

## Effektiviteten i vegvesenets anleggsdrift

*Førstesekretær, cand. oecon. Egil Killi*

DK 351.811.001.7

### I. Innledning.

Det er vel nokså stor enighet om at vegforholdene i Norge ikke er på høyde med tidens krav, og at tilstandene nødvendiggjør at man ser seg om etter midler til å rette på forholdene.

Det er ikke hensikten her å drøfte hvorvidt vegvesenet som samfunnssektor er blitt — eller blir — for-fordelt når det gjelder disponeringen av Statens midler, selv om slik analyse kunne være aktuell. En har imidlertid til oppgave å se litt nærmere på en annen side av samme sak, nemlig om man ikke kan få mer igjen for de midler som stilles til disposisjon ved konsentrasjon av bevilgningene på færre anlegg (ad gangen).

En antar at det ikke bare er anleggsbevilgningenes samlede størrelse som er bestemmende for det arbeid som blir utført, men også i hvilken grad bevilgningene fordeles over antall anlegg i hver budsjettperiode.

Det er teorien om stordriftens fordeler og erfaringer fra konsentrert arbeidsdrift som begrunner en slik antagelse.

En vil først se litt på den teoretiske bakgrunn og deretter redegjøre for et erfaringsmateriale fra vegvesenets anleggsdrift.

### II. Teoretisk bakgrunn.

En tar som realistisk utgangspunkt at det for hvert budsjettår foreligger et bestemt beløp til anvendelse på de enkelte anlegg, og forutsetter videre at produksjonsfaktorene kan skaffes mot betaling. For lettvinthets skyld forutsetter en også konstant prisnivå.

Under disse forutsetninger blir enhetskostnadene bestemmende for mengden av det utførte arbeid. Jo mindre enhetskostnader, jo større produksjon kan realiseres med den foreliggende bevilgning. Problemstillingen er derfor hvordan en skal minimalisere enhetskostnadene.

Det er da hensiktsmessig å se på kostnadsstrukturen ved et anlegg. Noen av kostnadene er proporsjonale, dvs. de påvirker enhetskostnadene med samme prosent uansett produktmengden. Andre kostnader er faste innenfor visse grenser av produksjonsskalaen. Alt etter størrelsen av denne skala kan en snakke om sprangvis faste og helt faste kostnader. De siste er konstante over hele den produksjonsskala som kommer i betraktning.

Her kommer harmoniloven inn i bildet. Denne uttrykker hvordan enhetskostnadene varierer med graden av harmoni mellom produksjonsfaktorene. Harmonigraden er igjen bestemt av alle produksjonsfaktorens beskjeftigelsesgrad. Der alle produksjonsfaktorer er fullt beskjeftiget sier en at anlegget er harmonisk sammensatt, og der er også enhetskostnadene lavest.

En kan best vise dette ved et eksempel.

La oss ta et veganlegg og forutsette at minsteutgiften til administrasjon og arbeidsbarakker medfører en kostnad på kr 200 pr dag, og at dette er tilstrekkelig opp til en produksjon som tilsvarende 600 m<sup>3</sup> graving pr dag. La oss videre anta at det kreves en arbeidsleder som rekker over et arbeid tilsvarende 300 m<sup>3</sup> pr dag. Videre gravemaskiner og lastebiler med kapasitet på henholdsvis 200 m<sup>3</sup> og 50 m<sup>3</sup> pr dag.

En forutsetter følgende faste kostnader pr dag:

Administrasjon og barakker . . . . .	kr 200,—
Gravemaskiner . . . . .	» 70,—
Arbeidsleder . . . . .	» 50,—
Lastebil . . . . .	» 40,—

De proporsjonale kostnader forutsettes å være kr 1,— pr m<sup>3</sup>.

Ved alternative produktmengder får en da enhetspriser som vist i fig. 1.

En ser at enhetskostnadene viser en fallende trend, men kurven er diskontinuerlig. Den er brutt

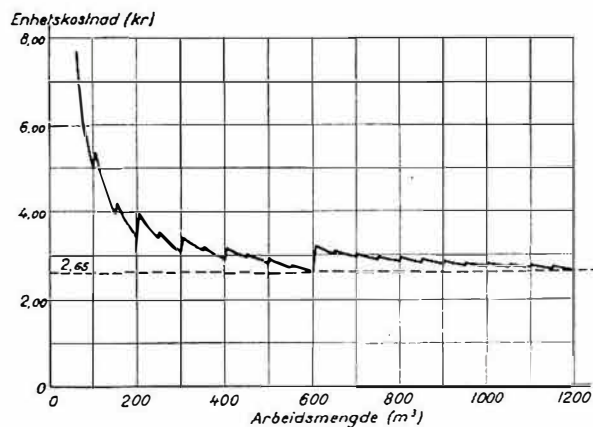


Fig. 1. Enhetskostnader ved alternative arbeidsmengder.

og gjør et «hopp oppover» i alle punkter hvor det er nødvendig å tilsette en ny faktor med sprangvis fast kostnad. Ved denne produktmengde er nemlig den nyest tilsatte faktor dårlig utnyttet.

I eksemplet er det bilene som først blir fullt utnyttet og som må tilføres anlegget hyppigst etter som produksjonen øker (for hver 50 m³). Ved 200 m³ er 4 biler og 1 gravemaskin fullt utnyttet, men ikke arbeidslederen og administrasjonen. Ved 300 m³ er 6 biler og arbeidslederen fullt utnyttet, men ikke administrasjonen, og dessuten har en måttet tilføre anlegget en ny gravemaskin som bare er halvt beskjeftiget. Først ved 600 m³ er administrasjonen fullt beskjeftiget og da er samtidig også 2 arbeidsledere, 3 gravemaskiner og 12 biler fullt beskjeftiget. Ved denne produksjon sier en at anlegget er harmonisk sammensatt. Her vil enhetskostnadene nå sitt minimum fordi alle produktionsfaktorer med faste eller sprangvis faste kostnader som skal fordeles på produktenhetene, arbeider for fullt.

Dersom produksjonen skal økes ut over 600 m³ vil enhetskostnadene gjøre et hopp oppover og gradvis synke igjen til det samme minimum ved en produksjon på 1200 m³ som er det neste trinn hvor anlegget er harmonisk sammensatt, og på samme måte for hver nye 600 m³. Utenom disse produktmengder (600, 1200, 1800, 2400 m³ osv.) vil en eller flere produktionsfaktorer være underbeskjeftiget og følgelig enhetskostnadene høyere.

Dette sier at enten anlegget er stort eller lite gjelder det å finne frem til den kombinasjon av produktionsfaktorene som gir minimum av underbeskjeftigelse. Men det vesentlige i denne forbindelse er at anlegget må være av en viss størrelse for å oppnå full harmoni og derved minimale enhetskostnader, og denne anleggsstørrelse er be-

stemt av den største faste kostnad (eller største sprangvis faste kostnad).

Når en først har bragt i stand en slik harmonisk kombinasjon av produktionsfaktorene, kan en ikke oppnå mindre enhetskostnader ad denne veg (o: kombinasjonsendringer). For å bringe enhetskostnadene ytterligere ned, må en ty til annen og bedre *teknikk*. Og her er man ved sakens kjerne. Ved et anlegg som er basert på større produksjon vil en ikke anskaffe stadig flere maskiner etc. av samme type, men større og mer teknisk utviklet produktionsutstyr. Arbeidet vil bli tilrettelagt på en annen måte (f. eks. mer utstrakt arbeidsdeling) og manuell arbeidskraft vil bli erstattet med maskiner. Karakteristisk for en slik omlegging av produksjonen er at man øker eller høyner den tekniske effektivitet, men samtidig endrer man også kostnadsstrukturen i retning av større faste kostnader og mindre proporsjonale (større rente- og amortisasjonskostnader i stedet for arbeidslønn).

Når en på denne måte øker de faste kostnader, vil en oppnå harmonisk kombinasjon av produktionsfaktorene *først ved et senere trinn i produktionskalaen*, men til gjengjeld vil enhetskostnadene der nå et lavere nivå. Dette fordi de proporsjonale kostnader blir mindre og fordi kostnadene ved maskinenes anskaffelse og betjening ikke vokser i samme takt som kapasiteten. Det vil føre for langt å begrunne dette nærmere, men det henger sammen med omvegsproduksjonens fordele, eller om man vil med teorien om realkapitalen som produktionsfaktor.

Som en oppsummering kan en si at kostnadsminimaliseringen går ut på følgende:

1. Dersom anleggets tekniske standard er gitt, må en søke det punkt i produktionskalaen der anlegget er harmonisk sammensatt. En minstebetjning er at den faktor som har den største faste kostnad blir fullt utnyttet, hvilket medfører en søken utover i produktionskalaen.

2. For å oppnå ytterligere kostnadsreduksjon må en basere anlegget på så stor produksjon at større og mer teknisk utviklet utstyr kan anvendes med harmonisk sammensetning. Dette medfører en ytterligere søken utover i produktionskalaen.

I fig. 2 er totalkostnadene fremstilt grafisk. Den forskjellige kostnadsstruktur ved anleggene kommer til syne derved at kurven for totalkostnadene begynner ved ulike nivå etter størrelsen på de faste kostnader, og kurven vil få forskjellig bratt- het (vinkelkoeffisient) etter størrelsen av de pro-

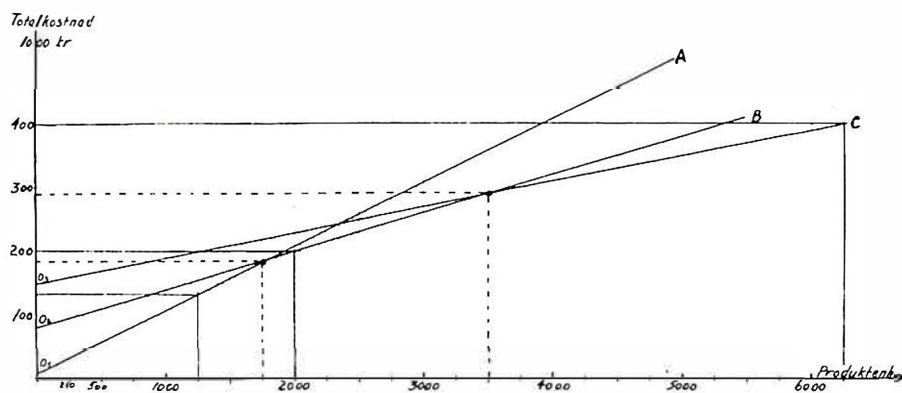


Fig. 2. Totalkostnader ved alternative produktenheter.

porsjonale kostnader. Jo større faste kostnader jo høyere starter kurven og jo større proporsjonale kostnader jo større vinkelkoeffisient.

I fig. 2 er fremstilt et tenkt eksempel som angir totalkostnadskurven ved 3 anlegg med ulik teknikk og derved ulik kostnadsstruktur.

Anlegg A har kr 10 000 i faste kostnader og de proporsjonale utgjør kr 100 pr produktenhet.

Anlegg B: Kr 80 000 i faste kostnader og kr 60 i proporsjonale kostnader. Anlegg C: kr 150 000 i faste kostnader og kr 40 i proporsjonale kostnader.

Kurvene  $O_1A$ ,  $O_2B$  og  $O_3C$  angir totalkostnadskurven for henholdsvis anlegg A, B og C. Hver kurve angir totalkostnaden ved alternative produktmengder. Omvendt angir de hva som kan produseres til alternative kostnader, eller om man vil, hva som kan utføres ved alternative bevilgninger. Med en gitt bevilgning må en søke det skjæringspunkt med en av kurvene som ligger lengst til høyre, dvs. som gir størst produktmengde. En ser da at det minste anlegg (A) er det mest effektive med en bevilgning på opp til 175 000 kr. Mellom 175 000 og 290 000 kr er anlegg B det mest effektive. Anlegg C er mest effektivt med en bevilgning på over kr 290 000.

Men disse kurver forteller også noe mer.

Med en bevilgning på kr 400 000 — og forutsatt at det kan anvendes på ett og samme anlegg — kan man med fordel anvende en teknikk som i anlegg C. En vil da få en produktmengde på 6250 enheter. Dersom denne bevilgning fordeles likt på 2 anlegg (kr 200 000 på hvert) er teknikken i anlegg B den beste. En vil da få en produktmengde på 2000 enheter ved hvert anlegg eller tilsammen 4000 enheter, dvs. 2250 produktenheter mindre enn ved konsentrasjonen på ett anlegg. Dersom bevilgningen fordeles på 3 anlegg med kr 133 000 på hvert, er teknikken i anlegg A den beste. En får da en produktmengde på 1250 en-

heter på hvert anlegg eller ca 3750 enheter tilsammen, mot 6250 og 4000 enheter ved konsentrasjon på henholdsvis ett og to anlegg. Dette illustrerer den fordel man kan ha av konsentrerte bevilgninger.

Jo større bevilgninger man får pr anlegg, jo bedre teknikk kan man med fordel gjøre bruk av, og effekten av hver krone med hensyn på produksjonen blir større.

### III. Et erfaringsmateriale fra vegvesenets anleggsdrift.

De teoretiske betraktninger som er gjort foran, gjør det berettiget å anta at produksjonen pr krone er større ved store anlegg enn ved små. En gjør da en stilltiende forutsetning om at produksjonsutstyret i hvert tilfelle er tilpasset bevilgningenes størrelse.

For å rettferdiggjøre kravet om en større konsentrasjon av den årlige bevilgningsmasse, vil det være gunstig å kunne vise til praktiske resultater. Det følgende er et forsøk herpå.

La det med en gang være sagt at den statistikk som foreligger ikke er den beste for formålet. En har måttet bygge på vegvesenets anleggsrapporter, og disse er i det vesentlige tilpasset budsjettkontrollen. Mange ønskede og nødvendige spesifikasjoner for et formål som det det her gjelder er ikke angitt, eller kan bare beregnes indirekte og tilnærmedesvis. Imidlertid går en ut fra at noe er bedre enn ingenting, og beregningene søker sin berettigelse deri at de kan være til hjelp inntil et bedre tallmateriale foreligger.

En har gjort flere forsøk på direkte å komme frem til bevilgningenes effektivitet m. h. p. produksjonen ved anlegg av forskjellig størrelse. Bl. a. har en forsøkt å beregne kostnaden pr km veg ved alternative anleggsstørrelser. Dette har imidlertid strandet på grunn av flere forhold. For det første har en ulike planeringsbredder og en

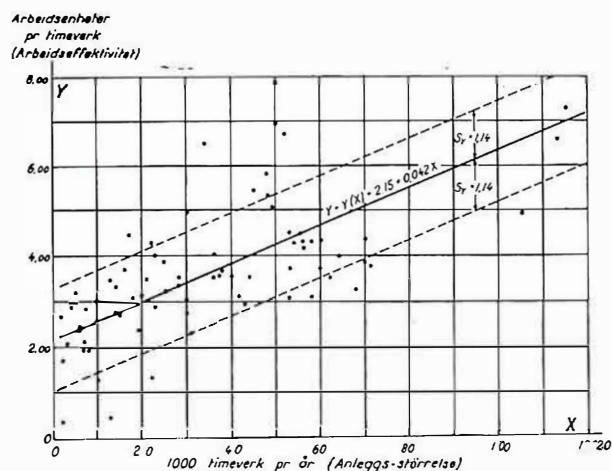


Fig. 3.

har ulike terrengforhold, hvilket det er vanskelig å finne tallmessig uttrykk for. Dessuten har svingninger i pengeverdien også voldt vanskeligheter. Det neste forsøk gikk ut på å beregne kostnadene ved underbygging fordi arbeidet — eller produksjonen — her er angitt i objektive måleenheter. Dette strandet på det forhold at rapportene ikke inneholder korrelate kostnadsoppgaver. Materiell-, redskaps-, oppsyns- og regnskapskostnader er nemlig angitt felles for underbygging, vegdekke og bruer.

For å gå klar av disse skjær er en derfor blitt stående ved å beregne utført arbeid pr timeverk på underbygging. Dette er interessant nok i og for seg, og man kan med en viss berettigelse ta timeverkene som et uttrykk for kostnadene. En har da samtidig den fordel at skiftende pengeverdi ikke får noen innflytelse, slik at en kan si å operere med realkostnader.

Timeverkene omfatter både folk, hest og mann, og bil og sjåfør.

For arbeidet (produksjonen) har en som nevnt direkte mengdeoppgaver for graving, sprengning, fylling, mur og drenering angitt i m<sup>3</sup> og l.m. For å få disse mengdeoppgaver over på felles enhet har en veiet mengdene med deres respektive enhetspriser for ett bestemt år. Det er benyttet følgende enhetspriser:

Graving .....	kr	6,—	pr m <sup>3</sup>
Sprengning .....	»	20,—	—
Fylling .....	»	2,50	—
Mur .....	»	30,—	—
Drenering .....	»	12,50	pr l.m.
Rekkverk .....	»	25,—	—
Stikkrenner .....	»	750,—	—

Det er forøvrig bare de relative enhetspriser som er av interesse her. En har herav fastlagt en

arbeidsenhet som er lik  $\frac{1}{6}$  m<sup>3</sup> graving =  $\frac{1}{20}$  m<sup>3</sup> sprengning =  $\frac{10}{25}$  m<sup>3</sup> fylling =  $\frac{1}{30}$  m<sup>3</sup> mur osv.

Utvalget av rapporter er delvis tilfeldig fra Vegdirektoratets rapportmasse etter 1945, delvis tilfeldig fra et utvalg av større anlegg, som en måtte plukke ut fordi disse ellers ville bli svært dårlig representert. Av de rapporter en kom frem til på denne måten, har en holdt seg til dem som hadde hovedparten av arbeidet på underbygging. I alt er det bearbeidet oppgaver fra 74 rapporter.

En beregnet først to tallstørrelser, sum arbeid pr år nedlagt på underbygging, uttrykt i arbeidsenheter (som definert ovenfor) og sum timeverk pr år på underbygging. Derav er så beregnet en tredje størrelse, nemlig sum arbeid pr timeverk. Denne tredje størrelse som gir uttrykk for arbeidseffektiviteten, skal en nå korrellere med sum timeverk pr år som gir uttrykk for anleggets størrelse. Observasjonene er inntegnet grafisk i et spredningsdiagram som vist i fig. 3. Langs vertikalaksen er angitt sum arbeid (produksjon) pr timeverk og langs horisontalaksen sum timeverk i året (anleggets størrelse).

Diagrammet viser en tydelig tendens i retning av stigende arbeid pr timeverk med stigende sum timeverk i året, eller om man vil: Stigende effektivitet med stigende størrelse på anlegget.

Til disse observasjoner er føyet en rettlinjet «kurve» (en funksjon av første grad). Kurven er beregnet etter minste kvadraters metode og ga følgende sammenheng mellom sum arbeid pr timeverk ( $Y$ ) og sum timeverk i året ( $X$ ).

$$Y = 2,15 + 0,042 X \quad (1)$$

Denne kurve er fullt opptrukket i fig. 3. Konstantene 2,15 og 0,042 er arbeidsmengde målt i arbeidsenheter.  $Y$  = sum arbeid pr timeverk målt i arbeidsenheter og  $X$  = sum timeverk i året, målt i 1000 timeverk.

En kan regne med at funksjonen  $Y = f(X)$  har et gyldighetsområde fra  $X = 2$ —3000 til  $X = 80$ —100 000 timeverk i året.

Vil man uttrykke arbeidet ( $Y$ ) f. eks. i m<sup>3</sup> graving, kan man bare dividere konstantene med antall arbeidsenheter for graving (6 enheter pr m<sup>3</sup>).

En vil da finne følgende sammenheng:

$$Y = 0,36 + 0,007 X \quad (2)$$

Tilsvarende kan en gjøre for å finne sammenheng for sprengning, fylling etc.

Setter man inn verdier for  $X$  i ligning (2) vil man finne at arbeidseffektiviteten ved alternative timeverk i året er følgende:

Ved 10 000 timeverk:

$$0,36 + 0,07 = 0,43 \text{ m}^3 \text{ graving pr timeverk.}$$

Ved 50 000 timeverk:

$$0,36 + 0,35 = 0,71 \text{ m}^3 \text{ graving pr timeverk.}$$

Ved 100 000 timeverk:

$$0,36 + 0,7 = 1,06 \text{ m}^3 \text{ graving pr timeverk.}$$

Dette vil si arbeidseffektiviteten øker med 65 % når anleggsstørrelsen vokser fra 10 000 til 50 000 timeverk i året, og med 146 % når anlegget økes fra 10 000 til 100 000 timeverk i året osv.

En kurve som er føyet til observasjonene på denne måten kan selvsagt være mer eller mindre pålitelig alt etter hvor stor spredningen er. Derfor er det vanlig å beregne standardfeilen og korrelasjonskoeffisienten som gir uttrykk for hvor god den beregnede sammenheng er.

Standardfeilen på  $Y$ -ene kan beregnes etter følgende formel:

$$S_y = \frac{\Sigma Y^2 - a\Sigma Y - b\Sigma(XY)}{N}$$

Ved innsetting vil en finne:  $S_y = 1,14$ , som sier at når spredningen er normal, vil 68 % av observasjonene ligge innenfor et område på 1,14 arbeidsenheter på begge sider av den beregnede kurve. (Dette område er begrenset av brutte linjer i fig. 3.)

Korrelasjonskoeffisienten ( $r$ ) beregnes etter formelen:

$$r^2 = \frac{a\Sigma Y + b\Sigma(XY) - N\left(\frac{\Sigma Y}{N}\right)^2}{\Sigma Y^2 - N\left(\frac{\Sigma Y}{N}\right)^2}$$

Ved innsetting vil en finne  $r = 0,7$ .

Denne koeffisient uttrykker i hvilken grad den beregnede kurve er et bedre uttrykk for samvariasjon mellom  $X$  og  $Y$  enn et gjennomsnitt av  $Y$ -ene. Dersom alle observasjoner ligger på korrelasjonslinjen, vil  $r = 1$ . Dersom  $Y$  er uavhengig av  $X$ , i den forstand at spredningen,  $S_y$  omkring korrelasjonslinjen, er like stor som spredningen omkring et aritmetisk gjennomsnitt av  $Y$ -ene vil en få  $r = 0$ . En koeffisient på 0,7 viser at det er berettiget, tilnærmet, å regne med en slik avhengighet mellom  $Y$  og  $X$  som den beregnede kurve viser.

Dette gjør da også at det synes å være god grunn til å konsentrere arbeidsdriften ved veganleggene, så langt dette er mulig, under hensyntagen til faktorer som her ikke er kommet i betraktning. Grensen for lønnsom konsentrasjon eller den optimale anleggsstørrelse kan denne beregning ikke gi svar på, fordi det ikke vil finnes noe optimum

i en lineær funksjon. Imidlertid tyder ikke observasjonene på at et slikt eventuelt optimum ligger innenfor det område som observasjonene omfatter.

Hva som er den reelle årsak til den funksjons-sammenheng som en har funnet her, gir ikke det foreliggende tallmateriale noe svar på, idet alle produksjonsfaktorer er tatt under ett, men det er vel skjellig grunn til å anta den årsakssammenheng som anført i den teoretiske bakgrunn.

Det ville vært en fordel om man hadde opplysninger nok til en slik analyse, men dette mangler anleggsrapportene.

En har gjort et forsøk på å få et inntrykk av mekaniseringens betydning. Materialet hertil er dårlig, og en må vurdere resultatene ut fra dette.

For maskinparken ved hvert anlegg foreligger det en anslagsvis verdiansettelse. (En må bemerke at denne ofte er fiktiv for å få balanse i regnskapene.)

Verdien av denne maskinparken har en deflatert med en prisindeks og satt den deflaterte verdi i relasjon til antall timeverk pr år ved anlegget. På denne måte regner en med å få et uttrykk for mekaniseringsgraden under hensyntagen til anleggsstørrelsen. Dette har en sammenholdt med arbeidseffektiviteten ved anleggene. En har for dette formål delt anleggene i 4 grupper.

Gruppe A er de anlegg som viste den største effektivitet, dvs. de som i fig. 3 ligger over den øvre brutte linje.

Gruppe B er de anlegg som hadde nest størst effektivitet og er registrert mellom den øvre brutte linje og korrelasjonslinjen (den beregnede kurve).

Gruppe C er de anlegg hvis effektivitet er registrert mellom korrelasjonslinjen og den nedre brutte linje.

Gruppe D er de som ligger under gruppe C, og altså viser den laveste effektivitet.

Maskinparken i relasjon til anleggsstørrelsen ga i gjennomsnitt (aritmetisk gjennomsnitt) følgende resultat for de ulike grupper:

Gruppe A:	3,30 kr pr timeverk.
» B:	2,50 » —»—
» C:	1,10 » —»—
» D:	0,70 » —»—

En viser til hva som ovenfor er sagt om materialets pålitelighet, men tendensen er så vidt tydelig og iøynefallende at tallene vel kan sies å påvise mekaniseringens fordeler. En må i denne sammenheng være klar over at feilene ved verdiansettelsen kan gå i begge retninger og i en viss utstrekning bli eliminert ved mange observasjoner. Og selv om feilene går i en bestemt retning, be-

høver likevel ikke feilprosenten i en gruppe være større enn i en annen, og det er bare tallenes relative verdi som er av betydning i denne sammenheng.

#### IV. Konklusjoner.

Det er selvsagt en grense for hvor langt konsentrasjonen med fordel kan drives, da det derved vil oppstå sysselsettingsproblemer. Den anleggsstørrelse som blir muliggjort ved en bevilgning på 200—300 000 kr burde imidlertid av slike hensyn lett la seg realisere. En bør merke seg at den manuelle arbeidskraft ikke økes proporsjonalt med anleggsstørrelsen. Stordriftens fordeler er jo i stor utstrekning basert på en reduksjon av den relative anvendelse av manuell arbeidskraft.

En slik konsentrasjon burde også la seg gjennomføre uten å komme i konflikt med de fordelingsprosjenter som gjelder for den fylkesvise fordeling.

Det vesentligste hinder er antagelig av distriktspolitisk natur. Med den utstrakte bruk av bruttobudsjett som er vanlig her i landet, vil distriktsinteressene i utstrakt grad influere på bevilgningene, og noe annet kan vel heller ikke ventes uten at det blir kjent hvilke fordeler en kan oppnå med konsentrerte bevilgninger. Dersom dette blir alminnelig kjent og anerkjent, vil man ikke føle seg så fristet til å ivareta sine egne interesser utover det som fra en totaløkonomisk vurdering synes mer rimelig.

Det bør bli alminnelig kjent at det kan lønne seg å renonsere på øyeblikkets krav til fordel for andre, for selv å nyte godt av konsentrerte bevilgninger senere.

En kan tenke seg et eksempel som dette:

I et avgrenset område foreligger det 12 vegkrav som alle søkes realisert med de følgende års bevilgninger. La oss forutsette at de årlige bevilgninger tilsammen vil utgjøre kr 1 200 000. Det blir — i tilfelle alle anlegg settes i gang samtidig

— kr 100 000 på hvert. En forutsetter at det derav bygges 1 km veg, at anleggene er like og at hver veg ferdigbygget utgjør 20 km.

Det vil da ta 20 år før hvert enkelt vegkrav er realisert. (En ser bort fra at enkelte deler av vegen kan tas i bruk tidligere. Det kan f. eks. dreie seg om veger til avsidesliggende bygder der vegen først får noen nytte når den er helt ferdig.)

Dersom bevilgningene i stedet ble konsentrert på 4 anlegg ad gangen, ble den årlige bevilgning kr 300 000 på hvert. Dette vil muliggjøre en effektivitetsøkning på 18 %, slik at det da bygges 1,18 km veg for hver 100 000 kr, hvilket vil si 3,54 km pr år ved hvert anlegg. Det tar da ca 5½ år å realisere de 4 første vegkrav og samme tid for de 4 neste og de 4 siste. I løpet av 16½ år er alle vegkrav realisert, og alle bør derfor se seg bedre tjent med denne ordning. Nasjonaløkonomisk sett har denne disponering den fordel at man 3½ år tidligere enn ellers frigjør kr 1 200 000 pr år til andre investeringsformål, og man vil 3½ år tidligere enn ellers nyte godt av den inntektskaping som eventuelt følger med vegbyggingen.

#### V. Sluttord.

Det som er gjort gjeldende her er vel noe de fleste som arbeider i kommunikasjonssektoren rent intuitivt har vært klar over og noe de fleste ville tenke seg. Imidlertid har det sin betydning å kunne vise til et erfaringsmateriale når en vil underbygge en påstand. En håper med dette å ha gjort et skritt i denne retning.

Når en ikke har kunnet gå til en mer inngående analyse får det foreliggende tallmateriale ta en god del av skylden. For fremtiden bør en ta sikte på å innhente slike opplysninger at kostnadsstrukturen ved de forskjellige anlegg blir bedre belyst. Det kan bli et godt aktivum i bestrebelsene på å fremme rasjonelle bevilgninger og effektiv disponering av de midler som stilles til rådighet for vegvesenet.

#### Fartsbegrensning i Tyskland

Det svenske «Lastbilen» opplyser at Tyskland har besluttet å innføre fartsbegrensning for visse kjøretøyer.

Det er således fastsatt at i tettbygd område skal alle kjøretøyer holde seg innen en maksimal fart på 50 km i timen. På landeveg skal personbiler og motorsykler fortsatt ha fri kjørehastighet, mens lastevogner og busser med tilhengere ikke må kjøre fortere enn 70 km i timen, idet dog lastebiler uten tilhenger kan gå opp til 80 km i timen.

#### Moderne gatekryss i Kassel

Den tyske byen Kassel hevder å ha Europas mest moderne gatekryss. Her kan nemlig trafikken som skal svinge til høyre takket være en egen kjørebane kjøre uavbrutt uten tanke på rødt lys. Selv de kjøretøyer som skal rett frem, har fått en spesiell kjørefil, men så vel denne som filen for dem som skal svinge til venstre er styrt av lyssignaler. Fotgjengerne er bannlyst fra dette krysset, de har en egen undergang med rulletrapper.

## Trafikk og trafikktejing i U. S. A.

Overingeniør G. Frøholm, M. N. I. F.

DK 656.1 (73/79)

Dei fleste veit at trafikken er stor på mange vegar i U.S.A. Her er mange tollvegar, tollbruer og tolltunnelar, og der er det lett å få oversyn over trafikken. Den største trafikken eg har høyrnt nemnt er på *Georg Washington brua*. Der har dei 8 vognbaner på det brudekket som er bygd. Dei tre vognbanene lengst nord fører alltid trafikk frå Manhattan vestover til New Jersey, og dei tre vognbanene lengst syd fører trafikk frå New Jersey mot Manhattan. På dei to vognbanene i midten kan køyreretningen skifte. Somme tider nyttar dei ei av desse for kvar køyreretning, andre tider fører begge trafikken i ein retning, enten frå Manhattan mot New Jersey eller omvendt. Dette siste kan vel av og til vere fårleg. Då eg den 15. februar var saman med fagfolk frå Port of New York Harbour Authority for å studere denne brua og andre trafikkvegar, såg eg to bilar som nyleg hadde køyrt beint mot kvarandre på ei av desse midtre vognbanene. Ved denne ulukka vart tre menneske drepne.

På denne brua har dei hatt opptil 140 000 bilar på 24 timar. Køyreretningen for den største trafikken kan skifte brått og på sers kort tid. Dei har måtte skifte køyreretning på dei to midtre vognbanene eit par gonger i timen, fortalde dei.

Trafikken har auka mykje, so no skal dei gå igang med å byggje det nedste brudekket, og der skal dei få 6 vognbaner. Når dette brudekket er ferdig skulle dei kunne ta opptil 250 000 vogner i døgret.

*Lincoln tunnelen* har vel den nest største trafikken. Der har dei no to tunnelar med to vognbaner i kvar. Topptrafikken har vore opp til 71 000 bilar i døgret, fortalde dei (men i ein prenta rapport er talet litt mindre). Dei held på og byggjer den *tridje tunnel-tuben* der no. Eg var inni i denne i februar 1957. Dei held på med siste arbeida, og denne tridje tuben blir vel opna om nokre månar. (Han vart opna 25. mai 1957.) Han kostar kring 100 mill. dollar og har vore i arbeid frå 1952. Når denne tridje tuben (lengst syd) blir ferdig, skal han føre trafikken mot Manhattan. Den gamle nord-tuben skal som før føre trafikken frå Manhattan til New Jersey. Tuben i midten

skal kunne føre trafikken enten med ein vognbane i kvar retning eller med begge vognbaner i same retning — enten mot aust eller mot vest. Dei fortalde at det vil ta berre 6—7 minutt å skifte køyreretning i denne tunnel-tuben. Der må nemleg all trafikken på ei vognbane køyre heilt ut frå tunnelen før dei kan sleppe inn trafikk i hin retningen på den same vognbana. Dei skal nytte fjernsyn, slik at dei kan sjå trafikken i gatene som fører fram til Lincoln-tunnelen. På denne måten kan dei sjå når det trengst å skifte køyreretning.

Det er nemnt at i 1954 var det 21 mill. vognar som køyrde gjennom Lincoln-tunnelen.

Etter Lincoln tunnelen kjem vel New Jersey Turnpike når det gjeld trafikkmengde. Eg har ikkje fått det største talet for ein tollport, men det er nemnt at i juli og august 1956 var det opp til 100 000 bilar som køyrde på denne turnpiken somme dagar. Men ikkje alle desse bilane køyrde heile den 118 mil (190 km) lange turnpiken. Topptrafikken var derfor ikkje so stor som 100 000 vognar forbi eitt punkt. Medeltalet for heile året 1956 var *86 307 bilar kvar dag*. Denne New Jersey Turnpike har no fått 3 + 3 vognbaner mest i heile si lengd, berre eit kort stykke nærmast mot Delaware-brua er der berre 2 + 2 vognbaner. Nokre stader er der 4 + 4 vognbaner.

Dei fleste hine tollvegane har berre 2 + 2 vognbaner. Men nokre stader nær store byar kan dei og ha 3 + 3 vognbaner. Den nye tollvegen som dei nå byggjer frå New York gjennom Connecticut til grensa mot Rhode Island skal nokre stader få 4 + 4 vognbaner.

På dei vanlege vegane lyt dei nytte dei vanlege måtane med trafikktejing. På mange vegar har dei automatiske teljeapparater. Nokre som berre gjev talet, og som dei derfor må lese av so ofte dei finn det tenlig. Andre som teiknar opp når trafikken går.

Nokre av dei automatiske teljeapparata er slik at dei *skriv opp* for kvar time i døgret kor mange vognar det køyrde forbi apparatet. Drivverket og papirstrimmelen går godt og vel ei veke. Ein gong for veka tek dei ut den utskreve papirstrimmelen og sett inn ein ny som skal ta opp trafikken for

neste veka. På denne måten kan dei få oppgaver over timetrafikken gjennom heile året.

Dertil har dei av og til teljepostar som kan notere opp slik at dei kan få målet for kvar ferd. På denne måten kan dei setje opp kart som syner trafikkstraumen på vegane i statane.

Men på tollvegane kan dei ogso få god greide på korleis trafikkstraumen går og lengda på kvar tur. «Billettane» på tollvegane er nemleg lage som holkort. Dei blir samla og sende gjennom sorteringsmaskiner, den eine etter den andre. På denne måten kan dei kontrollere tollsummen, kor mange mill. i alt, kor mange mill. med kvar serleg lengd og mange andre ting.

I staten Tennessee er den største samla trafikken attmed hovedstaden Nashville. Denne byen har 175 000 menneskje. Byen Memphis er større (407 000), men på grunn av at han ligg i utkanten av staten og attmed elva Mississippi er trafikken der mindre. Den største trafikken på *ein veg* inntil Nashville er 37 350 bilar i døgret. I Memphis er det opptil 32 180 bilar på ein innfartsveg. Chattanooga som er ein by med 131 000 menneskje har opptil vel 30 000 på ein av innfartsvegane.

Desse tala gjeld på vegane innafor bygrensa. Utanfor bygrensa er trafikken mindre: Opptil vel 15 000 på nokre av dei mest trafikkerte vegane. Staten Tennessee har kring 3,3 mill. menneskje.

Staten Kentucky har omlag 3 mill. menneskje, og dei største byane er Louisville med 370 000 menneskje og Lexington med 55 000. Hovedstaden Frankfort har berre 12 000 menneskje.

På nokre av innfartsvegane til Louisville er medeltrafikken for året ogso kring 15 000 for 24 timar, altså omlag som til byane i Tennessee. Inne i Louisville er trafikken opptil 30 000 i 24 timar i medeltal for året.

Her har eg no nemnt kor stor trafikken er til ein storby som New York og i ein stat som New

Jersey og dertil i to mindre statar og med heller små byar, for å vise omlag kor stor trafikken kan vere her i U.S.A. På nokre vegar i Chicago (Shore Lake Drive og Congress Street) og på nokre vegar kring Los Angeles kan vel trafikken vere større.

Når dei skal planleggje nye vegar her i U.S.A. reknar dei med den trafikken dei kan vente 25 år etter at vegen er bygd. På grunnlag av trafikken i dag og framvokstren til i dag og andre ting, prøver dei å finne ut kor stor trafikken kan vere om 25 år.

For ein veg med to vognbaner, ei i kvar retning, reknar dei at den ideale topptrafikken samanlagt i begge trafikkretningane kan nå opp til 2000 vognar i timen. Då reknar dei med 12 fot, eller 3,76 m breide vognbaner. Men på grunn av at det i praksis aldri blir ideale trafikkvilkår, og heller ikkje fullgode bilkøyrarar, reknar dei ikkje med meir enn høgst 1200 personbilar i timen som *praktisk* kapasitet. Dette talet gjeld for frivegar i byar og tettbygde strok. Ute i bygdene reknar dei med berre kring 900 bilar i timen.

Desse tala blir mindre etterkvart som vognbanene blir smalare. For 9 fot vognbane reknar dei t. d. berre med 76 % kapasitet samanlikna med 12 fots vognbane. Dei reknar at hindringar (steinar som stikk opp, stolpar, murar o. l.) som er mindre enn 6 fot frå kanten av vognbanene ogso vil gjere sitt til at trafikk-kapasiteten blir mindre.

Di større prosenttal av trafikken er lastebilar, serleg då tunge lastebilar, di mindre blir kapasiteten. Mest minkar kapasiteten dersom der er ein stor del lastebilar på vegar med lange motbakkar.

For vegar med to eller fleire vognbaner i kvar retning reknar dei med omlag den kapasiteten som eg her har nemnt for *kvar vognbane i den retning der trafikken er størst*.

U.S.A. i april 1957.

## Trafikkteknikk

Innlegg av professor O. D. Lærum ved møte i Opplysningsrådet for Biltrafikken, 11. desember 1957.

Tillat meg først å takke for det ærefulle og hyggelige oppdrag jeg har fått ved å gi et innlegg på dette møte. Den første del av min oppgave går ut på å søke redegjort for hva «Traffic Engineering» er. Det er en oppgave som ikke er helt lett, og dette av to grunner.

Den første grunn er av rent sproglig art. Det er jo så at i vårt land, likesom i Danmark og Sverige, synes ordet trafikkteknikk nå å bli alminnelig brukt. Men det kan jo være verdt å undersøke om ordet teknikk i denne forbindelse gir adekvat dekning for ordet «engineering».

Det falt meg naturlig å søke opplysninger i to amerikanske verker. Webster's Dictionary sier om «engineering»: «The art of construction and using machinery, the art and science by which natural forces and materials are utilized in structures or machines». Og The Encyclopedia Americana sier: «Engineering is that profession concerned explicitly with the scientific planning, design, creation, and economical operation of physical structures or engines».

Så kan vi kanskje si at ordet teknikk i denne forbindelse gir god dekning når vi tar dette ord i videste forstand.

Når jeg så skal gå videre og søke å gi detaljer i definisjonen av fagområdet og gjøre rede for hva det



omfatter, møter vi en komplikasjon. Det er den at det er nesten like mange definisjoner som det er forfattere på området, og det er tilsammen etter hånden ikke så ganske få.

Et sterkt markert standpunkt inntas av den internasjonalt kjente professor K. Leibbrand. I sin nylig utkomne bok «Verkehrsingenieurwesen» hevder han at begrepet «Traffic Engineering» etter amerikansk definisjon ikke dekker det komplekse av problemer som ordning og bedring av trafikkforholdene i de europeiske storbyer reiser. Ut fra tre hovedårsaker kommer han til den konklusjon som jeg har tillatt meg å oversette slik: «Det kan uten overdrivelse sies at den europeiske trafikkingeniør (Verkehringenieur) i mange henseender har vanskeligere oppgaver å løse. Hans arbeidsområde er større og videre».

Som et annet ytterpunkt vil jeg nevne den oppfatning man ofte hører her hjemme at amerikanske metoder og erfaringer slett ikke behøver å passe hos oss, både på grunn av det relativt langt lavere bilantall og på grunn av den avvikende trafikk sammensetning. Fra et bestemt dansk hold ble det gitt uttrykk for denne oppfatning under Dansk Ingeniørforenings kurs i trafikkteknikk i april 1955. Professor Marshall Miller fra Columbia University svarte at forskjellighetene mellom amerikansk og dansk trafikk ikke var mer enn detaljer, og at grunnproblemene var nøyaktig de samme. Den hollandske ingeniør Volmuller uttalte at også i Holland mente man tidligere at det var forskjell mellom amerikansk og hollandsk trafikk, men at man nå var klar over at utviklingen var svært lik den amerikanske.

Jeg tror derfor at vi både for møtet her i aften og til de undervisningsformål som jeg senere skal berøre, vil være vel tjent med å bruke ordet trafikkteknikk og å basere oss på de metoder denne vitenskap benytter slik som den er vokset frem i U.S.A. siden begynnelsen av 1930-årene. At den må tilpasses til særegne forhold i vårt land likesom i andre land er en selvfølge.

Trafikkteknikk er anerkjent som en selvstendig gren av de tekniske vitenskaper. Dens formål er å studere og forbedre trafikkforholdene på vegger og gater. Den skal videre sikre fri, effektiv og hurtig trafikkavvikling og samtidig redusere mulighetene for trafikkulykker.

Fremgangsmåten er basert på vitenskapelig og teknisk grunnlag. Metodene innebærer kontroll på den ene side, planlegging og geometrisk utforming på den annen.

Etter studier av detaljer i ferdsele søkes trafikks avvikling forbedret ved effektiv anvendelse av regulerende tiltak for de bestående anlegg og ved rasjonell planlegging av nyanlegg. Det må detaljerte studier til av alle enkelte ledd og forhold for å gi det nødvendige grunnlag for forbedringer. Dette er den analyserende og eksperimenterende del av arbeidet og den krever omfattende innsamling av fakta ved hjelp av tellinger og målinger. Ved analyse av disse fakta for de enkelte ledd i trafikken og avhengighetsforholdet mellom dem får man etablert de karakteristiske data for den trafikk som skal søkes avvirket på beste måte.

De viktigste karakteristiske data vedrører de to hovedfaktorer i trafikken: *Menneskene* og *kjøretøyene*. De primære data henger sammen med *hastigheten*, *trafikkvolumet* samt trafikks *retning* eller *opprinnelse*, og *bestemmelsessted* (origin and destination). De sekundære

fenomener er trafikkstrømmen og de kryssende strømmer som i sterk grad bestemmer trafikkkapasiteten. Som en integrerende del kommer studier av parkeringsbehov og -muligheter samt ikke minst studier av trafikkulykkene.

Disse karakteristiske data gir grunnlaget for enhver mulig forbedring av trafikkavviklingen. Uten slikt grunnlag har man ingen muligheter for å nå målet, en fri, effektiv og hurtig trafikkavvikling med den minst mulige risiko for trafikkulykker.

Regulering av trafikken må i alt vesentlig utøves av politiet og følge hensynet både til trafikkbehovet og til sikkerheten. Til den regulerende myndighet må også høre fastleggelsen av hvilke kjøretøyer som skal tillates og kravene til de personer som skal gis det privilegium å føre kjøretøy på offentlig veg eller gate.

Den neste fase av de regulerende tiltak omfatter bestemmelsene om hastighet, forbikjøring, stans, vending og igangsetting, forkjørsrett, envegskjøring, parkeringsregler, fotgjengernes rettigheter og lignende bestemmelser.

En viktig side ved trafikkteknikken er alt som vedrører merking og signaler for å gi alle nødvendige opplysninger for ledelsen av den kjørende og gående trafikk. Det er av vital betydning at alle slike merker og signaler tiltvinger seg oppmerksomheten, blir forstått og fulgt i løpet av de ofte korte tidsrom som står til rådighet for oppfatning og reaksjon. Av stor betydning i denne forbindelse er det å sørge for tilstrekkelig og god belysning.

Før jeg går over til å nevne de mer alminnelige krav til planleggingen, vil jeg gjerne berøre de primære krav som må stilles til *trafikkingeniøren* uten at hans arbeidsområde dermed er uttømt. Jeg tenker da på det som gjerne kalles den funksjonelle eller geometriske del av planleggingen og som vel kan sies å omfatte følgende hovedpunkter: 1) Vegdekkenes egenskaper med hensyn til jevnhet, bremseegenskaper og lysreflekterende evne, 2) vegers og gaters tverrprofil, 3) synslengder, 4) horisontaltrasé, 5) vertikaltrasé, 6) utformning av kryss og avgrensninger og 7) utformning av parkeringsplasser, businstasjoner og andre viktige stasjonære anlegg som rutebilstasjoner o. l.

På dette punkt kan det vel være naturlig å komme inn på den annen del av min oppgave her i aften, nemlig å gjøre rede for i hvilken utstrekning det nå ved N. T. H. gis undervisning i dette fagområde. Jeg bør da være den første til å innrømme at det ikke er meget, og må minne om at de som har ønsket spesialutdannelse i faget, har måttet søke til utlandet, i første rekke til U.S.A. Hvor lenge dette fortsatt skal være slik, tør jeg ikke uttale noen bestemt mening om, men jeg håper at de retningslinjer som måtte bli fulgt er de som er trukket opp i innstillingen av 1956 fra Utvalget vedr. forskning og undervisning i transportøkonomi. Innstillingen går i sine hovedtrekk ut på opprettelsen av et professorat i transportøkonomi ved N. H. H., et dosentur ved Oslo Universitet og et professorat ved N. T. H. Enten nå dette siste blir kalt professorat i Samferdselsteknikk eller det får et annet navn, er det innlysende at det må omfatte trafikkteknikken, Hensikten er altså ved N. T. H. å få to samarbeidende professorater, det ene likesom nå omfattende bygging, og det annet med særlig sikte på samferdselsmidlenes drift. Det er mitt håp at det ikke vil være mer enn noen få år før det blir mulig å oppnå

bevilgning til det nye professorat og å finne mannen som kan utnevnes i det. Om eller når vi kan nå så langt at vi i vårt land kan gi spesialutdannelse i trafikkteknikk tør jeg ikke uttale meg. Meget vil avhenge av den interesse for fagområdet som det er mulig å vekke hos de unge for derved å sikre tilgangen på forskere og vitenskapelig arbeidende ingeniører i tilslutning til høyskolen.

Det som hittil er gjort og som i mellomtiden må føres videre, faller i to grupper. Den første gjelder undervisningen av studentene, og vi er nå kommet dit at fra inneværende studieår vil et grunnkurs i trafikkteknikk inngå som et fast, integrerende ledd i utdannelsen ved Bygningsingeniørenes avdeling. Etter avtale med professor Bjarne Lous Mohr vil arkitektstudentene under faget By- og regionalplanlegging fra høsten 1958 av bli anmodet om å følge disse forelesninger, og det vil trolig obligatorisk også inngå i deres pensum.

I de siste tre år har trafikktekniske emner inngått i særkurs for de studenter som velger Veg- og jernbanebygging som sitt hovedfag og de som er interessert i det, har anledning til å velge en trafikkteknisk oppgave som emne for sitt store eksamensarbeide.

Den annen gruppe er å finne i de kurs som holdes ved høyskolen, og hvor denne søker kontakt med og samarbeide med ingeniører og andre interesserte utenfor skolen. Det første kurs i trafikkteknikk ble holdt 3.—7. januar 1956 og fikk stor tilslutning. Det neste vil bli holdt i dagene 7.—10. januar 1958 og er som før åpent for alle interesserte. Om disse kurser er å si at de har en to-sidig virkning. Det er for det første grunn til å tro at de er til noen nytte for deltagerne. Men det er hevet over tvil at slike kurs har en sterkt stimulerende virkning på høyskolens egen virksomhet, og at de befordrer en meget nyttig kontakt med andre som arbeider i fagområdet.

Jeg går så over til i korthet å forsøke å skissere en oversikt over oppgavene for den nødvendige trafikktekniske planlegging og administrasjon. Jeg behøver ikke i denne forsamling nærmere å beskrive den utvikling som har funnet sted, og heller ikke situasjonen slik som den er i dag både hos oss og hos andre, med alle de utilfredsstillende forhold for trafikkavvikling, med tids- tap, trafikkulykker og andre materielle tap.

De to hovedfaktorer i trafikken er som før nevnt mennesket og kjøretøyet. For løsning av problemene må det altså nødvendigvis inngå både sosiale og fysiske, eller om man vil, tekniske vitenskaper. Den spesialutdannede trafikkingeniør må forutsettes å forestå løsningen av de rent fysiske eller tekniske sider ved oppgavene. Allerede her trenger han bistand av arkitekter, økonomer, statistikere, psykologer og politifolk for å nevne noen av de viktigste. Men trafikkteknikkens oppgaver fører jo langt videre. Det er selvsagt ikke min mening at trafikkingeniøren ikke skal ta del i det videre arbeide, men det er grunn til å understreke at det vel er meget få samfunnsoppgaver som griper inn på så mange områder som nettopp trafikkteknikken. På en eller annen måte vil praktisk talt alle avdelinger innenfor de statlige og kommunale myndigheter bli berørt. Og da all transport er så intimt knyttet både til økonomiske og sosiale verdier, er det uunngåelig at trafikkteknikken berører og øver innflytelse på et meget vidt interesseområde.

Det er uunngåelig at man støter på motstridende interesser hvis syn ikke lar seg forene.

En god trafikkteknisk administrasjon krever grundig kjennskap til nær sagt alle samfunnsmessige forhold og et vidsyn med evne til å forstå både de enkelte gruppers ønskemål og begrensningen av de muligheter som foreligger. Av stor viktighet er å søke den riktige balanse mellom de regulerende og de konstruktive, nybyggende tiltak. Med de regulerende tiltak tenker jeg her i første rekke på de som har til formål å øke ydelsene eller om man vil, kapasiteten av de bestående anlegg. Kravene om fri og effektiv trafikkavvikling må erkjennes som likeverdige med kravene om økning av sikkerheten.

Det kan kanskje sies å være enighet om at det første og helt uunnværlige ledd i en god trafikkteknisk administrasjon, må være basert på velutdannede, erfarne trafikkingeniører. Men de er ikke lett å skaffe, det er mangelvare hele verden over. På årsmøtet av amerikanske trafikkingeniører i mai 1957 ble det opplyst at man regnet med at man bare i U.S.A. straks trengte minst 1200 nye trafikkingeniører og at man ikke så noen muligheter for å skaffe dem i slikt antall. Men vi må heller ikke glemme behovet for de andre fagfolk jeg har nevnt, og som det heller ikke er lett å skaffe.

I alle vanskeligheter vi har i dag, og det gjelder ikke bare vårt land, er det min oppfatning at de enkelte ledd innenfor det trafikktekniske område i altfor stor utstrekning legger skylden på hverandre. Arkitektene beskyldes for å lage umulige reguleringsplaner og ingeniørene for å lage dårlige veger og gater. Ja, det er sikkert meget i dette, og jeg kan bare uttale håpet om at det ikke må vare lenge før alle planer av denne art på forhånd er underkastet en betryggende faglig transportøkonomisk og trafikkteknisk vurdering.

Så har vi klagen over politiet. De går oftest ut på at politiet er for lite interessert i den friest mulige trafikkavvikling og mest interessert i å fastlegge ansvarsforholdet og skyldspørsmålet ved trafikkulykker. Det er sikkert ganske unødvendig for meg å ta politiet i forsvaret, men som en illustrasjon av at det vel kan være feil på begge sider vil jeg få minne om det signalregulerte gatekrysset i U.S.A. hvor det var påfallende og beklagelig mange trafikkulykker. Man forsøkte først å oppnå en bedring ved å illegge særlig strenge straffer for alle forseelser mot trafikkreglene i dette krysset, men uten å oppnå noen bedring. Man fant da på å forlenge signalenes periode for gult lys og oppnådde ved det å redusere ulykkesfrekvensen til en brøkdel av hva den hadde vært tidligere. Av stor betydning og til stor nytte har politiets samarbeid med skolene vært for opplæring av barna for trafikken. Man tar meg det kanskje ikke ille opp når jeg uttaler håpet om at det også kan gjøres mer for å lære opp de voksne. Men jeg innrømmer gjerne at det ofte vil kreves mer enn menneskelig konduite og tålmodighet for å forklare f. eks. en fotgjenger eller en parkeringssynder at han har gjort en feil.

Og så har vi striden mellom tilhengerne av kollektive transportmidler og dem som holder på den friest mulige kjøring for personbiler. Jeg kan personlig ikke slutte meg til de mest ytterliggående blant de første når de hevder at personbiler bør stå hjemme gjennom hele arbeidsuken for så bare å bli benyttet til weekend- eller søndagsturen. Og like urimelig er det når det fra den annen side frem-

holdes at alle kollektive transportmidler bør holdes borte fra sterkt trafikerte gater slik at man kan få ordentlig flyt i trafikken. Innenfor den kollektive gruppen har vi igjen striden mellom tilhengerne av sporvegstrafikk og dem som holder på busstrafikken.

Men hvor skal vi så plasere ansvaret for alle de vanskeligheter vi har i dag? Det kan ikke være nok og heller ikke riktig å skyldte på at det er for mange mennesker og for mange biler. For begge disse forholds vedkommende vil utviklingen ikke la seg stanse. Man gjør etter min oppfatning klokt i å bli klar over at det er vokset frem hos svært mange mennesker en sterk trang til å eie og friest mulig kunne disponere sin egen bil. Denne trang tror jeg ikke kan utryddes hverken ved forbud eller restriksjoner. Utviklingen vil fortsette og biltallet vil sikkert øke.

Årsakene til vanskelighetene må være å søke i dårlig planlegging og mangelfull utførelse og utnyttelse av vegger og gater med tilhørende stasjonære anlegg. Vanskelighetene skyldes ineffektiv administrasjon og utilstrekkelige eller uheldige regulerende tiltak for separasjon og fordeling av trafikken. Og sist, men ikke minst skyldes de utilstrekkelige bevilgninger.

Både i fagpressen og i dagspressen ser vi stadig klager og beretninger om hvor vanskelige forholdene er i dag.

Til avslutning ber jeg om å få uttale det håp at det snart må bli mulig ved samarbeid, ved god planlegging og ved effektiv administrasjon å lede utviklingen slik at våre barn og våre barnebarn med forundring vil lese om våre vanskeligheter og betrakte dem som minner om en underlig og svunnen tid.

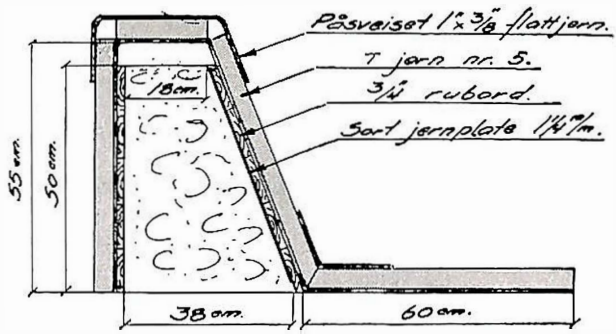
## Føringskanter

En vegs utseende står og faller ofte med utførelsen av føringskantene.

Mange steder ser en føringskanter som bukter seg som ormer langs landevegene. Andre steder kan en pent utført føringskant rette opp helhetsinntrykket av et ellers mindre bra vegarbeid.

Første betingelse for å få pent resultat av et sådant arbeid er at en har god forskaling.

Uten lemmer av høvlede bord med not og fjær kan en ikke vente et godt resultat. Da bord imidlertid har tendens til å krympe vil der tross dette gjerne bli støpegrad mellom bordene. Enkelte steder har man spandert å slipe bort ujevnheter. Dette er jo kostbart. Med litt forsiktighet kan forskalingen rives dagen etter støpning og ujevnheter kan da lett pusses bort. En annen viktig betingelse for å få et godt resultat er at forskalingen justeres nøyaktig i retning og høyde. Forskaling av tre som må demonteres for hver støpeseksjon betinger meget justeringsarbeid. På vestlandet har en derfor en tid til dels brukt bøyler av T-jern. T-jernets steg kappes i knekkpunktene



som forsterkes ved påsveiset flatt-jern. For at en uhindret av bøylen skal kunne stryke av betongen på toppen er bøylen, som det fremgår av forskalingstverrsnittet ført 5 cm over toppen av lemmene.

Trelemmene er kledd med jernplater som i øvre kant er bøyet over bordkanten. Jernplater av dimensjon  $2 \times 1$  m deles på langs etter midten. Med føringskanthøyde på 0,5 m vil platene da riktignok bare nå et stykke ned på nederste bord i lemmen. Lemmene er av hensyn til jernplatene og vekten av 4 m lengde. Den skråstilte lem er permanent festet til bøylen med låseskruer. Den bakre lem er løs for at forskalingen lett skal kunne bøyes etter vegens kurvatur.

Bøylenes avstand er ca 90 cm. Den 60 cm lange «lab» justeres på vegbanen og belastes med stein på langsgående plank. Den kan også hindres i å gli f. eks. på asfaltveg ved at der bores hull for spiker som slås ned i vegdekket. Forskalingen rettes inn etter oppsatte høyder, og på rettlinje etter snor. Forskalingen må som for trelemmer smøres av og til med en blanding av spillolje og solar.

Forskalingen kan om ønskes dagen etter støpning løftes opp lemvis med bøylen. Støpen blir glatt og lettere sårfri. Forskalingen blir naturlig nok langt dyrere enn treforskaling. Dette oppveies dog ved hurtig oppsetting og lang levetid. Med uøvede folk forskales, blandes og støpes der ca 5 lm pr mann pr dag. Forskalingen er utarbeidet i samråd med oppsynsmann A. Lillehammer ved maskinsentralen i Egersund.

Knut Stokkenes.

### Fjernsyn — farlig konkurrent til busselskapene

Rutebilselskapene i Nord-England har fått tillatelse av myndighetene til å forhøye billettprisene — på grunn av fjernsynet. Selskapene har tilsammen mistet én million passasjerer siste år, og det skyldes ifølge selskapene fjernsynet, som holder folk hjemme om aftenen. Denne forklaring har myndighetene akseptert.

# Den menneskelige faktor som ulykkesårsak

*Helsedirektør Karl Evang*

DK 159.943 : 656.08

Under Trygg Trafikk's rådmøte den 28. oktober 1957 ble det gitt en del orienteringer som også vil interessere våre lesere.

Ved elskverdig imøtekommenhet har vi fått anledning til å trykke noen av disse innlegg, og vi gjengir i dette nummer helsedirektør Karl Evangs foredrag.

Når man i en av de moderne, elektroniske regne-maskinene putter inn en kombinasjon av tall, får man som vi alle vet hvis maskinen fungerer riktig, et riktig svar, og det samme svar hver gang. Til en viss grad kan mennesket, som arbeidsmaskin sammenlignes med en slik elektronisk maskin. På samme måte som i maskinen vil den hurtighet hvor-med svaret kommer være avhengig av om maskinen er oljet riktig, om menneskeorganismen er i god funksjon. Hurtigheten vil avhenge av hvor godt maskinen er bygget, og den vil hos mennesket avhenge av det naturlige utstyr som mennesket har fått. Noen er langsomme, andre er raske. Hvis maskinen er meget komplisert og godt bygget, vil den kunne løse kompliserte problemer, og de av oss som er særlig godt utstyrt, vil også kunne ta imot og løse kompliserte problemer, mens de enklere utgaver av slekten homo sapiens vil tilbringe sin tid med meget enkle problemer.

Fører vi denne sammenligningen videre, ser vi snart at på et bestemt punkt kommer der inn faktorer i bildet som er rent menneskelige og som ikke har noe med maskinen å gjøre, og sammenligningen gir oss da visse lyspunkter for vårt problem. For det første, mennesket har en evne som maskinen ikke har til å løse sine problemer i 2 trinn, på 2 helt forskjellige plan. Maskinen har bare ett slikt grunnlag. Den må alltid løse sine problemer bare på en måte. Men vi mennesker kan løse problemet som jeg sier på 2 trinn, nemlig på det bevisste trinn og på det automatiserte trinn. Og nettopp for mennesket som arbeidsmaskin i trafikken, industrien og annet steds spiller denne automatisering en avgjørende rolle for vår forståelse av de menneskelige faktorer også i ulykken.

Denne automatisering foregår, som vi alle vet på den måten, for å ta det mest nærliggende eksempel, at når vi lærer å føre motorvogn, er til å begynne med bevisstheten koblet inn den hele

tid. Krampaktig og anspent med tankeevnen i full sving sitter eleven ved siden av læreren i vognen. Han registrerer alt som skjer, han tenker på alt som skal gjøres, nå skal foten ned, nå flytte over, osv. I denne tilstand er han ubrukelig som motorvognfører, livsfarlig for seg selv og andre. Og først når han er istand til å føre løsningen av disse oppgavene ned til de lavereliggende hjerne-sentra, vesentlig ned til den forlengede marg og annet steds — man vet ikke riktig sikkert hvor de ligger — er han brukbar som motorvognfører. Da har han sjaltet bevisstheten ut. Ikke fullstendig, bevisstheten er fremdeles det overordnede, det dirigerende ledd. Men resten er automatikk. Uten å tenke og med en hurtighet som tankeevnen ikke gjør mulig reagerer han nå ved å ta impulsene inn. Han er nå en refleksmaskin som arbeider av seg selv, uten innflytelse av storhjernen. Unntagen, som jeg sier, i det rent overordnede. Som f. eks., han kjører og konstaterer: I dag er det vått løv på vegen, altså i dag ingen fot på bremsen. En slik alminnelig ordre utgår til automatikken. Og fra det øyeblikk av har automatikken overtatt videre skritt fremover. Og bare hvis automatikken svikter, vil det overordnede sentrum igjen tre i virksomhet.

Særlig de russiske forskere har i de senere år etter Pavlovs gjennombrudd i Sovjetunionen, lagt vekt på det nærmere studium av menneskeorganismen som refleksmaskin i denne henseende, og man må ha lov til å si at de har gitt vitenskapelige bidrag til forståelse av mennesket som refleksmaskin som er overmåte nyttige å ta med. Men så kommer igjen de ytterligere kompliserende momenter inn, nemlig det at denne refleksmaskin ikke bare, slik som vår regnemaskin, er tilgjengelig for de problemstillinger som blir puttet inn i maskinen utenfra. Den er også i høy grad mottagelig for påvirkning innenfra, fra vedkommende organisme selv, fra forhold som ikke har noe med selve trafikksituasjonen å gjøre. Pavlov innførte begrepet «de betingede reflekser». Han viste at man hos dyr kunne forandre en slik automatisk refleks-

maskin ved å innføre et ytre fremmed stimulus gang på gang på en slik måte at han omformet den automatiske banen og fikk den til å gå i et nytt spor. Hos mennesket, som i høy grad ikke bare er avhengig av sine tanker og sine kunnskaper, men også av sine følelser, blir forholdene så kompliserte at vi bare med store modifikasjoner arbeider videre på teorien om mennesket som en slik refleksmaskin.

Jeg nevner innledningsvis dette, og jeg nevner også at det tok meget lang tid før man på en rent vitenskapelig basis begynte å beskjeftige seg med disse og andre menneskelige faktorer som ulykkesårsak, fordi det er min oppgave her i dag å gi dere et bilde av arbeidet slik som det er skredet frem og hvor vi i hovedsak står i dag.

Da trafikkulykkene i de land hvor særlig motorvognkjøretøyene er øket i antall, begynte å øke i en faretruende grad, var det klart at vitenskapsmennene vendte seg mot årsaksforholdet. Og det var også rimelig at de i første omgang søkte å bringe på det rene hvilke ytre årsaker man kunne finne til ulykkene. Hvilken rolle spilte slike ting som motorvognkjøretøyets art og type? Hvilken rolle spilte vegenes tilstand, trafikklys, lys og mørke og slike ting? De første store undersøkelsene som ble satt igang på vitenskapelig grunnlag — jeg ser her bort fra at alle mennesker regner seg selv for å være fagfolk når det gjelder trafikk, og derfor forvirrer diskusjonen ganske vesentlig — hadde et bredt opplegg. De tok ikke sikte på å isolere den menneskelige faktor. Jeg nevner eksempelvis en slik undersøkelse fra Boston i U.S.A., hvor man ønsket å undersøke hva årsakene var til det store antall dødsulykker i Boston på «Labour Day», som er deres fridag og hvor de år om annet dreper et ganske betydelig antall mennesker og skader et enda større antall. Man foretok etter de beste vitenskapelige oppskrifter et hva amerikanerne kaller epidemiologisk opplegg, dvs. at man studerte problemkomplekset på samme måte som man ville studere forekomsten av en epidemisk sykdom. Og de var da istand til å finne ut at på ganske bestemte gatekryss og til ganske bestemte tider på Labour Day og under ganske bestemte lysforhold fant det relativt største antall ulykker sted. En omplasing av trafikkpolitistyrken til de strategiske punkter uten overhode å øke styrken i antall, var med visse forholdsregler nok til ved neste Labour Day å nedskjære antall ulykker ikke uvesentlig i Boston.

Denne som vi kan kalle den mer statistiske årsaksanalyse førte i løpet av ganske få år, i alle

land som gjennomførte den, til det resultat at de ytre årsaker sjelden dominerte alene. Det var nok et visst antall ulykker som inntraff på en slik måte at man måtte si: Her har altså tilfellet spillet inn, her er vi under de store talls lov. Nesten uansett hvordan mennesket hadde reagert, så ville denne ulykken inntruffet. Statistikken viser noe vekslende resultater, men det var sjelden at mer enn 10—15 % av alle ulykker kunne karakteriseres på denne måte, undertiden mindre. I resten av tilfellene var den menneskelige faktor medvirkende, og forskningen gikk så inn i sin neste fase.

Kan man da isolere disse menneskelige faktorene, finne ut hva det er, og kan man lære seg til å forutsi på forhånd om et menneske er ulykkesdisponert eller ikke? I de store billand konsentrerte man seg om begrepet «ulykkesfuglen», altså at det innen en bestemt menneskegruppe finnes en del som er disponert for ulykker. Svære amerikanske undersøkelser, lagt opp på rent uangripelig vis statistisk sett, ga ganske sikre svar på dette. Det viste seg f. eks. at på ett sted hadde 29 % av kjørerne ansvaret for  $\frac{2}{3}$  av ulykkene, et annet sted hadde 15 % av kjørerne ansvaret for 100 % av ulykkene. Jeg understreker igjen nødvendigheten av å ha med seg en fagkyndig statistiker når man legger undersøkelsene opp, idet man ellers ganske lett kan bli ført på avveie. Jeg nevner bare til overveie følgende lille tankeeksperiment: Sett at man tok ut 1000 sjåførere og blant disse 1000 sjåførere var det i løpet av undersøkelsesperioden i alt 250 ulykker. Det er jo ikke alle motorvognførere som i løpet av ett år har en ulykke, og hvis man tenker seg disse 250 ulykker helt jevnt fordelt, altså med 1 ulykke pr mann, ville man ved denne jevnest tenkelige fordeling likevel få det resultat at 250 sjåførere, svarende til 25 % av det samlede antall, var ansvarlig for 100 % av ulykkene. En slik statistikk sier ingenting med hensyn til ulykkesdisponertheten. Selv om en del av de mange undersøkelser som i årenes løp er foretatt for å isolere ulykkesfuglene i trafikken har vært preget av slike statistiske mangler, er hovedresultatet likevel helt entydig: Ulykkene hoper seg opp hos enkelte mennesker. Dette gjelder ikke bare trafikkulykker, men industrielle ulykker, hjemmeulykker og ulykker i det hele. Et av de store firmaer som var med i de amerikanske undersøkelsene leverte også beviset den motsatte veg, ved å fjerne de ulykkesdisponerte sjåførene. I årene 1928—35 sank antall ulykker fra 201 til 47, til tross for at antall kjørte kilometer viste lett stigning. Antall engelske mil pr ulykke økte fra 11 800 til 56 300.

La det være sagt med en gang: Selv om vedkommende firma kunne senke sin ulykkesprosent ved at man på denne måten fjernet de ulykkesdisponerte fra kjøringen, har man ikke derved løst problemet sett fra samfunnets side, idet det jo intet er til hinder for at vedkommende ulykkesfugl kan kjøre bil annetsteds.

Påvisningen av at det fantes slike ulykkesfugler utløste i 1920—30-årene stor optimisme i mange land. Man håpet å kunne isolere slike ulykkesfugler og sjalte dem ut av trafikken for bestandig.

Hva er det så som gjør et menneske ulykkesdisponert? En del faktorer fant man forholdsvis lett frem til: Sykdommer som kan medføre korte og plutselige bevissthetstap (epilepsi, sukkersyke), dårlig syn og hørsel, sterk vanførhet, manglende muskelkraft, misbruk av alkohol og narkotiske midler, sykdommer forbundet med kramper eller plutselig mangel på koordinasjon av muskulaturen osv.

Det er i disse årene de fleste mer fremskredne land lager sine regler for hvem som skal utelukkes fra å få førerkort. Bestemmelsene varierer noe i de forskjellige land både i strenghet og i omfang, men alt i alt blir det et forholdsvis lite antall mennesker med spesielle sykdommer som på denne måten blir utelukket fra å føre motorvogn.

Verdens Helseorganisasjon har i 1956 utarbeidet retningslinjer som det også ville være hensiktsmessig om vi så nærmere på. Det man her gjorde var imidlertid å gå lenger. For det første undersøkte man mennesket som refleksmaskin, altså reaksjonsevnen, det er meget stor forskjell på menneskene i så måte. En undersøkte også hvordan det var med øynenes bevegelse og balanse, hvordan det er med det perifere syn, dvs. hvor meget jeg ser av det som er på siden, når jeg fester blikket rett frem og en hel rekke såkalte nevrologiske og nevrologiske egenskaper, som altså karakteriserer mennesket som refleksmaskin. I tillegg til det, og fordi man allerede da var klar over at også personligheten kom inn i bildet, kombinerte man dette med visse psykologiske og psykotekniske prøver. Man kunne ganske utvilsomt ved en slik inngående undersøkelse utelukke visse ekstreme typer, men uten å gå i detalj ved denne anledning vil jeg fremheve at denne perioden endte i skuffelse, for så vidt som det ikke noe sted lyktes å finne frem til et undersøkelsesskjema som kunne apliseres med noenlunde sikkerhet, og hvor man på forhånd kunne utelukke ulykkesfuglene. Ikke så å forstå at prøvene var uten betydning. Særlig viste de seg vellykkete der hvor de var kombinert med psykologiske prøver av forskjellige

art over vedkommende personlighets type, noe jeg senere skal komme tilbake til, men alt i alt er konklusjonen de fleste steder den at man ikke med sikkerhet kan komme frem til noe resultat. I alle fall er det intet land som har trukket den konsekvens av disse undersøkelser. Man håpet på denne måte å utelukke folk fra å være motorvognførere. Det eneste man har gjort er undertiden å gå noe lenger når det gjelder definisjonen av sykdomstilfelle, legemlige svakheter som kan hindre at man får førerkort.

Og så kommer vi da inn i den tredje fase som vi for så vidt befinner oss i nå, hvor man altså har innrømmet at personligheten i sin helhet kommer inn i bildet. Det er gått så langt at enkelte hevder at uten en forståelse av vedkommende individs forutsetninger, psyke, følelser osv. vil man ikke kunne bedømme hans evne som sjåfør. Mennesket, heter det hos disse pessimistiske forskere, er en uhyre komplisert mekanisme, mennesket bruker en motorvogn etter sin personlighet. På samme måte som han bruker eller misbruker sine omgivelser, sin kone, sine barn og sine øvrige forbindelser, alt etter den innstilling som han har.

Man kan si at dette visste jeg på forhånd, det er ganske klart at så må det være, og for så vidt er det ikke noe som bringer oss svært meget nærmere til løsningen av våre tiders trafikkproblem. Jeg deler ikke denne oppfatning, jeg tror at først i erkjennelsen av dette forhold ligger muligheten av å få den forståelse av våre trafikkulykker som vi trenger, ikke minst for den innsats som vi skal gjøre for den unge generasjon.

Hva innebærer så dette svevende uttrykk, at personligheten spiller inn. Det innebærer som alle motorvognførere vet, at man er ytterst forskjellig, alt etter den stemning eller tilstand som man er i. Det har hendt enhver av oss at vi plutselig en dag vi skal ut å kjøre ikke tar de forsiktighetsregler som vi pleier å ta i de gatekryss som vi har kjørt så mange ganger. Vi oppdager at vi har kjørt over krysset adskillig raskere enn vi burde, uten å ha sett til de reglementerte 2, 3 eller 4 sider, og den fornuftige observante, selvobserverende motorvognfører tar da øyeblikkelig et tak i nakken på seg selv, og sier: «I dag er du farlig, nå gjelder det å passe på.» De folk som har vennet seg til — det kan for øvrig være en stygg uvane — å spørre seg selv hvorfor du er annerledes i dag, vil også ofte kunne spore årsakene tilbake til en konflikt i hjemmet, med overordnede eller underordnede, en bekymring eller hva det kan være, og de kan også løse konflikten med en gang i sitt eget

sinn. Det er i første omgang det vi kaller for personlighetskonsentrasjonen som lider hvis vi er opp-tatt med andre ting — vi er uoppmerksomme som vi sier, men det er jo på ingen måte en full forklaring. Her kommer følelsenes innvirkning på de automatiske sentra inn på en måte som man ikke kan ha noen oversikt over.

Det viste seg etter de studier man foretok av ulykkesfuglene, at man vel innenfor en bestemt gruppe av sjåfører kunne finne en viss prosent som var ulykkesfugler, og dette var en av de ting som ga støtet til en viss retning innen ulykkesforskningen som jeg nå er inne på, men undersøkte man en viss gruppe sjåfører innen en viss tid, så fant man kanskje det samme antall ulykkesfugler. Men det var ikke lenger de samme folk. Noen var permanente medlemmer av gruppen og kom aldri ut av den. Men det store antall var bare periodiske ulykkesfugler. Og ser de av oss som har kjørt motorvogn i mange år tilbake over vårt eget liv (jeg har gjort en stikkprøve hos endel av mine venner), vil de finne at i en viss periode av sitt liv — de er selvfølgelig ikke skyld i det selv — har vært borte i en serie ulykker, og de var kommet til en periode da dette forsvant. Også her må det være trekk i personlighetens grunndrag, av ikke permanent karakter, en ubalansert situasjon, en nevrotisk situasjon eller hva vi vil, som gir seg uttrykk i økt ulykkeshyppighet hos vedkommende. Dette kan lede til igangsettelse av en slags reparasjonsmekanisme som hos mange mennesker fører til at de korrigerer dette.

Hvilken gruppe er det da som alltid forblir ulykkesfugler. Det viser seg at det — etter de undersøkelser jeg har kunnet foreta — er en ytterst liten gruppe som er konstant irreparable, hvilket kan sies å være noe nedstemmende for vårt formål. Hvis der overhodet er noen uoverensstemmelser i de definisjoner som er gitt, må det da være at vi kan kalle disse for våre psykopater. Disse typer er alle psykologers, kriminologers og alle myndigheters — også familiers for så vidt — store kors. Det er folk som er udisiplinerte, som synes å ville være udisiplinerte, som ikke lar seg reparere, og hvor all psykoterapi, straff eller annen inngripen synes å være uten effekt. Et hvert samfunn trekker jo med en slik ballast av problemmennesker, og intet samfunn har hittil funnet noen løsning på det. Når først psykologene hadde fått smaken på denne side av mennesker i trafikken, begynte de å grave enda mer i dybden. De fant da det som er beskrevet i litteraturen, hvor ulykken er et direkte utslag av det underbevisste sjelsliv, hvor ulykken

viser seg plutselig å opptre i vedkommendes livssituasjon som et middel til å hevde seg, et middel til å trekke interessen mot seg, et middel til å straffe andre, eller til å straffe seg selv. Ikke minst det siste vil jo i vårt moralredne samfunn være en nærliggende fare. Her er jo pliktoppfyllelsen drevet til det ytterste etter våre moralbegreper, adskillig lenger enn den menneskelige natur strekker til, og selvavstraffelsen spiller etter min oppfatning en altfor stor rolle i det menneskelige samfunn, noe vi til daglig ser mange eksempler på. Jeg tviler ikke på at hvis vi virkelig hadde full oversikt over ulykkesårsakene, ville vi kunne finne en del slike tilfeller.

Under dette arbeid med de dypereleggende menneskelige årsaker, fant man da nærmest som bifunn en rekke interessante ting av praktisk betydning. Det viste seg f. eks. at skrekkinstrykk i forbindelse med ulykker har en meget forskjellig virkning etter personlighetstypen. Det å stille opp et bilvrak eller en fingert gravstøtte på veggen, har hos meget velordnede folk som har seg selv under skarp kontroll og som har tilkjempet seg en god åndelig balanse, en ytterligere stabiliserende effekt. Hos dem trenges det jo for så vidt minst. Men hos den gruppen som er under dårlig kontroll, og som man mest skulle ta sikte på, har slike skrekkinstrykk ofte — ikke bestandig — den motsatte effekt. Det øker deres mangel på balanse. Hos slike folk virker selve det å overvære en ulykke, eller være innviklet i den, nærmest som det amerikanerne kaller en «thrigger» begivenhet, altså nærmest som å sette fingeren på avtrekkeren, den utløser en serie kommende ulykker. Dette gir ikke minst pedagogene store problemer når det gjelder trafikundervisning hos barn, og skulle da tilsi ikke å bruke faretruende eller skrekkinngydende midler, idet det ville være egnet til å gjøre de usikre barna enda mer usikre. Det viste seg under en stor undersøkelse som ble tatt opp, hvor det etter min mening var mulig å trekke visse slutninger, at personer som selv hadde vært med i en stygg ulykke etter det hadde flere og større ulykker som var statistisk sikkert.

Etter det som jeg her har sagt, står arbeidet med de menneskelige faktorer i trafikkulykkene i dag på det trinn, at man neppe kan gjøre seg noe håp om å komme stort lenger frem med skarpere regler når der utstedes førerkort. Man står utvilsomt i den situasjon at man må gjøre alt som står i menneskelig makt for å hindre at de som sitter ved rattet blir påvirket av giftstoffer, som f. eks. alkohol, narkotika, søvndyssende midler og visse

nerveberoligende midler, som kan være egnet til å nedsette deres funksjoner når det gjelder menneskelig refleks. Men hovedsaken må være noe ganske annet og meget mer enn dette, hvis man overhodet vil ha håp om å nå frem, nemlig å gjøre hvert enkelt menneske trafikkbevisst. Jeg for min del tror derfor at det arbeid som nå er tatt opp av våre skolemyndigheter, for å gjøre barna trafikkbevisste fra begynnelsen av, er en av de ting som virkelig kan gi gode resultater. Og da ikke så meget med den løftede pedagogiske pekefinger, som nå mer og mer forsvinner ved våre skoler, men ved den praktiske problemstilling som vi ser den i trafikkolonnene ute osv.

Jeg er selv så formastelig å anta at skolen i tillegg til dette, har den oppgave som må løses før eller senere, å gi alle barn og ungdommer undervisning i de viktigste trinn i utviklingen i det menneskelige sinn, her står vi jo aldeles på bar bakke. Det er i de lærebøker om helselære som jeg har gått gjennom fornylig, praktisk talt ingenting om dette. Videre forstår jeg at ved en del av de lærerskoler, hvor man underviser de som skal undervise, spiller f. eks. psykologien en forbauende liten rolle. Jeg forstår at det her er ting i emning, at man er oppmerksom på det og at man er begynt å konsentrere seg om den del av psykologien som man kan kalle pedagogikken, altså det å lære folk metoden ved å undervise. Men det er ikke det jeg tenker på først og fremst her, jeg tenker på at hvis det er riktig at selve min legning, min følelsesreaksjon, min konfliktsituasjon osv., medvirker så sterkt ikke bare til trafikkulykkene, men til min oppførsel i det hele tatt, så er det en ulykke dette at menneskene går ut i livet uten å kjenne seg selv.

Til slutt vil jeg fremheve det lille optimistiske moment, at det til tross for det store antall trafikkulykker dog ikke er slik at trafikkulykkene også øker i forhold til antall kjørte kilometer. Den kanadiske statistikken sier jo f. eks. at det er betydelig tryggere å kjøre nå fordi antall ulykker er gått ned i forhold til antall kjørte kilometer. Det er bare fordi antall kjørte kilometer er blitt så uhyre meget større enn før, at antall tapte liv også øker.

Skulle vi trekke en hovedkonklusjon av dette, måtte det bli: La oss få de virkelige vitenskape-

lige undersøkelser igang. La oss nå endelig komme så langt, at amatørernes rolle i dette alvorlige spillet blir amatørernes rolle, og at man skjelner mellom det man kan trekke slutninger av, og det som man ikke kan trekke slutninger av. Og for det annet, at man ved skolemyndighetenes bistand konsentrerer seg om de som nå er barn og som skal bli fremtidens sjåfører.

## Personalia

### Ansettelse i vegvesenet.

Som overingeniør II og konstruktør II ved vegadministrasjonen i Oppland fylke er ansatt henholdsvis Morten *Helsing* og Hans *Lied*.

Som overingeniør II ved vegadministrasjonen i Vestfold fylke er ansatt Ole Audun *Gjørø*.

Som avdelingsingeniør I ved vegadministrasjonen i Oppland fylke er ansatt Arne *Njå*.

## Nummererte rundskriv 1958.

Nr 2. 4. februar 1958 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. skjema for søknad om dispensasjon for tilhenger/semitrailer (nr 225 D).

Nr 3. 5. februar 1958 til vegsjefene ang. kurs i kontroll av betong- og fundamenteringsarbeider.

Nr 4. 11. februar 1958 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Overenskomstens § 4, punkt 16: Lønn under sykdom.

Nr 5. 10. februar 1958 til vegsjefer og bilsakkyndige ang. regler om fortsettelse utover vanlig aldersgrense.

Nr 6. 19. februar 1958 til vegsjefene ang. prosjektering og konstruksjon av bygdevegsbruer.

Nr 7. 27. februar 1958 til vegsjefene ang. kurs i kontroll av betong- og fundamenteringsarbeider.

Nr 8. 26. februar 1958 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Overenskomstens § 4, punkt 18: Lønn under militærtjeneste.

Nr 6 M. 14. januar 1958 til politimestre, statens bilsakkyndige og Statens Bilfordelingskontor i Oslo ang. bilforhandlerens adgang til å registrere personbiler til demonstrasjonsbruk.

Nr 7 M. 17. januar 1958 til fylkesmenn, politimestre og statens bilsakkyndige ang. transport av Heimevernets personell på lastebil.

Nr 8 M. 24. januar 1958 til statens bilsakkyndige ang. totalvekt Commer Karrier.

Nr 9 M. 27. januar 1958 til statens bilsakkyndige ang. totalvekt Morris Commercial.

Nr 10 M. 28. januar 1958 til statens bilsakkyndige ang. antall sitteplasser i lastebilers førerhus.

Nr 11 M. 12. februar 1958 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, skattefogder, samferdselskonsulenter og statens bilsakkyndige samt lensmennene ang. nye nummerserier for motorkjøretøyer i Oslo politidistrikt.

Nr 12 M. 25. februar 1958 til fylkesmenn, politimestre, vegsjefer og statens bilsakkyndige ang. nummerserier for registrering av motorkjøretøyer.

Nr 13 M. 24. februar 1958 til statens bilsakkyndige ang. totalvekt Volvo.

Nr 14 M. 27. februar 1958 til statens bilsakkyndige ang. registrering av personbiler.

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

UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

Abonnementspris kr 15,— pr år. Vegvesenfunksjonærer kr 5,— pr år.

Abonnement- og annonseavdeling, Ingeniørenes Hus, Oslo. Tlf. 41 71 35.