

Bilkraner og tipper

Sivilingeniør Aage Elmenhorst

DK 621.869 : 656.135

Møte i Hudiksvall Sverige, 27.—30. september 1959 vedrørende konstruksjon, vedlikehold og kontroll av bilkraner og tipper.

Hensikten med dette møte var å komme frem til en ordning slik at bilinspektørene skulle godkjenne monteringen av tipper og kraner når bilen ble registrert.

Det var derfor møtt frem en rekke representanter fra Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen, Arbetarskyddstyrelsen og Bilinspeksjonen. Fra Danmark møtte motorsagkyndig, civilingeniør Jespersen og fra Norge reiste jeg med stipendium fra Vegdirektøren. Møtet ble holdt på Hydrauliska Industriaktiebolaget (HIAB) og fabrikkens ingeniører deltok i diskusjonen.

Jeg skal i det følgende først nevne litt generelt om krantyper og deres befestigelse til bilen og deretter litt om tipper og de regler som i Sverige er fastsatt for å sikre en trygg behandling av dem. Deretter vil jeg gå litt inn på de enkelte elementers utforming, de oljer som i alminnelighet brukes og tilslutt komme inn på den diskusjon som oppsto under behandlingen av forskjellige detaljspørsmål.

Jeg håper senere å kunne skrive litt om norske fabrikater av kraner og tipper.

1. Bilkraner.

Bilkraner er i alminnelighet av to typer:

I. Den ene typen har en vannrett utliggerarm som heves av et stempel i en loddrett trykkcylinder som er festet på bilens ramme. Kranen har en wire som ved å føres over to blokker løfter lasten, når utliggeren løftes. Denne type kran kan også forsynes med et spill og ekstra wire.

II. Den annen type består av et loddrettstående stativ med en eller to utliggerarmer som er anbrakt etter hverandre, og som hver for seg beveges av stempler i trykkcylindre.

De i Sverige godkjente kraner skal ha en plate som angir type, kranens fabrikasjonsnummer, fabrikasjonsår, pumpenummer, maksimum arbeidstrykk, maksimum last og dato.

I det hydrauliske system skal det være anbrakt en sikkerhetsventil som virker ved ca 15% overbelastning. Dessuten er de store krantyper forsynt med støtteben som beveges hydraulisk. Kranene er også utstyrt med hydraulikk som tjener til å dreie kranen om den loddrette akse. Kranen betjenes ved hjelp av håndtak som er plasert på begge sider av bilen slik at kranføreren alltid har full oversikt.

Følgende regler gjelder for kranbefestigelsen:

1. Lastekranen må ikke på noe punkt komme nærmere førerhuset enn 10—15 mm.

2. Svake bilrammer forsterkes vanligvis med flatjern 65×8 som heft-sveises på rammens overside og underside. Flatjernet bør fortsette et stykke under førerhuset og ca 1 m bak lastekranen.
3. Mutrene bør vende oppover for å lette kontroll og tildragning.
4. Ved svak rammeprofil er det tilråddig å fylle opp hulrommet inne i rammen midt for krampen med en treblokk (fiberretningen loddrett).

2. Tipper.

I Sverige brukes overveiende 3-veis tipper, og utførelsen er slik at på bilrammen er det festet to tversgående rør hvis ender er utført som lager for tipprammen og lastep Janet. Hvert lager kan låses med en bolt, og to av disse bolter må alltid fjernes før tippen brukes.

Tippsylindren er utformet teleskopisk, og det kan være en eller to tippsylindre for Janet.

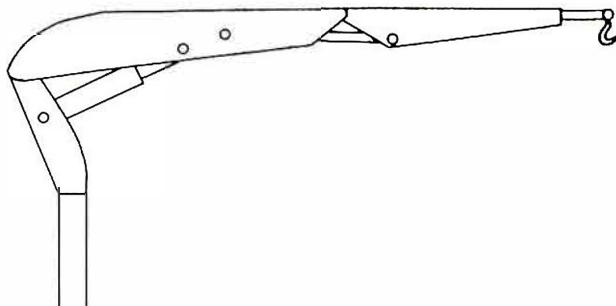
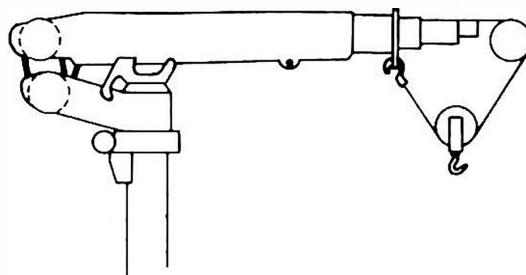


Fig. 1. De to mest brukte typer bilkraner.

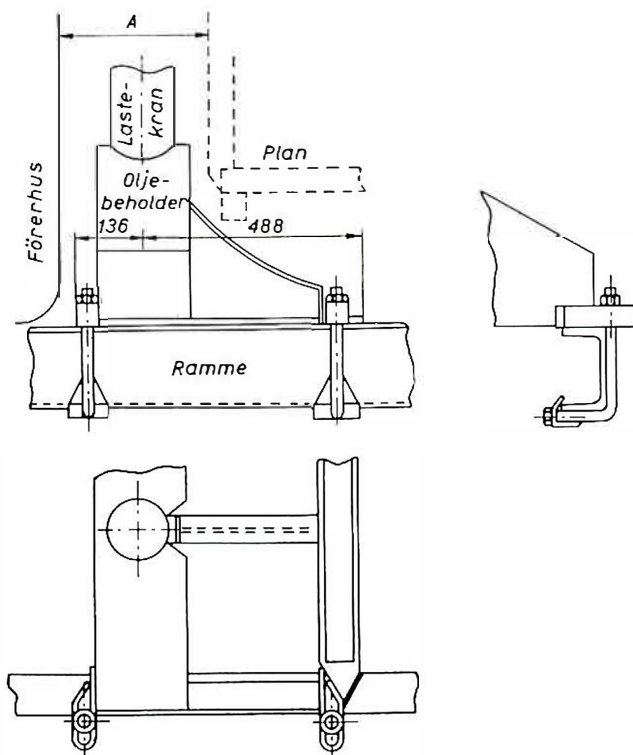


Fig. 2. Eksempel på kranbefestigelse.

Lasteplanetets bevegelse oppover begrenses av en solid wire som er festet på hver side av tippammen, og den annen ende er festet til en spak som beveger tippventil og lukker denne.

Manøvreringen av tippet skjer ved spak i førerhuset. Like ved tippysylinderen skal det anbringes en sperre-ventil. Denne skal ha en manøverspak utenfor bilrammen og virker slik at planet ikke kan senkes ved bruk av tippventilen.

Oljetrykket i det hydrauliske system er både for kraner og tipper av størrelsesordenen 90—150 kg/cm². Det brukes en pumpe som drives av gearkassen gjennom kraftuttak. Denne pumpe kan være en alminnelig tannhjulspumpe eller spesialkonstruerte pumper for større monteringer. En type har f. eks. kranstilte plunger som beveges frem og tilbake

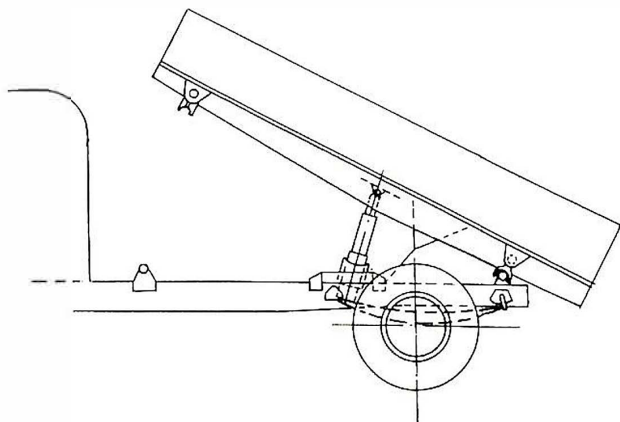


Fig. 3. Alminnelig 3-veis tipp.

aksialt av skråttstilte plater som er festet på drivakslen.

Det hydrauliske system kan være innrettet slik at man både kan ha kran og tipp som kan arbeide hver for seg ved hjelp av en omstillingsventil.

Sikkerhetsventilen er plombert.

2.1 Enkelte svenske bestemmelser for tipp-montering.

Bilrammen bør forsterkes, helst på begge sider, og overensstemmende med forskriftene fra bilfabrikken. Det må passes på at støtteplanet for bæreaksler og vagge ligger på samme nivå.

Man må være nøyaktig med justeringen av stoppviren (12,5 mm^Ø) og utløsningsviren for tippventil, så at utløsning skjer før stoppviren er helt stram. Ved utstrukt stoppvire skal det stå igjen 20 cm av tippens bevegelse. Ved innstilling av stoppvirens utløsning kontrolleres at man får den riktige tippvinkel (maks. 60°) både bakover og til sidene.

Ved montering av tipp må man aldri borre i øvre eller nedre flens i tippammen. Boringen skal skje i steget. Unntagelse fra denne regel gjelder bak bakre fjærfeste — f. eks. bakre lager.

Man skal aldri sveise på bilrammen, men bruke bolter som sikres med springskiver. Dette gjelder for den belastede del av rammen mellom foraksel og bakre fjærfeste ved bakaksel.

Man skal ikke montere pumper, drivaksel og ventiler for nær understellets forskjellige deler, så det kan oppstå skader eller larm ved bilens fjæring under gang. Wire må beskyttes av strømpe.

Alle bøyer på rør i hydraulikken må lages med så store radier at man beholder fullt gjennomstrømningsvernsnitt og får minst oljemotstand.

Monteringen må utføres med tanke på at tippet og understellet skal kunne vedlikeholdes best mulig. Samtlige medsendte skilter må monteres.

Man må alltid bruke en god hydraulisk olje, og smøre alle smøresteder på tippet.

Prøvekjør tippet når monteringen er ferdig og kontroller hydrauliske koblinger og slangetilkoblinger, utløsning av tippventilen ved bakover-

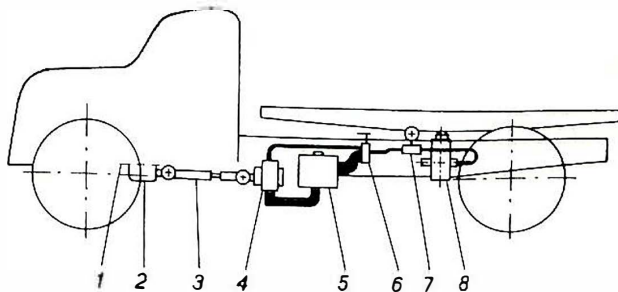


Fig. 4. Hydraulisk system for lastebil med tipp. 1. Gearkasse. 2. Kraftuttak. 3. Drivaksel. 4. Pumpe. 5. Oljebholder. 6. Tippventil. 7. Sperre-ventil. 8. Tipp-sylinder.

og sidetipping, at tippåsens splinter lar seg manøvrere lett, at tippysylinderen har ca. 20 mm igjen av vandringsen når lasteplanet hviler på lagrene, at støttekonsol har 2—3 mm spill mot tippammen i nedfelt stilling. Dette vil lette låsingen.

3. De enkelte elementer.

3.1 Kraftuttak.

Pumpen vil på de aller fleste biler drives fra bilens kraftuttak. Som oftest er alle lastebiler med lastekapasitet over 3 tonn forsynt med kraftuttak. I gearkassen er det en åpning med lokk over, og når dette lokk fjernes kan kraftuttaket monteres. Mellom gearkassen og kraftuttaket må det tettes med en pakning.

Kraftuttakets tannhjul er i inngrep med et av mellomhjulene i gearkassen.

Kraftuttaket er alltid forsynt med inn- og utkoblingsinnretning. Kraftuttakene kan deles i disse hovedtyper:

3.1.1 Enkle kraftuttak.

Et tannhjul som er montert på kraftuttak-akselen står i direkte inngrep med et av gearkassens tannhjul. Inn- og utkobling skjer med aksiell forskyvning av tannhjulet på kraftuttaks-akselen. De enkle kraftuttak er billige, men brukes nå mindre, da kraftuttaksakselens omdreiningstall er lavt i forhold til motorens omdreiningstall.

Forholdet mellom kraftuttaks-akselens omdreiningstall n_2 og motorakselens omdreiningstall n_1 kalles det prosentiske omdreiningstall X , og beregnes av følgende formel:

$$X = \frac{n_2}{n_1} \cdot 100 \%$$

3.1.2 Dobbelte kraftuttak.

Dobbelte kraftuttak kjennetegnes ved at det i kraftuttaket innbygges en utveksling bestående av et ekstra tannhjulspår.

Inn- og utkobling skjer vanligvis i disse ekstra tannhjul. Det tannhjul som er i inngrep i gearkassen er lagret i kulelager og slipt.

Dobbelte kraftuttak har passende prosentuelle omdreiningstall som arbeider godt sammen med de hydrauliske pumper som forekommer i handelen.

Ved bestilling av drivaksel må angis kraftuttakstype og pumpe-type. Universalledenes maks. arbeidsvinkel er 15° . På grunn av den bevegelige motoropphengning bør man ikke bruke større arbeidsvinkel enn 10° .

Når et universalledd arbeider med vinkel mellom to aksler vil det i den drevne aksel oppstå en ujevn

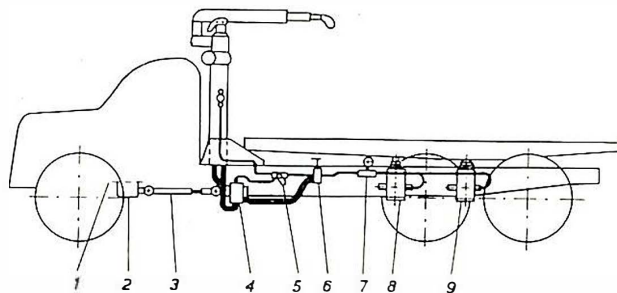


Fig. 5. Hydraulisk system for boggivogn med tipp og kran. 1. Gearkasse. 2. Kraftuttak. 3. Drivaksel. 4. Pumpe. 5. 3-veis ventil. 6. Tipp-ventil. 7. Sperre-ventil. 8. Tippysylinder, langt slag. 9. Tipp-sylinder.

rotasjon. Variasjonene i løpet av en omdreining vil pendle slik at vi får

$$n_{2 \max} = \frac{n_1}{\cos \alpha} \text{ og } n_{2 \min} = n_1 \cdot \cos \alpha$$

n_1 = drevne aksel med konstant omdreiningstall

n_2 = den drevne aksel (eller mellomaksel)

α = vinkelen mellom akselene.

Hvis leddene ved monteringen sveises i riktig innbyrdes forhold, vil denne variasjon oppheves i begge ledd. Det forutsettes da at pumpeaksel og kraftuttakets aksel er parallelle.

3.1.3 Manøvrering av kraftuttak.

a. Wire-manøvrering brukes en del. Den er imidlertid meget følsom og vanskelig å regulere, men den er enkel å montere.

b. Spak-manøvrering er solid og er grei å montere.

Sammenligning mellom forskjellige kraftuttak.

Type	Pros. omdr. tall.
Spicer, enkle	40 — 56
Warner, enkle	40 — 56
Tranås, dobbelte	70 — 85
Spicer, dobbelte	70 — 85
Spicer, dobbelte spesialtype	110
Volvo L 375 innbygget	53
Volvo L 395 monterbart	86

I alminnelighet vil det gunstigste prosentuelle omdreiningstall være 70—85%. Ved 110% kan det være fare for at kraftuttaket kan ødelegges når motoren ruses.

3.2 Tippventil.

Tippventilen leveres med et stillbart feste som passer til de fleste vanlig forekommende bilmerker. Festet er beregnet til å monteres i bilrammen. Manøvrering av tippventiler skjer ved hjelp av wire

Tabell 1. En sammenligning mellom forskjellige oljer med gode smøreegenskaper [HIAB].

	Viskositet i Englergrader ved temperatur °C							Stivnepunkt °C	Oksydasjon	Additiv mot		
	÷ 30	÷ 20	÷ 10	0	+ 20	+ 40	+ 60			Rust	Skumdannelse	Vannavstøt
Shell Tellus Oil 15	110	40	18	9,0	3,3	1,9	1,5	÷ 57	x	x	x	x
Aero Shell Fluid 4	30	18	10	6,7	3,3	2,2	1,8	÷ 59	x	x	x	
Shell Turbo Oil 27		200	75	32	10	2,9	2,4	÷ 28				
Esso Hydr. Oil	110	50	25	14,8	5,0	2,6	1,8	÷ 45	x	x	x	x
Esso Univis J 43	15	10	5	3,8	3,1	2,2	1,8	÷ 60	x	x	x	x
Gulf Hydr. Oil C	260	90	38	18,5	6,0	2,8	1,8	÷ 35	x	x	x	x
BP Energol Hydr 40	150	52	22	11,0	3,9	2,0	1,56	÷ 34	x	x	x	x
Caltex Capella B Hyspin 45	165	58	24,5	12,0	3,9	2,1	1,6	÷ 40	x	x	x	

som følger med ved leveringen. Man kan også få spak-manøvrering for tippventilen.

3.3 3-veis ventil.

3-veisventilen brukes for å omstille oljetrykket fra tipp til lasteapparat eller fra tipp til boggi-løfter.

3.4 Drivaksel.

Mellom pumpe og kraftuttak innkobles en drivaksel. Drivakselen består av to universalledd og en mellomaksel, utført av rør.

Det ene ledd er utført med glidende aksel. Røret blir sveiset til det faste universalledd. Etter sveisingen må drivakselen opprettes. Rørets lengde kan avpasses på monteringsplassen. Hvis det brukes lengre drivaksel enn 1200 mm, anbefales at det monteres et mellomlager. Det er utarbeidet et system av hylser for innkobling til kraftuttak og pumpe.

4. Smøreoljer.

HIAB anbefaler f. eks. (se tab. 1):

For alle årstider: Shell Tellus Oil 15 eller Esso Hydraulic Oil. Esso Univis 40.

For arktiske vinterforhold: Aero Shell Fluid 4 eller Esso Univis J 43.

For sommerforhold: En av de angitte oljer med 3—10 Englergr. ved +20°C.

Alle oljer bør ha additiv mot oksydasjon, rust- og skumdannelse og bør også ha gode smøreegenskaper.

4.1 Smøreegenskaper.

Vanligvis behøves ingen særlige tilskudd av smørestoffer i hydraulikkoljene. Brukes eksepsjonelt høye trykk kan man bruke grafittilskudd.

4.2 Additiv mot rust.

De fleste oljer har eller kan tilsettes antirustmiddel.

4.3 Additiv mot skumdannelse.

Skumhindrende additiver er vanligvis siliconer. Populært uttrykt virker siliconene slik at de skarpe partikler bokstavelig talt skjærer hull i skumboblene.

Tilskuddet av skumhindrende midler er ytterst lite, ca 1 del på 10000000.

Ved større tilsetning kan slitasjen på stempeloverflater o. l. økes.

Utskillelsen av luft blir dårligere, når det i oljen er tilført skumhindrende additiver.

4.4 Oksydasjon.

Oljen oksyderes med alkohol el. lign. til syrer. Med additiv kan syretallets økning utsettes en tid, men deretter skjer økningen raskere.

Man kontrollerer oljen ved å måle viskositeten og måle syretallet. Brukes oljen daglig bør slik kontroll tas hver måned.

Man bør for lasteapparater og tipper skifte oljen f. eks. hver 3. måned eller hvert 1/2 år.

4.5 Vannutskillelse.

Hvis vann utskilles i oljen løper man en risiko for at ledningen fryser. I alminnelighet kan dette forhindres ved tilsetning av vann-hindrende midler f. eks. rødsprit.

4.6 Anilinpunktet.

Anilinpunktet gir et mål på aromat-innholdet i oljen. Aromatene virker som oppløsningsmiddel i forbindelse med syreinnholdet i oljen (syretallet). Anilinpunktet er den temperatur i °C som trenges for at olje og anilin i et prøverør skal kunne blandes med hverandre.

For en god olje bør anilinpunktet ligge over 100°C. Hvis en olje har lavt anilinpunkt og høyt syretall er det en risiko for at hydraulikk-systemets

pakninger av syntetisk gummi blir ødelagt. Syntetiske gummipakninger tar skade hvis oljen har anilinpunkt under 85 °C.

4.7 Brann-motstandige oljer.

Hvis et hydraulisk system brukes i brannfarlige omgivelser, kan man bruke silicon-oljer.

4.8 Volumutvidelse.

Oljens volum-utvidelseskoeffisient er 8,8% høyere enn hos jern.

$$\begin{aligned} W_2 - W_1 &= W_1 \cdot \alpha(t_2 - t_1) \\ W_2 &= W_1 + W_1 \cdot \alpha(t_2 - t_1) \\ W_2 &= W_1(1 + \alpha(t_2 - t_1)) \end{aligned}$$

hvor:

$$\begin{aligned} W &= \text{volum} \quad \alpha = 1,10 \times 10^{-3} \\ t_1 - t_2 &= \text{absolutt temperatur i } ^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

4.9 Oljens sammentrykkbarhet.

$$K = \frac{P_2 - P_1}{W_2 - W_1} \cdot W_2$$

Vann har $K = 21000 \text{ kg/cm}^2$. P_1 og P_2 er oljetrykk i kg/cm^2 . Elastisiteten er proporsjonal med molekylstørrelsen hos trykkmediet.

5. Sikkerhetsbestemmelser.

Det ble på møtet stadig diskusjon om de forskjellige detaljers utførelse og virkemåte. Disse varierende synspunkter ble samlet, og på det siste møte ble det forsøkt å komme frem til en bestemt norm for godkjenning og kontroll av kraner og tipper, og herunder ble særlig de sikkerhetsforanstaltninger som var nødvendige berørt.

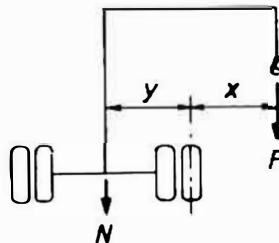
Det ble fra representantene for Arbetarskyddsstyrelsen hevdet at ulykkesprosenten når det gjaldt løfteanordninger på lastebiler ikke var høy, men de ulykker som hadde vært kunne sannsynligvis vært unngått hvis man hadde hatt besiktigelse av disse løfteanordninger. Skulle man f. eks. fastsette at kraner og tipper skulle besiktiges en gang pr år ville dette i Sverige bli en ren papirbestemmelse. Man har ikke folk nok til å klare det. Det ville imidlertid være meget gunstig om det ble foretatt en kontroll av løfteanordningene når bilen skulle registreres, og denne kontroll var det da naturlig at bilinspeksjonen (bilsakkyndige) foretok. Det måtte da foreligge en typegodkjenning for kranen fra Arbetarskyddsstyrelsen og videre måtte det være oppsatt et nøyaktig skjema over de ting som skulle kontrolleres av bilinspeksjonen. Herunder måtte man da kontrollere at selve den fabrikkmessige utførelse var i orden.

Som resultatet av diskusjonen fant man at det burde stilles følgende krav til løfteanordningenes sikkerhet før disse kunne godkjennes:

5.1 Kraner.

Forholdet mellom kranstørrelse og vognstørrelse. Her kreves at:

$$N \cdot y = 1,6 \cdot x \cdot P$$



5.1.1 Sikring mot overbelastning.

Som tidligere nevnt bør det være en sikkerhetsventil (overstrømningsventil) som åpner ved en overbelastning av ca 15%. Sikkerhetsventilen må plomberes, og det må kontrolleres at plommen er ubrutt. Sikkerhetsventilen bør kontrolleres enten ved direkte overbelastning med 15% eller ved å skyte inn et manometer i trykkledningen.

5.1.2 Kabel og krok.

Kabelen skal ha en diameter som er fastsatt av arbeidstilsynet og være av den forlangte kvalitet. Låsen skal være av godkjent type og være fast tilsett. Kroken skal være merket med største tillatte bæreevne.

5.1.3 Det hydrauliske ledningsnett.

Det hydrauliske system skal være tett og slangene hele og friske. Slangene bør også merkes.

5.2 Tipper.

Tippen må være anbrakt slik at den ikke kan manøvreres fra bakken, når planet er tippet opp. Manøverspaker (eventuelt manøverwire) skal være tildekket. Det henvises i denne forbindelse til den bestemmelse som er innført i Sverige ved Arbetarskyddsstyrelsens rundskriv av 28/6-54.

5.2.1 Bærelagernes plassering.

Tipprammens bakerste lagere bør, for å unngå overbelastning av bilrammen anbringes maksimum 20 cm bak bakre fjærfeste.

5.2.2 Begrensning av tipp høyden.

Det bør anbringes kjettinger eller wirer som begrenser tipp høyden.

5.2.3 Sikkerhetsventil.

Det bør være innmontert en sikkerhetsventil som begynner å virke når tippet er i topp og stopp-

wirerene strammes, eller det kan ordnes slik at stoppvirene når de strammes automatisk sjalter ut tippventilen. Man bør være oppmerksom på at en sikkerhetsventil som skal fungere når planet er nede og fastlåst til bilrammen, ikke vil kunne brukes hvis man har teleskopsylinder, fordi det trykk som i så tilfelle måtte brukes ikke ville være stort nok til løftning av tippens i øverste stilling. Sikkerhetsventilen bør prøves ved måling av det hydrauliske trykk ved fullt opptippet plan.

5.2.4 Sperreventil.

Like ved tippysylinderen bør det anbringes en sperreventil slik at planet ikke kan senkes ved bruk av tippventilen.

Manøverspaken for sperreventilen må være plassert utenfor bilrammen. Dette er også tatt med i det forannevnte rundskriv av 28/6-54 og gjelder således i Sverige.

Det bemerkes at det fra representanter for Arbe-tarskyddstyrelsen ble hevdet at hvis sperreventilen var anbrakt slik at man ved manøvreringen var i fare for å bli skadet av lasteplanet eller deler av dette — f. eks. påmonterte skvettskjerner — kunne sperreventilen flyttes til et sikrere sted hvis det mellom tippysylinderen og sperreventilen ble laget en absolutt tett stålørforbindelse.

5.2.5 Tipp-planets stabilitet.

Ved nedtipping av plan med baktipp skal, hvis bilen står med sidehelling på opptil 10°, tipp-planets to forreste lagerflater ikke komme mer enn 2 1/2 cm skjevt ned på bærelagerene. (Disse 2 1/2 cm kan muligens endres ved planmessige forsøk).

5.2.6 Det hydrauliske ledningsnett.

Her stilles de samme forlangender som ved kraner.

I tillegg til de foran nevnte punkter som alle tilstedeværende var enige i, ble også en del saker diskutert uten at man kom til enighet om de sikkerhetsforanstaltninger som burde påbys i ed enkelte tilfeller.

Dette gjelder:

6. Forsterkning av bilrammer.

I Danmark har man ved montering av kraner forlangt en forsterkning av bilrammen basert på en beregning av spenningene ved største belastning av kranen, når denne står vinkelrett på vognen og vognen er tom.

I de andre nordiske land har man ikke krevet en slik beregning, men rammen er blitt forsterket på en måte som er godkjent av automobilfabrikantene.

Når kranen var forsynt med støtteben var det delte meninger om nødvendigheten av beregning. Den beste løsning av problemet ville selvfølgelig være at kranen bare kunne brukes når støttebenene var nede. Dette ville imidlertid kreve en ganske inngripende endring i konstruksjonen. Problemet er imidlertid ikke uløselig.

Når det gjelder forsterkning av bilrammen for montering av tipp har det ikke vært krevet beregninger, men rammens øvre og nedre flens har vært forsterket med et flattjern som har vært heftsveist til flensen — avvekslende på innerside og ytterside i en passende lengde av rammen.

Det ble fra svensk side hevdet at denne befestelsesmåte var bra når det gjaldt rammens undre flens, men ikke så god når det gjaldt den øvre, idet flattjernet ville ha en tendens til å bukke opp mellom sveisene p. g. a. trykket. Man må imidlertid ha en forsterkning som tillater en viss vridning av rammen, så det er ikke bare styrken det må tas hensyn til.

7. Tipp-planets størrelse.

Risikoen for velting øker sterkt jo lengre tippplanet er, men å fastsette grense for lengden vil være vanskelig. Nå har man jo i de tidligere nevnte betingelser en viss automatisk begrensning av lengden, idet tipp-planets opplagringspunkt ikke bør være over 200 mm bakenfor bakre fjærfeste, og bestemmelsen om at forreste lagerplater ikke skal ha en større skjevhet enn 2,5 cm ved forreste bærelageret når vognen står med en sidehelling på maks. 10°.

8. Avstivning av tippplanet.

Risikoen for velting når tippens er helt oppe, ville kunne minskes betraktelig hvis tippens for-ende i alle stillinger kunne avstives i forhold til bilrammen. I Danmark leverer et par fabriker tipper med slik avstivning, men dette er ikke brukt i Sverige — og meg bekjent heller ikke i Norge.

Sivilingeniør Jespersen, København meddeler at Statens kontor for typegodkendelse af motordrevne køretøjer nærmere undersøger saken.

9. Merking av kraner og tipper. Betjeningsinstruks og advarsler.

Både kraner og tipper må være tydelig merket med fabrikat, lasteevne m. v. som tidligere nevnt. Men det bør også på passende steder settes opp plater eller skilter med påskrift om apparatens betjening og de sikkerhetsforanstaltninger som er påkrevet.

Det tidligere nevnte rundskriv fra Arbetarskyddstyrelsen gir et eksempel på dette idet det der forlanges et skilt med følgende påskrift (oversatt): „Bøy Dem ikke under opptippet plan uten at dette er sperret.”

10. Sluttbemerkning.

De svenske møtedeltagere var enige i at bilinspeksjonen burde foreta en kontroll av løfteanordninger på bil når bilen ble registrert. De svenske bilinspektører som var tilstede mente at dette naturlig kunne gå inn under bilinspeksjonens arbeid. De svenske bilinspektører har ikke myndighet til å innkalle registrerte vogner til kontroll slik som de norske bilsakkyndige har. I Sverige regner man derfor med at denne kontroll blir en engangskontroll når kjøretøyet registreres. Man anser imidlertid denne kontroll for så viktig at det fra Kungliga Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen i samråd med Arbetarskyddsstyrelsen nå utarbeides en instruks angående denne kontroll for bilinspeksjon.

I Danmark foreslår nå sivilingeniør Jespersen at det søkes tilveiebrakt hjemmel for typegodkjennelse av enkelte elementer og tilbehør til motorvogner, og at kraner og tipper heretter typegodkjennes.

Typegodkjennelsen bør foretas av Statens kontor for typegodkendelse af motordrevne køretøjer i samråd med Fabrikksdirektoratet.

Godkjennelse bør inneholde en fullstendig beskrivelse av apparatet, eventuelt en tegning samt de for godkjennelse av vedkommende apparat fastsatte særlige betingelser.

Ved fremstilling for den motorsakkyndige, bør denne heretter påse at kranen — eventuelt tippen — er i nøye overensstemmelse med typegodkjennelsen, at den håndverksmessige utførelse så vel av apparatet som av fastgjørelsen til rammen og av eventuelle nødvendige forsterkninger, er tilfredstillende, og at de til enhver tid gjeldende bestemmelser angående sikkerhetsforanstaltninger er overholdt.

Når det gjelder forsterkning av bilrammen antar sivilingeniør Jespersen at det synes rimelig å krevne beregning av forsterkningen, men at det kanskje kunne være mulig å drøfte en mindre forhøyelse av den tillatte spenning ved statisk belastning. Likeledes foreslår han at det overveies å forsterke rammen ved kranmontering med støtteben, som ikke er innrettet slik at kranen bare kan brukes når støttebenene er nede.

I Norge finnes meg bekjent f. t. ingen bestemmelser vedrørende montering av kraner og tipper på biler. Ved montering har man gått frem som angitt

av fabrikanten, og de rammeforsterkninger som er foretatt har vært i overensstemmelse med bilfabrikantens anvisning, når sådan foreligger. Ellers har vel nærmest forsterkningene vært foretatt etter skjønn.

Antallet av tippmonteringer, og kanskje særlig kranmonteringer er økende, og det vil være en fordel om også kontrollen av disse monteringer kom inn i faste former.

Jeg skulle anta at de bilsakkyndige burde komme inn i bildet her, slik som nå den svenske bilinspeksjonen engasjeres, og at det ved Vegdirektørens foranstaltning i samarbeide med arbeidstilsynet og Statens bilsakkyndige utarbeides:

- A. En typegodkjennelse av kran eller tipp for påmontering på bil.
- B. En instruks for Statens bilsakkyndige for kontroll av kran- og tippmontering på bil.

Øket vegforskning.

Et spesialutvalg fra Highway Research Board — en underavdeling av det nasjonale amerikanske forskningsråd — har anbefalt et sterkt utvidet forskningsprogram innen fagområdene vegbygging og vegtrafikk. Arbeidet vil gå over fire til fem år og er anslått til å ville koste 34 mill. dollar.

Utvalget fremholder at en økning av den vitenskapelige forskning innen disse felter er påtrengende nødvendig fordi vegtransporten i U.S.A. «er blitt mer enn en faktor i økonomien; den er blitt en del av «the american way of life». Hele landets økonomiske struktur er i høy grad avhengig av den.»

De enkelte forskningsobjekter som anbefales vil i omkostninger variere fra 50 000 dollar for utarbeidelse av standarder for lavere vegklasser, opp til 10 mill. dollar for økning av kunnskaper om steinarter og jordarter som i følge rapporten er «meget nødvendig på grunn av det voksende behov for egnede vegbyggningsmaterialer og de stadig avtagende mengder av naturlige forekomster».

Utvalget peker i denne forbindelse på at man muligens ved hjelp av atomenergi vil kunne omforme leire og andre nå uegnede stoffer til brukbare materialer for vegbyggingen.

Blant andre høyprioriterte forskningsoppgaver som utvalget peker på, kan nevnes prosjekter innen trafikk-sikkerheten, vegers vedlikehold og bruken av elektronisk utstyr for simulering av trafikk-strømmer, kontroll av kjøretøyer på vegbanen og simulering av vognførernes reaksjoner bak rattet. (World Highways 7/60, Teknisk Ukeblad 8/61.)

K. O.

Registrerte motorkjøretøyer i Norge pr 31 desember 1960. Sammendrag I¹⁾.

<i>Motorvogner i ervervsmessig kjøring</i>	Bensin	Diesel	Tråd. Elektr.	Sum 1960	Sum 1959
A. I rutekjøring:					
Rutevogner, t.o.m. 8 pass.	176	2	—	178	176
—, 9—32 ”	803	417	—	1 220	1 187
—, over 32 ”	322	3 060	115	3 497	3 342
Varevogner, inntil 1,2 t lasteevne	45	2	—	47	38
Lastevogner, 1,2—2 —,	28	8	—	36	42
—, 2—5 —,	511	662	—	1 173	1 081
—, over 5 —,	14	93	—	107	73
Komb. vogner inntil 2 —,	35	27	—	62	63
—, 2—5 —,	215	384	—	599	597
—, over 5 —,	10	11	—	21	16
Sum	2 159	4 666	115	6 940	6 615
B. I ervervsmessig kjøring uten rute:					
Turvogner, t.o.m. 8 pass.	15	1	—	16	19
—, 9—32 ”	104	18	—	122	153
—, over 32 ”	26	50	—	76	84
Varevogner, inntil 1,2 t lasteevne	501	—	—	501	453
Lastevogner, 1,2—2 —,	525	19	—	544	550
—, 2—5 —,	5 331	3 397	—	8 728	8 699
—, over 5 —,	392	684	—	1 076	837
Komb. vogner inntil 2 —,	50	13	—	63	22
—, 2—5 —,	52	12	—	64	75
—, over 5 —,	2	6	—	8	1
Drosjer (med bevilling)	4 504	637	—	5 141	5 074
Reservedrosjer	347	46	—	393	409
Andre vogner for off. pers.befordring	1 027	5	—	1 032	819
Sum	12 876	4 888	—	17 764	17 195
<i>Motorvogner til eget bruk</i>					
Personvogner	218 382	127	—	218 509	186 075
Varevogner, inntil 1,2 t lasteevne	58 505	52	1	58 558	52 312
Lastevogner, 1,2—2 —,	10 386	161	—	10 547	10 911
—, 2—5 —,	19 527	3 437	—	22 964	23 106
—, over 5 —,	742	578	—	1 320	1 036
Komb. vogner inntil 2 —,	678	5	—	683	892
—, 2—5 —,	281	17	—	298	328
—, over 5 —,	7	5	—	12	16
Sum	308 508	4 382	1	312 891	274 676
<i>Spesialvogner</i>					
Brannvogner	573	9	—	582	566
Sykevogner	362	2	—	364	371
Servicevogner	389	16	—	405	391
Tankvogner	749	218	—	967	984
Traktorer og motortraller (reg.)	8 170	8 772	28	16 970	10 549
Sum	10 243	9 017	28	19 288	12 861
<i>Sum motorvogner</i>	333 786	22 953	144	356 883	311 347
<i>Motorsykler</i>					
Mopeder	89 251	—	—	89 251	74 264
Motorsykler for invalider	167	—	—	167	161
Lette motorkjøretøyer	24 412	—	4	24 416	22 247
Andre motorsykler	55 677	—	4	55 681	54 844
Sum	169 507	—	8	169 515	151 516
Sum	503 293	22 953	152	526 398	462 863
<i>Tilhengere</i>					
1 aksel	—	—	—	14 798	10 237
2 aksler eller flere	—	—	—	1 116	957
Sum	—	—	—	15 914	11 194
<i>Totalsum</i>	503 293	22 953	152	542 312	474 057

1) Den fullstendige tabell er innklebet bakerst i dette nummer.

Sammendrag II.

Vognkategori	Bensin	Diesel	Tråd. Elektr.	Sum 1960	Sum 1959
Busser inntil 8 pass.	191	3	—	194	195
„ 9—32 pass.	907	435	—	1 342	1 340
„ over 32 pass.	348	3 110	115	3 573	3 426
Sum busser	1 446	3 548	115	5 109	4 961
Varevogner	59 051	54	1	59 106	52 803
Lastevogner 1,2—2 t.	10 939	188	—	11 127	11 503
—, — 2—5 t.	25 369	7 496	—	32 865	32 886
—, — over 5 t.	1 148	1 355	—	2 503	1 946
Sum lastevogner	37 456	9 039	—	46 495	46 335
Tankvogner	749	218	—	967	984
Sum laste- og tankvogner	38 205	9 257	—	47 462	47 319
Komb. vogner inntil 2 t.	763	45	—	808	977
—, — 2—5 t.	548	413	—	961	1 000
—, — over 5 t.	19	22	—	41	33
Sum komb. vogner	1 330	480	—	1 810	2 010
Drosjer og andre til off.p.	5 878	688	—	6 566	6 302
Personvogner	218 382	127	—	218 509	186 075
Brannvogner	573	9	—	582	566
Sykevogner	362	2	—	364	371
Servicevogner	389	16	—	405	391
Traktorer og motortraller	8 170	8 772	28	16 970	10 549
Sum motorvogner	333 786	22 953	144	356 883	311 347
Mopedder	89 251	—	—	89 251	74 264
Motorsykler	80 256	—	8	80 264	77 252
Tilhengere	—	—	—	15 914	11 194
Hovedsum	503 293	22 953	152	542 312	474 057

Kvalitetsgradering av veger

Sivilingeniør Erik B. Olimb

(Forts. fra NV nr. 7, s.128)

DK 625.7.003.1

3.3 Rutinen.

Det synes naturlig at en eventuell vegelement-registrering i Norge henlegges til en avdeling i Vegdirektoratet, og at avdelingssjefen har øverste myndighet over registreringsbilene og dets mannskap. Han vil derved kunne sette i gang registrering på de veger hvor han mener at kartlegging er mest påkrevet. Avdelingssjefen bør delegere det meste av sin myndighet til en av sine avdelingsingeniører, som kan ta seg av den rutinemessige veiledning, kontroll og koordinering av virksomheten ute og inne.

Det er på det nåværende tidspunkt vanskelig å si noe om hvilken annen hjelp det er nødvendig å ha på kontoret. Dette er helt avhengig av hva man tenker å bruke vegelementregistreringen til; i Sverige klarer man seg med to tegnere som vesentlig arbeider

med registreringskartet og som tegner opp den automatisk beregnede kvalitetsgradering.

Til selve vegelementregistreringen er det nødvendig med 3 mann. I barmarkstiden fra april til november arbeider disse vekselvis 4 uker i marken og 14 dager på kontoret, slik at 2 mann alltid opererer med bilene. Det ansees helt nødvendig med 3 mann, vesentlig fordi en av dem kunne bli syk, men også fordi problemer i forbindelse med bearbeidingen lettere løses når inntrykkene fra registreringsarbeidet på de enkelte vegstrekninger er noenlunde ferske. Når registreringsmannskapet vet hva opplysningene skal brukes til og hvilken vekt de har i de forskjellige graderinger, er det også meget lettere å avgjøre hvilken betydning det har om de tar med én opplysning eller utelater en annen.

Ved de fleste undersøkelser opererer bilene på hver sin veg eller på hver sin delstrekning. Bare når

Foredrag på Vegsjefmøtet 16.—18. november 1960.

det gjelder siktmålinger opererer bilene sammen. Målingene utføres på såvel landeveg som i bygater, men i de mer bymessige strøk utføres bare lengdemålinger. Så lenge målingene foregår skal bilene ha påmontert varselskilt og flagg. Disse skal tas ned igjen når målingene er avsluttet. Det må gis spesiell ordre til sjåføren om å holde seg så langt ut til vegkanten som mulig, og i det hele tatt kjøre forsiktig og ikke ta noen sjanser.

På kontoret deles vegene inn i et visst antall delstrekninger i hvert fylke, hver delstrekning bør ikke overstige 10 kilometer. I de tilfeller hvor vegen går tvers gjennom et fylke ligger utgangspunkt og sluttspunkt ved fylkesgrensen. Andre utgangspunkter utgjøres vanligvis av faste punkter som er lette å lokalisere på kartet, f. eks. vegkryss, bruer, plankryss med jernbane o.s.v.

Om morgenen før målingene begynner, kontrolleres trykket i ringene. Deretter måles opp med målebånd en rettstrekning på ca 200 m. Odometeret kontrolleres nå ved å kjøre den oppmålte lengde. Skulle det være noen forskjell mellom odometeravlesningen og den målte lengde reguleres lufttrykket i ringene. Deretter kjøres strekningen på nytt og odometeravlesningen kontrolleres og dette gjentas inntil odometeret viser rett lengde. Kontroll av odometer og ringtrykk skal foretas ytterligere to ganger hver dag.

Deretter kontrolleres stignings- og tverrfallmålerne. Dette er mulig ved å merke opp hvor bilen står, dvs. hjulenes plasing, lese av såvel stignings- som tverrfallmåleren og deretter snu vognen i den annen kjøreretning og kontrollere om stignings- og tverrfallmåler viser samme verdi med motsatt fortegn. Ved hjelp av heveskruer i instrumentkassen reguleres målerne til de viser riktig avlesning.

Det er ikke hensiktsmessig å ta med alle veg-elementer med en gang. Først kjøres en tur hvor vegelementer i tverrprofil og kryss registreres, så kjøres bilen tilbake til utgangspunktet og denne gang registreres horisontalkurvene. Så kjøres bilen tilbake til utgangsposisjonen igjen og kaller på bil nr. 2, som driver med vegelementregistrering et annet sted, og sammen kjører de strekningen på nytt og måler siktforholdene fremover og bakover på tilbaketuren. Det er altså nødvendig å kjøre delstrekningen frem og tilbake i alt 8 ganger, 2 turer med 1 bil og 1 tur med 2 biler.

Lengdemåling.

I utgangspunktet null-stilles odometeret, som er koblet til drivslangen. Alle vegelementer skal nå henføres til den lengdemåling som finner sted, med andre ord, vegelementene skal *stedefestes*.

Vegens kontakt.

Alle kryss med riksveger, fylkesveger og bygdeveger — offentlige veger — stedefestes. Videre angis navn eller nummer på den veg som krysses. Sjåføren går ut av bilen og stiller seg midt i krysset 5 meter fra kanten av den veg som registreres. På skjønn eller ved hjelp av avstandsmåler avgjør han hvordan sikten er til høyre og til venstre. Dette angis i forskjellige siktgrupper:

Siktgruppe 1	—	under 25 meter
Siktgruppe 2	—	25— 50 meter
Siktgruppe 3	—	50—100 meter
Siktgruppe 4	—	100—150 meter
Siktgruppe 5	—	150—200 meter
Siktgruppe 6	—	over 200 meter

Med et spesielt instrument måles så krysningsvinkelen på nærmeste 15°.

Alle disse opplysninger krysses av i markerte felter på kortene. Her er også plass for skisse, og er krysset utstyrt med trafikkøyer eller andre anordninger for dirigering av trafikk, bør dette tegnes opp. Mere kompliserte kryss kan eventuelt fotografes.

For alle private veger og avkjørsler til hus, åker og eng, skulle det være tilstrekkelig å notere antallet for hver kilometer i åpent bebyggede områder og kanskje for hver 100—200 m i tettgrend.

Grenser.

De grenser som bør stedefestes er riksgrenser, fylkesgrenser og herreds- eller bygrenser. Disse er vanligvis markert der hvor grenselinjen krysser vegen.

Tverrprofil, vegdekke.

Til tverrprofilet regner vi kjørebane, eventuelt midtrabatt, vegkanter og banketter, sykkel- eller mopedbaner og fortau. Vegens bredde skal måles opp og stedefestes for hver kilometer og hver gang bredden forandres. Bredden angis på nærmeste 0,5 meter. Øking av bredden i horisontalkurver skal ikke tas med. I forbindelse med vegens tverrprofil angis vegdekkets art gruppert i grus, asfalt eller tjære, betong, gatesten, gress.

Sidehinder.

Når avstanden til sidehinder fra vegkant er mindre enn 1,5 meter skal sidehinderet stedefestes, lengden av det skal angis og hva slags sidehinder det dreier seg om, f. eks. allé, hekk, hus, stolper, støttemurer eller lignende. På kortene bør tas med så mange grupper at det er mulig å få et godt inntrykk av hva slags sidehinder det dreier seg om.

Plankryss med jernbane.

Jernbanens senterlinje stedfestes, krysningvinkelen måles med vinkelmåler. Det angis hvor mange spor banen har og hvilke sikkerhetsanordninger som er truffet. Sikten i kryss med jernbane måles for begge retninger fra punkter som ligger ca 50 meter fra nærmeste skinne. Sjøføren går da ut av bilen og avgjør på skjønn hvor langt han kan se langs jernbanen fra sin standplass. Deretter kjøres bilen frem til en avstand av 12 meter fra krysningpunktet, sjøføren går ut av bilen og avgjør på skjønn hvor lang sikt det er langs jernbanelinjen fra dette punkt. Siktgruppen er inndelt på samme måte som før.

På kortene må være angitt hvilke sikkerhetsanordninger som kan komme på tale, f. eks. bommer, lyssignaler, lydsignaler eller kombinasjoner av disse.

Bruer.

Ved bruer bestemmes stedet for brukarets høyre bakkant. Ved bruer med større spennvidde enn 3 meter skal rekkverkets beliggenhet bestemmes og lengden måles hvis avstanden fra kjørebane kant er mindre enn 1,5 meter (som for sidehinder).

Betjeningsanlegg.

I rubrikken for betjeningsanlegg skal kortene ha plass til opplysninger om bussholdeplasser, parkeringsplasser, bensinstasjoner og rastekafer. Disse skal stedfestes. For serviceanlegg skal siktforholdene og eventuelle inn- og utkjørsler til veggen angis som for kryss.

Stigninger.

Sjøføren vil etter hvert få en vel utviklet sans for stigningsgrader. Han skal nemlig kunne avgjøre om en stigning er større eller mindre enn 35 ‰; er stigningen større stoppes bilen for hver 50. meter og stigningen stedfestes og måles. Stigning angis i + og fall i måleretningen angis med -.

De vegelementer som hittil er registrert tas med ved første gangs kjøring. Når denne registrering er avsluttet kjører bilen tilbake til utgangsposisjonen, og odometeret null-stilles. Så tar bilen til med registrering av horisontalkurver.

Horisontalkurver.

Når registreringsbilen nærmer seg en horisontalkurve slakker sjøføren på farten og kjører langsomt frem til det sted hvor han antar kurvepunktet ligger. Gyroen er startet allerede i utgangsposisjonen og er etter 3 min. klar til bruk. I kurvepunktet noteres seksjonsnummeret, d.v.s. kurvepunktet stedfestes. Videre angis om det er en venstre- eller høyrekurve

sett i kjøreretningen. Deretter kontrollerer sjøføren at bilen står i tangentretningen. Dette kan han gjøre ved å se inn i et speil på venstre side av bilen og sikte langs en siktepel som står inne i bilen på et av skapene og ut gjennom bakvinduet hvor det er malt en sort strek. Vognen står nå i tangentretningen og gyrokompasset kan stilles på null. Sjøføren starter opp vognen og kjører frem til midten av kurven hvor han stanser og leser av overhøyden og fører den inn på kortet. Så starter han opp igjen og kjører frem til det annet kurvepunkt og stanser bilen i tangentretningen, noe han kan kontrollere ved å sikte inn langs 2 siktepeler, det ene over dashboardet og det annet foran på motorpanseret. Kurvepunktet stedfestes ved at sjøføren leser av odometeret og fører kilometerstanden inn på kortet, han leser så av gyroen og fører dette gradtallet inn på kortet. Gyroen slås så av og nullstilles igjen.

På grunn av vanskelighetene med å lokalisere kurvepunktene er det ikke nødvendig å stedfeste disse med mer enn 5 meters nøyaktighet. Avlesningen på gyrokompasset foretas med en nøyaktighet av 1 grad.

Siktmålinger.

Etter å ha registrert samtlige kurver på vegstrekningen kjører bilen tilbake til utgangsposisjonen og kaller over radio frem bil nr 2, som har drevet med vegelementregistrering på en annen seksjon. De to biler møtes nå i utgangsposisjonen og starter derfra med odometerene på null. Betegnes sjøførene A og B, skal A lede målingene via radioforbindelse og dirigere B som kjører først. Sikten måles slik at A alltid skal se halvparten av B's bil.

B kjører frem til et punkt på veggen der bilen halvvegs forsvinner ut av sikt for A. B stoppes over radio av A og krysser av på kortene sin odometeravlesning, og A gir gjennom radioen beskjed om sin odometerstand og om grunnen til sikhindringen. Dette er angitt på kortene i rubrikker. A kjører så frem en passende lengde og gir over radio beskjed til B som noterer posisjonen for A. Deretter kjører B frem til den stoppes av A like før B's bil forsvinner ut av sikt. På ny noterer B sin odometeravlesning og A gir over radio beskjed om sin odometerstand og om grunnen til sikhindringen.

Utilstrekkelig sikt på en veg skyldes ofte en kombinasjon av permanente og midlertidige sikhindringer. Dette har til følge at den frie sikt kan variere i løpet av året. Siktmålingene bør alltid utføres på den tid da trær og busker er løvbærende, d.v.s. den perioden da den frie sikt vanligvis er nedsatt. Da det imidlertid ikke er mulig å utføre samtlige siktmålinger i den tiden, bør registreringsmannskapene være oppmerksomme på eventuelle

midlertidige sikthindringer og føre dette til protokolls på et spesielt skjema.

registreringskart for en del av riksveg 50, Trondheimsvegen, ved Gjelleråsen.

3.4 Bearbeiding og fremstilling.

Hver dag sendes de kort som er utfyllt inn til sentraladministrasjonen hvor de først journalføres. Deretter kjøres kortene i en automatisk punchemaskin og siden i en databearbeidingsmaskin. Resultatene fra registreringen kommer frem i form av tabeller og for oversiktens skyld fremstilles materialet på registreringskart. Figur 8 viser et

4. Kvalitetsgradering

Hensikten med en kvalitetsgradering er å gi et tallmessig uttrykk for vegens tekniske standard. Til grunn for graderingen ligger en graderingsskala delt inn i tre hovedavsnitt — teknisk standard, kjøreforhold og trafikksikkerhet. Ut fra en skjønnsmessig vurdering får hvert hovedavsnitt tildelt et visst antall poeng.

Tabell 4. Det svenske forslag til kvalitetsgradering av veger.

Graderings-elementer		Graderingskala		Fradrags-poeng	Poeng-verdi	
Teknisk standard	1. Vegdekkets kvalitet	1.1	Utmerket	0	5	
		1.2	God	2		
		1.3	Dårlig	5		
	2. Bæreevne	2.1	Utmerket	0	20	
		2.2	God	10		
		2.3	Dårlig	20		
Kjøreforhold	3. Kjørebanebredde	3.1	over 7,0 m	0	8	
		3.2	6,5 - 7,0 m	2		
		3.3	6,0 - 6,5 m	4		
		3.4	under 6,0 m	8		
	4. Linjeføring	4.1 Horisontalkurver	4.1.1	Radius over 500 m	0	12
			4.1.2	Radius 300 - 500 m	4	
			4.1.3	Radius under 300 m	8	
		4.2 Stigninger 3,5 - 6%	4.2.1	Lengde under 150 m	0	
			4.2.2	Lengde 150 - 500 m	2	
			4.2.3	Lengde over 500 m	4	
		4.3 Stigninger over 6%	4.3.1	Lengde under 150 m	2	
	4.3.2		Lengde over 150 m	4		
	5. Forbikjøringsmuligheter	5.1	Siktlengde over 500 m	0	10	
		5.2	Siktlengde 250 - 500 m	5		
		5.3	Siktlengde under 250 m	10		
Trafikksikkerhet	6. Kjørebanebredde	6.1	over 7,0 m	0	12	
		6.2	6,5 - 7,0 m	4		
		6.3	6,0 - 6,5 m	8		
		6.4	under 6,0 m	12		
	7. Vegkantbredde	7.1	over 2,5 m	0	8	
		7.2	2 - 2,5 m	2		
		7.3	1,5 - 2 m	4		
		7.4	under 1,5 m	8		
	8. Stoppsikt	8.1	over 250 m	0	10	
		8.2	120 - 250 m	5		
		8.3	under 120 m	10		
	9. Enhetlig linjeføring	9.1 Skarp horisontalkurve	9.1.1	Radius over 500 m	0	5
			9.1.2	Radius 300 - 500 m	2	
			9.1.3	Radius under 300 m	5	
		9.2 Horisontalkurver	9.2.1	Radius over 500 m	0	
			9.2.2	Radius 300 - 500 m	1	
			9.2.3	Radius under 300 m	3	
	10. Ulykkesmulighet	10.1 Sidehinder	10.1.1	Avstand over 5,0 m fra	1	10
			10.1.2	Avstand under 1,5 m fra V.k	3	
		10.2 Bebyggelse og kryss	10.2.1	Tettgrend	5	
			10.2.2	Siktlengde tovegs u.150m	2	
			10.2.3	Siktlengde envegs u.150m	1	
			10.3 Plankryss m/jernbane		10	

St. 309/TOU

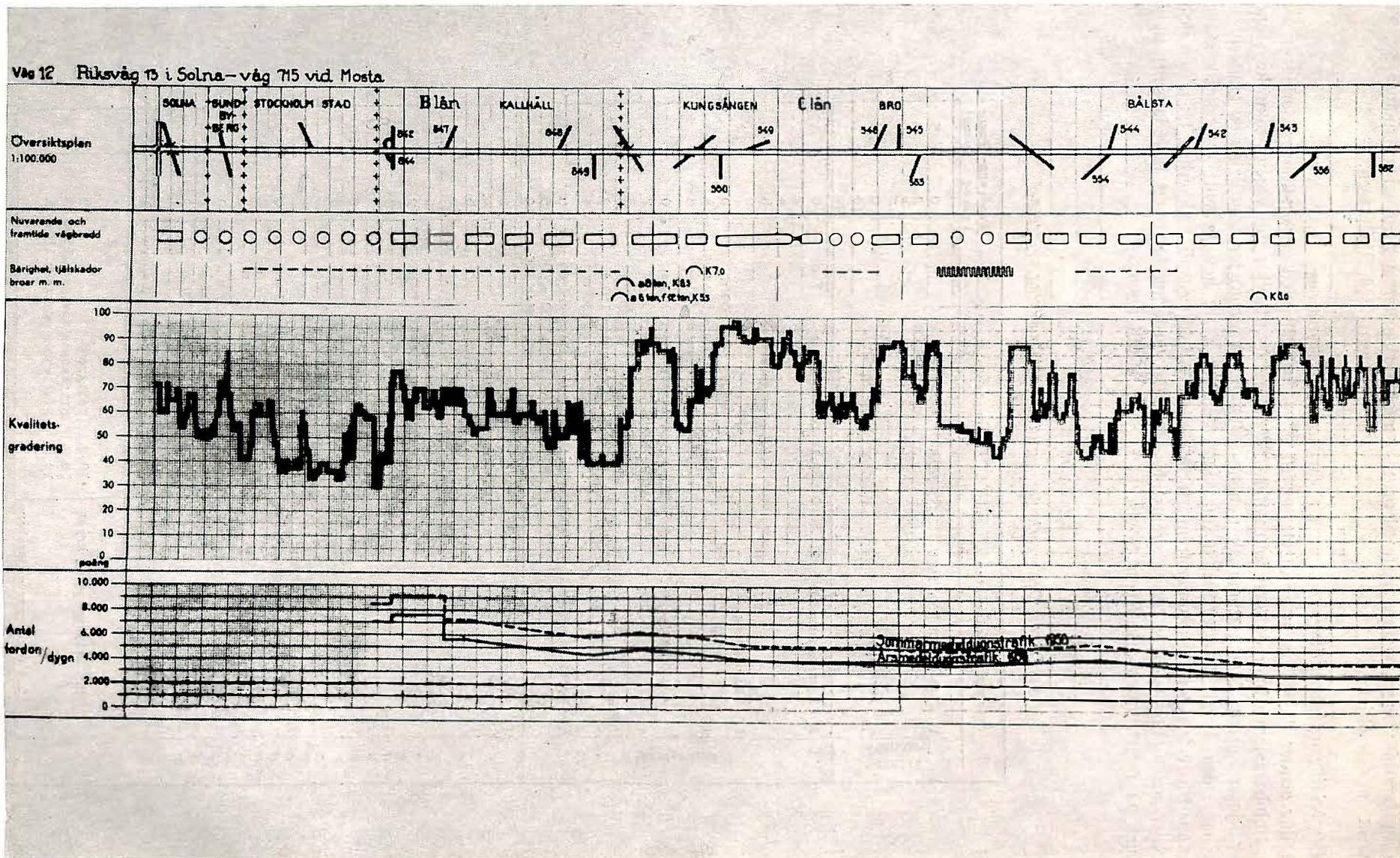


Fig. 9. Kvalitetsgradering av en svensk väg.

I tabell 4 er vist det svenske forslag til graderings-skala. Der har

teknisk standard	25 poeng
kjøreforhold . . .	30 „
trafikksikkerhet.	45 „
Sum	<u>100 poeng</u>

Hvert graderingselement innenfor hovedgruppene er gitt en poengverdi som tilsvarende den betydning elementet har. Oppfyller ikke vegelementet de krav vegnormalene stiller, gjøres fradrag fra den angitte maksimumsverdi. Når summen av fradragspoengene trekkes fra de 100 maksimale poeng er resultatet et uttrykk for vegens kvalitetsgrad.

En vegs kvalitet er som tidligere nevnt også avhengig av trafikkmengden. Derfor må det poengtall som angir vegens kvalitetsgrad korrigeres slik at en sterkt belastet veg får lavere kvalitetsgrad enn en veg med liten trafikk under ellers like forhold. Følgende formel brukes vanligvis:

$$A = B + \frac{B^2 - 100B}{50 \cdot \log T_k} (\log T - \log T_k)$$

hvor

- A = korrigert poengtall
- B = beregnet kvalitetsgrad
- T = vegens årsdøgntrafikk
- T_k = vegklassens gjennomsnittlige årsdøgntrafikk

Fremstillingen av kvalitetsgraderingen skjer i Sverige som vist i figur 9.

Det er sannsynlig at en generell kvalitetsgradering ville gi et bedre bilde av veg- og trafikforholdene om den var knyttet til transportkostnadene. En mulighet er å kjørekostnadsberegne de strekninger som vegelementregistreres — dette vil kunne gjøres ved hjelp av automatisk databearbeiding. Ved å beregne km-kostnadene for en utvalgt bil i trafikken på en gitt veg, får man et uttrykk for vegens kvalitet med hensyn til kjørekostnader. Et annet ledd i graderingen kunne knyttes til vegens bæreevne, slik at den transportøkonomiske virkning av vegens spesielle tillatte akseltrykk kunne vurderes på lignende måte. Det tredje ledd omfatter trafikkulykkene på vegen, som også kan, men neppe bør vurderes økonomisk. Samlet ville en økonomisk vurdering av kjørekostnader, bæreevne og ulykkesfrekvens gi det riktige uttrykk for vegens kvalitet.

Det vil være en meget langsiktig oppgave å foreta så mange detaljerte transportøkonomiske beregninger av aktuelle arbeidsprosjekter i vegsektoren at man kan sette opp en økonomisk begrunnet prioritetsrekke for veginvesteringene, men gjennom kvalitetsgraderingen kan man på saklig trafikkteknisk grunnlag sortere ut de veger som har størst behov for ombygging.

For å kunne stille opp de tre hovedgrupper i graderingsskalaen, kapasitet, bæreevne og trafikk-sikkerhet, trengs et meget mer omfattende empirisk materiale enn det som foreligger i dag. Ved først å elementregistrere en del veger og siden foreta transport-, kapasitets- og sikkerhetsundersøkelser på disse, vil det imidlertid være lettere å systematisere stoffet og derved på kortere tid komme frem til en mere fullkommen graderingsskala.

5. Kostnader ved vegelementregistrering

I det følgende er forsøkt satt opp de kostnader Vegdirektoratet ville bli påført ved en eventuell vegelementregistrering. Det er regnet med at de to registreringsbiler er i stand til å registrere 2500 km veg hvert år.

Kostnader til utstyr og biler:

2 stasjonsvogner med fører sete, 4-trinns gearkasse og 9 volts vekselstrømsgenerator fritatt for avgifter, men inkl. omsetningsavgift	kr	38 600,—
2 radiosendere og -mottakere, 14 watts ut-effekt 12—14 ampere strømforbruk montert „	„	7 000,—
4 odometere, sekssifret, meterregistrerende, montert	„	1 000,—
2 Stignings- og tverrfallmålere, montert.. „	„	5 800,—
2 Gyrokompass utlånt fra Luftforsvarets Overkommando, forsyningsstaben	„	0,—
Montering av 2 gyrokompass, transformatorer, omformere etc. bygget inn av Vegdirektoratets folk	„	2 000,—
Krengningsmålere anslagsvis	„	1 500,—
Diverse utstyr som varselflagg og blinkfyr, metermål, skaprom etc.	„	4 100,—
	kr	<u>60 000,—</u>

Lønns- og driftskostnader pr år (2500 km)

Registreringsmannskap, 3 teknikere a kr 18 000,—, inkl. sosiale kostnader.	kr	54 000,—
Dietgodtgjørelse for registreringsmannskap, 2 × 200 dager a kr 48,—	„	20 000,—
Tegnehjelp på kontoret, 2 tegnere a kr 12 000,—, inkl. sosiale kostnader.	„	24 000,—
Generalia	„	8 000,—
Bearbeiding av data, innkjøp av sensitive mark kort, ca 250 000 kort a kr 0,08.	„	20 000,—
Driftskostnader for bilene, antatt kjørelengde for begge biler pr år ca 50 000 km a kr 0,40	„	20 000,—
Diverse og uforutsette kostnader.	„	14 000,—
	kr	<u>160 000,—</u>

- [1] AASHO. A Policy on Geometric Design of Rural Highways. Washington DC. 1954.
- [2] O. K. Normann: Highway Capacity Manual. Washington DC. 1950.
- [3] Folke Keller: Anvisningar för upprättande av vägliggare. Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen. Stockholm. 1958.
- [4] Folke Keller: Förslag till kvalitetsgradering av vägar. Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen. Stockholm. 1958.
- [5] Folke Keller: PM betr. mätningar av kurvor, siktavstånd och lutningar i USA. Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen. Stockholm. 1957.
- [6] Danske normer for vurdering av vejes tillstrækkelighed. København.

Lokomotivdriften på landevegen ble en fiasko

Kristian Fure

DKK 621.13 : 656.1 (481) «18»

For om lag 100 år siden var det gode tider for næringslivet, bl. a. var det stor eksport av tømmer. Dette førte med seg at det var vanskelig å få nok hester og folk til å transportere tømmeret til eksportstedene. På en måned gikk det 8200 hester på landevegen mellom Strømmen og Oslo, og noe lignende var det på andre veger. Vegene var kneiket og smale så det ofte var vanskelig med forbikjøring. Samtidig steg kjøreprisene. Det var da rimelig at man søkte etter mekaniske hjelpemidler til hurtigere og billigere transport. Det hadde i årenes løp vært undersøkt muligheten for kanalanlegg Strømmen—Nitelven—Movatn—Maridalen—Oslo, kjerratanlegg Strømmen—Oslo, og kanalanlegg Øyeren—Oslo, uten resultat.

Etter at jernbane Oslo—Eidsvoll ble en realitet, endret forholdet seg på denne strekning, dessuten kom det dampbåter på Mjøsa som avløste de mange føringsbåter. Men opp gjennom Gudbrandsdalen og mange andre steder hvor man ikke kunne regne med å få bygd kostbare jernbaner i overskuelig fremtid, var det naturlig å se seg om etter andre mulige transportmidler på landevegen.

Og her kom landevogslokomotivene inn i bildet.

I England hadde Mr. R. W. Thomson siden 1855 eksperimentert med en patentert Road Steamer

eller Locomotive for Common Roads, og av en rapport våren 1870 til the House of Lords fremgår at de da fantes brukbare til militære formål. Forsøk hadde vist at de kunne brukes på bratte og kurvede veger og i terrenget til transport av personer og gods på en meget fordelaktig måte. Særlig var det tilfelle etter at hjulene var forsynt med «India Rubber», 12 tommer brede og 5 tommer tykke ringer, som reduserte larmen og sparte vegbanen. Det var fire størrelser fra 6 til 25 hk som kunne gå 2,5—6 miles i timen og trekke store lass. Prisen var 500—1000 £. De kunne fyres med kull eller ved.

I 1865 søkte sivilingeniør William Ludvig Rode om tillatelse til å benytte slike landevogslokomotiver til befordring av personer og gods på offentlige veger i Akershus, Buskerud, Bratsberg, Smålenene, Christians og N. Trondhjems amter, og det var nevnt følgende ruter: Christiania—Rakkestad, Sandvigen eller Christiania—Ringeriget, Nordsjø—Flåvand, Kragerø eller Kil—Tokevand, Gjøvig—Ondes, Lillehammer gjennom Gudbrandsdalen så langt vegforholdene tillater det, samt Levanger til Indsjøen Anjan.

Det var opplyst at disse lokomotivene ble brukt i Skottland hvor forholdene er lignende som i Norge. Guttaperkaringene gir jevn gang med lite rystelser. En dampomnibuss kan transportere pas-

Gjengitt etter N. R. F. Tidende nr 3, 1961.



Fig. 1. Landevogstog.

Regler

for den Grosserer J. S. Meyer indtil Videre tilladte Drift af Landveisløkomotiv til Befordring af Personer og Gods paa Hovedveien fra Kjøbstaden Levangers Grændse til Rigsgrændsen i Retning mod Jordsøen Anjan.

§ 1.

Intet Lokomotiv eller Vogn maa benyttes, som har større Bredde end 7 Fod.

§ 2.

Lokomotivet indrettes saaledes, at Vlasten gjer saa liden Varm som muligt. En Gnistfænger anbringes, for at Gnistler ikke skulle kunne kastes ud af Storstenen.

§ 3.

Lokomotivets Drivhjul skulle have en Fælgbredde af mindst 12 Tommer og Styrehjulene af mindst $7\frac{1}{2}$ Tomme duodecimale. Vogne uden Fjædre kunne — inklusive Vognens Vægt — belastes pr. Axel med den Vægt i Pund, som findes ved at multiplicere 110 med Fælgbredden (B) i duodecimale Tommer og med Kvadratroden af Hjulets Hoide (H) ogjaa i duodecimale Tommer, altsaa $110 \times B \times \sqrt{H}$. For 36 Tommers Hjulhoide og 3 Tommers Fælgbredde bliver saaledes til Exempel Vægten pr. Axel $110 \times 3 \times 6 = 1980$ Pund. Paa Vogne, som ere konstruerede med Fjædre paa hver Axel, kan Vægten foreges med $\frac{1}{4}$ for hvert Par Hjul.

§ 4.

Hvor Veien er mindst 6 Alen bred og kan sees at være fri for Heste i en Længde af mindst 200 Alen, maa Hastigheden, saalænge det er lyst, ikke overfjige $\frac{1}{2}$ Mil i Timen.

§ 5.

Lokomotivet maa, hvor Veien er smalere end 6 Alen, og i Kurver, hvor man ikke kan se Veibanen 200 Alen foran sig, indskrænke Hastigheden til $\frac{1}{3}$ Mil i Timen, og hvor man kun kan se 100 Alen eller kortere, skal en Mand gaa foran Lokomotivet til Advarsel eller Hjælp for muligt Mødende.

§ 6.

Naar Lokomotivet møder Kjørende, indskrænkes Hastigheden til ikke over $\frac{1}{3}$ Mil i Timen, og viser Hesten sig urolig, eller tilkjendegiver nogen af de Kjørende ved at række Haanden i Veiret, at det er nødvendigt, at Lokomotivet ganske standser, bor dette siebikkelig jte. I saafald afgives en Mand fra Lokomotivet til de Mødendes Assistance. Indhentes Kjørende, indskrænkes Farten ligeledes saameget, som det fornødiges til en sikker og langsom Forbiførsel, eller, i fornødent Fald, for at de Kjørende kunne leevnes Tid til at stige ud, eller Hestene kjøres helt ud af Veibanen.

Samme Regler blive ogsaa at befolge, naar Slagtedrifter eller andre Flokke af Kreaturer mødes eller indhentes, eller naar saadant ster med enkelte Kreaturer, som Hjereren eller Duveren ikke jormaar at styre.

§ 7.

Under Fart i Market, eller fra $\frac{3}{4}$ Time efter Solnedgang til $\frac{1}{4}$ Time for Solopgang, maa Hastigheden ikke overfjide $\frac{1}{3}$ Mil i Timen, og skal da holdes tændt en foran paa Lokomotivet anbragt, godt lyfende Panterne med rødt Lys, ligesom en Mand i saadant Tilfælde altid skal gaa circa 200 Alen foran Lokomotivet, forsynet med tændt Lygte og Signalpibe, for at bistaa de Mødende ved Forbifarten.

§ 8.

Lokomotivdriften maa alene foregaa efter en regelmæssig Route, hvori Ankomsttiden ved de vigtigere Steder er bestemt. Ruten skal være approberet af Amtmanden. Ioinesfaldende Beskjendtgjærelser om denne Route tilligemed disse Regler skal Lokomotivets Eier besørge opslaaede paa alle Stationer, Hvilesteder og ved alle Sammenstødssteder af offentlige Veie.

Er Lokomotivet underveis forsynet i sin Route 1 Time eller derover, skal ogsaa om Dagen en Mand, forsynet med Signalpibe, stedsje gaa foran Lokomotivet i den under § 7 angivne Afstand og som oven anført yde Mødende fornøden Hjælp.

§ 9.

Forinden det tillades Lokomotivet at befare nogen Veistrækning, maa den Forsterkning af de forhaandenværende Broer samt den Udvidelse af Veien paa denne Strækning, der af Veibeskyrelsen maatte anses fornøden, for at Lokomotivdriften kan foregaa med Sikkerhed, være foretaget.

§ 10.

Entreprenøren er forpligtet til at erstatte den Stade paa Veie, Broer, Plakværker og Juddegninger, som ved Lokomotivdriften maatte foralesdiges.

§ 11.

Entreprenøren er forpligtet til, forinden Lokomotivet sættes i Gang, og saa ofte som det af Amtmanden forlanges, at fremskaffe Certificat fra 2de Mand, som af Amtmanden bemyndiges til at afgive saadant, for at Lokomotivet er i saadan Stand, at der af dets Benyttelse ikke kan befrygtes at opstaa Fare, samt for at Gnistfængerer er forsvaerlig og fyldefigjørende.

§ 12.

Entreprenøren maa finde sig i de Forandringer i foranstaaende Regler, som Erfaring maatte vise hensigtsmæssige. Disse Forandringer kunne foreløbig foretages af Amtmanden med senere Godkjendelse af Indredepartementet.

§ 13.

Entreprenøren forpligter sig til for Dvertredelse af disse Bestemmelser, eller naar der fra Lokomotivføreren Side er udvist Sjædesleskshjed, som medfører eller kan medføre Stade eller Ulykke, at erlægge en Mulct til Amtsveikassen fra 1 til 20 Spd. efter Amtmandens Bestemmelse. Han er ligeledes forpligtet til at stille saadan Sikkerhed, som af Amtmanden bestemmes, for det Erstatningsansvar, som i Anledning af Lokomotivdriften maatte komme til at paahvile ham.

§ 14.

Den meddelte Tilladelse til Lokomotivdriften kan naarjomhelst tilbagekalbes.

sasjerer for 24—30 sk. pr mil for hver mann, og 16—20 sk. på 2. plass. Den kan også brukes til andre transporter, og kan lette den trykkende skyssbyrde og forminske transportutgiftene.

Søknaden vakte stor interesse hos myndighetene, men reiste også store problemer. Vegloven av 1851 inneholdt ikke noe om slik virksomhet. Den ble jo også nektet sanksjon både i 1845 og 1848 så den var gammel før den ble vedtatt. Det måtte foretas utbedring av bruer og veger, kurver og møteplasser; men vegvedlikeholdet som foregikk ved naturalarbeid, ville bli enda mer byrdefull dersom sådant ekstraarbeid skulle utføres. Dessuten måtte det lages regler for denne nye transportvirksomhet.

Etter en omfattende behandling i distriktene og i sentraladministrasjonen, ble saken avgjort ved Kgl. res. 29. april 1871. Av det omstendelige foredrag til resolusjonen fremgår at tillatelse ble gitt til å trafikere strekningen Lillehammer—Laurgård og at nødvendige vegutbedringer skulle utføres av vegvesenet og omkostningene utredes av vegvesenets alminnelige utgifter. Samtidig ble det fastsatt regler for trafikk med landevegslokomotiver. Ved Kgl. res. 7. september 1872 ble det avgjort at kostnadene med vegutbedringene, tilsammen 123 spd. 72½ sk., skulle føres til endelig utgift for vegvesenet, altså uten distriktsbidrag.

Forsøket med denne personrute med landevegslokomotiv i Gudbrandsdalen mislyktes og ble innstillet ganske snart.

Som et eksempel på hvordan folk i distriktene så på disse nye transportgreiene kan nevnes at Buskerud amtsformannskap henla ingeniør Rodes søknad i 1870, men meldte seg igjen i 1871 da der forelå ny søknad fra Rode. Som rimelig kan være sto amtstinget meget tvilende om nytten av en slik kjøredning, og komiteens flertall anbefalte «at se Tiden litt an, førend Amtsformandskabet giver sin Anbefaling til disse Befordringsmidlers Indførelse i Buskerud Amt». Beslutningen kom dog til å lyde:

«Amtsformandskabet har intet at erindre mot at Brug av Landeveislomotiver under behørig Kontrol tillades i Buskeruds Amt saafremt Erfaring for dette Befordringsmiddels benyttelse i Gudbrandsdalen godtgjør at den kan finde Sted uden Fare eller vesentlige Ulemper for den almindelige Ferdsel.»

I 1873 forelå det for amtstinget en søknad fra Vittingfoss tresliperi om tillatelse til å sette et landevegslokomotiv i gang for godstrafikk mellom Holmestrand og Vittingfoss, hvorav strekningen amtsgrensen—Vittingfoss ligger i Buskerud. Amtstinget uttalte den gang:

«Det tillades Vittingfos Træsliberis Interessent-

skab at benytte Landeveislomotiv paa Strækningen fra Vittingfos i Sandsvær til Amtsgrensen mot Jarlsberg og Larviks Amt på Betingelse av at Interessentskabet tilpliktet at istandsette Broer og Veibaner, om disse beskadiges under Driften, ligesaavel som at opsette Rekverk paa farlige Partier af Veien, i tilfelle Veibestyrelsen finner det nødvendig, samt for øvrig underkaste Sig de Regler og al den Kontrol vedkommende Autoritet til enhver Tid finder fornøden for at forebygge Ulemper ved den stedfindende Drift.»

Noen sådan transportvirksomhet kom dog visstnok ikke i gang i dette distrikt.

I 1873 var det vedtatt en lov som ga Kongen adgang til å gi tillatelse for lokomotivtransport på veger og gater på nærmere fastsatte vilkår som offentlige og private interesser måtte gjøre nødvendige. (Danmark fikk en lignende lov året før.)

I medhold av denne lov søkte grosserer J. H. Meyer i Levanger om tillatelse til drift av landevegslokomotiv på strekningen Levanger—riks grensen mot innsjøen Anjan. Han opplyste at fraktprisen i 1870 mellom Levanger og Anjan var 60 sk. pr tønne salt eller ca 3 sk. pr sentnermil, men er senere steget til 2 spd. eller ca 12,3 sk. pr centnermil. I september og oktober 1873 gikk der ca 100 hester med lass. Med lokomotivdrift de 2 måneder kunne fraktbesparelsen bli 4333 spd., hvilket var mer enn vegutbedringen, beregnet til ca 3000 spd., ville koste. Frakten Levanger—riks grensen ville antagelig koste 5—6 sk. i motsatt retning. Hastigheten var anslått til ½ à ⅓ mil i timen. Et heldig resultat var langt mer sannsynlig her for gods enn det mislykte forsøk med personbefordring i Gudbrandsdalen, der det var stillet altfor store fordringer til lokomotivets prestasjoner, idet dettes heteplate var for liten til å holde det påregnede damptrykk oppe. — Forrige år kunne det ikke oppdrives hester nok, og det kostet opptil 6 spd. for en tønne sild eller salt til Østersund hvor de næringsdrivende sterkt anbefalte Meyers søknad. Store mengder varer som kom med D/S Nea fra Trondheim til Levanger, bl. a. sukker og kaffe, måtte ligge ute av mangel på befordringsmidler. Ved Anjan lå det foredlet last for 90 000 spd. av mangel på hester til å frakte det til sjøen.

Overensstemmende med distriktets og vegdirektørens uttalelser anbefalte departementet i St.prp. 69/1874 tillatelse gitt og vegutbedringer foretatt for 3000 spd., hvilket i 1876 ble forhøyet til 4700 spd. som førtes til endelig utgift for vegvesenet uten distriktsbidrag.

Også på denne ruten ble trafikken av kort varighet, visstnok fordi vegen var skral.

Selv om disse transporttiltakene ikke gikk etter

ønske, viser de dog at både private og myndighetene ikke vek tilbake for de kostnader forsøkene medførte, for om mulig å hjelpe næringslivet og distriktene med de vanskelige transportforhold man hadde i den tiden.

Om lokomotivdrift på landevegen således ble en fiasko, kom det en høykonjunktur på skinnegående jernbaner, og her var England i teten. Der var den første jernbane bygget i 1830 mellom Liverpool og Manchester. London, hvor Shillibeer hadde innført omnibussen i 1829, holdt seg avventende, og først i 1838 fikk London tilknytning til jernbanenettet. Cityfinansien begynte å interessere seg for finansiering av jernbaneanlegg, også i andre land, bl. a. i U.S.A. Folk av alle klasser ble grepet av feberen om kjøp av jernbaneaksjer. Bomveg-

trustene, som hadde vært store forretninger, fikk sjokk, og penger i postvognselskap omplasertes i jernbaner. Mange av disse spekulasjoner førte nok også til tap og kriser. «I ett av fastlandets største land står den politiske dampkjele under høytrykk, og vi hører den koke og boble,» skrev et belgisk tidsskrift.

Her i Norge fikk vi hovedbanen Oslo—Eidsvoll som ble åpnet for vel hundre år siden. Deretter kom det krav og forslag om jernbaner i mange strøk, bredsporet, smalsporet og tertiærbaner, og som kjent ble en del jernbaner av ymse slag bygget i årene fremover, dels ved aksjer og lån.

I 1890-årene ble det varslet en ny tid. Da begynte automobilene å vise seg på landevegene våre.

Vegdekke av spennbetong

Overingeniør Gabriel Frøholm

DK 625.7 : 693.56

I 1953 såg eg dei støypte prøvedekker av spennbetong ved Mergelstetten i Tyskland. Dei nytta der vanlege Freyssinet-kablar i blekkhylser. I eit prøvedekke på 120 m nytta dei slike kablar på langs og på tvers. I eit anna 120 m langt prøvedekke nytta dei kablar som vart strekte på skrå over dekket, skiftevis til høgre og til vinstre.

På den same studiefjerda såg eg den Untermarchtal-brua som dei då bygde over Donau. Der nytta dei spennbetong som vart sett under press med hjelp av vanlege ståltrådkablar som var lagde langs dei to eller tre bruspena (à 70 m) som dei støypte og spende samstundes.

Då var det eg kom til å tenkje på at slike ståltrådaug kan nyttast til å gje trykk i eit betongdekke slik at dette vert eit spennbetongvegdekke. Med slike ståltrådaug kan dei få trykk-kraft nok på langs i betongdekket. Dersom det krevst trykkspenning på tvert og, kan dei nytte anten Dywidag-stål eller vanlege Freyssinet-kablar til det. Den gongen tenkte eg at ståltrådaugget kan leggast kringom betongdekket. Der bør då vere støypt ei rille eller eit halvrunder spor langs platekanten både på sidene og i endane. I dette sporet skal ståltrådaugget leggast som kring ei onnør snelle.

Betongplata skal vere delt med ei tverrfuge i si halve lengd. I denne tverrfuga set dei donkreftene. Dei pressar dei to platehalvdelenane frå kvarandre med so stor kraft som trengs for å vinne over friksjonen mellom betongplatene og grunnen + den kraft som skal til for å gje betongplata t. d. ei trykkspenning på 25 kg/cm². Deretter støyper dei inn ståltrådauga og støyper ut den spalta der donkreftene stod, og dertil den spalta dei lyt ha mellom to og to slike spennbetongplater.

Medan eg har tenkt over dette har eg no kome fram til at det er omlag like billeg å nytte vanlege Freyssinet-kablar eller Dywidag-stål i blekkhylser på langs i dette platestykket. Men ogso i dette tilfellet må plata delast på midten slik at donkrefter kan setjast inn der og spenne dei to platehalvdelenane frå kvarandre.

Då treng kablane ikkje få større strekk-kraft enn det trykket betongen skal få. Skulle dei derimot spenne kablane frå den eine enden måtte kablane ta *både* den krafta som trengs for å vinne over friksjonen mellom betongplatene og grunnen under betongplatene og den krafta som trengs for å få spenning i betongplata.

I Tyskland har dei funne ut at dei av denne siste grunnen ikkje kan laga lange spennbetongplater.

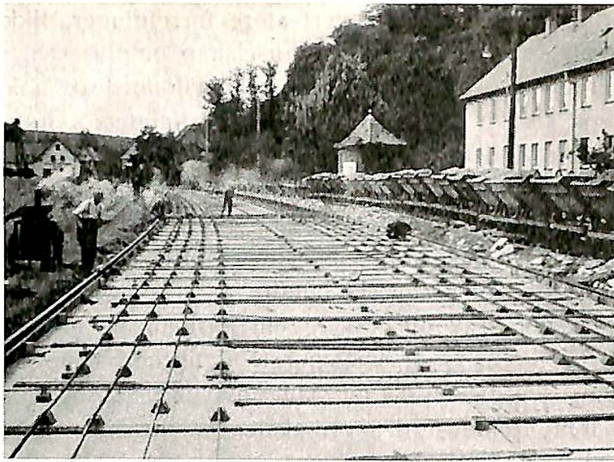


Fig. 1. Kablane er lagde på tvers og på langs i det eine prøvestykket.

Men etter det ein norsk fagmann opplyste har dei ikkje kome på at platene kan spennast frå midten og at donkreftene då åleine vil ta den nemnde friksjonskrafta. Om vi skal lage ei spennbetongplate som er 200 m lang, 7 m breid og 20 cm tjukk, og denne plata skal ha 25 kg/cm² trykkspenning, krevst det denne krafta:

1. Til spanning av betongen: $20 \times 700 \times 25 = 350\,000$ kg.

Til å ta denne krafta lyt kablane ha eit samla ståltverrsnitt på omlag 35 cm².

2. Til å vinne over friksjonen mellom betongplata og underlaget trengst det ei kraft på omlag: $0,8 \times 2 \times 70 \times 1000 \times 2,5 = 280\,000$ kg. Her er det rekna med ein friksjonskoeffisient på 0,8 og ei betongvekt på 2,5 kg/liter. Friksjonen kan vel vere både større og mindre. Det kjem an på korleis dei lagar til underlaget.

Etter dette lyt donkreftene vinne over ei kraft på tilsaman $350 + 280 = 630$ tonn. Men kablane får berre ei strekk-kraft på 350 tonn. Nyttar dei 7 mm tråd og legg 12 trådar i kvar kabel, treng dei sju slike kablar. Dersom betongplata er 100+



Fig. 2. Kablane er faststøpte ved midten av plata.

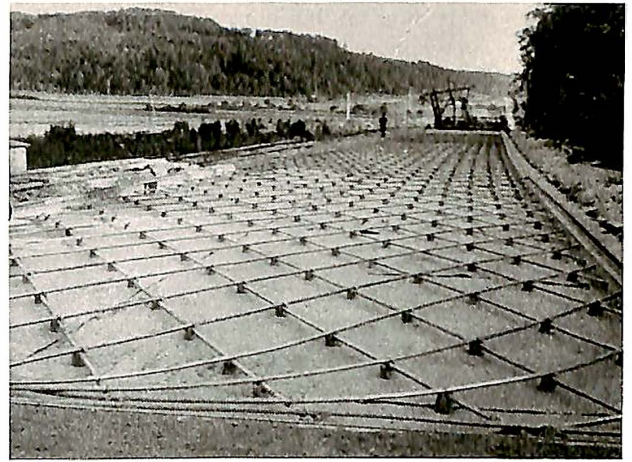


Fig. 3. Kablar i ei diagonal-armert plate.

100 = 200 m lang, lyt desse 7 kablane og vere 200 m lange.

Avdi kablane berre skal festast i begge endane av betongplata er det enkelt og billeg å feste dei og å spenne dei.

Etter prisen no kostar tråden til desse 7 stk. 200 m lange kablane omlag kr 9500 eller avrunda kr 10 000. Dette svarer til kr 50 pr m plate eller kr 7,14 pr m² plate. Det kjem litt tillegg for blekkhylser, spenning, injisering m. m.

Sjølve betongen kan vel koste kring kr 16 pr m² (for 0,2 m³). Samla kostnad for denne 20 cm tjukke plata blir sikkert meir enn kr 25 pr m². Men so vil det og bli ei jamn, sterk og varig vegdekkplate.

Til slutt skal eg nemne litt meir om dei prøvestykkka dei støypte nær Mergelstetten i Tyskland i 1953.

Dei støypte i alt 3 slike prøvestykke à 120 m lengde og med ulik armering.

Fig. 1 syner korleis kablane er lagde på tvers og på langs i det eine prøvestykket. Langkablane ligg tettast eit stykke frå kvar sidekant av plata.

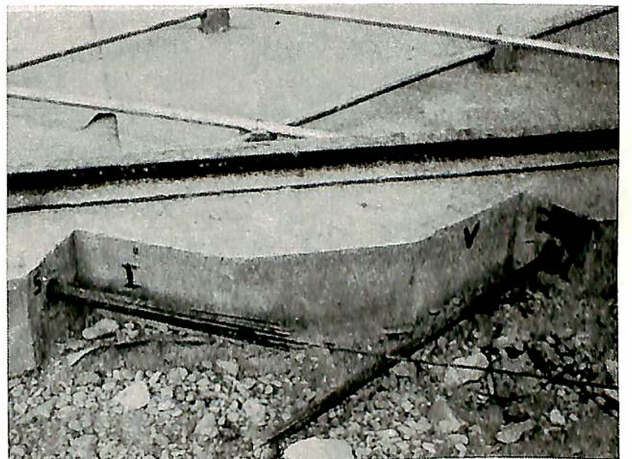


Fig. 4. Betongsviller støypte langs platekanten.

Dei er lagde opp på betongklossar (mørtelklossar), for at dei skal kome omlag i halv høgd i plata.

Fig. 2 syner korleis kablane er faststøyppte ved midten av plata, altså 60 m frå kvar ende av denne plata. Kablane vart strekte frå begge plateendane. Likevel synte det seg seinare at plata fekk for lite trykk-kraft ved platemidten, der vart det so små trykkspenningar at det seinare vart svinn-sprekker i betongen. Det kom av at den tunge betongplata kravde for stor kraft på grunn av friksjonen mellom plata og grunnen under plata.

Det er dette eg vil undgå ved å spenne dei to platehalvdelenane frå kvarandre med hjelp av donkrefter i ei tverrfuge ved platemidten. Desse donkreftene lyt yte nok kraft både til spennkraft i kablane og til utover-skuvning av dei lange betongplataene, altså til å vinne over friksjonen mellom plate og undergrunn. Dermed får betongplata ved midten større trykkspenning enn det som svarer til kabelkrafta, og dette er bra.

Fig. 3 syner korleis kablane vart lagde i ei dia-

gonal-armert plate. Mot plateendane vart kablane bøygde langs platekanten.

Fig. 4 syner korleis dei fyrst hadde støypt betongsviller langs platekantane. Kabelendane vart stukne gjennom hol i desse betongsvillene, og gjennom innstøypte spennhylser. Etter at plata hadde fått nok styrke vart kablane spente og fastkila i spennhyslene.

Desse tyske prøvedekka var sers vel laga, og dei kosta sikkert meir enn den plata eg har nemnt framfor og som eg meiner skulle vere betre spent. Sjølv sagt kan det nyttast tverrkablar og. Men då vil kostnaden bli større. På tvers kan det nyttast enten Freyssinet-kablar eller Dywidag-stål. Men for å spare stålkablar laut dei vel nøye seg med ein betongspenning på 10—15 kg/cm².

Akershus fylke har donkrefter som tilsaman kan levere større kraft enn dei 630 tonn som krevst til spenninga. Det skulle derfor vere enkelt å få laga og prøvd ei slik betongplate av spennbetong.

Personalia

Avdelingsdirektør H. W. Paus tar avskjed.



Den 26. juli fyller avdelingsdirektør H. W. Paus i Vegdirektoratets vegavdeling 70 år, og fratrer da i henhold til aldersgrensebestemmelsene fra sin stilling som leder av denne avdeling.

Paus er født i Trondheim i 1891, ble student 1913, vernepliktig offiser 1916 og bygningsingeniør fra NTH i 1919. Samme år ble han ansatt som assistentingeniør i Nordland. Han fikk der en rekke interessante anleggsgjaver. I sin sparsomme fritid bygget han bilvegen til turisthytten på Rønvigsfjellet, noe som førte til at han ble valgt til livsvarig medlem av Bodø og omegns turistforening. Fra 1930 tjenestegjorde han i Statens vegvesen i Oppland fylke, hvor han ledet Valdres vegavdeling. Her gjorde Paus en stor innsats. Særlig kan nevnes hans arbeide for et bedret vegvedlikehold. Når det gjelder vintervegvedlikeholdet var han en av pionerene. Da han tiltrådte var Filefjellvegen østfra bare åpen til Øylo. Vegen over Tonsåsen var stengt 8 av årets måneder. Det varte ikke så mange årene før både vegen over Tonsåsen og Filefjell var åpen hele året.

I 1936 kom Paus til Vegdirektoratet, først som avdelingsingeniør og så overingeniør og sjef for Vegdirektoratets anleggskontor. Fra 1949 har han vært avdelingsdirektør og sjef for Vegdirektoratets vegavdeling. I alle disse år har han gjort en energisk innsats for vegene over

hele landet. Ikke bare under sakenes behandling i Vegdirektoratet, men også gjennom sine tallrike artikler om vegspørsmål i dagspressen og fagpressen. Paus er kjent som en meget dyktig vegmann, noe som sammen med hans behagelige og vinnende vesen har gjort ham meget aktet og avholdt i vide kretser. Overalt har han praktisert de retningslinjer for arbeidsledelse som han trakk opp i Meddelelser fra Vegdirektøren nr 3, 1949. Det er derfor naturligt at han har vært en respektert og avholdt sjef.

Paus har betydelige historiske interesser. Han har således skrevet «Norges vegdirektører og vegsjefer» i 1956. Han har også vært initiativtager til filmen om snøbrøytingens historie i Norge. Dessuten har han vært tillitsmann i Norsk Teknisk Museum siden 1946. Av tillitsverv forøvrig kan nevnes at han har vært Statens representant i vegvesenets hoveddriftsutvalg, medlem av fonnvernvalget og medlem av komiteen for norsk-finsk økonomisk samarbeide i de nordlige områder fra 1955.

Paus har krigsdeltagermedaljen og er ridder av den svenske Vasaorden.

I de 42 år Paus har vært ansatt i vegvesenet har han gjort en stor innsats for vegsaken. Vi ønsker ham alt godt for de år som kommer.

Kongens fortjenstmedalje i gull til sjefingeniør Eystein Sundby.

Sjefingeniør Eystein Sundby's offisielle fratreden ble feiret i både hyggelige og høytidelige former i Vegdirektoratet den 30. juni i nærvær av vegavdelingens samlede personale, samt en del av Vegdirektoratets tjenestemenn for øvrig.

Vegdirektør Backer holdt en dypt følt tale for sin venn og medarbeider gjennom mange år, og vi tillater oss her ved å hitsette fra vegdirektørens tale:



«Kjære Sundby!

På din siste arbeidsdag her i Vegdirektoratet og dermed også i vegvesenet i sin helhet, vil jeg gjerne få bringe deg en hjertelig takk fra oss alle sammen, og jeg har også den store ære og glede å kunne overrekke deg Kongens fortjenstmedalje i gull som en offentlig anerkjennelse for din store innsats i vegvesenet gjennom 46 år.

Du har gjennom disse år arbeidet under de forskjelligste forhold og på mange kanter av vårt land, fra Finnmark i nord til Aust-Agder i syd, fra Møre og Romsdal i vest og til Buskerud i øst, og senest i 11 år her i Vegdirektoratet.

Vegvesenet har gjennomgått en stor utvikling i disse årene og når du nå slutter vil vi i vegvesenet savne din solide dømmekraft og den styrke som en lang erfaring gir, savne deg som en enestående god og sympatisk medarbeider og hyggelig sjef for dine underordnede.

I 50-års studentenes jubileumsbok ifjor, husker jeg du uttalte din betenkelighet over den utvikling som verden er inne i og som får menneskene til å la egennytten og maktbegjæret komme i forgrunnen på bekostning av solidariteten og fellesskapets interesser.

Det er din heder at du ved enhver anledning har vist en uselvisk og uegennyttig opptreden, stor ansvarsbevissthet og lojalitet i ditt arbeid og at du alltid har vært en god støtte for dine medarbeidere. Ditt gode eksempel vil i fremtiden kunne være en rettesnor for oss alle.

Til denne takk vil jeg gjerne få føye en mer personlig takk og hilsen. Det er nå 51 år siden vi etablerte oss sammen på tegnesalen på høyskolen i Trondheim og i alle disse år vi har kjent hverandre og til dels har arbeidet sammen, har du aldri sviktet vårt vennskap.

Jeg ønsker deg alt godt i tiden fremover, og motta så de beste gratulasjoner fra oss alle for en utmerkelse som du i så høy grad har gjort deg fortjent til», uttalte vegdirektøren og festet fortjenstmedaljen på sjefingeniør Sundby's jakkeslag.

På vegne av Vegdirektoratets funksjonærer ble Sundby av avdelingsdirektør Paus overrakt et gavekort.

Det var særlig to ting avdelingsdirektør Paus ville trekke frem i omtalen av sin medarbeider og kollega, nemlig Sundby's gode samarbeidsvilje og evne til å få unna de saker han arbeidet med, samt hans evne til å oppelske sine medarbeideres arbeidsiver.

Både giver og mottaker var innforstått med at gavekortet fra kollegene i Vegdirektoratet skulle nyttes til kjøp av en kikkert, og Paus mente at kikkerten ville bli til god nytte når Sundby nå fikk bedre tid til sin store hobby, studier av fuglelivet.

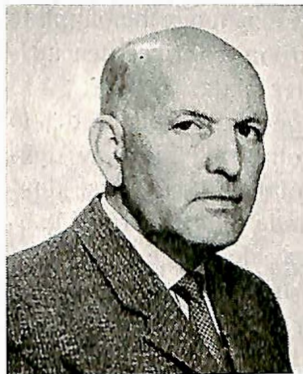
Fra Vegdirektoratets funksjonærer vanket det også blomster og disse ble overrakt Sundby av førstesekretær frk. Zernin som i anerkjennende ord ga uttrykk for de mange gode lederegenskaper hos hennes sjef.

Det var en beveget sjefingeniør Sundby som til slutt grep ordet og takket for all den vennlighet og oppmerksomhet som var blitt ham til del. Det var så mye han kunne ha lyst til å si ved en anledning som denne, men han skulle fatte seg i korthet. Han uttalte håpet om at han sånn noenlunde hadde gjort seg fortjent til den heder

som var blitt vist ham og han takket vegdirektøren, vegavdelingens sjef, sine medarbeidere ved vedlikeholdskontoret og sine mange kolleger for øvrig, for den tillit de alltid hadde vist ham og den gode samarbeidsvilje de hadde lagt for dagen.

Det var en høytidelig stund for alle dem som var til stede.

Ny vegsjef i Hordaland fylke



Samferdselsdepartementet har ansatt overingeniør Olav Kvåle som ny vegsjef i Hordaland fylke etter vegsjef Torpp som fratrer 1. august 1961.

Overingeniør Kvåle, som er født i Raundalen, Voss, i 1903, er uteksaminert fra bygningslinjen ved NTH i 1931 og har siden 1934 hele tiden vært knyttet til vegadministrasjonen i Hordaland, siden 1959 som overingeniør. Overingeniør Kvåle har således i alt 27 års tjeneste bak seg i Hordaland fylke, og han har derfor med sin lange erfaring og lokalkjennskap de beste

betingelser for å løse de oppgaver som melder seg i tiden fremover.

Vi gratuerer med utnevnelsen.

Ny sjef for Vegdirektoratets vedlikeholdskontor.



Samferdselsdepartementet har ansatt avdelingsingeniør Kristian Engan som sjefingeniør og ny sjef for Vegdirektoratets vedlikeholdskontor etter Sundby som fratradte 1. juli 1961.

Sjefingeniør Engan, som er født 2. september 1909, ble uteksaminert fra NTH i 1936. Han begynte som ekstraingeniør ved vegvesenet i Sør-Trøndelag fylke 1. juli 1937, og har siden vært ansatt i dette fylke, siden 1947 som avdelingsingeniør.

I 1951 hadde Engan stipendium og deltok i den IX internasjonale vegkongress i Lis-

boa, og i 1959 foretok han en stipendiereise i Sverige, Danmark, Tyskland og Sveits.

Under sitt mangeårige virke i vegvesenet i Sør-Trøndelag har Engan arbeidet i forskjellige deler av fylket, så vel ute i kystdistriktene som i områdene omkring Trondheim.

I sin nye stilling som sjef for Vegdirektoratets vedlikeholdskontor vil han sikkert ha stor nytte av de mangeårige erfaringer som distriktsingeniør. Norsk Vegtidsskrift ønsker ham til lykke i det interessante, men krevende arbeid han nå går til.

Ansettelse i vegvesenet.

Som oppsynsmann ved vegadministrasjonen i Hedmark fylke er ansatt Elias Sollie.

Som kontorassistent II ved vegadministrasjonen i Telemark fylke er ansatt Erling Sjøboden.

Som konstruktør III og tekniker I ved vegadministrasjonen i Sogn og Fjordane fylke er ansatt henholdsvis Asbjørn Hafsdal og John Brattheim.

Nummererte rundskriv 1961.

Nr 6 M. 18. januar 1961 til vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. trykk og belastningstabell over luftgummiringer for varebiler og lette lastebiler.

Nr 7 M. 20. januar 1961 til vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. akeulykkene.

Nr 8 M. 20. januar 1961 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Renault «Estafette», type R-2130.