

## Om beregningen av den naturlige ventilasjon ved prosjekterte vegtunneler

*Statsmeteorolog I Jon Knudsen*

DK 622.42 : 624.192 : 656.11

Som bekjent er Vestlandets spesielle samferdselsproblemer fremdeles en følge av den omlegning i samferdselslinjene som de moderne trafikkmidlenes utvikling har betinget. Fra overveiende sjøvertsforbindelser har utviklingen tvunget frem en overgang til stadig mer belastede landvertsforbindelser. Da disse nær sagt er mot naturens orden her vest, har de gitt anledning til et kapitalbehov som i høy grad er blitt det sentrale moment i planleggingen av selv de mest selvfølgelige samferdselsoppgaver.

Hadde dette kapitalbehovet uten videre latt seg dekke, ville vi geofysikere overhodet ikke kommet med i bildet i denne forbindelse. Det er nemlig så, at utviklingen av samferdselslinjene over land ikke byr på noen uløselige tekniske vanskeligheter, men for enkelte ledde vedkommende, f. eks. tunnelbygging, er de erfaringsmessig sikre løsningene så dyre, at de i dag nesten forbyr seg selv. Derfor er samferdselsfolkene på jakt etter billigere løsninger, og de er blitt klar over at nøkkelen til gjennomførbare løsninger i mange tilfelle forvaltes av meteorologene og klimatologene.

Jeg skal i den følgende fremstilling forsøke å gi svar på et meget viktig spørsmål: Er det mulig å beregne den naturlige ventilasjon i en prosjektert vegtunnel?

Der finnes fra et ventilasjonsteknisk synspunkt to typer vegtunneler, de med stor trafikk og de med liten trafikk. Stort sett faller denne inndeling sammen med tunneler for nærtrafikk og tunneler for fjerntrafikk. Da nærtrafikktunneler med sin store trafikk tetthet vanligvis ligger slik at der ikke etableres naturlig ventilasjon, er de forsynt med

mekaniske ventilasjonsanlegg. Fjerntrafikktunnelene kan dels være utstyrt med ventilasjonsanlegg og dels ikke, alt etter beliggenheten, den beregnede trafikk og vedkommende lands syn på trafikkproblemer i det hele tatt. Da trafikken selv også skaper ventilasjon, er ventilasjonsproblemet forskjellig, alt ettersom tunnelen er beregnet for enveis eller toveis trafikk.

De mekaniske ventilasjonssystemene kan være „transversale”, dvs. virke på tvers av tunnelen, idet den friske luften blåses inn gjennom en rekke åpninger ved kjørebanelen og den forurensede luften tas ut oppe under taket. Dette er den ideelle ventilasjon og den dyreste. Men de kan også være „longitudinale”, virke langs tunnelen, idet friskluften kommer inn gjennom portalene og eventuelt en eller flere sjakter eller tverrslag, og exhausten blåses ut gjennom en eller flere sjakter eller tverrslag. Der finnes også mellomsystemer med tilførsel longitudinalt og borttransport transversalt.

Dersom tunnelen er lagt slik at en naturlig ventilasjon får gjøre seg gjeldende, kan denne virke i samme retning som den mekaniske ventilasjon. Men i enkelte tilfelle kan den også virke mot denne, særlig dersom det dreier seg om et longitudinalt system, slik at der blir deler av tunnelen som får dødluft. Ved enkelte systemer kan disse vanskeligheter helt eller delvis fjernes ved at den kunstige ventilasjon lar seg reversere. Har man et kombinert transversalt-longitudinalt system, lar dette seg ikke reversere, og det bør da heller ikke anvendes hvor der er utsikt til en vesentlig naturlig ventilasjon. Der dette er tilfelle og tunnelen fører en moderat eller til dels liten trafikk, anvendes det en kombinert naturlig og mekanisk ventilasjon, idet den mekaniske bare settes i sving når luftens forurensning overskrider en viss grense.

Etter et foredrag i Bergens Geofysikeres Forening 3. mars 1954. Artikkelen vil senere få en fortsettelse som behandler et eksakt problem beregnet i alle detaljer.

I mange tilfelle bygges tunnelene uten mekanisk ventilasjonssystem, men disse har oftest svært begrenset lengde. Enkelte riktig lange av den typen finnes det nok, opp til 4—5 km, men da er der gjerne noe spesielt ved dem, trafikken er gjerne minimal, og ventilasjonen sannsynligvis betinget av ekstreme klimatiske forhold. Hvor stor ventilasjonen virkelig er og dens variasjoner i løpet av året, er det vanskelig å få tilfredsstillende opplysninger om fra ansvarlig hold i vedkommende land. Vi kan derfor bare danne oss et betinget bilde av sakssammenhengen, uten å kunne dra nytte av det ved planleggingen av norske vegtunneler. Her hjelper bare en undersøkelse på stedet.

Om den naturlige ventilasjon og dens problemer finnes der bare en ytterst begrenset litteratur. Største delen av tunnellitteraturen beskjeftiger seg med nærtrafikk-tunneler, by-tunneler, hvor man ser bort fra den naturlige ventilasjon, og hvor altså ventilasjonen er et rent teknisk anliggende. Og når man så skal kalkulere en fjerntrafikk-tunnel med svært begrenset trafikk, så lar erfaringene fra by-tunnelen seg ikke uten videre overføre. Hvilke erfaringer skal man så bygge på? Der finnes sant å si nesten ingen ting. Hverken ute eller her hjemme

er der meg bekjent målt opp en eneste uventilert tunnel på en slik måte at resultatene kan danne grunnlag for studier av ventilasjonsproblemet, eller grunnlag for beregning av prosjekterte tunnelers sannsynlige naturlige ventilasjon. Det empiriske grunnlaget må for en stor del ennå skaffes.

Den naturlige ventilasjon er betinget av en rekke faktorer av teknisk, aerodynamisk, meteorologisk og klimatologisk art. I fig. 1 er de viktigste av disse faktorer satt sammen i et blokkskjema som viser den indre sammenheng mellom dem.

Betingelsen for at en vegtunnel skal kunne trafikeres er at ventilasjonsbehovet i tunnelen til enhver tid er lik eller mindre enn ventilasjonsydelsen. Og mens man ved en prosjektert mekanisk ventilert tunnel gjennom den forutsatte trafikk-tetthet kan stipulere ventilasjonsbehovet og dimensjonere ventilasjonsanlegget deretter, må man ved undersøkelsen av en prosjektert naturlig ventilert tunnel spørre etter ventilasjonsydelsen, altså hvilken trafikk kan den naturlig ventilerte tunnel til enhver tid tåle uten at den kritiske CO-grense overstiges. Mens hele ventilasjonsproblemet naturligvis er oppstått på grunn av visse sider ved den menneskelige fysiologi er ventilasjonsbehovet en konsekvens av ventilasjonsproblemet tekniske forutsetninger. Rent generelt kan man si at den enkelte motors CO-produksjon og trafikk-tettheten på den ene side og tunnelens dimensjoner på den annen side gjennom CO-grensen vil bestemme ventilasjonsbehovet. Da der også er en grense for hvor varmt det har lov å være i en vegtunnel, så vil ved visse tunneler også en temperaturgrense være med å bestemme ventilasjonsbehovet. Den høye temperaturen kan komme av at tunnelen ligger svært dypt, tunnelen kan være en basistunnel. Til dels kan også motorvarmen ha sin betydning. Ved aktuelle tunnelprosjekter i Norge spiller temperaturgrensen ingen vesentlig rolle.

CO-gehaltens betydning for den menneskelige organisme demonstreres ved diagrammet fig. 2. Av dette diagram forstår man også hvorfor CO-grensen opprinnelig ble satt til 0,4 ‰. Etterat dieseltrafikken tok overhånd har man måttet innstille ventilasjonssystemene på 0,2 ‰, ikke fordi giftvirkningen var blitt større, tvertimot, men fordi dieselexhausten gjorde tåkedannelsen i tunnelen hyppigere. Dermed spiller i dag ikke bare trafikk-tettheten en rolle, men også trafikken sammensetning.

Den naturlige ventilasjon, eller ventilasjonsydelsen som vi kalte den ovenfor, er fremkalt ved den trykkgradient som kan oppstå mellom tunnelens portaler (eller mellom portalene og eventuelle

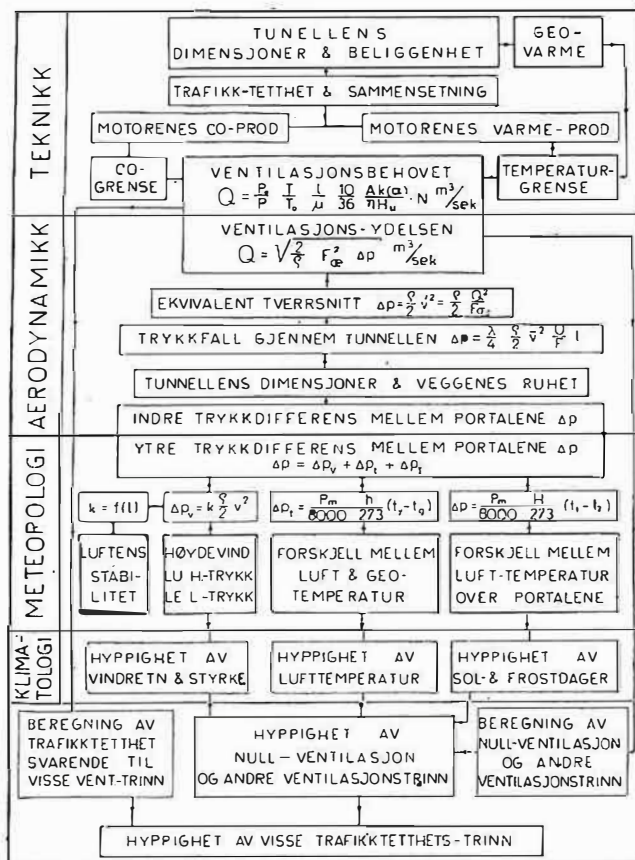


Fig. 1. Blokkskjema over de viktigste faktorer ved beregning av den naturlige ventilasjon.

sjakter og tverrslag) som følge av forskjellige meteorologiske faktorer og av geotemperaturen, men modifiseres av strømningsbetingelsene i tunnelen selv. Der utskiller seg altså en rekke meteorologiske og en rekke aerodynamiske faktorer.

Vi skal se litt på de siste først, og forenkler problemet til å gjelde en tunnel uten sjakter, stigning eller tverrslag. Strømningen gjennom dette røret er turbulent, og man får en trykkgradient som følge av energitapet i turbulensen og friksjonen i det laminare skikt langs veggene. Denne indre trykkgradient må balansere med den ytre trykkdifferens, ellers akselereres eller retarderes strømmen i tunnelen.

For beregning av hastigheten gjør man følgende ansats for skjærspenningen:

$$\tau = c \frac{\rho}{2} \bar{v}^2$$

at den altså er proporsjonal med den midlere hastighets kvadrat  $\bar{v}^2$  og med luftens tetthet  $\rho$ .

For en løpende meter av tunnelen gjelder så likevektsbetingelsen

$$F \frac{dp}{dl} = \tau U$$

hvor  $F$  er tverrsnittet,  $U$  omkretsen,  $l$  lengden av tunnelen og  $p$  lufttrykket. Setter man dessuten  $\lambda = 4c$  så får man for hele tunnelengden

$$\Delta p = \frac{\lambda}{4} \frac{\rho}{2} \bar{v}^2 \frac{U}{F} l$$

Vi ser således at tunnelens dimensjoner og en turbulensparameter er bestemmende for hvilken trykkdifferens en gitt midlere hastighet i tunnelen gir, og vi kan beregne denne sammenheng uten å tenke på hvordan trykkforskjellen mellom portalene er oppstått av de ytre forhold.

Så snart tunnelen har stigning eller vi har med et mer eller mindre sammensatt tunnel-sjakt-tverrslag-system å gjøre, blir beregningene straks mer kompliserte.

Vi minner da om at vertikal akselerasjon i et flytende medium bare kan oppstå, dersom der foreligger en trykkgradient forskjellig fra den hydrostatiske trykkgradient, og det er forskjellen mellom den virkelig eksisterende og den beregnede hydrostatiske trykkgradient som bestemmer akselerasjonen. Denne forskjellen kalles hydrodynamisk gradient. På samme måte kan man definere et hydrodynamisk trykk ( $p'$ ) som det virkelige lufttrykks ( $p$ ) overskudd eller defisitt i forhold til det statiske trykk ( $p_s$ ), altså

$$p' = p - p_s$$

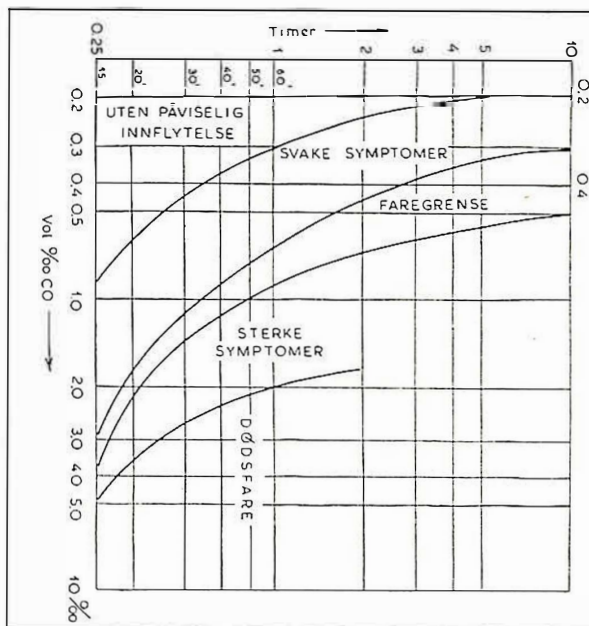


Fig. 2. Giftvirkningen av kulloksyd, avhengig av konsentrasjonen og tiden for påvirkningen. (Draeger-Hefte nr 217, 1950, aug.—des.)

For det hydrostatiske trykk gjelder den statiske grunnligning

$$\frac{\partial p_s}{\partial z} = -g\rho \left( \frac{\partial p_s}{\partial x} = 0, \frac{\partial p_s}{\partial y} = 0 \right)$$

Herav følger at det statiske trykk i et punkt bare kan bestemmes dersom man kjenner det i et annet punkt, og det gjør man ikke. Det statiske trykk kan derfor bare bestemmes relativt. Innfører vi det dynamiske trykk i bevegelsesligningen i et koordinatsystem med vertikal akse for en væske uten friksjon og med dimensjoner mindre enn 10 km, så vil disse anta den meget enkle form:

$$\begin{aligned} \rho \frac{dv_x}{dt} &= -\frac{\partial p'}{\partial x} \\ \rho \frac{dv_y}{dt} &= -\frac{\partial p'}{\partial y} \\ \rho \frac{dv_z}{dt} &= -\frac{\partial p'}{\partial z} \end{aligned}$$

Disse ligningene er helt like, og det betyr at når vi opererer med dynamisk trykk behøver vi ikke lenger å tenke på om strømmen går oppover eller nedover, det er likegyldig hvordan koordinatsystemet orienteres. Velger vi  $x$ -aksen i strømningsretningen og multipliserer med  $dx$ , fås

$$\rho \frac{dv_x}{dt} dx = \rho v_x dv_x = -\frac{\partial p'}{\partial x} dx = dp'$$

eller

$$p_1' - p_2' = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

Denne (Bernoullis) ligning gjelder for et strømrør i vilkårlig orientering, så lenge vi regner med dynamisk trykk, men bare for et strømrør i en nivåflate dersom vi regner med målt lufttrykk. Men da lengdedimensjonen mangler, gir ligningen oss anledning til et kunstgrep som bringer vanskelighetene ved å beregne strømmen i et sammensatt tunnel-sjakt-tverrslag-system innenfor rimelighetens grenser. Man søker nemlig tverrsnittet  $F_{\omega}$  på det strømrør (for hvilket Bernoullis ligning gjelder) som gir samme transport  $Q$  av luft som tunnelen gir ved det foreliggende trykkfall gjennom tunnelen (eller sjakten eller tverrslaget). Ettersom lengdedimensjonen mangler i ligningen, reduserer vi tunnelen til et enkelt tverrsnitt, idet vi tenker oss luften strømme friksjonsløst fra et rom av vilkårlige dimensjoner gjennom dette tverrsnittet inn i et annet rom av vilkårlige dimensjoner. For dette tverrsnittet gjelder da

$$\Delta p = \frac{1}{2} \rho v^2 = \frac{\rho}{2} \frac{Q^2}{F_{\omega}^2}$$

og skal nå

$$Q = v F_{\omega} = \bar{v} F$$

så blir

$$F_{\omega} = \frac{F}{\sqrt{\frac{\lambda U}{4 F} l}}$$

Vi ser at vi nå har bare kjente størrelser over og under brøkstreken og kan beregne  $F_{\omega}$  og deretter alle ønskelige kombinasjoner av  $\Delta p$  og  $Q$ .

Har vi en tunnel med en sjakt (eller et tverrslag), tenker vi oss knutepunktet der sjakten tar av fra tunnelen erstattet med et rom av vilkårlige dimensjoner og de to tunnelgrener og sjakten erstattet med hver sin åpning i dette roms vegger. Da vi ikke kjenner knutepunkttrykket, må dette elimineres. Det gjøres ved hjelp av kontinuitetsbetingelsen for knutepunktet. Allerede denne lille komplikasjon i tunnelsystemet fører til regninger som bare lar seg løse ved numeriske metoder. Enda mer komplisert blir saken, dersom man har flere sjakter og tverrslag.

Beregningene må utføres en gang med tom tunnel og en gang med full tunnel, dvs. med en vogn pr 20 m i begge retninger. Man tar hensyn til den økede turbulens av trafikken ved i regningene å snevre inn det tverrsnitt som er disponibelt for ventilasjonen.

Vi tenker oss altså at vi nå kjenner alle ønskelige kombinasjoner av  $Q$  og  $\Delta p$ , en gang for tom tunnel

og en gang for full tunnel, og spørsmålet er nå hvordan  $\Delta p$  oppstår. Kan vi av de ytre meteorologiske forhold regne oss til  $\Delta p$  og dets variasjoner i løpet av døgnet og årstiden, har vi full oversikt over hvilken ventilasjon vi kan vente. Vi er nå kommet over i ventilasjonens meteorologiske forutsetninger.

Vi antar at tunnelen har en viss stigning eller er forsynt med en eller flere sjakter. I så fall er det tre meteorologiske effekter som kan danne et trykkfall gjennom tunnelen. Den ene er vinden som ved overstrømmingen over det fjell eller den haugen tunnelen skal igjennom danner et lu-høytrykk og et enda mer utpreget lé-lavtrykk. Har vi direkte målinger ved de prosjekterte portaler og sjakter samt en vindstasjon som kan gi oss noenlunde representative vindobservasjoner, kan vi finne en relasjon mellom trykkdifferensen og vinden i høyden. Denne relasjon vil vise seg å være avhengig av luftens stabilitet, og der vil inngå visse konstanter eller parametre som gir uttrykk for den spesielle strømningsform som det foreliggende terreng tilsier. Eksempelvis hadde man ved undersøkelsene over Røldalsfjellet i drift tre stasjoner som målte vind, trykk og temperatur. Stasjonene lå i nærheten av de prosjekterte portaler og sjaktmunningen på toppen, og de lå altså alle i det dalføre som skjærer tvers over Røldalsfjellet og som på NV-siden kalles Seljestadjuvet. Sammenlignet man trykkdifferensen mellom et vilkårlig par av disse tre stasjonene, så viste det seg at ligningen

$$\Delta p_v = k \frac{\rho}{2} v^2$$

ble tilfredsstillet med  $k_w = 1,000 l$  og  $k_E = 0,286 l$ , hvor  $l$  er avstanden mellom stasjonene og  $v$  er vindhastigheten målt på toppen. Dette vil si at man for samme trykkdifferens mellom portalstasjonene får meget mer vind oppe i skaret ved SO vind enn ved NV vind. Eller omvendt, at man for en gitt vind i høyden får meget bedre ventilasjon i tunnelen i NV situasjon enn ved SO.

Temperaturforskjellen mellom den ytre luft og geotemperaturen, dvs. temperaturen i steinmassene som tunnel-sjakt-tverrslag-systemet går gjennom gir anledning til en differens i det dynamiske trykk lik

$$\Delta p_t = \frac{p_m \cdot h}{8000 - 273} (t_y - t_g)$$

Her er  $h$  høydedifferensen mellom portalene, dersom vi har en tunnel uten sjakter, og lengden av sjakten, dersom man har med et tunnel-sjakt-system å gjøre.  $p_m$  er det midlere lufttrykk,  $t_y$  den midlere lufttemperatur ute og  $t_g$  den midlere geo-



noen annen innenfor grensene  $\pm 2,5$  og at en derfor kan bruke trinnet  $\pm 1,25$  som mål for beregning av den midlere ventilasjonen innenfor intervallet. Hadde vi gått ut fra en annen inndeling, f. eks. hver  $2,5^\circ$ , så ville man få et annet og mindre antall dager med nullventilasjon pr måned. Men da ville også det vi kunne betegne med „restventilasjonen” vært mindre. Jo finere inndeling, desto færre dager pr måned, men desto nærmere den virkelige nullventilasjon.

På samme måte som man finner nullventilasjonsdager for hver måned, kan man naturligvis også finne frem til andre karakteristiske trinn i ventilasjonen, beregne deres hyppighet og dermed gi en nøyaktigere beskrivelse av tunnelens ventilasjonsforhold.

Imidlertid er det jo ikke ventilasjonen selv som en til syvende og sist vil ha rede på, men hvor stor trafikk tetthet hvert ventilasjonstrinn ekvivalerer. Ventilasjonsbehovet er

$$Q = \frac{p_0}{p} \frac{T}{T_0} \frac{l}{\mu} \frac{10}{36} \frac{A k(\alpha)}{\eta H_u} N \text{ m}^3/\text{s}$$

hvor  $p_0$  og  $T_0$  er normalt lufttrykk og temperatur (1000 mb,  $273^\circ$ )  $P$  og  $T$  er midlere lufttrykk og temperatur i tunnelens nivå,  $l$  er tunnelens lengde,  $\mu$  er CO-grensen i Vol.  $^{00}/_{10}$ ,  $A$  er varmens mekaniske ekvivalent,  $\eta$  er motorens midlere virkningsgrad,  $H_u$  er drivstoffets varmeverdi,  $k(\alpha)$  en empirisk funksjon for CO-produksjonen avhengig av forgasserinnstillingen  $\alpha$ , og  $N$  er trafikk tettheten i hk pr m kjørebane. Setter vi nå  $Q$  lik ventilasjonsydelsen, som er en funksjon av  $\Delta p$  og løser m.h.p.  $N$ , så finner vi størrelsen av tunnelens trafikkapasitet, uttrykt ved hyppigheten av bestemte trafikk tetthetstrinn.

Som man ser er der en metode hvoretter man kan beregne den naturlige ventilasjon for prosjekterte vegg-tunneler. Men foreløpig kan man ikke komme til noen sikre resultater uten at der foretas målinger i marken av de meteorologiske effekter omkring de prosjekterte portaler etc. Og selv om man kjenner de meteorologiske effekter, så er der fremdeles en rekke ukjente faktorer som må vurderes med største forsiktighet. Bare når der er en klimastasjon i brukbar nærhet av tunnelen, kan de resultater en kommer til ved spesialmålingene og beregningene gis form av en statistikk over tunnelens sannsynlige midlere trafikkapasitet basert på naturlig ventilasjon.

#### Litteratur:

Werner Wirz: Die Lüftung der Alpenstrassen-Tunnel. «Strasse und Verkehr» nr 7, 10, 16, 20, 21, 25, 26, Jahrgang 1942.

## Dugg og is på bilrutene

Sivilingeniør E. M. Hansson, M. N. I. F.  
tekn. kons. KNA

En gang syntes vi at det var et stort fremskritt at vi fikk vindusviskere på frontruten. Viskeren kunne bevegges innvendig fra ved å vri en arm fram og tilbake. En bil i dag uten automatiske vindusviskere — elektrisk eller vakuumdrevet — regner vi neppe som kjørbare i regn eller snø, men hvor mange er det som skifter viskerblader hvert eller hvert annet år? En liten utgift med stor fordel.

Mens vi er inne på dette med å holde utsiden av front-ruten ren, kan undertegnede ikke la være å komme med sitt personlige håp, gjentatt en rekke ganger: At vannspylere for frontruter snart må bli standardutstyr og gjerne bli påbudt av myndighetene. Sølspрут fra andre biler kan jo gjøre ruten nesten ugjennomsiktig — særlig når en innhenter en langsomtkjørende lastebil og skal kjøre forbi. Situasjonen kan bli livsfarlig, men med vannspylere blir ruten klar på et blunk og holdes klar.

Dugg og is på rutene innvendig har i alle år vært en plage. Selvsagt hjelper det med en kraftig defroster mot frontruten. Om bilen ikke er helt moderne, kan en kjøpe tilbehør som tilpasses alle merker, men siderutene og bakruten bør selvsagt også være klare.

I de senere år er det dukket opp en rekke duggbeskyttende midler og de hjelper svært godt. En må passe på at en ikke får slike stoffer som kan skade lakken. De fleste som selges i Norge er antagelig uskadelige.

Det finnes kluter og mye på flasker — sannsynligvis er hovedbestanddelen stort sett den samme hos alle, men de kan være mer eller mindre effektive.

Det finnes imidlertid intet kontrollorgan eller noen institusjon som kvalitetsbedømmer alt som selges av frostfri, dugghindrende stoffer o. a. — hvem som helst kan lage hva som helst, og en er henvist til å stole på at vedkommende firma som står bak salget er interessert i å bevare sitt renommé.

Felles for alle er at de gjør nytte for seg ved å holde rutene klare for dugg, og så lenge det ikke er for kaldt er de meget effektive. Synker temperaturen under et visst minimum, blomstrer isrosene dessverre opp på et øyeblikk.

Dobbelte ruter — ofte elektrisk oppvarmet — og vifter brukes med hell. Dessuten cellofanruter. Et meget effektivt middel er ganske tynne cellofanark som klebes på rutene. Undertegnede har brukt slike i mange år på sideruter og på bakruten og vil nødig gå en ny vinter i møte uten slike ark på rutene, men de må festes meget omhyggelig.

På de nyeste bilene er varme- og defrosteranlegget så kraftig dimensjonert at plagene med dugg og is er liten for lengre turer, men så lenge bilen er kald, før oppvarmingen, kan duggen neppe unngås.

Den kraftige og tørre varmen som må til for å holde rutene klare sjenerer mange. Av og til må en vel på alle biler den dag i dag luften litt for å få bort tendensen til dugging, og det er fremdeles riktig det gamle råd om å kle seg godt og luften mere.

## OPPGAVE OVER FØRERPRØVER OG FØRNYELSER AV FØRERKORT I 1953.

Bilsakkyndig- distrikter	Førerprøver for							Sum fører- prøver	Før- nyelser	Sum total
	Motor- vogn med forbren- ningsmot.	Motor- vogn med andre drivmidl.	Motor- sykler	Lett motor- kjøretøy	Trak- tor	Offentlig person- befordr. Buss	Offentlig person- befordr.			
Oslo .....	5 209	—	897	544	2	353	233	7 238	5 225	12 463
Asker og Bærum.....	738	—	133	64	—	39	12	986	723	1 709
Follo .....	492	—	79	37	—	33	10	651	358	1 009
Lillestrøm .....	1 724	—	353	58	17	155	25	2 332	1 300	3 632
Akershus fylke.....	2 954	—	565	159	17	227	47	3 969	2 381	6 350
Moss .....	646	—	154	14	1	39	18	872	535	1 407
Fredrikstad .....	800	—	142	58	—	55	5	1 060	416	1 476
Sarpsborg .....	1 033	—	331	70	2	53	11	1 500	921	2 421
Halden .....	322	—	170	35	8	16	9	560	358	918
Østfold fylke.....	2 801	—	797	177	11	163	43	3 992	2 230	6 222
Hamar .....	1 725	—	799	134	42	168	47	2 915	1 290	4 205
Kongsvinger.....	710	—	384	32	23	49	16	1 214	640	1 854
Hedmark fylke.....	2 435	—	1 183	166	65	217	63	4 129	1 930	6 059
Lillehammer.....	1 022	—	528	65	35	92	27	1 769	636	2 405
Gjøvik .....	1 114	—	302	46	12	93	29	1 596	1 001	2 597
Oppland fylke.....	2 136	—	830	111	47	185	56	3 365	1 637	5 002
Drammen .....	978	1 E	211	37	2	114 <sup>1</sup>	13	1 356	1 050	2 406
Hønefoss .....	803	—	360	39	15	90	35	1 342	767	2 109
Kongsberg.....	498	—	198	22	7	74	13	812	430	1 242
Buskerud fylke.....	2 279	1 E	769	98	24	278	61	3 510	2 247	5 757
Horten .....	601	—	163	48	—	22	11	845	331	1 176
Tønsberg .....	922	—	150	81	8	50	19	1 230	617	1 847
Larvik .....	1 091	—	329	69	10	77	21	1 597	720	2 317
Vestfold fylke.....	2 614	—	642	198	18	149	51	3 672	1 668	5 340
Skien .....	1 173	—	378	99	7	94	38	1 789	831	2 620
Notodden.....	424	—	104	71	3	32	16	650	334	984
Rjukan.....	112	—	54	7	—	24	2	199	141	340
Telemark fylke.....	1 709	—	536	177	10	150	56	2 638	1 306	3 944
Aust-Agder fylke.....	924	—	341	47	8	123	30	1 473	575	2 048
Kristiansand .....	1 226	—	215	67	—	49	22	1 579	860	2 439
Flekkefjord .....	416	—	179	39	9	45	13	701	280	981
Vest-Agder fylke.....	1 642	—	394	106	9	94	35	2 280	1 140	3 420
Stavanger .....	2 145	—	736	208	14	197	70	3 370	1 487	4 857
Haugesund .....	644	—	219	68	5	97	11	1 044	376	1 420
Rogaland fylke.....	2 789	—	955	276	19	294	81	4 414	1 863	6 277
Bergen .....	938	—	142	41	—	159	31	1 311	1 117	2 428
Hordaland (Haugesund)	81	—	40	8	1	12	1	143	37	180
Hordaland.....	1 282	—	444	93	12	283	57	2 171	1 322	3 493
Hordaland fylke.....	1 363	—	484	101	13	295	58	2 314	1 359	3 673
Sogn og Fjordane fylke	828	1 E	184	15	5	110	58	1 201	606	1 807
Ålesund .....	890	—	319	26	14	49	33	1 331	814	2 145
Molde .....	994	—	511	41	8	140	47	1 741	890	2 631
Møre og Romsdal fylke	1 884	—	830	67	22	189	80	3 072	1 704	4 776
Sør-Trøndelag fylke ...	1 713	—	633	60	44	228	68	2 746	1 743	4 489
Nord-Trøndel. fylke ...	1 064	—	511	85	66	92	37	1 855	1 166	3 021
Bodø .....	788	—	427	81	7	90	37	1 420	881	2 311
Narvik .....	602	—	244	16	4	72	31	969	519	1 488
Nordland fylke.....	1 390	—	671	97	11	162	68	2 399	1 400	3 799
Harstad .....	309	—	125	29	1	45	22	531	302	833
Tromsø .....	463	—	157	26	3	59	31	739	328	1 067
Troms fylke.....	772	—	282	55	4	104	53	1 270	630	1 900
Finnmark fylke.....	466	—	220	15	1	69	51	822	334	1 156
Totalsum 1953.....	37 910	2 E	11 866	2 595	396	3 641	1 604	57 670	32 261	89 931
Totalsum 1952.....	31 731	6 E	7 567	403	—	4 836	—	44 543	45 604	90 147

<sup>1</sup> Herav 11 elektriske.

## SYSSELSETTINGS-OVERSIKT

Antall arbeidere ved offentlige veganlegg  
pr 30. september 1954

Fylke	Bygde-veganlegg			I alt	Herav på			Veg- vesenets biler	
	Hovedveganlegg	Bygde-veganlegg			Ordinært	hjelpe- arbeid		I bruk	Ute av bruk
		Med stats- bidrag	Uten stats- bidrag			Hoved- veger	Bygde- veger		
Østfold .....	118	-	17	135	135	-	-	10	-
Akershus .....	138	45	65	248	248	-	-	-	-
Hedmark .....	105	157	30	292	292	-	-	-	-
Oppland .....	178	165	76	419	419	-	-	-	-
Buskerud .....	148	11	68	227	227	-	-	3	-
Vestfold .....	116	3	9	128	128	-	-	1	-
Telemark .....	152	121	-	273	273	-	-	16	-
Aust-Agder .....	190	69	58	317	317	-	-	2	1
Vest-Agder .....	194	200	70	464	464	-	-	9	-
Rogaland .....	130	155	51	336	336	-	-	2	-
Hordaland .....	258	115	348	721	721	-	-	1	-
Sogn og Fjordane .....	423	320	20	763	763	-	-	4	1
Møre og Romsdal .....	268	72	67	407	407	-	-	4	-
Sør-Trøndelag .....	155	102	250	507	507	-	-	-	-
Nord-Trøndelag .....	246	71	116	433	433	-	-	10	2
Nordland .....	437	134	302	873	873	-	-	4	-
Troms .....	413	351	369	1133	1133	-	-	5	2
Finnmark .....	368	67	87	522	522	-	-	5	3
Hele landet ...	4037	2158	2003	8198	8198	-	-	76	18
Hele landet pr. 24. sept. 1953	4713	2703	2370	9786	9679	107	-	86	6

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold  
pr 30. september 1954

Fylke	Riks- veger	Fylkes- veger	Bygde- veger	I alt	Vegvesenets biler	
					I bruk	Ute av bruk
Østfold .....	155	80	121	356	33	3
Akershus .....	274	86	236	596	-	-
Hedmark .....	278	63	278	619	22	-
Oppland .....	247	62	174	483	17	5
Buskerud .....	246	54	208	508	33	3
Vestfold .....	117	70	88	275	12	-
Telemark .....	161	24	83	268	12	8
Aust-Agder .....	164	42	97	303	4	7
Vest-Agder .....	113	130	188	431	25	12
Rogaland .....	171	56	195	422	28	3
Hordaland .....	247	91	233	571	22	2
Sogn og Fjordane .....	166	49	69	284	12	12
Møre og Romsdal .....	220	104	268	592	40	6
Sør-Trøndelag .....	228	68	149	445	27	21
Nord-Trøndelag .....	286	31	179	496	6	1
Nordland .....	431	139	110	680	68	42
Troms .....	213	85	55	353	18	5
Finnmark .....	149	30	-	179	33	13
Hele landet ...	3866	1264	2731	7861	412	143
Hele landet pr. 24. sept. 1953	4258	1426	3018	8702	351	166

## BUDSJETTÅRET 1953—54

Beretning fra vegdirektoratets innkjøpskontor

I nevnte budsjettår andrer innkjøpskontorets kjøp til kr. 17 074 919,47 som fordeler seg på nedennevnte avtagere med følgende beløp:

Østfold .....	kr. 810 423,59
Akershus .....	„ 1 562 576,60
Hedmark .....	„ 1 137 737,43
Oppland .....	„ 1 494 310,40
Buskerud .....	„ 856 265,46
Vestfold .....	„ 896 322,68
Telemark .....	„ 755 052,92
Aust-Agder .....	„ 673 551,45
Vest-Agder .....	„ 844 811,34
Rogaland .....	„ 250 774,20
Hordaland .....	„ 1 324 712,19
Sogn og Fjordane .....	„ 730 607,75
Møre og Romsdal .....	„ 639 041,22
Sør-Trøndelag .....	„ 502 593,67
Nord-Trøndelag .....	„ 917 478,77
Nordland .....	„ 1 462 629,70
Troms .....	„ 1 478 766,27
Finnmark .....	„ 693 078,30
Diverse .....	„ 44 185,53
	kr. 17 074 919,47

Diverseposten utgjør innkjøp til kommuner og ferjeselskaper o. l. som gjennom fylkenes vegsjefer har benyttet avdelingen til å ordne kjøpet.

Innkjøpene fordeler seg på de enkelte artikler med følgende beløp:

Bygninger, flyttbare:

36 stk. brakker .....

Drivmotorer:

6 stk. oljemotorer ....	kr. 82 618,46
1 „ elektromotor ...	„ 5 318,44
4 „ dieselmotorer ..	„ 57 055,84
	„ 144 992,74

Maskiner for fundamentering og betong:

1 stk. asfaltutlegger ..	kr. 93 450,00
2 „ betongblandere .	„ 27 446,04
1 „ rambukk .....	„ 66 700,00
	„ 187 596,04

Maskiner for jord og fjellplanering:

11 stk. gravmaskiner .	kr. 1 131 588,57
17 „ kompressorer ..	„ 322 564,77
11 „ bulldozere .....	„ 1 117 189,06
6 „ lastemaskiner ..	„ 314 924,28
	„ 2 886 266,68

Maskiner for legging og vedlikehold av vegdekker:

14 stk. motorveghøvler .	kr. 1 758 746,23
5 „ vibrasjonsvalser .	„ 144 744,44
	„ 1 903 490,67

Maskiner for steinknusing:

21 stk. steinknuserere ...	kr. 628 954,99
2 „ grussortere ..	„ 27 134,42
	„ 656 089,41



**Motorkjøretøyer:**

3 stk. dumpere .....	kr. 224 487,20	
1 „ tungtransp.vogn „	14 022,22	
8 „ traktorer .....	170 854,70	
16 „ lastebiler .....	1 070 710,16	„ 1 480 074,28

**Snørydningsmateriell:**

90 stk. ploger .....	kr. 210 668,58	
5 „ snøfresere .....	367 151,99	„ 577 820,57

**Andre maskiner:**

6 stk. Granbyvogner ..	kr. 29 107,00	
1 „ Atlas peleramme „	13 666,00	
7 „ koppelevatorer .	47 972,00	
2 „ fjellboremaskiner „	14 555,66	
1 „ vognunderstell .	6 156,00	
Andre maskiner .....	49 201,23	„ 160 657,89
Brakker og maskiner .....	kr. 8 310 935,18	

**Forbruksartikler:**

Reservedeler .....	kr. 140 163,89	
Slitedeler (høvelskjær m.v.) „	897 227,22	
Klorkalsium .....	5 980 820,76	
Sement .....	888 273,12	
Jern og stålvarer .....	34 718,96	
Maling .....	72 184,54	
Diverse .....	750 595,80	„ 8 763 984,29

kr. 17 074 919,47

Sammenlignet med 6 siste år stiller kjøpet seg således:

År	Maskiner kr.	Brakker og forbruks- artikler kr.	Sum kr.
1948 .....	1 112 360,00	1 403 807,00	2 516 167,00
1949 .....	3 914 301,00	3 237 810,00	7 152 111,00
1950 .....	4 846 228,00	4 831 591,00	9 677 819,00
$\frac{1}{1-51-39}/6-52$	6 030 126,00	8 473 105,00	14 503 231,00
1952/53 ...	9 010 683,00	5 449 302,00	14 459 985,00
1953/54 ...	7 996 988,00	9 077 931,00	17 074 919,00

Statistikken gir intet bilde av det samlede innkjøp til Statens vegvesen, idet de enkelte vegsjefer også kjøper direkte. Særlig gjelder dette vanlige handelsvarer, mindre maskiner og vare- og lastebiler. De siste kjøpes til dels gjennom lokale forhandlere.

**«Uopplyst hest»**

Den norske motorvognlov er under revisjon. I denne forbindelse kan vel følgende kjennelse av høyesterett i Kansas i mai i år ha interesse:

«En ridehest med rytter ble påkjørt av en lastebil på en landeveg i Kansas etter mørkets frembrudd. Under rettssaken som den skadete mannen anla, prosederte lastebilføreren under sitt forsvar på at i følge loven skal alle kjøretøyer være forsynt med minst ett lys eller en lykt foran som viser hvitt lys og er synlig minst 500 fot foran kjøretøyet og ett lys eller lykt som viser rødt lys og er synlig minst 500 fot bak kjøretøyet, og at følgelig denne «uopplyste» hest på landevegen var en krenkelse av nevnte lovbestemmelse.

Høyesterett i vedkommende stat sa i sin kjennelse at når lovmyndigheten anvendte denne bestemmelse, tok den ordet «kjøretøy» i så vid betydning at det omfattet alt som kunne nyttes til transport av person eller gods og altså også vidt nok til å dekke dyr med rytter.»

EZ

**Trafikksikkerheten**

Det skjer dessverre daglig større og mindre trafikkulykker på våre gater og veger. Den umiddelbare reaksjon hos de impliserte, og for øvrig også i stor utstrekning blant publikum, er meget ofte den å legge hele skylden på gatens eller vegens tilstand. Det kan da være interessant til en avveksling å se hva et forsikrings-selskap i U.S.A. kan berette fra en foretatt statistisk undersøkelse over ulykkesårsakene.

Fra tidsskriftet «Asphalt Institute Quarterly» for april 1954 gjengis her selskapets uttalelse. For ikke å berøve uttalelsen dens umiddelbare, eller nærsagt paradoksale, friskhet blir originalspråket brukt:

«Everyone talks about safety. Unfortunately, too little is done about the real cause of highway accidents. It is a positive disservice to better understanding of the problem to imply that a particular pavement will provide safety and that if all roads were covered with such a surface, accidents would be reduced. Nothing could be further from truth. Every operator of a motor vehicle should read these few paragraphs from the 1954 accident study of The Travelers Insurance Companies:

»Our annual studies of highway accidents have shown that more than ninety percent of the vehicles involved were in good condition; the highways were adequate if used at the speeds for which they were designed. We found the weather to be a negligible factor. We found that curved roads were no more hazardous than straight ones. Over the whole span of the passing scene, we have found that these were variables in the equation of highway safety. The constant, unchanging factor was the man, woman or child who sat behind the wheel of a car and transformed it from a useful servant to a projectile of destruction; or who, as a pedestrian, walked carelessly into the path of danger. We are not psychologists. We cannot attempt to analyze the motives or impulses by which rational human beings become automotive killers. We know that some of these are too complex for the layman to understand. But some are so obvious that they sound a steady theme throughout our statistical surveys. Excessive speed is a killer, so is driving while intoxicated, weary or ill. Violation of the rules of the road is a prelude to disaster, so are gross carelessness and the willful abuse of highway etiquette. Although it is not our function to analyze or moralize more deeply, the conclusion is obvious. In most accidents, the guilty party is man and not machine, mind and not motor, reflex and not roadway.»

Det citerte tidsskrift drar den konklusjon at bilisten må opplæres bedre, og at det må streng kontroll til.

Det tilføyes at når denne interessante rapport inntas her må den selvsagt ikke på noen måte oppfattes som en demper på de alvorlige bestrebelsler for å forbedre våre gater og veger.

Sby.

# Rapport fra kurs om bildebånd og andre visuelle hjelpemidler

*Egil Killi*

DK 371.3

Etter henstilling fra Vegdirektøren har jeg hatt gleden av å delta i et kurs om bruken av bildebånd og andre visuelle hjelpemidler i undervisning- og demonstrasjonsarbeide.

En del av disse midler er såvidt nye og lite kjent her i landet at jeg går ut fra at det er av interesse for flere. Videre tror jeg at mange av vegvesenets folk kan gjøre bruk av disse midler i sitt arbeid og at det således kan være av betydning at de blir gjort kjent med problemet.

Jeg kan i en slik rapport ikke påta meg å videreføre alt hva jeg selv har sett og hørt på en tilfredsstillende måte. Dette krever både demonstrasjonsapparat og ikke minst slike pedagogiske evner som kurslederne hadde. Jeg kan derfor sikkert ikke sette leserne istand til å løse de mange problemer som *kan* løses med visuelle hjelpemidler, men om jeg bare kan gjøre dem kjent med problemet, og at dette er noe som bør søkes løst, vil det være av stor verdi.

Jeg må dessverre ikke å referere de forskjellige forelesninger. De ble holdt på engelsk og en hadde derfor nok med å konsentrere seg om det som ble sagt og vist. Rapporten bygger derfor på notater som ble satt opp etter endt undervisning for hver dag. En del stoff av mer spesiell natur vil jeg også utelate her.

Jeg kan ikke innestå for at jeg har oppfattet alt riktig, og det som gjengis her, er et produkt av mange inntrykk som må stå for min regning.

## *Opplegget av undervisningen*

var en kombinasjon av forelesninger med demonstrasjoner og diskusjonsmøter i mindre grupper.

Innledere var:

Miss *Adburgham*, Visual Aid Section, European Productivity Agency (EPA) OEEC, Paris.

Mr. *Kresge*, Industrial Training and Education Branch, US Mission to the North Atlantic Treaty

Organization & European Regional Organization, Paris.

Mr. *Bakker*, EPA, OEEC, Paris.

Mr. *Gold-Marks*, EPA, OEEC, Paris.

Disp. *Rye*, Studieselskapet for Norsk Industri m. fl.

Innlederne var de fremste eksperter vi har på området idag.

## *Audio-visuelle hjelpemidler.*

De beste audio-visuelle hjelpemidler er film, lysbilder og bildebånd. Av andre kan en nevne flaneltavle, viewgraph, magnetisk tavle og alminnelig tavle. Mange av disse er godt kjent og alminnelige i bruk. Her skal vi bare omtale:

1. Bildebånd.
2. Flaneltavle.
3. Viewgraph.
4. Magnetisk tavle.

### *1. Bildebånd.*

Et bildebånd er en serie lysbilder fotografert på et sammenhengende, ikke brennbart filmbånd. Bildene er i format 18 × 24 mm (såkalt single frame) eller i format 24 × 36 mm (double frame). De siste blir som en Leicarull positive bilder. Bildene kan være i sort-hvitt eller i farge.

*Bildene bygges opp i en logisk sammenhengende serie.* Dette er en vesentlig karakteristikk ved bildebåndet og adskiller det fra lysbildet. Det er like meget sammenhengen i bildeserien som det enkelte bilde som er av betydning.

Andre sider ved bildebåndet skal vi komme tilbake til senere i rapporten.

### *2. Flaneltavle.*

Denne består ganske enkelt av en tavle trukket med en spesiell flanellduk. Den benyttes sammen med tegninger, papirklipp etc. som på bak-

siden er forsynt med flanell eller sandpapir (flanell er best). Tegningene fester da til tavlen uten videre ved å legges inntil.

Fordelen ved denne tavlen er at bildene kan oppbevares og brukes gang etter gang, noe som sparer meget tid. Videre er bruken av dette undervisningsmiddel lett anskuelig og meget elastisk i bruk. Bildene (tegningene) kan omplaseres, tas vekk og settes på igjen, alt etter som demonstrasjonen krever det.

Fordelene kan illustreres ved et eksempel: La oss anta at vi skal ha en felles konferanse om innredningen av et kontor. Vi kjenner kontorets størrelse og form, og vi kjenner de gjenstander som skal plasseres. Vi lager da et klipp som skal illustrere kontorrommet og fester til tavlen. Videre lager vi klipp av de forskjellige gjenstander som skal plasseres, i samme målestokk. I stedet for å utarbeide en rekke skisser med alternativ innredning, kan vi nå flytte de forskjellige gjenstander frem og tilbake for å illustrere alternative forslag. Dette skjer raskt og er like effektivt.

### 3. Viewgraph.

Dette er et apparat som foruten å projisere vanlige transparenter, lysbilder o. l., gjør det mulig for operatøren å sitte i en ledig og naturlig stilling og skrive og tegne på et horisontalt bord, og det han skriver og tegner projiseres på en skjerm (eller et lerret på veggen).

Virkemåten illustreres sikkert best ved følgende tegning:

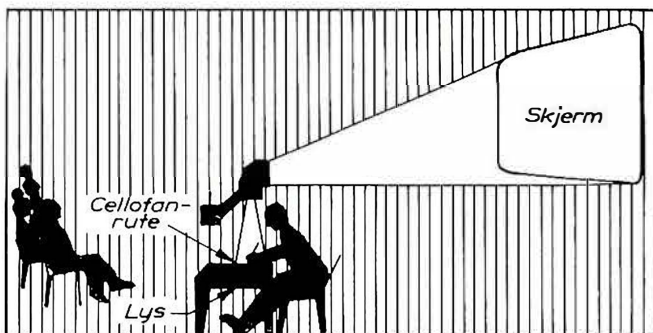


Fig. 1. Prinsippskisse av en viewgraph.

På bordet er det en gjennomlyst rute som er overspent med cellofan. På denne cellofanen kan man skrive og tegne og dette projiseres på skjermen på samme måte som et lysbilde.

Viewgraphen har den fordel at bildet projiseres bak over hodet på operatøren slik at han hele tiden kan sitte med ansiktet vendt mot tilhørerne mens han legger frem sitt materiale. I stedet for å vende ryggen til og peke ut en detalj på bildet

på skjermen, viser han dette ganske enkelt med blyanten på projeksjonsbordet.

Viewgraphen erstatter tavle, kritt og svamp. Når skriveflaten er utnyttet, dreies cellofanrullen rundt og han har en ny klar skriveflate til disposisjon. En kan også lettviske ut det som er skrevet. Vanskeligere skisser kan lages på forhånd og festes til cellofanrullen eller has for hånden på en egen cellofanrute.

Flere transparenter kan legges oppå hverandre, således at man kan bygge opp et bilde fra en enkel detalj til et helt system hvor denne detaljen er innpasset. En kan selvsagt også gå den omvendte veg og først vise det kompliserte bilde og deretter redusere (avkle) det til en enkel detalj ved å ta vekk stadig flere transparenter. En kan gjerne bruke flere farger.

En viktig ting er at man kan få frem bevegelser. F. eks. kan man tegne et vegkryss og ved hjelp av et papirstykke e. l. som illustrerer en bil, kan man føre bilen gjennom krysset slik man ønsker.

Anvendelsesmulighetene er således mange.

### 4. Magnetisk tavle.

Denne ser ut som en alminnelig tavle, men er på baksiden forsynt med jern. Foruten å skrive og tegne på den, kan man feste magnetiske modeller som lett kan flyttes. Den har for så vidt meget til felles med flanelletavlen. Forskjellen er bare at en her bruker modeller slik at gjenstanden fremstilles tredimensjonalt.

### Bruken av audio-visuelle hjelpemidler.

Bruken av disse hjelpemidler er særlig egnet i yrkesopplæring og annen undervisning. For flertallet av de som leser dette vil en kanskje derfor sitte igjen med det inntrykk at en ikke kan dra særlig nytte av disse midler. På en måte er nok dette riktig. De fleste har vel et slikt arbeide at den umiddelbare nytten er heller liten. Imidlertid skal en være klar over at anvendelsesmulighetene er mange, f. eks. er de godt egnet i forbindelse med foredrag og demonstrasjoner. Vi har alle bruk for å meddele tanker og ideer til andre og der hvor slik kommunikasjon er mer eller mindre vanskelig må vi undersøke om en ikke kan dra nytte av visuelle hjelpemidler.

Film og lysbilder har lenge vært anvendt til slike formål og nytten av dem er vel kjent. Foruten å fortelle, skaper filmen og lysbildene en atmosfære, en innlevelse i stoffet, som gjør det lettere å begripe og lettere å huske. Et vanskelig emne er relativt. For noen er det vanskelig, for

fagfolk er det kanskje lett. En verbal fremstilling kan være en idékonstruksjon som er uforståelig for folk uten tilstrekkelige forkunnskaper. Hos disse vekkes det da ikke assosiasjoner som kan referere til noe de allerede vet. Det går over hodet på dem og de har ingen mulighet for å forstå det eller huske det. Et bilde har en ganske annen evne til å bli forstått og husket. Det er også noe som straks vil bli gjenkjent hvis man møter det i praksis. Det er av denne grunn film og lysbilder er blitt så alminnelig i opplæringen. Om ikke lenge vil sikkert bildebåndet og de andre visuelle hjelpemidler som er omtalt ovenfor, innta en like sentral stilling.

I U.S.A. og England har bildebåndet allerede fått stor utbredelse og anerkjennelse. Under siste verdenskrig ble det satt igang storstilte aksjoner for å øke produktiviteten, og her gjorde film og bildebånd det mulig å gjennomføre slike program på forholdsvis kort tid. Resultatene var bemerkelsesverdige og det er disse erfaringer man har villet bygge videre på. U.S.A. har i sitt hjelpeprogram til Europa lagt stor vekt på dette arbeid. Department of Commerce har en egen Film Section som samarbeider med Visual Aid Section under EPA i Paris. EPA samarbeider videre med de nasjonale produktivitetsinstitutter i medlemslandene, i Norge NPI.

EPA fungerer som clearingsentral for de 18 medlemslandene i OEEC, slik at man nå disponerer over et ganske stort utvalg av film og bildebånd.

#### *Bildebånd kontra lysbilder.*

Hvorvidt man skal bruke det ene eller det andre blir et teknisk og økonomisk spørsmål. På et bildebånd på 1 meter går det 25 til 50 lysbilder alt etter hvilket format som benyttes. Dette gjør at kopiomkostningene for et bildebånd blir liten sammenlignet med en rekke lysbilder som dessuten koster kr 1,— pr stk. bare for montering. Dette er altså under forutsetning av at man har til disposisjon en negativ. Det er den foregående utarbeidelse som koster mest. Dette vil selvsagt variere meget, men vanligvis koster utarbeidelsen av et bildebånd, fra de første forarbeider til det ferdige negativ, fra 1000 til 2000 kroner. Da forutsettes det at man benytter konsulenter og fagfolk til alt arbeide. Det mest aktuelle blir derfor å bruke slike bildebånd som er utarbeidet og som kan kopieres. NPI kan skaffe slike fra forskjellige områder.

Bildebåndet har altså den fordel at kopiomkostningen er liten. Videre har det den fordel at bildene alltid kommer i riktig rekkefølge og aldri blir satt på hodet eller speilvendt.

#### *Typer av bildebånd.*

Bildebåndet kan ledsages av et foredrag tatt opp på lydbånd, hvor signal til bildeskifte gis ved en lyd eller et merke på lydbåndet.

Vanligvis er bildene forsynt med nummer som refererer til en trykt eller stensilert tekst for foredragsholderen. Kommentarene utfylles og ledes mot de viktige ting. En må alltid gjøre regning med improvisert tekst slik at kommentarene kan avpasses etter tilhørernes kunnskapsnivå. Bildet blir stående til alle har forstått poenget. (Dette er en fordel fremfor filmen som ikke kan stoppes.)

Bildebåndets verdi er imidlertid helt avhengig av foredragsholderen. Det kan aldri bli bedre enn det han gjør det til med sine kommentarer.

Bildebåndet er særlig egnet til beskrivelse av detaljer (detaljinstruksjon). Jeg kan tenke meg at ingeniører ofte kan dra nytte av dette når de f. eks. skal forklare detaljkonstruksjoner til andre.

#### *Bildebånd kontra film.*

Bildebåndet er ikke noen erstatning for vanlig film. De er to vidt forskjellige undervisningsmidler. Svakheten ved film er at en ikke kan stoppe den for å dvele kortere eller lengre tid ved et vanskelig emne. En kan aldri være forvisset om at et poeng er forstått når scenen skifter. Her bør bildebåndet tre støttende til. Vanskelige emner bør tas ut av filmen og vises på bildebånd. Da kan man diskutere bildene i den utstrekning det er nødvendig for forståelsen.

En viktig ting som kanskje burde vært nevnt før, er at bildebåndet kan vises i et halvmørkt rom, mørkt nok til å se bildene og lyst nok til å notere og lese.

#### *Kombinasjon av audio-visuelle hjelpemidler.*

Dette vakte berettiget interesse på kurset. Ved siden av bildebånd brukte man flaneltavle og alminnelig tavle. En kan også godt bruke view-graph (projeksjonsapparat). Undervisningen skiftet mellom bruk av de forskjellige hjelpemidler. Man viste et bilde, belyste saken nærmere på flaneltavlen og foretok beregninger etc. på den alminnelige tavlen. Det ble fremhevet der, og det var iøynefallende for kursdeltakerne, at *det interesserte* i seg selv å skifte oppmerksomheten fra ett felt til et annet.

*Et hipp til alle foredragsholdere (og andre).*

Det vil neppe forekomme at en tilhører «dupper av» dersom en levendegjør sine tanker med midler som vi har vært inne på ovenfor. I så fall er ikke lite vunnet. Hvem av oss har ikke sett en eller flere sovende tilhørere under et foredrag. I tillegg til disse kommer alle dem som sitter på de første benker og som pliktskyldigst må holde øynene åpne. Det er en kjennsgjerning at vi følger best med når vi føler oss på hjemmebane, når vi forstår alt som blir sagt. Det er når et tema går over hodet på oss at vi «dupper av». Dette er foredragsholderens feil, ikke tilhørernes. Hvor ofte har ikke enhver av oss gått til et foredrag og hørt på innledningen med største interesse. Innledningen er oftest generell og lettfattelig. Etter hvert som foredragsholderen nærmet seg problemene, den vanskelige, men viktigste del av stoffet, har han ikke maktet å gi oss den rette forståelse av sine tanker. Da er det at det begynner å bli kjedelig. Det er da vi «dupper av». Hele det arbeid som er nedlagt på manuskriptet er da bortkastet.

Imidlertid ligger som oftest ikke hans tanker over vår forstand. Feilen er bare at han ikke bruker de rette midler til å meddele sine ideer, at han ikke greier å skape den atmosfære som han selv beveger seg i. Han får ikke kontakt med tilhørerne. Ved hjelp av visuelle midler kan dette ofte overvinnes. Han både oppnår og beholder den kontakten med tilhørerne som ellers er så vanskelig å få i stand. Dette er det hele problem som søkes løst ved slike midler som vi nå har vært inne på. Vi må bli klar over at det talte ord ikke alltid er det beste, at det ofte kommer til kort når vi skal meddele oss til andre, og at vi kan og bør supplere med visuelle inntrykk. Psykologene regner med at 10 % av all lærdom tas inn gjennom øret, 85 % gjennom øyet. Dette forklarer kanskje best berettigelsen av visuelle hjelpemidler i våre bestrebelse på å lære fra oss noe.

La det også bli poengtert at bildebåndet bare er et *middel*. Uten ledsagende kommentar er det av liten verdi. Det arbeid som ligger bak utarbeidelsen av et bildebånd har også avgjørende betydning. En mer eller mindre tilfeldig samling bilder har lite å gi. En må alltid ha klart for seg hva det er en vil ha frem, og bildeserien må bygges opp deretter. Bildene skal følge på hverandre i en logisk og systematisk sammenheng og nå sitt klimaks i siste halvpart av serien. Side-

sprang og digresjoner som ikke har noe å fortelle om problemet skal ikke forekomme, et humoristisk innslag skal man likevel ikke avstå fra. Det er en gylden regel at man aldri skulle glemme humoren. Dette ble demonstrert på en instruktiv måte. Et bildebånd om plantevekster viste plutselig et bilde av en pin-up foran noen bregner. Det skulle vise noen detaljer ved bregnen. Dette bildet «satt». En husker bedre noe i forbindelse med en god spøk, men det må selvsagt ikke overdrives. Mr. Gold-Marks fortalte også et eksempel om hvordan man ikke skulle gå frem. Under et besøk i en større industribedrift i Hamburg overvar han en opplysnings- og undervisningsaften for bedriftens arbeidere. De kjørte der en film om de mange problemer som en møter i en slik industribedrift, både på arbeidsplassen og i administrasjonen. Dette oppfattet vedkommende bedriftsleder øyensynlig som et offer for arbeiderne og for at de skulle få noe igjen, kjørte han etterpå en tegnefilm av Walt Disney. Mr. Gold-Marks gikk ut fra at det bare var den siste filmen som da ville bli husket, muligens i kombinasjon med enkelte scener fra den første filmen.

I forbindelse med bildebånd, må en som allerede nevnt, alltid ha for øye at teksten skal avpasses etter det kunnskapsnivå som tilhørerne har. Ekspertene regnet med at en sjelden kunne bruke de samme kommentarer i to tilfelle.

Bildene skal være så enkle som mulige. Regelen er: *ett bilde — ett poeng*. Dette er noe det syndes meget mot. Særlig har tabeller lett for å bli overlesset med tall. De mister da meget av sin verdi.

*Sluttord.*

Etter dette kurset har en fått øynene opp for de problemer som knytter seg til det å meddele tanker og ideer videre. Jeg sitter derfor med en beklommende følelse av å demonstrere hvor interesseløst et overmåte viktig emne kan fremstilles. I så fall ber jeg bare leseren tenke over: — hva er det som ikke interesserer og hvorfor. Kunne ikke dette vært av interesse om det hadde vært fremstilt på en annen måte? Jeg forsikrer at det ville vært det, om den rette mann hadde brukt de rette midler.

Jeg kan bare til slutt anbefale alle om å legge seg på minne at det knytter seg mange vanskeligheter til meddelelse av egne tanker, at dette er et problem, og et problem som vi bør søke å løse med de midler vi har til rådighet.

# Demonterbar lasterampe

Overingeniør H. B. Theisen, M. N. I. F.

DK 625.08

Til masseutskiftning i vegbane anvendes forskjellige metoder, f. eks. grave- og lastemaskiner, pressluftspader for løsing og transportør for lastning av massen.



Fig. 1. Rampen ferdig montert.

Buskerud vegvesen nytter tildels en annen fremgangsmåte, nemlig bulldozer og lasterampe. Metoden opplyses å være økonomisk overlegen når arbeidsobjektet er tilstrekkelig stort og vegen så bred at en halvpart kan behandles ad gangen. Man unngår de trafikkhindringer som grave-maskinmetoden er beheftet med og trauget blir jevnere. Rampen kan også nyttes for lastning i fylltak o. l.



Fig. 2. Lasterampen med bulldozer.

Lasterampen er bygd ved vegvesenets smie på Arnegård og til den bærende konstruksjon er i det vesentlige brukt trilleskinner og kapp til disse. Mer eller mindre defekte trilleskinner som kan nyttes til dette formål skulle jeg anta finnes ved de fleste av vegvesenets garasjeanlegg. Det blir derfor arbeidslønnen og lastekassen av tre som utgjør det vesentlige av omkostningene. En hendig smed utstyrt med fornøden redskap har ingen vanskelighet med å lage den.

Lasterampen er spesielt godt egnet til bruk ved utskiftingsarbeider. Er det kort avstand mellom de forskjellige arbeidssteder tauer bulldozeren den på plass. Lar dette seg ikke gjøre, demonteres bukken og en bil frakter den dit den skal. Demontering og oppstilling tar et minimum av tid i forhold til de bukker av tømmer som tidligere har vært i bruk.

Lasterampen slik den er tegnet er laget for bulldozer tilsvarende type D 4. En er kommet til at dette er den mest hendige bulldozerstørrelse for utskiftingsarbeider etter gammel veg. Selvsagt kan rampen bygges for større typer, men da må den bærende konstruksjon dimensjoneres deretter.

Noen forandringer vil bli foretatt på bukker som bygges heretter. En skråstrever vil bli sveiset inn i endefeltet for å øke stivheten i det bærende



Fig. 3. Lasting fra rampen



triangel, og for å minke påkjenningen i sveisefugen ved innkjøringen på rampen.

Den høyeste stender har liten sikkerhet mot utknekking i sideretningen og det vil derfor bli overveid å bruke et annet passende profiljern, eller bruke to sammensveisede trilleskinner her.

Videre viser det seg at den utkragede del av rampen har tilbøyelighet til å bli bøyd til side. Der vil derfor her bli satt inn et krysslagslag.

En er selvsagt klar over at en slik demonterbar lasterampe i og for seg ikke betyr noen egentlig nyhet. Prinsippene den bygger på er velkjente nok. Imidlertid gir den en praktisk og meget billig løsning av problemet, så det er mulig at denne lasterampe fortjener å bli kjent innen etaten.

Rampen har vært i bruk et års tid og erfaringene er de beste.

### Imponerende plan for utbygging og finansiering av det finske vegnett

Den finske regjering nedsatte i 1952 en komité med oppgave å studere vegbehovet og finansieringsmetoder for en eventuell utbygging av vegene. Av komiteens utredning som nå foreligger, fremgår det at vegtransporten har hatt en voldsom økning i de senere år. Persontransporten med bil er således dobbelt så stor som med jernbanen og godstransporten 3 ganger større enn med jernbanen. Det ble imidlertid fastslått at utviklingen av vegnettet ikke hadde holdt følge med den sterke økning i trafikken. For å bedre landets nasjonaløkonomi og gjøre finsk produksjon mer konkurransedyktig på de utenlandske markeder, legger komiteen frem en 10-års plan for utbygging og modernisering av vegnettet. Forslaget forutsetter bygging av 1785 km nye riksveger og 900 km bygdeveger, utbedring av 3223 km veger og over 600 veg- og jernbanekryss og forsterkning og modernisering av 1420 bruer og 38 fergeforbindelser. De årlige bevilgninger til gjennomføring av planen er foreslått med ca 740 mill. kr (1 kr = 31 FM) og det overveies følgende finansieringsmetoder: 1. Øremerkning av bilavgiftene til vegformål. 2. En mindre forhøyelse av bensinavgiften under byggeperioden. 3. Lånemidler. Komiteen forutsetter at de første 300 mill. kr investeres i moderne vegmaskiner som konsentreres på spesielle veganlegg. (Opplysningsrådet for biltrafikken.)

### Litteratur

*Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 7, 1954.*

Innhold: *Bättre vägar betyder bättre levnadsvillkåren* av direktør W. Kruse. — *Glesbebyggelsens kommunikasjonsproblem* av landshövding F. Thunborg. — *Bergnänsbron* av civilingenjör M. Breimer. — *Sågning av fogar i betongbeläggningar* av civilingenjör Axel Hall. — *Vägarbetarnas löneförhållanden år 1953* av aktuarie E. Ericson. — *Lösansamhetsberäkning för utbyggnad av Norges huvudvägnät*. — *Studieresa i*

*Norrbottnens län*. Referat av civilingenjör A. Torell. — *IRF-nytt*. — *Från departement och verk*. — *Aktuellt*. — *Ur fackpressen*.

*Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 8, 1954.*

Innhold: *Väg och vattens petita för budgetåret 1955/56*. — *Parkeringsundersökning från luften* — *stereobilden i trafikplaneringens tjänst* av stadsplanarkitekt S. Tynelius. — *Den översiktliga vägplaneringen*. — *Elementa om vägmärken*. *Erfarenheter från U.S.A.* av civilingenjör S. Nordqvist. — *Trafiksignalers kapacitet och inställning* av civilingenjör Bengt v. Matern. — *Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens äskande 1955/56* av byrådirektör W. Carlevi. — *«Morgondagens vägar» i Amerika är förädrade* av M. Folsom. — *En förbättrad grussträngutjämnare* av arbetsinspektör S. O. Byström. — *Föreningsmeddelanden: Remissvar angående motorfordonsregistreringen m. m.* — *Aktuellt*. — *Från departement och verk*. — *Ur fackpressen*.

*Dansk Vejtidskrift nr 10, 1954.*

Innhold: *Motorafgiftskommissionens betænkning*. — *Amtmand Refslund Thomsen*. — *Oversigt over fordelingen af motorafgifter m. v.* — *Internationale hovedveje*. — *Motor-køretøjerne i Danmark*. — *Fra domstolene*. — *Kursus*. — *Trykfejl*.

### Personalia

*Ansettelse i vegvesenet.*

Som tekniker I i Vegdirektoratet er ansatt Harald Hjørnevik og Nils Rygg.

Som tekniker I i distriktene er ansatt i Hordaland Harald Larsen, Trygve Berge og Knut Viik. I Telemark Trygve Søndbo og i Vest-Agder Arne Hells.

### Nummererte rundskriv 1954.

Nr. 16. 16. august 1954 til fylkesmenn og vegsjefer ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Revisjon av overenskomsten av 15. august 1952.

Nr. 17. 21. august 1954 til vegsjefene ang. innsendelse av skyssregninger.

Nr. 18. 30. august 1954 til vegsjefene ang. lønns- og arbeidsvilkår ved statens vegarbeidsdrift. Overenskomsten av 12. juli 1954, § 2, I, punkt 11: Godtgjørelse for bevegelige helligdager.

Nr. 19. 2. oktober 1954 til vegsjefene ang. leid bil med sjåfør. Reviderte prisbestemmelser m. v.

Nr. 20. 8. oktober 1954 til vegsjefene ang. refusjon av forskudd fra distriktet.

Nr. 21. 14. oktober 1954 til vegsjefene ang. arbeidsulykker — tilsyn med vegvesenets innretninger og arbeidsdrift.

Nr. 39 M. 16. juli 1954 til fylkesmenn, vegsjefer, politimestre, samferdselskonsulenter og Statens bilsakkyndige ang. rundskriv nr 21/49 M. og 24/49 M. med endring i henhold til rundskriv nr 2/51 M., nr 44/51 M., nr 51/52 M., nr 61/51 M. og nr 33/54 M. Overdragelse og fordeling av motorkjøretøyer som er eller har vært registrert.

Nr. 40 M. 27. juli 1954 til vegsjefer og Statens bilsakkyndige ang. politiets spesielle trafikkontroll.

Nr. 41 M. 28. juli 1954 til Statens bilsakkyndige ang. uregistrerte motorkjøretøyer av årsmoell 1949 og 1950 som beror på lager hos forhandlere for salg mot vanlig kjøpetillatelse fra EPU-området.

Nr. 42 M. 29. juli 1954 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. lette motorkjøretøyer.

S Nr. 43 M. 29. juli 1954 til politimestre og Statens bilsakkyndige ang. Ford varebil-chassis med førerhus levert fra Belgia. Type F-100. Egenvekt 1322 kg.

Nr. 44 M. 31. juli 1954 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt «Karrier».

Nr. 45 M. 31. juli 1954 til Statens bilsakkyndige ang. totalvekt Chevrolet.

REDAKSJON: Vegdirektoratet, Schwensensgt. 6, Oslo. — UTGIVER: Teknisk Ukeblad.

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

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