å undersøke arbeidsmetoder, forskjellig boreutstyr, spesielle sprengningstekniske problemer etc., å forsøke å fastlegge den mest økonomiske måte å utføre arbeidet på og å finne frem til normaltider for sprengningsarbeidene.

Før studiene er blitt satt i gang, er arbeidernes tilitsmenn blitt orientert om tiltakene, og ofte har de fulgt hele studiene på arbeidsplassen og av og til også deltatt ved kontorbehandlingen av resultatene.

Arbeidsstudiene foregår på den måten at alt som arbeiderne foretar seg på arbeidsplassen fra arbeidstidens begynnelse om morgenen til arbeidstidens slutt om kvelden blir registrert.

Oppdeling av arbeidene i deloperasjoner.

Arbeidene er blitt delt opp i følgende operasjoner:

1. Start og pass av presser – start og stopp av presser, påfylling av drivstoff, vanlig smøring m. m. samt avlåsning av pressene om kvelden.

2. Tilrigging for boring – tiltransport av bor og utstyr til arbeidsplassen, kobling og blåsning av slanger, tilkobling bormaskin o.l., samt rydding og nedlåsning av bor og utstyr om kvelden. Utmåling av hullavstander.

Skråming (ansetting) – tiden som medgår til ansetting før boret får feste i fjellet.

Boring netto – den tiden som bormaskinen slår på boret mens boret roterer normalt.

Borbytte – avløfting av bormaskin, bytting av bor, samt påsetting av bormaskin igjen.

Kontroll av hulldybder – innsikting etter utsatte salinger.

Plugging av ferdige hull.

3. Boring brutto – summen av deltidene fra utmåling av hullavstander til hullet er ferdigboret og plugget.

4. Borkrangel – løsning av fastborte bor.

5. Ekstraordinære tapstider – borbrudd, frossen bormaskin, krangel med bormaskin o.l.

6. Gangtid – gangtid fra hvilebrakke til arbeidssted (6 ganger pr dag, hvorav halvparten regnes å belastes arbeidstiden).

6a. Faring – for sent begynt, for tidlig slutt, for lang spisepause.

Hvile under arbeidet – røykepause og hviletid.

Diskusjon ang. arbeidet – planlegging av arbeidet (diskusjon mellom arbeiderne).

Div. transporter etc. – transport av bor og redskap under arbeidet, div. ventetid (nødvendige) el. lign. som normalt hører med til akkordarbeidet.

7. Diverse – summen av hvile under arbeidet, disk. ang. arbeidet, samt div. transporter etc.

10. Tilrigging for lading – tiltransport av dynamitt og tennere, rydding for salve, opprydding etter lading.

Lading netto m/inns. av tenner.

Kobling m/isolering.

Forlading m/sand.

Utrulling av skyteledning m/tilkobling.

Posting for skyting.

Iakttagelse av sprengningsresultat.

11. Lading brutto – summen av postene fra lading netto til og med iakttagelse av sprengningsresultat.

12. Dekking av salven m/delvis avdekning.

Når det gjelder studie av kortintervallsprengning, faller det naturlig å dele arbeidet opp i bore- og ladearbeid.

Når det gjelder å søke å redusere boretiden pr bormeter til et minimum forteller tabellen ovenfor nokså tydelig hva man da bør legge mest vekt på. Bortsett

Foredrag på Norske Kommunale Ingeniørveseners Forenings landsmøte 1958. Gjengitt etter Kommunalteknikk nr. 45, 1958 og Fjellsprengningsutvalgets Meddelelse nr. 8, 1959.

Eksempel fra borstudie

	min	min	min/bm	min/bm
1. Start og pass av presser (i dette tilfelle spes. reparatør)				—
2. Tilrigging for boring		162.3		0,8
Utmåling av hullavstand, innsikt retn.	133.3		0.7	
Skråming (ansett)	110.5		0.5	
Boring, netto	1672.9		8.1	
Borbytte	145.2		0.7	
Kontroll av hulldybder	155.1		0.8	
Plugging	23.9		0.1	
3. Boring, brutto	sum	2241.2	sum	10.9
4. Borkrangel		78.9		0.4
5. Ekstraordinære tapstider		113.1		0.5
6. Faring		185.6		0.9
Hvile	316.7		1.5	
Diskusjon ang. arbeidet	63.2		0.3	
Venting på luft	106.1		0.5	
Div. transporter	99.9		0.5	
Posting for annet lag	36.4		0.2	
7. Diverse	sum	622.3	sum	3.0
	sum totalt	3403.4	sum totalt	16.5

fra „Boring, netto” utgjør deltidene, som er nødvendige for å få utført borearbeidet, forholdsvis små tall. Bestrebelse for å rasjonalisere arbeidet med sikte på å redusere enkelte av disse nødvendige deltidene, vil således ikke gjøre særlig stort utslag på den totale boretiden.

Om boretiden pr bm på dette arbeidsstedet skal kunne reduseres noe vesentlig, må man, foruten å

søke å komme bort fra posten „Faring”, legge vinn på å oppnå best mulig borsynkning. Hermed vil ikke bare netto boretid pr bormeter bli redusert, men bl. a. riggetider, kompressorkjøring m.m., fordi man får ferdig flere bormeter pr dag.

Faktorer som innvirker på borsynkningen.

De viktigste faktorer som bestemmer borsynkningen for en viss fjellsort er bormaskinens størrelse og effekt, arbeidstrykket, matertrykket og skjærdiameteren på hardmetallet. For å kunne få en oversikt over størrelsesordenen av de nevnte faktorerers innvirkning på borsynkningen, har vi utført en del boreforsøk. Forsøkene ble utført med 11 forskjellige bormaskintyper. En del av forsøksresultatene er vist i fig. 1.

Resultatene i fig. 1 ble oppnådd i forholdsvis løs granitt med 40 kg matertrykk på maskinene. Kurvene viser at man ved bruk av bormaskiner av vekt 22–24 kg kan vente en økning av borsynkningen på ca 35–40%, sammenlignet med bruk av bormaskiner av vekt 16–19 kg. Diagrammene viser også tydelig hvor viktig det er å skaffe best mulig arbeidstrykk, om man søker å oppnå en god borsynkning.

Dårlig arbeidstrykk skyldes vanligvis at kompressorkapasiteten er for liten for det antall bormaskiner man har i bruk, eller at man får store trykktap i lange 3/4" slanger.

For å få et bilde av matertrykkets innvirkning på

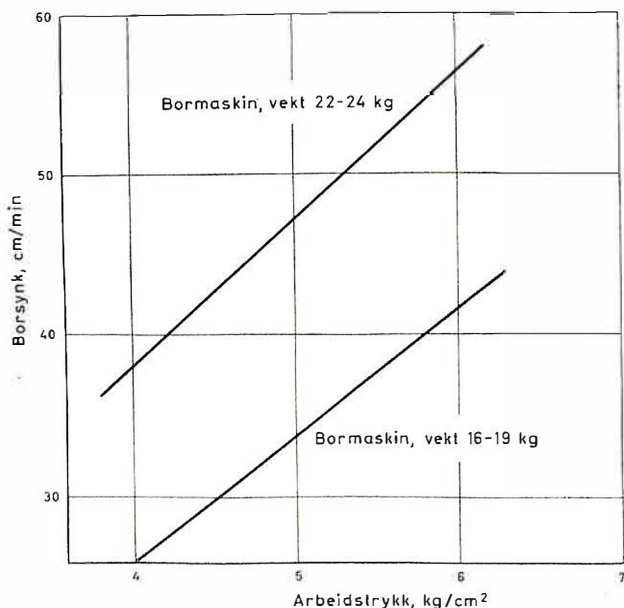


Fig. 1. Arbeidstrykkets innvirkning på borsynkningen.

borsynkningen, ble maskinene belastet med blylodder. Ved maks. belastning på de store bormaskiner (ca 80 kg), fikk man en økning av borsynkningen på ca 60%, sammenlignet med vanlig håndholdt matertrykk.

Både for å kunne oppnå bedre borsynkning og for å redusere rystelsespåkjenningene for arbeiderne er det i de fleste tilfelle gunstig å bruke lodder på maskinene.

Angående skjærdiameterens innvirkning på borsynkningen fikk man ved boring med $\frac{3}{4}$ " hardmetallbor en økning av borsynkningen på ca 27%, sammenlignet med boring med vanlig $\frac{7}{8}$ " bor. I praksis har man imidlertid i hardt fjell registrert en økning av opptil 50%.

For plansprengninger (lave pallhøyder) og sprengning av middels dype grøfter, der det benyttes så korte hullavstander at $\frac{3}{4}$ " borene gir stort nok borchullsvolum for sprengstoffet, er det i egnet fjell utvilsomt en økonomisk fordel å benytte disse mindre borene. Ved skånsom behandling ved bruk av de mindre bormaskinene får man erfaringsmessig like lang levetid på $\frac{3}{4}$ " som de vanlige $\frac{7}{8}$ ".

Det lønner seg imidlertid ikke å bruke $\frac{3}{4}$ " bor ved større sprengningsarbeider, der man kan redusere antall bormeter pr m³ fjell ved å benytte større hullavstand.

De mindre borene egner seg heller ikke for boring i løst og meget sleppet fjell hvor man vanligvis får mye borkrangel. I slike tilfelle er det ofte lønnsomt å bruke $\frac{7}{8}$ " bor av borserie nr 12 (med ansett på 40 mm) for å kunne redusere borkrangelen.

Eksempel fra ladestudie.

I tabellen nedenfor er satt opp et enkelt eksempel fra et ladestudie. Det deltok 3 mann på ladingen. Basen ladet alene mens de to andre hjalp med kobling og montering av tennere.

Det er ikke noe spesielt å bemerke til dette studiet, unntatt posten „Ventetid under lading” (302.00 min.). Denne ventetiden kom av at de to andre arbeiderne som koblet mellom hullene og hjalp basen med å sortere tennere o.l. på langt nær ble fullbeskjeftiget.

Slike ventetider forekommer svært ofte under ladearbeidet, men ved riktig organisering av arbeidet kan de i de aller fleste tilfelle praktisk talt unngås. Om sprengningsbasen utfører alt ladearbeidet, eller evt. lader alene til ladearbeidet er så langt fremskredet at de andre i laget kan bli fullbeskjeftiget med å koble og evt. forlade med sand, vil ventetider vanligvis kunne unngås.

Organisering av sprengningsarbeidene.

Det er vanskelig å antyde noe generelt opplegg, størrelse av arbeidslag, el. lign., som er gunstigst for å kunne utføre sprengningsarbeidene så økonomisk som mulig. Mye avhenger av det utstyret man har anledning til å sette inn for et bestemt sprengningsarbeid.

Både med hensyn til utnyttelsen av utstyret og for å få utført mest mulig borearbeid for hver tilrigging, er det imidlertid gunstig at borearbeidet kan gå kontinuerlig hele dagen, med minst mulig avbrekk for å utføre andre arbeider.

Tidsstudiene viser at ladearbeidet vanligvis tar ca $\frac{1}{3}$ så lang tid pr bormeter som borearbeidet. Lade-

Eksempel fra ladestudie

	min	min	min/bm	min/bm
10. Tilrigging for lading		72.70		0.35
Lading netto m/inns. tennere	224.00		1.15	
Kobling m/isolering	51.00		0.25	
Utrulling av skyteledning	9.00		0.05	
Posting for skyting	33.00		0.15	
Iakttagelse av resultat	34.00		0.15	
	-----		-----	
11. Lading, brutto	sum	351.00	sum	1.75
Hvile under arbeid	60.00		0.30	
Diskusjon ang. arbeidet	29.00		0.15	
Plage med oppstaking hull	26.00		0.15	
Ventetid under lading	302.00		1.50	
	-----		-----	
7. Diverse	sum	417.00	sum	2.10
12. Dekking av salve		251.00		1.25
	-----		-----	
sum totalt	1091.70		sum totalt	5.45
	-----		-----	

arbeidet utføres også snarest (tid pr bm) ved at bare én mann lader.

Om man har kompressorkapasitet for 3 bormaskiner, vil det således ofte være gunstig med et arbeidslag på 4 mann, en sprengningsbas som tar seg av ladearbeidet, mens 3 mann kan bore kontinuerlig.

Med kompressorkapasitet for 2 bormaskiner, lønner det seg vanligvis neppe å bruke større arbeidslag enn 2 mann.

Den nevnte arbeidsordning for kompressorkapasitet til 3 bormaskiner er imidlertid ugunstig for de arbeiderne som da må bore hele tiden og ikke får noen avveksling i arbeidet.

Utstyr som reduserer rystelsespåkjenningene på arbeiderne.

Da det kontinuerlige borearbeidet med håndholdt bormaskin for det første utsetter arbeiderne for store rystelsespåkjenninger og for det andre vanligvis gir alt for lavt matertrykk til fullt ut å kunne utnytte maskinens effekt, arbeides det for tiden intenst på å komme frem til egnet hjelpeutstyr for stenderboring. Av slike enkle utstyr kan nevnes:

1. *Materstativ* som festes i fjellet i et oppboret hull av 10–15 cm dybde. Bormaskinene henges opp i

stativene, og matertrykket skaffes tilveie enten med lodder eller ved hjelp av trykkluft.

Stativene egner seg særlig for boring i større paller med hulldybder over ca 4 m. Når en mann passer to stativer (i fjell med liten tendens til borkrangel) kan han da bore ca 120 bm pr dag.

2. *Spesialmaskin med matersøyle*. Mothold fra matersøylen skaffes ved hjelp av en kjetting som festes i et nabohull. Maskinen er forholdsvis enkel å betjene. Sammenlignet med bormaskiner av vekt 22–24 kg får man en økning av brutto borsynkning på over 20%.

3. *Lettmetall matersøyle påmontert vanlig bormaskin*. Betjenes som maskinen ovenfor. Borekapasitet omtrent som vanlig håndholdt maskin.

Ingen av disse utstyrene har ennå slått igjennom for fjellarbeider av mer beskjeden målestokk. De har imidlertid alle den store fordel at de avlaster arbeiderne for rystelsespåkjenningene.

Tider for boring med håndholdt maskin.

Tidsstudiene er foretatt på arbeidslag som har arbeidet i akkord. På grunnlag av studiene har man kommet frem til følgende tider for borearbeidet (fra

Start og pass av presser	13 min/dag (pr mann)
Tilrigging for boring	27 " "
Hvile under arbeidet	35 " "
Diskusjon ang. arbeidet	11 " "
Gangtid til og fra hvilebu	9 " "
Ekstraordinære tapstider	8 " "
Div. transp., avbrudd, nødvendig venting etc.	17 " "
Sum	120 min/dag (pr mann)
Utmåling av hullavstander	0.5 min/hull
Kontroll av hulldybder	0.3 " "
Skråming (ansetting)	0.6 " "
Plugging av hull	0.2 " "
Sum	1.6 min/hull
Boring, netto	$\frac{100}{b}$ min/bm
Borbytte	(0.45 + 0.1 H) " "
Borkrangel	0.6 " "

$$\text{Sum} \left(1.05 + 0.1 H + \frac{100}{b} \right) \text{min/bm}$$

Dette gir følgende formel for borearbeidet: (Vist grafisk i fig. 2.)

$$t = \left(1.4 + 0.13 H + \frac{2.1}{H} + \frac{133}{b} \right) \text{min/bm.}$$

H = hulldybde i m. b = borsynk i cm/min

rengjort fjellflate), forutsatt velorganisert arbeid (ingen unødvendige ventetider) og full utnyttelse av arbeidstiden (ingen faring). (Se nederst side 132).

Kommentarer til studieresultatene.

Tidligere er påpekt hvilken betydelig rolle borsynkningen spiller med omsyn til nødvendig tid pr bm for borearbeidet. For å antyde i hvilken grad boretiden pr 1 m grøft vil kunne variere pga. utstyret, er det satt opp et enkelt eksempel for sprengning av en grøft, 1.2 m bred og 2.5 m dyp. Det forutsettes benyttes 3 hullrader i bredden og med en forsetning på 60 cm. Dette tilsvarer ca 14.5 bm/lm grøft.

a. Boring med maskin av vektklasse 16-19 kg. Med arbeidstrykk på 4.00 kg/cm² oppnår man en borsynkning på 10 cm/min. Dette gir:

$$t = 15.8 \text{ min/bm} = 15.8 \cdot 14.5 = 230 \text{ min/lm grøft.}$$

b. Om samme arbeidslaget hadde adgang til maskin av vektklasse 22-24 kg og med arbeidstrykk på 6.00 kg/cm², må man regne med å kunne oppnå en borsynkning på ca 22 cm/min. Dette gir:

$$t = 8.6 \text{ min/bm} = 8.6 \cdot 14.5 = 125 \text{ min/lm grøft.}$$

Om arbeidslaget hadde en akkordpris bare for borearbeidet på f. eks. kr 20.00 pr 1 m grøft, vil laget i første tilfelle kunne tjene ca kr 5.20 pr time, mens det i det andre tilfelle ville kunne tjene kr 9.60 pr time.

Da borsynkningen spiller så stor rolle for fremdriften av et sprengningsarbeid, finner vi det riktig

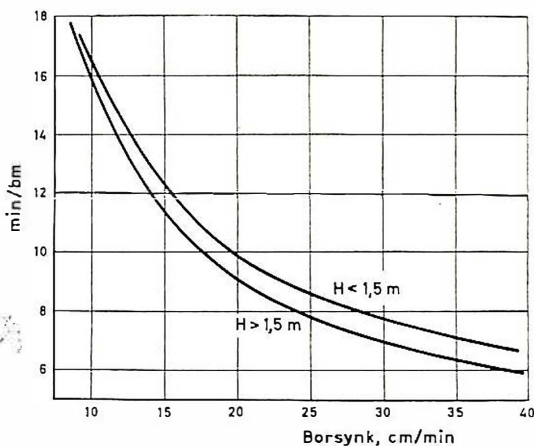


Fig. 2. Boring, grøfter og skjæringer.

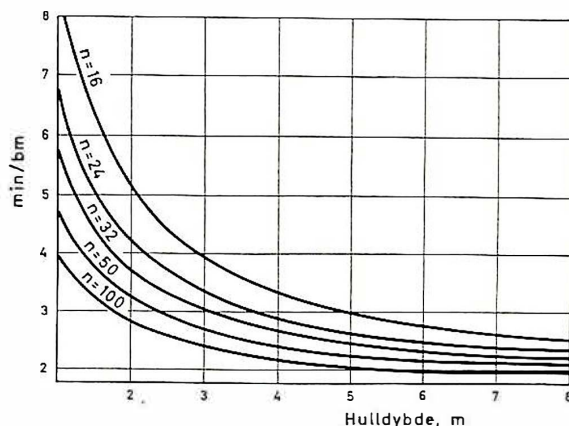


Fig. 3. Lading m/sprengning, grøfter og skjæringer.

Tider for lading med sprengning

Tilrigging for lading	44.5 min/salve
Utrulling av skyteledning	4.5 " "
Posting for skyting	17.0 " "
Iakttagelse av resultat	11.0 " "
Sum	77.0 min/salve
Kobling med isolering	0.7 min/hull
Forlading med sand	0.5 " "
Sum	1.2 min/hull
Lading netto m/inns. tennere	1.4 min/bm
Hvile under arbeidet	35 min/dag
Diskusjon ang. arbeidet	10 " "
Gangtid	9 " "
Div. transporter, nødvendig ventetid etc.	12 " "
Sum	66 min/dag

Dette gir følgende formel for ladearbeidet (vist grafisk i fig. 3):

$$t = \left(1.6 + \frac{1.4}{H} + \frac{90}{n \cdot H} \right) \text{ min/bm.}$$

n = antall hull pr salve.

H = hulldybde i m.

å anbefale at evt. fellestariff for sprengningsarbeider blir basert på den borsynkningen man kan oppnå med det utstyret man har til rådighet. Hermed kommer man da også bort fra oppdelingen av fjellsortene i forskjellige klasser.

Borsynkningen (b) måles på arbeidsstedet under normal drift, og den fåes ved å dividere den oppborte hulldybden i cm med netto boretid i min (altså ekskl. skråming, borbytte, borkrangel etc.).

Om det i en kommune forekommer en eller flere enerådende fjellsorter og det benyttes noenlunde ensartet utstyr, kan borsynkningen i vedkommende fjellsorter bestemmes en gang for alle.

Dekking av salvene.

Tiden for dekking av salvene varierer nokså mye med det dekningsmateriale som benyttes og hvordan forankringene utføres. På grunnlag av studiene er man imidlertid kommet til følgende tider:

Forholdsvis lett dekning 1 min/bm
Omhyggelig dekn. (som i bymessige strøk) 2 min/bm

Trekkordning for sprengstoff og tennere ved evt. fellestariff.

Det er utvilsomt en fordel at evt. tariff for ladearbeidet inkluderer utgifter for sprengstoff og tennere. En ulempe er imidlertid at sprengstofforbruket kan

Eks. 1. Sprengning av grøft 1.2 m bred, 2.5 m dyp, 24 hull/salve.

$$t = (\text{lading}) = 3.5 \text{ min/bm} = 3.5 \cdot 14.5 = 51 \text{ min/lm grøft}$$

$$t = (\text{boring, antatt}) = 10.0 \text{ min/bm} = 145 \text{ min/lm grøft}$$

$$\text{Sum boring + lading} = 196 \text{ min/lm grøft.}$$

$$\text{Spec. ladning } 0.8 \text{ kg dyn/m}^3 \text{ gir } 0.8 \cdot 1.2 \cdot 1.0 \cdot 2.5 = 2.4 \text{ kg dyn/m gr.}$$

$$\text{Spec. ladning } 1.6 \text{ kg dyn/m}^3 \text{ gir } 1.6 \cdot 1.2 \cdot 1.0 \cdot 2.5 = 4.8 \text{ kg dyn/m gr.}$$

For trekkpriser på dynamitt og tennere på henholdsvis kr 4,— pr kg og kr 0.50 pr stk. utgjør trekkprisene i de to tilfeller:

$$2.4 \cdot 4.— + 5 \cdot 0.50 = 9.60 + 2.50 = \text{kr } 12.10 \text{ pr lm grøft.}$$

$$4.8 \cdot 4.— + 5 \cdot 0.50 = 19.20 + 2.50 = \text{kr } 21.70 \text{ pr lm grøft.}$$

For evt. akkordpris for boring + lading m/sprengning på f. eks.

kr 35.— pr lm grøft vil fortjenestemulighetene bli henholdsvis kr 7.— og kr 4.10 pr time.

Eks. 2. Sprengning av skjæring, gjennomsn. høyde 3 m, hullavst. 0.8-1.0 m.

$$t (\text{boring + lading}) = 12 \text{ min/bm} = 12 \cdot 1.6 = 19.2 \text{ min/m}^3.$$

Spec. ladning henholdsvis 0.2 og 0.6 kg dyn/m³ fjell.

Trekkprisene blir da henholdsvis:

$$0.2 \cdot 4.— + 0.5 \cdot 0.50 = 0.80 + 0.25 = 1.05 \text{ kr/m}^3$$

$$0.6 \cdot 4.— + 0.5 \cdot 0.50 = 2.40 + 0.25 = 2.65 \text{ kr/m}^3$$

For evt. akkordpris på f. eks. kr 3.50 pr m³ vil fortjenestemulighetene bli kr 7.60 og kr. 2.70 pr time.

varierte svært mye for forskjellige fjellsorter, se eks. 1 og 2 ovenfor.

For å få minst mulig variasjon i fortjenestemulighetene, må man derfor anbefale at antatt nødvendig sprengstofforbruk for vedkommende sprengningsobjekt fastsettes i samarbeid med sprengningsbasen, eller at man går ut fra en middelvei for nødvendig sprengstofforbruk for de enerådende fjellsorter innen kommunen og baserer akkordprisene på at arbeidslaget betaler en noe redusert pris for sprengstoffet.

Antall tennere pr 1 m grøft eller pr m³ fjell kan imidlertid bestemmes nokså nøyaktig. Det er utvilsomt en fordel at arbeidslaget betaler et visst beløp for tennere.

Anvendelse av studiene til å bestemme enhetstider. I tabell 1 og 2 er satt opp tider for bore- og ladearbeidet utregnet i min pr bormeter.

I tabell 3-5 er utregnet antall bormeter pr 1 m grøft ved varierende hullavstand, grøftedybde og grøftbredde.

Tabell 6 inneholder antall bormeter pr m³ fjell ved varierende hullavstand og skjæringshøyde, samt antall tennere pr m³ fjell.

For spesielle boreskjemaer kan tallene i tabell 3-6 justeres for hvert tilfelle.

Bruk av tabellene.

Nedenfor er vist et par eksempler på anvendelse av tabellene til å bestemme enhetstider.

Eks. 1.

Sprengning av grøft med gjennomsnittlig dybde 2.50 m og bredde 1.2 m. Det forutsettes hullavstand på 70 cm og salvestørrelse på 24 hull pr salve. Netto

Tabell 1. Boring, grøfter og skjæringer

Borsynk i cm/min	Tid i min/bm for hulldybder:	
	< 1,5 m	≥ 1,5 m
7,5	21,0	20,3
10	16,6	15,9
12,5	13,9	13,2
15	12,1	11,4
17,5	10,9	10,2
20	9,9	9,2
22,5	9,2	8,5
25	8,6	7,9
27,5	8,1	7,4
30	7,7	7,0
32,5	7,4	6,7
35	7,1	6,4
37,5	6,8	6,1
40	6,6	5,9

Tabell 4. Grøfter, bunnsbredde 0,80—1,50 m
(for 3 hull i bredden)

Grøfte- dybder	Bm pr m grøft for forsetninger			Tennere pr m grøft for forsetninger		
	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80
0,75	5,3	4,6	4,0	5,0	4,3	3,8
1,00	6,6	5,7	5,0	„	„	„
1,25	7,9	6,8	5,9	„	„	„
1,50	9,2	7,9	6,9	„	„	„
1,75	10,5	9,0	7,9	„	„	„
2,00	11,9	10,2	8,9	„	„	„
2,25	13,2	11,3	9,9	„	„	„
2,50	14,5	12,5	10,9	„	„	„
2,75	15,9	13,7	11,9	„	„	„
3,00	17,2	14,8	12,9	„	„	„
3,25	18,5	15,9	13,9	„	„	„
3,50	19,9	17,1	14,9	„	„	„
3,75	21,2	18,2	15,9	„	„	„
4,00	22,5	19,3	16,9	„	„	„
4,25	23,8	20,4	17,9	„	„	„
4,50	25,1	21,5	18,9	„	„	„

Tabell 2. Lading m/sprengning, grøfter og skjæringer

Antall hull pr salve	Tid i min/bm for hulldybder:					
	1,0m	2,0m	3,0m	4,0m	5,0m	≥6,0m
16	8,5	5,1	4,0	3,4	3,0	2,8
24	6,7	4,2	3,3	2,9	2,7	2,5
32	5,8	3,7	3,0	2,7	2,5	2,3
50	4,8	3,2	2,7	2,4	2,3	2,1
100	3,9	2,8	2,4	2,2	2,1	2,0

Tabell 3. Grøfter, bunnsbredde ≤ 0,70 m
(for 2 hull i bredden)

Grøfte- dybder	Bm pr m grøft for forsetninger			Tennere pr m grøft for forsetninger		
	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70
0,75	4,2	3,5	3,0	4,0	3,4	2,9
1,00	5,3	4,4	3,8	„	„	„
1,25	6,4	5,3	4,5	„	„	„
1,50	7,3	6,1	5,2	„	„	„
1,75	8,4	7,0	6,0	„	„	„
2,00	9,5	7,9	6,8	„	„	„
2,25	10,7	8,8	7,6	„	„	„
2,50	11,5	9,6	8,2	„	„	„

Tabell 5. Grøfter, bunnsbredde 1,60—2,50 m
(for 4 hull i bredden)

Grøfte- dybder	Bm pr m grøft for forsetninger			Tennere pr m grøft for forsetninger		
	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80
0,75	7,0	6,0	5,2	6,7	5,7	5,0
1,00	8,8	7,5	6,6	„	„	„
1,25	10,5	9,0	7,9	„	„	„
1,50	12,3	10,5	9,2	„	„	„
1,75	14,1	12,1	10,6	„	„	„
2,00	15,8	13,6	11,9	„	„	„
2,25	17,6	15,1	13,2	„	„	„
2,50	19,4	16,6	14,6	„	„	„
2,75	21,2	18,2	15,9	„	„	„
3,00	22,9	19,6	17,2	„	„	„
3,25	24,6	21,1	18,5	„	„	„
3,50	26,5	22,7	19,2	„	„	„
3,75	28,2	24,2	21,2	„	„	„
4,00	30,0	25,8	22,5	„	„	„
4,25	31,8	27,3	23,8	„	„	„
4,50	33,5	28,8	25,1	„	„	„
4,75	35,3	30,3	26,5	„	„	„
5,00	37,1	32,0	27,9	„	„	„
5,25	38,8	33,3	29,2	„	„	„
5,50	40,6	34,9	30,5	„	„	„
5,75	42,4	36,4	31,8	„	„	„
6,00	44,1	37,9	33,1	„	„	„
6,25	45,9	39,3	34,4	„	„	„
6,50	47,7	41,0	35,8	„	„	„

borsynkning målt på stedet er 15 cm/min. Antatt sprengstofforbruk ca 1.0 kg dyn/m³ fjell.

Boring, $t = 11.4$ min/bm (fig. 2).

Lading, $t = 3.5$ min/bm (fig. 3).

Boring + lading = 14.9 min/bm = $12.5 \cdot 14.9 = 186$ min/lm grøft (tabell 4).

Sprengstoff og tennere:

Sprengstoff: $1.2 \cdot 2.5 \cdot 1.0 = 3.0$ kg dyn/lm grøft,

Tennere: = 4.3 stk/lm grøft (tab. 4).

Tabell 6. Skjæringer

Skjærings- høyder i m	Hullavstander i m							
	0,60 × 0,70		0,80 × 1,00		1,00 × 1,20		1,20 × 1,50	
	Bm/m ³	Tennere/m ³	Bm/m ³	Tennere/m ³	Bm/m ³	Tennere/m ³	Bm/m ³	Tennere/m ³
1,00	3,4	2,6	1,9	1,4	—	—	—	—
1,25	3,2	2,0	1,8	1,1	—	—	—	—
1,50	3,2	1,7	1,7	0,9	1,2	0,6	—	—
1,75	3,1	1,5	1,7	0,8	1,2	0,6	—	—
2,00	3,0	1,3	1,7	0,7	1,2	0,5	0,8	0,3
2,25	3,0	1,1	1,7	0,6	1,1	0,4	0,8	0,3
2,50	3,0	1,0	1,6	0,6	1,1	0,4	0,8	0,3
2,75	3,0	0,9	1,6	0,5	1,1	0,4	0,8	0,2
3,00	2,9	0,9	1,6	0,5	1,1	0,3	0,8	0,2
3,25	2,9	0,8	1,6	0,4	1,1	0,3	0,8	0,2
3,50	2,9	0,7	1,6	0,4	1,1	0,3	0,8	0,2
4,00	—	—	1,6	0,4	1,1	0,2	0,8	0,2
4,50	—	—	1,6	0,3	1,1	0,2	0,8	0,2
5,00	—	—	1,6	0,3	1,1	0,2	0,7	0,1
≥ 6,00	—	—	1,6	0,3	1,1	0,2	0,7	0,1

Eks. 2.

Sprengning av skjæring med gjennomsnittlig skjæringshøyde 3.00 m. Antatt hullavstand 0.8·1.0 m og salvestørrelse ca 50 hull pr salve. Netto borsynkning målt på stedet er 15 cm/min. Antatt sprengstoffforbruk 0.3 kg dyn/m³ fast fjell.

Boring, $t = 11.4$ min/bm (fig. 2).

Lading, $t = 2.6$ min/bm (fig. 3).

Boring + lading = 14.0 min/bm = $1.6 \cdot 14.0 = 22.5$ min/m³ (tabell 6).

Sprengstoff og tennere:

Sprengstoff, ca 0.3 kg dyn/m³ fast fjell.

Tennere, ca 0.5 stk/m³ fast fjell (tabell 6).

Avslutning.

Arbeidsstudiene som er omtalt foran er tatt opp i 10 forskjellige kommuner og på 20 forskjellige arbeidsplasser. De omfatter tidsstudier for over 1100 arbeidstimer, hvor det er boret og ladet i alt 3100 bormeter. Formlene for bore- og ladearbeidet er satt opp på grunnlag av middelverdiene for samtlige studier. De formlene man er kommet frem til stemmer godt overens med resultatene fra lignende studier som tre forskjellige svenske institusjoner har foretatt.

Studiene er basert på fortløpende boring med ut-

sprengning, slik at opplastingen kan utføres med gravemaskin etter at sprengningsarbeidet er ferdig.

Denne metoden byr på mange avgjorte fordeler. Kompressor og boreutstyr kan hermed bli meget godt utnyttet. Opplastingsarbeidet med gravemaskin går også meget hurtig og blir i de fleste tilfeller billigere enn håndlasting. Særlig om vinteren kan man nesten overalt få leiet gravemaskiner fra maskinstasjoner eller hos entreprenører på meget rimelige vilkår.

Ved grøftesprengninger etter denne metoden har man kunnet redusere de totale omkostninger for utsprengning med opplasting av litt større grøfter med opptil 40%.

Ved siden av arbeidsstudiene og forsøk med forskjellige typer boreutstyr, har man også drevet sprengningsforsøk med forskjellige tennemetoder, foretatt lading med spesielt ladeapparat, undersøkt spesielle problemer angående forsakere, udetonert sprengstoff i steinrøysene, etc. Det faller imidlertid for langt å omtale disse undersøkelsene her.

På grunnlag av de erfaringer som er samlet i de kommuner som studiene har vært drevet samt fra lignende arbeider som har vært drevet av andre offentlige etater og av entreprenører, synes det å kunne være av en viss betydning å føre dette arbeidet videre.

Sosiale lønnskostnader

Det er til forskjellige formål behov for statistikk over sosiale godtgjørelser og deres innflytelse på lønnskostnadene.

Den nye regnskapsordning er lagt opp for utarbeidelse av slik statistikk, men det vil ta noen år før ordningen er gjennomført i alle fylker. Inntil videre må de nødvendige oppgaver skaffes ved løpende notater på grunnlag av utstedte bilag.

Den nedenfor inntatte oppgave for 1962 er for de fleste fylkers vedkommende utarbeidet på grunnlag av slike notater og omfatter bare en del av de sosiale lønnskostnader. Når regnskapsordningen er innført i alle fylker vil statistikken bli utvidet til å omfatte ferielønn, lønn for bevegelige helligdager, arbeidsgivers andel av trygdepremier, reisetid, kompensasjonstillegg, kokkehjelp, diettgodtgjørelse, reise- og sykkelgodtgjørelse, renhold m. v.

De viktigste av de nevnte godtgjørelser kan imidlertid beregnes noenlunde eksakt på grunnlag av tabellens oppgaver over effektive arbeidstimer og utbetalt lønn.

Ferie for 1962 ble utbetalt med 6½ % av utbetalt

lønn og andre lønnsgodtgjørelser for tiden 1. januar til 15. mai og 7½ % fra 16. mai til 31. desember, anslagsvis 54 øre pr time for hele året. Lønn for bevegelige helligdager er fastsatt til 22 øre pr time.

Etter de oppgaver en har fra 4 fylker utgjør arbeidsgivers andel av trygdepremier 46,7 øre pr time.

De øvrige godtgjørelser kan anslås til 17 øre pr time.

En får da følgende tilleggsutgifter pr effektiv arbeidstime:

Sosiale godtgjørelser ifølge oppgaven	17 øre
Ferielønn	54 »
Helligdagslønn	22 »
Arbeidsgivers andel	47 »
Andre godtgjørelser	17 »

Tilsammen 157 øre eller vel 21,6 % tillegg til den utbetalte lønn kr 7,27 pr time for effektivt arbeid.

Ifølge oppgaver fra 6 fylker for 1. kvartal 1963 er arbeidsgivers andel av trygdepremien steget til 59 øre pr time.

Bn.

Opgaver over effektive arbeidstimer og utbetalt lønn samt fraværstimer og utbetalt godtgjørelse ved Statens vegarbeidsdrift i 1962

Fylke	Effektivt arbeid			Fravær			
	Totalsum timer	Totalsum lønn	Øre pr time	Timer	I % av effektive timer	Utbetalt godtgjørelse	Øre pr effektiv arb. time
1 Østfold	485 849	3 335 628	687	27 046	5,57	101 015	20,79
2 Akershus	644 760	4 677 885	726	40 120	6,22	148 753	23,07
3 Hedmark	912 740	6 068 589	665	43 063	4,72	171 197	18,76
4 Oppland	867 220	6 742 717	778	44 454	5,13	168 937	19,48
5 Buskerud	690 456	4 450 905	645	38 430	5,57	132 726	19,22
6 Vestfold	476 065	3 542 860	744	18 829	3,96	67 105	14,10
7 Telemark	654 845	4 939 491	754	41 232	6,30	154 828	23,64
8 Aust-Agder	628 394	4 441 091	707	25 303	4,03	93 491	14,88
9 Vest-Agder	662 448	4 860 770	734	21 661	3,27	92 306	13,93
10 Rogaland	724 796	5 351 577	738	24 477	3,38	90 734	12,52
11 Hordaland	1 295 075	9 408 808	726	50 768	3,92	181 708	14,03
12 Sogn og Fjordane .	936 982	6 462 691	690	44 143	4,71	163 088	17,41
13 Møre og Romsdal .	1 137 909	8 523 266	749	54 321	4,77	295 971	26,01
14 Sør-Trøndelag	683 106	4 457 888	653	38 136	5,58	146 309	21,42
15 Nord-Trøndelag ...	712 148	5 571 097	782	39 828	5,59	152 576	21,42
16 Nordland	2 280 247	17 772 851	779	74 385	3,26	256 992	11,27
17 Troms	920 413	6 695 968	727	22 141	2,41	82 160	8,93
18 Finnmark	940 636	6 526 513	694	43 807	4,66	160 480	17,06
Sum	15 654 089	113 830 595	727	692 144	4,42	2 660 376	16,99
Herav vedkommer:							
Sykdom og ulykke				610 896	3,90	2 358 958	15,07
Militærtjeneste				71 094	0,45	181 528	1,16
Organisasjonsmessig oppdrag				8 594	0,06	44 359	0,28
Dødsfall og dødsulykke				—	—	75 531	0,48
				690 584	4,41	2 660 376	16,99

Inndratte førerkort for motorvogn

Sentralregisteret for motorkjøretøyer har utarbeidet nedenstående tabell som viser hvordan inndratte førerkort fordeler seg på inndragningstid og førernes alder.

Tabellen er utarbeidet på grunnlag av meldinger som i løpet av 1962 er mottatt fra politikamrene.

Av tabellen fremgår det at omlag 22 % av de inndratte førerkortene ble inndratt for 1 år eller mindre,

mens 55 % ble inndratt fra 1 til 2 år. Likeledes fremgår det at omlag 8 % av de inndratte førerkortene ble inndratt for alltid.

De midlertidig inndratte førerkortene refererer seg i alt vesentlig til førerkort som er inndratt p.g.a. sykdom.

B. K. N.

Antall inndratte førerkort 1962

Førerens alder	Inndragningstid								Sum
	t. o. m. 1 år	1-2 år	2-3 år	3-4 år	4-5 år	mer enn 5 år	for alltid	midler- tidig	
16 år	19	1							20
17 ".....	48	11							59
18 ".....	58	34	3		2	1	3		101
19 ".....	54	55	8	2			2	2	123
20 ".....	55	69	10		2		5	1	142
21-25 år	108	312	35	1	7		32	4	499
26-35 ".....	99	402	60	6	20		69	11	667
36-45 ".....	69	264	49	6	17		54	15	474
46-55 ".....	42	163	34	6	7		32	9	293
56-65 ".....	4	42	7	1	2		6	9	71
66-75 ".....	2	4	1				1	1	9
Eldre enn 75 år							2	1	3
Sum	558	1357	207	22	57	1	206	53	2461

Litteratur.

Bilkontroll. Medlemsblad for Nordisk Bilsakkyndig-Forbund.

Forbundet, som er en sammenslutning av bilsakkyndiges foreninger i Danmark, Finland, Island, Sverige og Norge, har arbeidet en tid med å få et eget tidsskrift. Dette er nå gått i orden og det første nummer er sendt ut. Redaktør er bilinspektør O. Jensen, Tønder. Formålet er å bringe stoff som er av felles interesse for de bilsakkyndige i Norden.

Nr 1 inneholder artikler av tidligere og nåværende president i forbundet samt formennene i de respektive bilsakkyndigforeninger.

Bladet har videre artikler om kontroll av mopeder, noen refleksjoner omkring sjåførutdannelse og førerprøver samt en meget interessant artikkel av Kurt Mosebo, Danmark: «Hastighetsberegning basert på kurveudskridningsspor».

Tidsskriftet ser ut til å bli et viktig middel til å bringe de bilsakkyndige i Norden i nærmere kontakt med hverandre.

B A

Personalia.

Jens Fosshelm er ansatt som avdelingsingeniør I i Vegdirektoratet.

Ansettelse ved vegadministrasjonen i Jylkene:

Albert Espseth som avdelingsingeniør II og Solveig Sorensen som kontorassistent I i Vest-Agder.

Aabjorn Oddane og Bernt S. Skarås som oppsynsmenn og Kjellaug Bergersen som kontorassistent II i Rogaland.

Jon Sandvin som kontorassistent I i Hordaland.

Erik Ødegård som overingeniør II og Kristian Rov som oppsynsmann i Møre og Romsdal.

Edvard Dahl som oppsynsmann i Sør-Trøndelag.

Vidar Natvig som avdelingsingeniør II og Olaug Marvold som kontorassistent II i Nordland.

Kåre Liland som oppsynsmann i Troms.

Leoni Borresen som fullmektig II ved bilkontrollen i Drøbak.

Nummererte rundskriv

1962

Nr 60 24. desember 1962 til vegsjefene ang. statsbidrag til ferjedriften av bev. under kap. 1380.70 — Retningslinjer for tildelingen i 1963 og senere.

1963

Nr 1 8. januar 1963 til vegsjefene og Militærkontoret ang. utfylling og innsendelse av årlige bruoppgaver.

Nr 2 8. januar 1963 til vegsjefene ang. bruk av flyfotografier ved geologiske undersøkelser.

Nr 3 15. januar 1963 til vegsjefene ang. materialundersøkelse og proporsjonering av tilslag til betong.

Nr 4 19. januar 1963 til vegsjefene og statens bilsakkyndige ang. Trygg Trafikk-aksjon mot akeulykkene.

Nr 5 23. januar 1963 til vegsjefene ang. alminnelige kontraktbestemmelser for bygge- og anleggsarbeider.

Nr 6 30. januar 1963 til vegsjefene ang. disp. for motorvogner — Kjøring med redusert last.

Nr 7 7. februar 1963 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift — Vegarbeideroverenskomstens § 4 punkt 17. Lønn og engangserstatning ved dødsfall.

Nr 8 9. februar 1963 til vegsjefene og militærkontoret ang. bruens beliggenhet fra kilometeringsstedene.

Nr 9 9. februar 1963 til vegsjefene og politimestrene ang. reklame ved bensinstasjoner — Identifikasjonsskilt for Gulf.

Nr 10 12. februar 1963 til vegsjefene ang. ny instruks for revisorer i ferjeselskaper.

Nr 11 12. februar 1963 til registreringsmyndighetene ang. opplysninger fra motorvognregistrene.