

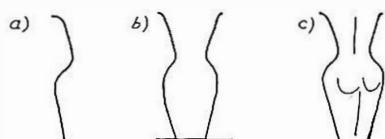
# Synspunkter på vegestetikk

*Overingeniør Svein Nesje*

DK 625.7 : 72.01

Da jeg fikk det ærefulle oppdrag å snakke litt her ved kurset om vegestetikk, satte jeg igang med å lese om emnet. Jeg må tilstå at forvirringen steg under lesningen, og jeg fant at vi må prøve å finne tilbake til vår enkle barnelærdom.

Det er et moderne ord i arkitektur som heter «design». Det brukes vel mest om møbler og bruksgjenstander og betyr tegning, formgivning. Om en stol f. eks. har god «design» eller dårlig «design» avhenger svært meget av om formene er avpasset etter den funksjon stolen har. Den kan ikke være pen hvis den er vond å sitte i. Det er umulig å avgjøre hva som er stygt eller pent uten å vite funksjonen.



Vi vil si at kurven *a* som veglinje betraktet er mindre velformet. Tegner vi derimot også *b* og får en krukke ut av det, vil vi kanskje si at den er pen, og lar vi videre disse kurvene være omrisset av Venus fra Milo, så betrakter vi dem som direkte vakre. Å diskutere vegestetikk uten på forhånd å være enige om idealet — venusmålene —, det er å diskutere Pavens skjegg.

Vi vet at et kjøretøy helst vil bevege seg med jevn fart — det vil igjen si at kurvene bør være jevne og med riktige overgangskurver. Derfor synes vi umiddelbart at det er den jevne kurven som er den peneste.

Vi vet også at det kan være farlig å komme fra en lang rettlinje eller en lang, slak kurve inn i en skarp kurve. Med andre ord, det bør være god balanse mellom kurveradiene. Ergo er den første linjen i figuren *a* som veglinje betraktet ikke pen. Det er dessuten ubehagelig å kjøre gjennom to kurver til samme kant med kort rettlinje mellom. Derfor synes vi heller ikke at en slik løsning er pen.

Vi bestemmer oss da for at: *Det er den jevne rytmen mellom jevne kurver til hver sin kant som er pen.*

Jeg vil dele denne fremstilling i to hovedpunkter. Det første er kurvenes form uten tanke på beliggenheten i terrenget, og det annet blir da disse kurvenes innpassing i terrenget. Den definisjonen jeg har satt opp for en pen veglinje gjelder altså formen. Jeg skal siden komme inn på veglinjenes beliggenhet i terrenget.

Det første avsnitt vil jeg så dele opp i to, nemlig *kurver* og *overhøyder i kurver*.

Først må vi slå fast at en veglinje er 3-dimensjonal. Den er sammensatt av horisontaltraséen og vertikaltraséen. Det er resultatanten av disse to som er selve kurvaturen.

Horisontalkurvaturen kan vi like godt kalle horisontalprojeksjonen av romkurvaturen, vertikal-kurvaturen er vertikalprojeksjonen. Det er innlysende galt slik som vi gjør — kanskje som regel — å bestemme horisontalprojeksjonen uten å ha klart for oss hvordan selve romkurvaturen kommer til å ta seg ut. Det som *må* gjøres om resultatet skal bli bra, det er å fastlegge selve romkurvaturen ute i terrenget, altså legge horisontaltraséen slik at den kommer til å stemme sammen med vertikaltraséen. Vi må altså se bildet av den ferdige veg for oss mens vi stikker. Er terrenget oversiktlig og greit, er dette ofte ikke vanskelig, men det kan også ofte være nødvendig å tegne et røft nivellament for å bedømme om vertikalkurvene kommer på riktig plass.

Hva er så riktig plass?

Holder vi fast ved definisjonen av hva som er pent, nemlig at romkurven skal være jevn, så er det bare *en* måte å få det til på, og det er å få horisontal- og vertikalkurvene til å falle sammen. Begynner vertikalkurven f. eks. midt inne i horisontalkurven, blir romkurven ikke jevn. En skulle tro at disse vertikalkurvene som, la oss si, er 10 ganger så slake som horisontalkurvene, ikke vil gjøre så stort utslag, men her kommer dette med perspektivet inn som gjør at vertikalkurvene likevel kanskje får like stor vekt i bildet som horisontalkurvene. I en bil befinner øyet seg nemlig ca 1,20 m over bakken, og vi får et veldig sammen-trengt perspektiv av vertikalkurvaturen, mens vi tross alt sitter noen meter fra nærmeste vegkant. Andre ting kommer kanskje også inn i bildet: En vinkelendring vertikalt virker meget sterkere enn

Foredrag holdt ved kurs i vegplanlegging i Vegdirektoratet 1.—24. mars 1961.

en vinkelendring horisontalt, fordi den horisontale bare betyr forlengelse av linjen, mens den vertikale også representerer større anstrengelse — kraftforbruk.

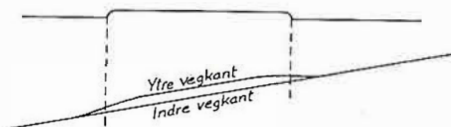
Horisontal- og vertikalkurver må altså i den ideelle linjeføring falle sammen. En rett linje er en kurve med uendelig radius, så etter vårt prinsipp er det da intet til hinder for at en horisontalkurve kan ligge i jevnt opptrekk — rettlinjert vertikalkursé — eller at en vertikalkurve ligger i rettlinjert. Resultatet blir i begge tilfelle en kurve — i rommet. En rettlinjert som ligger i lavbrekk er i virkeligheten ingen rettlinjert. Om en virkelig rettlinjert — altså en rettlinjert i rommet — er stygg eller pen vil jeg ikke innlate meg på å diskutere. Det er intet uregelmessig ved den som skulle støte, og det skulle ikke være noen innvendinger mot den rent estetisk, selv om fhv. overingeniør Crøger skal ha sagt at «en rettlinjert er den styggeste forbindelse mellom to punkter». Men her kommer andre faktorer inn, så som blending m. v. Etter min mening er en rettlinjert i hvert fall pen når den ligger i jevn vertikalkurve, og spesielt når den ligger i lavbrekk. (Jeg synes også at en ondulert rettlinjert er penere enn en ondulert horisontalkurve, hvis man er henvisst til valget mellom de to.)

Den ideelle veglinjen skulle etter dette være nokså enkel å definere. Og jeg vil våge å påstå at det kan ikke ustraffet syndes mot disse enkle prinsippene. Men så kommer heldigvis det inn i bildet at «hva øyet ikke ser har hjertet ikke vondt av». Og terrenget kan skjule mange «synder». Det er vel også mange veglinjer som ikke ville tåle «dagens lys» om skogen ble hugget. Jeg vil ikke komme nærmere inn på dette, men bare nevne som eksempel at en ondulert horisontalkurve kan være i orden hvis terrenget skjuler vegen slik at man ikke ser både lavbrekk og høybrekk samtidig. En ting skal vi bare huske på: Innkurver og lavbrekk er spesielt farlige å «tukle» med fordi terrenget sjelden skjuler noe der.

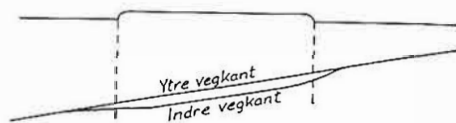
Men så kommer overhøydene inn og setter enda snævrere grenser for det vellykte.

Den planumslinjen vi tegner inn gjelder indre vegkant. Er kurvene så skarpe at de skal ha overhøyde — og det er de som regel — får «planumslinjen» for ytre vegkant et annet utseende. På en smal veg — la oss si en ensporet veg — betyr dette lite, på en bred veg som Drammensvegen, hvor overhøydene kommer opp i 50—60 cm, blir det et problem.

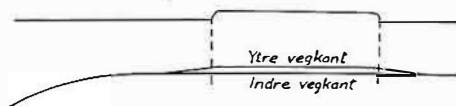
Jeg nevnte tidligere at en horisontalkurve i rettlinjert vertikalkursé er i orden. Men her kommer overhøyden inn, som gjør at planumslinjen for ytre vegkant blir svært lite tiltalende.



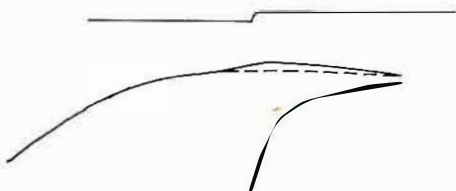
En vanlig måte å prøve å redde seg i land på er å senke indre vegkant, men dette blir i alminne-



lighet ikke noe vesentlig bedre. Forholdet kan bli helt ille hvis man har høybrekk i rettlinjert like foran kurven.

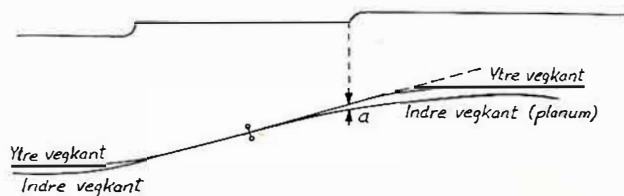


I perspektiv vil det se slik ut:



Skal man unngå denne «vulken» i perspektivet, må overhøyden reddes inn i en vertikalkurve.

Den ideelle veglinjen ser da slik ut:



Vertikalkurven i høybrekk må være så meget lengre enn horisontalkurven at tangentavsettet *a* er minimum den overhøyde man vil ha i kurvepunktet. I lavbrekk spiller dette forhold ikke inn.

Nå er det slett ikke alle steder en kan få til den ideelle veglinje. Hvordan man skal gjøre i slike tilfelle vil ikke jeg komme særlig inn på her. Jeg vil bare nevne at på Drammensvegen i Bærum, hvor vi er i den grad bundet, horisontalt av bebyggelse og vertikalt av ledninger og dårlig grunn, er det nærmest et unntak at en kurve ligger riktig.

Ja, så kommer vi da med de kunnskapene vi har ut i terrenget. Denne siden av saken blir utførlig behandlet senere på kurset av andre så jeg skal ikke si så meget — og det er kanskje også det lureste. Men jeg vil komme tilbake til en

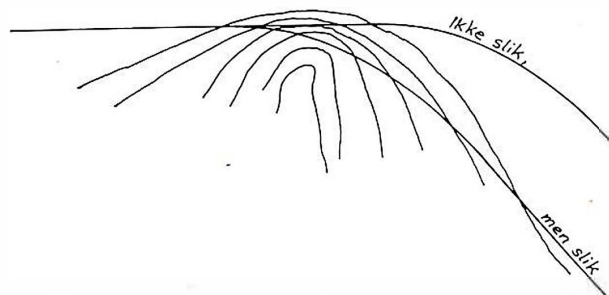


hovedregel som jeg nevnte innledningsvis, og det er:

*Innkurve skal ligge i lavbrekk og utkurve i høybrekk — eller som det vanlig sies: Man må ikke «vrenge» terrenget. Holder vi fremdeles fast ved at det som er funksjonelt best også er det peneste, kommer vi frem til en fjerde hovedregel:*

*Den korteste linjen som samtidig fordrer det minste kraftforbruk er den peneste.*

Det har vært sagt så ofte at det er nesten flaut å gjenta det, men geita var den første vegbygger. Og går man en slik sti, helst i høyfjell uten vesentlige terrenghindringer, vil en fort oppdage at den ligger ikke helt tilfeldig. Den går ikke rettlinjet og ligger heller ikke horisontalt, men den forlenger strekningen ved å svinge innenfor hovedretningen når terrenget er konkavt og utenfor når det er konvekst for å minske høydeforskjellene, slik at kraftforbruket blir minst mulig. Geita legger kurven rundt neset og ikke på sletta ved siden av — det betyr en forlengelse som den ikke vinner noe på.



Når man bør tilstrebe å legge høybrekket i innkurven og ikke f. eks. i rettlinjen foran, er ikke dette ønskelig bare fordi man da får den peneste romkurven, men også fordi man ellers har følelsen av enten å ha forlenget vegen unødig eller gjort den unødig bratt.



Definisjonen av idealtraséen blir da denne: *Det er den kortest mulige linje, hensynet til minimalt kraftforbruk for kjøretøyene tatt i betraktning.*

*Den har lavbrekk i innkurve og høybrekk i utkurve, og har jevn vekslning mellom jevne romkurver til hver sin kant.*

Alt det jeg hittil har nevnt var «gått i blodet» på vegeningeniørene for en generasjon siden — i hestenes tidsalder. Da var kurvene så skarpe og fulgte så tett på hverandre at man hadde full oversikt. Så kom bilene med sine krav til slakere og dermed lengre kurver, og hele bildet ble forstørret

opp slik at man mistet oversikten, det ble vanskelig å bedømme vertikalkurvaturen, og den egentlige romkurven ble mer på slump. Omkostningene gjorde det også vanskelig å følge etter med vertikalkurvaturen. La oss si at man øker horisontalkurvaturen fra min. 50 m til min. 200 m og vertikalkurvaturen dermed tilsvarende, så vil det si at rimelige fyllingshøyder som i første tilfelle var la oss si 2 m, nå ville bli 8 m. Det ble uoverkommelig — og så kom ondulasjonen. Det var en tid litt av en stilart slik som «funkisen» — de fulgtes merkelig nok ad.

Vi holder på å famle oss tilbake til de «gamle» formene uten å være helt klar over reglen. Vi tegner perspektiver og vi lager modeller. Har vi imidlertid romkurven riktig, kan vi være helt sikre på at perspektivet er i orden.

Jeg nevnte at vi mister oversikten over terrenget og at fyllings- og skjæringshøydene blir uoverkommelige. Men her kommer moderne teknikk oss til hjelp. Flyfotos gir oss oversikt over terrenget igjen, og moderne planeringsmaskiner reduserer omkostningene ved masseflytting. Den faste del av vegbygget, så som isolasjon, bærelag, grøften, vegdekke, rekkverk m. v. blir det dessuten stadig satt større og større krav til ettersom trafikken øker og vekt og hastighet av bilene øker, slik at planeringsarbeidene representerer en stadig mindre del av omkostningene.

I Asker representerer planeringsomkostningene ca 40 % av utgiftene (da er brua holdt utenom, med den blir det 21 %) og i Bærum, parsell Jenshaugvegen—Blommenholmvegen, representerer de — sier og skriver — 11 %, men da er medtatt utsprenning av stein til bærelaget. Uten det ville det bli 4 %. Vi ser altså at det stadiet hvor det var en økonomisk nødvendighet å «ondulere» nærmest må sies å være tilbakelagt, i hvert fall for høyverdige veger. Vi har fått råd til å bygge penere veger, og vi har fått de tekniske hjelpemidler som er nødvendige for å greie det. Forøvrig er det slett ikke *nødvendigvis* dyrere å bygge pent. Som regel er det spørsmål om å kjenne reglene og så være villig, og ha tid til, å ta på seg det betydelig tidkrevende arbeide det kan være å finpusse en linje, i marken og på kontoret. Det er vel nærmest her det svikter mest.

Så til slutt vil jeg begi meg helt ut på viddene. Er vegbygging kunst eller en kunststart? Kan en vegbygger finne uttrykk for sin kunstneriske skaperglede ved vegbygging? Vi bruker jo ordet vegbyggingskunst. Med det mener vi vel nærmest at en veg kan være et teknisk mesterverk.

At vegplanlegging er arkitektur, det er vel aldeles sikkert. Det er ingen vesensforskjell mellom

det å analysere behovet for la oss si et sykehus og så planlegge det — og det å gjøre det samme for et vegnetts vedkommende. Analysere — og så planlegge. En arkitekt kan være kunstner og et sykehus et kunstverk. Det er anerkjent. *Vår* oppgave er altså nøyaktig den samme — å analysere behov og så å utforme byggverket.

Blir så vegen så nær teknisk fullkommen som mulig, kan man vel snakke om vegbyggingkunst uten dermed å mene at det er et kunstverk. Men et kunstverk kan det etter min mening teoretisk også være hvis man ved siden av det teknisk gode også setter seg videre mål — å oppnå spesielle tilskitete effekter. For å ta et eksempel:

Når vi kommer kjørende vestfra inn i Oslo ved Lysaker og kjører under gårdsplassen til Petterson, kommer vi over det høydedraget der Vækerøvegen har tilslutning til Drammensvegen, og Oslo ligger plutselig rett mot — med Ekebergåsen og det hele langt i det fjerne. En ettermiddag med solen i ryggen kan det være rett og slett et betagende syn — eller om kvelden når byen er opplyst. Hvis vi nå tenker oss at vegen var lagt så høyt nettopp for å oppnå denne effekten, ville det ha ligget en kunstnerisk intensjon bak linjevalget, og en kunne kalle løsningen et kunstverk. (Er denne effekten kommet helt ufrivillig, så er det selvfølgelig intet kunstverk — det må altså ligge noe bevisst bak.) En slik løsning gir oss skjønnhetsverdier, og det er vel det de fleste ønsker å bli beriket med. Men noe stygt kan kanskje også være kunst. Kjører vi videre innover Sjølystvegen til vi får se gangbrua over vegen ved Skarpsno, kan det såmen hende at arkitektene har rett når de kaller den et kunstverk, dersom meningen f. eks. har vært å fremheve det rolige og jeg hadde nær sagt forfinede panorama ved å føre inn en kontrast, en stiv og stygg sagkrakk.

Min konklusjon er da at en vegbygger kan skape kunstverk hvis han ved siden av å beherske teknikken kan skape effekter til glede eller sorg for de vegfarende, få inn i bildet ikke bare en veglinje som ligger riktig i terrenget, men også motiver som gir spesiell effekt.

**Aluminiumruer i U.S.A.** Etterat man allerede for flere år siden begynte å bruke aluminium ved ombygging av ruer i U.S.A., åpnet man den første nye vegbru av aluminium i 1958. I 1960 kom det så fire nye ruer, alle utført som platebærere med armert betongdekke. En av ruene har 24 m spennvidde, 2 m bjelkeavstand og 1,22 m bjelkehøyde. Steget har tykkelse 9,5 mm. Platebærerne er klinket, mens avstivningen mellom dem har skrueforbindelser. Den tillatte strekkspenning er 1050 kg/cm<sup>2</sup>. Det medgikk 60 tonn aluminium mens en tilsvarende stålkonstruksjon ville ha veiet 150 tonn. (Die Bautechnik 1961, s. 35.)

*Ei.*

## SYSSELSETTINGS-OVERSIKT

Antall arbeidere ved offentlig veganlegg  
pr. 29. juni 1961.

Fylke	Bygdeveganlegg			I alt	Herav på			Vegvesenets biler	
	Hovedveganlegg	Med statsbidrag	Uten statsbidrag		Ordinært	Hjelpearbeid		I bruk	Ute av bruk
						Hovedveger	Bygdeveger		
Østfold .....	129	3	—	132	132	—	—	14	—
Akershus .....	282	25	38	345	345	—	—	—	—
Hedmark .....	217	—	77	294	294	—	—	—	—
Oppland .....	237	40	21	298	298	—	—	3	1
Buskerud .....	174	2	14	190	190	—	—	3	—
Vestfold .....	141	—	—	141	141	—	—	—	—
Telemark .....	222	37	29	288	288	—	—	2	—
Aust-Agder ....	151	54	33	238	238	—	—	—	—
Vest-Agder ....	217	121	43	381	381	—	—	13	—
Rogaland .....	184	74	20	278	278	—	—	3	—
Hordaland ....	545	101	83	729	729	—	—	6	—
Sogn og Fj. ...	381	139	118	638	638	—	—	6	—
Møre og Romsd.	394	112	17	523	523	—	—	10	—
Sør-Trøndelag .	175	170	—	345	345	—	—	—	—
Nord-Trøndelag.	245	44	28	317	317	—	—	5	1
Nordland .....	513	122	44	679	679	—	—	—	—
Troms .....	236	114	89	439	439	—	—	2	—
Finnmark .....	153	18	2	173	173	—	—	—	—
Hele landet ...	4596	1176	656	6428	6428	—	—	67	2
Hele landet pr. 30/6-1960 ..	4624	862	645	6131	6080	51	—	71	3

Antall arbeidere ved offentlig vegvedlikehold  
pr. 29. juni 1961.

Fylke	Riksveger	Fylkesveger	Bygdeveger	I alt	Vegvesenets biler	
					I bruk	Ute av bruk
Østfold .....	198	51	171	420	39	12
Akershus .....	276	97	216	589	7	1
Hedmark .....	266	76	243	585	11	3
Oppland .....	282	48	182	512	18	3
Buskerud .....	255	45	194	494	16	1
Vestfold .....	128	64	112	304	—	—
Telemark .....	200	27	81	308	16	1
Aust-Agder ....	135	29	52	216	27	4
Vest-Agder ....	121	108	125	354	—	—
Rogaland .....	184	55	180	419	23	3
Hordaland ....	205	103	223	531	12	—
Sogn og Fj. ...	154	62	37	253	20	3
Møre og Romsd.	210	96	231	537	26	6
Sør-Trøndelag .	213	257	—	470	30	10
Nord-Trøndelag.	203	35	233	471	14	2
Nordland .....	218	98	91	407	—	—
Troms .....	174	74	41	289	14	3
Finnmark .....	203	23	5	231	32	9
Hele landet ...	3625	1348	2417	7390	305	61
Hele landet pr. 30/6-1960 ..	3645	1442	2612	7699	344	53



# Fotogrammetri som hjelpemiddel i vegprosjekteringen

*Avdelingsingeniør Christian Wathne*

DK 625.72:778.4

## 1. Innledning.

Både i Norge og i andre land er det tydelig at man i stadig større utstrekning aksepterer bruk av flybilder som et hjelpemiddel i vegprosjekteringen. Mange steder kan man i dag ikke tenke seg å utføre vegprosjektering uten å bruke flybilder.

Arbeidet med å utvikle metoder på dette felt hadde sin spede begynnelse så tidlig som i 1890, i det man allerede den gang forsøkte å samle opplysninger ved å ta fotografier. Fra denne tid og fremover har det vært et stadig økende antall mennesker som brukte sine talenter og sin energi på dette felt og derved la grunnlaget for den nytte vi i dag har av fotogrammetrien. I 1921 var de fotogrammetriske instrumenter, autografene, forbedret så meget at man med flybilder som grunnlag var i stand til å konstruere kart i en målestokk som var tilstrekkelig stor for bruk til tekniske formål. I perioden frem til 1940 ble så kartkonstruksjonsinstrumentene stadig forbedret samtidig som man i større og større utstrekning aksepterte bruken av flyfotografier. Midten av 1940-årene markerer begynnelsen av en ekstensiv bruk av flyfoto. Og man kunne nå også gjøre bruk av de erfaringer som ble gjort på dette felt under krigen. I dag står vi midt inne i denne perioden, og det er grunn til å tro at utviklingen på dette området på langt nær er slutt.

Fotogrammetrien som hjelpemiddel i vegplanleggingen har i Sverige de siste årene hatt en rivende utvikling. Ved Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen har man i dag en egen fotogrammetrisk avdeling. 6 kartkonstruksjonsinstrumenter er daglig i bruk sentralt og 2 er plasert ved fylkesvegkontorene. En egen målegruppe, utstyrt med de mest moderne instrumenter, tar seg av passpunkt-målinger. Flere av de private prosjekteringsfirmaene har også gått til anskaffelse av kartkonstruksjonsmaskiner. At man i Sverige anser flyfotoene som et uvurderlig hjelpemiddel vises av at de der bestiller nyfotografering for nye prosjekter av en lengde helt ned til 1 km og av at ca 90 % av alle nye prosjekter blir bearbeidet fotogrammetrisk.

Bruken av flyfotografier og fotogrammetri har

Foredrag holdt ved kurs i vegplanlegging i Vegdirektoratet 1.—24. mars 1961.

radikalt forandret forutsetningene for prosjektering av anlegg som er av en slik størrelse at de vedrører et større område. Gjennom den større oversiktligheten (en stereomodell i målestokk 1 : 20 000 dekker et område på 20 km<sup>2</sup>) og mulighetene for, under prosjekteringen, å suksessivt øke nøyaktighetskravene såvel til de kvalitative som de kvantitative opplysninger, kan en mengde ulike alternativer og variasjoner undersøkes uten tilsvarende øking av den som regel kostbare innsamling av opplysninger ute i terrenget. Risikoen for å komme inn på feil trasé på et tidlig stadium i prosjekteringen elimineres nesten helt når det gjelder terrengformens innvirkning. De faktorer som legges til grunn for den suksessive eliminering av alternativer er dessuten på en helt annen måte enn ved terrestrisk innsamlede opplysninger tilgjengelig for senere diskusjon og kontroll. Man bør her merke seg at besøk i terrenget ikke helt kan avskrives. Men på et tidlig prosjekteringsstadium kan de begrenses til studier av særskilt problematiske steder, og til oversiktsmessige studier. På senere stadier må terrengarbeidet settes inn, dels for å skaffe støtte til den fotogrammetriske kartlegging og dels for kontroll og komplementering av de opplysninger om terrenget som er av vesentlig betydning.

## 2. Bruken av flyfoto ved vegprosjektering.

Hvorledes benytter man seg så av flyfoto ved vegprosjektering? I hovedsak brukes bildene på 3 måter.

### 2. 1 Bildetolkning og analyse av fotografiene.

Dette vil si at man ved hjelp av bildene søker å skaffe seg så mange opplysninger som mulig om terrenget. Men for å fremheve fotogrammetriens fordeler på dette felt skal vi først ta for oss det som vanligvis skjer på dette stadiet i prosjekteringen når man ikke har kart i stor målestokk til rådighet.

Det første man gjør når vegens endepunkter samt de steder den nødvendigvis må innom er bestemt, er å foreta en rekognosering. Denne vil da få en avgjørende betydning for ens anbefaling av endelig trasé.

I «normalt» terreng med skog og små åpne rydninger, vil den gjennomsnittlige sikt lengde fra et vilkårlig sted være omtrent 50 m eller mindre. Med sikt lengde menes da en avstand på hvilken man kan se tilstrekkelig av terrenget til å få et godt inntrykk av de egenskaper ved terrenget som vil få betydning for prosjekteringen. For et område på f. eks. 15 km<sup>2</sup> vil da teoretisk kreves 7500 forskjellige observasjonspunkter eller 150 km rekognoserte siktelinjer. Prinsipielt skal observasjonene i alle disse punkter registreres av rekognosøren, dels i form av skisser og dels i hans hjerne. Og det hele bør så «smelte» sammen til en psykologisk «prosjekteringsmodell» av det angjeldende område.

Er den som prosjekterer kunnskapsrik og erfaren, samt mentalt opplagt, har han energi og fysikk samt tid nok til rådighet så vil han i alminnelighet ikke gjøre større feil. Med «feil» menes her enhver umotivert og ukjent avvikelse fra den optimale løsningen. Man må ha klart for seg at alle disse subjektive terrengopplysninger, som dessuten i lengere eller kortere tid lagres i rekognosørens hukommelse, representerer krefter som vil påvirke det endelige prosjekt. Dersom opplysningene på en eller annen måte er feil eller ufullstendige kan dette bare konstateres ved å gjøre terrengundersøkelsene om og/eller nøyaktigere, noe som vil kreve tid og økede prosjekteringsomkostninger. Ved valg mellom forskjellige alternativer godtas derfor ofte de opprinnelige opplysninger. En prosjektør arbeider derfor delvis med, figurlig sagt, skylapper.

Av praktiske grunner må han likevel akseptere en løsning som han på grunnlag av tilgjengelige opplysninger *tror* er god. Oftest kan det ikke tillates at utredninger og undersøkelser drar tiden ut, da dette vil medføre økede omkostninger dels direkte og dels på grunn av en utsettelse av prosjektets gjennomførelse.

Er det område man skal prosjektere i flyfotografert har man altså i fotoene samlet svært mange data (opplysninger) om terrenget. Dette er opplysninger både om hovedtrekk ved terrenget og om detaljer. Gjennom bildetolkningen (bildelesningen) søker man å trekke ut så mange opplysninger som mulig fra bildene. Man betrakter bildene enkeltvis eller parvis som modeller ved hjelp av speilstereoskop og går frem etter en bestemt prosedyre. Etter hvert som man skaffer seg erfaring i dette arbeid vil kvantiteten og kvaliteten av de data man finner øke.

## 2.2 Grafisk og matematisk fotogrammetri.

Dette er det arbeidet som ordet fotogramme-

tri egentlig dekker. Det går ut på at man fra bilde materialet skaffer seg kvantitative mål, f. eks. konstruerer et kart eller prosjekterer en veg. Til dette arbeid kreves et kartkonstruksjonsinstrument, stereokomparator e. l. I enkelte tilfelle kan man greie seg med korrektostatkopier og et speilstereoskop. Nøyaktigheten i det resulterende materiale er avhengig av kameraet fotograferingen er utført med, fotograferingshøyden, kartkonstruksjonsinstrumentet og operatørens dyktighet.

## 2.3 Bildematerialet blir benyttet til demonstrasjon og/eller illustrasjon.

Ved vegprosjektering legges f. eks. de alternative linjer inn på enkeltbilder eller mosaikker. Dette materialet benyttes så ved diskusjoner med dem som skal avgjøre valg av traséen. Dette gir en meget oversiktlig fremstilling, i særdeleshet for dem som er utrenet i å lese kart. Nevnte fordel gjør også at slike fremstillinger er vel egnet når et prosjekt skal legges frem for offentligheten, f. eks. gjennom pressen.

## 3. Fremgangsmåten ved prosjektering når fotogrammetri benyttes.

Jeg velger å beskrive den fremgangsmåte som benyttes i Sverige, fordi det er den jeg kjenner best til og fordi det er den vi i store drag har til hensikt å følge her i landet.

Planleggingen er i Sverige delt opp i 3 skritt: Lokalisering, utredningsplanlegging og arbeidsplanlegging.

### 3.1 Lokaliseringsstadiet.

Det foretas en fotografering fra ca. 4000 m høyde. I virkeligheten er Sverige dekket av bilder tatt fra en slik høyde. Disse bildene har en målestokk lik ca 1 : 30 000. Bildene studeres enkeltvis og parvis i speilstereoskopet. Ønskes opplysninger om høydeforholdene benyttes korrektostatkopier, og høydemålingen foregår ved hjelp av speilstereoskopets mikrometerskrue. På forhånd må man da ha skaffet seg minst 5 høydepasspunkter pr modell. Men det man i første rekke benytter bildene til på dette stadiet er en «rekognosering». Terrenget klassifiseres etter vanskelighetsgrader, og man får således sjaltet ut områder som er ganske umulige. Man søker å komme frem til terrengbånd som det er mulig at vegen kan gå innenfor. Vesentlig her er altså at man har fått begrenset det terrengområdet som skal undersøkes nøyaktigere.

### 3.2 Utredningsplanlegging.

Langs de bånd som er utskilt under 3.1, foretas en fotografering fra 2000 m høyde. Dette gir



med et kamera med  $c = 15$  cm en bildemålestokk lik ca  $1 : 15\ 000$ . Denne målestokk er valgt fordi bildematerialet gir en tilstrekkelig stor oversikt samtidig som det gir muligheter for tilstrekkelig nøyaktighet i grunnriss og oppriss for utsetting av linjen etter at bildene er bearbeidet i et kartkonstruksjonsinstrument. Før fotograferingen bør man legge ut et fastpunktnett i form av et polygondrag med 1—3 km sider. Her kan innskytes at den tid som går med til dette arbeidet kan begrenses vesentlig ved å ta i bruk de nye elektroniske avstandsmålende instrumenter, Geodimeter eller Tellurometer.

Ved bearbeidelsen av dette bildematerialet benyttes instrumentkombinasjonen speilstereoskop — Balplex Plotter — Wild A 8.

Speilstereoskopet er et fotogrammetrisk instrument hvormed man svært enkelt kan skaffe seg en stereoskopisk modell. Man har den store oversikt og kan dessuten trekke ut de fleste detaljer som et bilde kan gi.

Balplex er et fotogrammetrisk instrument som arbeider med s.k. optisk projeksjon etter anaglyffprinsippet. Det gir muligheter for en relativ orientering av bildeparet samt mulighet for en absolutt orientering av modellen etter samme prinsipper som brukes ved presisjonsstereoinstrumentene, f. eks. Wild A 8.

Forutsatt at man har flybilder i målestokk  $1 : 15\ 000$  ( $h = 2250$  m) tatt med et kamera med  $c = 15$  cm, arbeider med en kartmålestokk lik  $1 : 4000$  og har 4 prosjektører, har man foran seg et «stykke terreng» som er  $4,5$  km  $\times$   $2,5$  km. (Med det utstyr vi har i Vegdirektoratet greier vi  $1,5$  km  $\times$   $2,5$  km).

Wild A 8 er en stereoautograf som tillater konstruert kart med en nøyaktighet lik ca  $0,2 \text{ ‰}_{100}$  av flyhøyden.

Ved utredningsplanleggingen brukes Balplex og speilstereoskopet slik at de utfyller hverandre.

Fremgangsmåten ved prosjekteringen i Balplex foregår i prinsipp på følgende måte: Bildene legges inn i Balplex-prosjektørene og modellen orienteres. Tegnebordet løftes til modellens omtrentlige middelnivå og i modellen tegnes vegen inn på et transparentpapir. Det er meget lett i modellen å bedømme fremkommeligheten i store trekk og detaljinformasjoner om høyden fås ved hjelp av høydemåling med målebordet. Tegnebordet må under høydemåling senkes ned til sin ordinære plass. Det gis her store muligheter for å gi den nye veg en optimal trasé ved at man dels betrakter hele modellen og dels ved at man, når man bruker målebordet konsentrerer seg om lokale områder. De estetiske synspunktene kan man også meget bra

ta hensyn til når man slik planlegger i en modell av terrenget. Modellen gir flere opplysninger om terrenget enn et aldri så detaljrikt kart kan gi. Men på grunn av anaglyffprinsippet med de røde og grønne filtere vil man fra et bildetolkningssynspunkt miste verdifulle opplysninger om markens beskaffenhet, spesielt de detaljer som bedømmes ut fra tonegjengivelse i bildet. For at man ikke skal miste disse detaljene studeres bildene i form av kontaktkopier i speilstereoskopet, samtidig med arbeidet i Balplex. Disse to instrumenter utfyller således hverandre på en utmerket måte. Speilstereoskopet er også et utmerket hjelpemiddel ved overgangen til den modell som ligger utenfor den som det arbeides i, i Balplex. Det er jo nødvendig å vite hvor traséen kommer til å fortsette utenfor modellen. Her bør innskytes at instrumentets konstruksjon tillater at flere arbeider samtidig i det. Dette er verdifullt ved diskusjon av vegvalg.

Resultatet av arbeidet i Balplex bør være: Plan-kart med målestokk f. eks. lik  $1 : 4000$  over området langs de alternative veglinjer, lengdeprofil langs linjene (høyden kan måles med en midlere feil lik  $0,5$  m) samt karakteristiske tverrprofil.

Man har under dette arbeidet sannsynligvis fått redusert antallet alternativer. Men det viktigste er at man har skaffet seg data vedrørende de forskjellige alternativer, som er av samme nøyaktighetsgrad både kvantitativt og kvalitativt. Med dette materiale som grunnlag foretas undersøkelser i marken av tvilsomme partier, økonomiske og trafikktekniske beregninger gjøres osv.

Når man så har bestemt seg for endelig linje konstrueres et kart i målestokk  $1 : 2000$  med  $1$  m koter i et  $300$ — $400$  m bredt område langs linjen. Til dette benyttes det samme bildemateriale som ble benyttet i Balplex, men man bruker det denne gang i stereoautografen Wild A 8. Dette kartet brukes ved vegens detaljinnpassing i terrenget, og utsettdata gripes i forhold til polygondraget som er lagt inn på kartet. Dersom polygondraget ikke er signalisert før fotograferingen, men først blir målt samtidig med detaljplanleggingen må dette legges inn særskilt på kartet.

### 3.3 Arbeidsplanleggingen.

Selv på dette stadiet hvor man skal utarbeide detaljerte arbeidsplaner er det muligheter for å benytte fotogrammetrien. Det nye er at man utfører tverrprofileringen i en stereoautograf. Krever man for punkter i lengde- og tverrprofilene som skal beskrive terrenget en midlere nøyaktighet i grunnriss og oppriss på  $0,1$ — $0,2$  m vil man oppnå dette ved å kreve:

i. Flyhøyde  $1000$  m.

2. Fotografering etter sneen er gått, men før løvet kommer.
3. Signalisering av passpunkter før fotograferingen.
4. Bildematerialet bearbeides i et presisjonsstereoinstrument.

Man kan altså skaffe seg  $x$ -,  $y$ - og  $z$ -koordinater etter de samme prinsipper som benyttes ved arbeide i marken. Dataene samles som man har gjort tidligere på profilark, i profilbøkene for elektronisk beregning eller man lar dem direkte registreres på en hullremse som så benyttes ved det elektroniske beregningsarbeidet. Til dette kreves at det er koblet et profiloskop og et koordinatregistreringsverk til stereoautografen. Ved hjelp av dette registreres automatisk  $x$ -,  $y$ - og  $z$ -koordinater ved at en knapp trykkes inn. Transformasjon fra instrumentets koordinatsystem til markens samt presentasjon av dataene i konvensjonell form (pelnummer med tverrprofildata og utsettdata for hver pel) utføres i en elektronisk datamaskin (Facit E.D.B.).

Fremgangsmåten er følgende: Med materialet fra utredningsplanen som grunnlag settes veglinjen ut i terrenget. Vinkelpunkter og tangentpunkter sikres. Det utføres lengdemåling og vinklene måles med teodolitt, hvoretter veglinjen kan regnes som et polygondrag. Polygondraget sluttes til det polygondrag med 1—3 km sider som ble benyttet ved utredningsplanleggingen. Høydefastpunkter settes ut og sikres. Disse er jo også nødvendige når det skal foretas utsetting for byggingen. Veglinjens hovedpunkter og endel punkter langs linjen med en innbyrdes avstand på ca 300 m signaliseres med hvite plater  $40 \times 40$  cm for fotograferingen.

Grunnen til at linjen signaliseres før fotograferingen er at man på denne måten knytter forbindelse mellom de fotogrammetriske målingene i plan og høyde på den ene side og utsettingen i terrenget på den andre siden.

Flyfotograferingen foretas med et moderne vidvinkelkamera fra ca 800 m høyde. Bearbeidelsen skjer så i en stereoautograf Wild A 8.

Som resultat av bearbeidelsen fås lengdeprofil, tverrprofil og detaljkarter i 1 : 1000 eller 1 : 500 med 0,5—1 m koter over områder hvor dette anses nødvendig (steder med vanskelige terrengforhold, brusteder etc.).

Veglinjen karteres så ut fra de opplysninger man har fra stikningen i 1 : 1000 og får siden tjene som støtte i plan for den fotogrammetriske modellens målestokkbestemmelse og som støtte i høyde i flyretningen. Nødvendige høydefastpunk-

ter i den andre retningen nivelleres etter fotograferingen. Bearbeidingsproblemet består nå i å styre stereoinstrumentets målemerke langs veglinjen og vinkelrett på denne. For å løse dette problem har firmaet Wild konstruert et s.k. profiloskop.

Ved hjelp av dette kan man kontrollere at instrumentets målemerke beveges vinkelrett på linjen og dessuten måle avstanden fra vegmidt. Absolutthøyder og -avstander noteres på profilark eller i profileringsbok. Men som nevnt kan dette arbeidet ytterligere forenkles og effektiviseres ved at det kobles et koordinatregistreringsverk til stereoautografen.

Sammen med tverrprofileringen konstrueres de nødvendige detaljkarter. Dersom den nye vegen påvirker eiendomsforholdene i en så stor grad at det blir nødvendig med en regulering, konstrueres karter overensstemmende med gjeldende normer.

Resultatet av undersøkelsene i terrenget for å klarlegge markforholdene, forekomster av fjell osv. føres på profilarkene, eventuelt i profileringsbøkene dersom elektronisk masseberegning skal benyttes.

For å undersøke om fotogrammetriens teoretiske nøyaktighet holder i praksis, har man i Sverige i forbindelse med prosjekt som er utført etter ovennevnte metode for 2 km lengde utført en sammenligning av klassisk og fotogrammetrisk tverrprofilering. Sammenligning av de enkelte seksjoner viser at de fotogrammetriske målingene er av en slik nøyaktighet at avvikelser mellom målingene ikke vil påvirke vegens geometriske utforming. Masseberegning ble utført på grunnlag av begge målingene og avvikelser i masser var ca 1—2 %. Disse avvikelser er så små at de er uten praktisk betydning.

Nøyaktighetsundersøkelser av konstruerte kart i målestokk 1 : 500 med 0,5 m koter viste at prosjektering av trafikkløyper, rasteplasser, bruer o. l. kan utføres direkte på kartet, og at utsettingen i terrenget kan utføres uten justeringer.

#### 4. Fotogrammetriens stilling i norsk vegprosjektering.

I det vesentlige er bildematerialet hittil blitt benyttet til «rekognosering» ved hjelp av speilstereoskopet til inntegning av linjer på enkeltbilder eller forstørrelser (farlig) og til mosaikker i 1 : 5000. Man har da benyttet mosaikker som plankart og tegnet inn veglinjen direkte på disse. Opplysning om høydene har man skaffet seg ved skjønnsmessig vurdering av modellene i speilstereoskopet, eller ved å foreta barometermålinger langs linjen.

For vegvesenets bruk er det i 1959 fotografert ca 1000 km og i 1960 ca 1200 km linjer fra ca 2000 m høyde med et «15 cm kamera».



Vegdirektoratet har i 1960 anskaffet en Balplex Plotter og en er i gang med å undersøke det første prosjekt i den.

I normalt terreng regner man i Sverige med å kunne planlegge 10 km med 2—3 alternativer på 5—10 dager i en Balplex Plotter. Kapasiteten i Vegdirektoratet vil bli mindre da vi arbeider med færre prosjekter i instrumentet, noe som minsker det området som kan bearbeides på én gang og som dessuten øker arbeidet med innpassing av modellene.

En er altså også i Norge i gang med å gjøre fotogrammetrien til et av våre hjelpemidler ved vegplanleggingen. Erfaringer fra andre land tyder på at vi i dag står ved begynnelsesstadiet når det gjelder dette område. Det er derfor viktig at enhver ingeniør som driver med prosjekteringsarbeide aksepterer fotogrammetrien som et av sine hjelpemidler, setter noe inn på å klarlegge hvor anvendelig den er på hans område og søker å meddele andre de erfaringer han gjør.

#### 5. Omkostninger.

Når nye metoder skal tas i bruk er det gjerne spørsmål om hva disse koster sammenlignet med de metoder som er blitt benyttet tidligere. I dette tilfelle er det vanskelig å utføre noen direkte sammenligning fordi man ved overgang til den nye metode får et meget bedre materiale å arbeide med ved prosjekteringen. Man får flere opplysninger om et større terrengområde enn man hadde tidligere, man får større oversikt over terrenget, arbeidet i marken kan konsentreres på et mindre område, man får en bedre oversikt over de estetiske forhold, linjeføringen blir bedre på grunn av den store oversikt over terrenget osv. Likevel kan nevnes at man i Sverige regner med ca 50 % besparelse i tid og omkostninger. I U.S.A. regner man med 80 % besparelse i arbeidskraft og 50 % i omkostninger.

#### 6. Konklusjon.

De erfaringer man hittil har fra bruken av fotogrammetri i vegprosjektering viser at den er et utmerket hjelpemiddel. Den forener de forberedende undersøkelsers krav på god oversikt over større områder med detaljplanleggingens krav på detaljerte opplysninger og stor nøyaktighet i numeriske data. Nøyaktighetskravene økes suksessivt og avpasses etter det stadium i planleggingen man arbeider i. Fotogrammetrien eliminerer ikke arbeidet ute i terrenget, men effektiviserer og begrenser det sterkt. Særlig i vårt land hvor vi har en lang vintersesong er dette viktig.

Fotogrammetrien er et av de hjelpemidler som vil hjelpe oss til å møte de økende krav som vil bli stillet til vegplanleggingen.

*Blaschke, Wolfgang:* Praktische Erfahrungen mit der Anwendung der Photogrammetrie beim Autobahnbau. Strasse und Autobahn. Heft 9. (1957).  
*Fagerholm, P. O.:* Fotogrammetri och väg- och vattenprojektering. Stockholm. (1957).  
*Hallert, Bertil:* Fotogrammetri. Stockholm. (1953).  
*Kasper, Hugo:* Photogrammetrie und elektronisches Rechnen im Dienste der Strassenprojektierung. Strasse und Verkehr. Nr. 10 og 11. (1958).  
*Pryor, William T.:* The Role of Aerial Surveys in Highway engineering. U. S. Department of Commerce. (1960).  
*Ternryd, C. O.:* Fotogrammetri, ett modernt hjälpmedel vid vägplanering. Svenska Vägförningens Tidskrift. Nr. 10. (1959).

### Nyregistrerte biler i 1. halvår 1961

I 1. halvår 1961 er det i alt registrert 40 253 nye og brukt-importerte biler. Dette er nesten en fordobling i forhold til samme tidsrom i fjor da tallet var 22 011 med restriksjoner på salget. Av de registrerte personbiler i år var 27 897 nye og 6 351 brukt-importerte. Til samme tid i fjor var det registrert 14 472 nye og 1 578 brukt-importerte personbiler. Det er i år registrert 3 487 nye varebiler, 2 038 lastebiler og 261 busser. Tallene for i fjor var henholdsvis 4 068, 1 512 og 200.

Av de nye personbilene i år var 5 946 eller 21,3 % Volkswagen 5 s., 2 851 — 9,3 % Ford Anglia, 2 171 — 7,8 % Renault Dauphine, 1 367 Opel Rekord, 1 312 Skoda, 1 298 Volvo 544/446, 1 226 Ford Taunus 17 M, 859 Auto-Union DKW Jr., 815 Moskvich, 759 Ford Taunus 12 M, 661 Volvo Amazon, 656 Saab, 584 Opel Caravan, 540 Hillman, 534 Fiat 600, 490 Peugeot, 442 NSU Prinz, 393 Opel 1200, 327 Fiat 1100/1200, 293 Ford Consul 375, 290 Opel Kapitän, 273 Simca Ariane, 244 Austin A 55, 233 Necar 1100, 224 Mercedes-Benz 180/190/180D/190D og 233 Vauxhall Victor.

13 395 var av vest-tysk opprinnelse, 4 601 kom fra England, 3 362 fra Frankrike, 2 615 fra Sverige, 1 313 fra Tsjekkoslovakia, 1 056 fra Italia, 937 fra Sovjet-Samveldet, 293 fra USA, 222 fra Øst-Tyskland, 98 fra Nederland og 5 fra andre.

Oslo politidistrikt fikk 6 702 eller 24 % av de nye personbilene, Asker og Bærum 1 121, Romerike 1 057, Trondheim og Strinda 945, Bergen 756, Drammen 743, Hordaland 709, Telemark 684, Arendal 633, Vestoppland 601, Kristiansand 600, Sarpsborg 593, Inntrøndelag 571, Rogaland 556, Hamar 550, Helgeland 527, Sunnmøre 494, Ringerike 481, Uttrøndelag 468, Troms 459, Gudbrandsdal 458, Tønsberg 450 og Kongsvinger 434.

Av de 6 351 registrerte brukt-importerte personbiler var 1 981 Volkswagen, 1 902 Opel Rekord, 580 Opel Caravan, 528 Ford Taunus 17 M og 297 Mercedes-Benz 180/190/180D/190D. 92,5 % av de brukte bilene var merker fra Vest-Tyskland 1,9 % fra England, 1,9 % fra Frankrike, 1,9 % fra USA, 0,9 % fra Italia og 0,9 % fra andre land. Av varebilene var 878 Volkswagen, 727 Opel, 463 Ford England, 348 Ford Tyskland, 345 Volvo, 177 Commer, 156 Austin og 120 Morris. Det ble registrert 793 nye varebiler i Oslo politidistrikt, 130 i Rogaland, 120 i Bergen, 112 i Hordaland, 103 i Romerike, 98 i Vestoppland, 94 i Trondheim og Strinda og 90 i Sarpsborg.

Av lastebilene var 523 Bedford, 509 Volvo, 261 Mercedes-Benz, 115 Opel; 108 Scania-Vabis, 97 Ford England, 69 Austin, 63 Magirus Deutz, 60 Commer og 59 Ford USA. 49,9 % av lastebilene var diesel-drevet mot 43,4 % i 1. halvår 1960. Av bussene var 120 Volvo, 75 Scania-Vabis, 20 Leyland, 19 Mercedes-Benz og 15 DAF. 95,0 % av bussene var diesel-drevet.

# Akseltrykkbestemmelser og overbelastning

*Overingeniør B. Akre*

DK 656.053:656.135

Det er 3 faktorer som begrenser den totalvekt en lastebil kan registreres for og dermed også lasteevnen. Det er den totalvekt og de akseltrykk som bilfabrikken garanterer bilen for, gummiens bæreevne og endelig hva vegene og bruene kan tåle. For den som skal kjøpe en lastebil for tungtransport, er ikke de 2 første faktorene noe problem. Det er ingen vanskeligheter med å få kjøpt store lastebiler med tilstrekkelig stor gummi, ja, forutsatt selvsagt at finansieringen er i orden.

Nei, da er det verre med vegenes og bruenes bæreevne og som følge derav hva myndighetene tillater av akseltrykk. Det er dette som er minimumsfaktoren, så i praksis må man kjøpe bilmaterieell og velge gummidimensjoner etter dette.

Etter motorvognlovens forskrifter § 1, 1. ledd kan ingen biler med akseltrykk over 2 t eller bredde 2,20 m brukes på veier som er åpne for alminnelig ferdsel uten etter særskilt tillatelse.

Det betyr i praksis at alle lastebiler må ha dispensasjon. For 2-akslede biler av de størrelser som vanlig brukes her i landet, utsteder Statens bilsakkyndige ved registreringen en riksdispensasjon. Den gis i form av et lite hefte som skal klistres inn i vognkortet. I dette heftet er det fylkesvis regnet opp de vegene som det er lov å kjøre på eller de vegene det ikke er lov å kjøre på med bilen.

At man har fått en riksdispensasjon og fått bilen registrert, betyr altså ikke at man kan kjøre overalt hvor det er fysisk mulig å presse bilen frem. Nei, det betyr at myndighetene har gitt tillatelse til å kjøre en bil på bestemte veier og det forutsettes at den som kjører bilen holder seg til disse vegene.

Det er videre forutsetningen at dispensasjonspapirene er til stede i bilen og at den som kjører setter seg grundig inn i hva som står der og følger bestemmelsene.

Vi har hittil hatt 3 slags riksdispensasjoner. Det er riksdisp. C for biler med bredde inntil 2,20 m og akseltrykk inntil 4000 kg, riksdisp. B inntil 2,25 m og 5000 kg samt riksdisp. A inntil 2,35 m og 6000 kg. For biler med større akseltrykk eller

bredde har man måttet søke vegsjefen om dispensasjon for kjøring innen ett fylke og vegdirektøren når det gjelder kjøring i flere fylker.

Nettopp i disse dager holder man på å innføre en lettelse i behandlingsmåten her, idet det nå er under trykning nye dispensasjonsskjemaer, og det vil heretter bli gitt riksdispensasjon for inntil 7 t akseltrykk av de bilsakkyndige. Dispensasjoner for dette akseltrykk gis for øvrig i det vesentlige bare på viktigere veier på Østlandet. Det kan for tiden ikke ventes gitt generell dispensasjon for biler med mer enn 7 tonn akseltrykk. I riksdisp.-skjemaene vil betegnelsen forøvrig samtidig bli forandret slik at vi heretter vil operere med riksdispensasjon 4 tonn, riksdisp. 5 tonn, riksdisp. 6 tonn og riksdisp. 7 tonn. Største bredde som Statens bilsakkyndige kan gi riksdispensasjon for, blir som hittil 2,35 m.

Hvilke riksveier som berøres av nyordningen vil fremgå av de nye dispensasjonskartene som ble gjengitt i «Lastebilen» nr 3/1961. Når det gjelder biler som er bredere enn 2,35 m eller kjøring med semitrailere eller tilhengere, blir det som hittil nødvendig å søke vegsjefen om spesiell dispensasjon for kjøring innen et enkelt fylke og vegdirektøren når det skal kjøres i flere fylker. Det samme gjelder biler utstyrt med boggiakslar.

Etter denne siste lettelse i dispensasjonsbestemmelsene kan det være av interesse å se nærmere på utviklingen i de siste 5 år. I mai 1956 ble det satt opp en oppstilling over hvor store deler av vegnettet de forskjellige riksdispensasjoner var gyldige. Det var den gang noe over 16 000 km riksveier i landet. På disse gjaldt riksdisp. A på vel 72 %, B på ca 94 % og C på ca 98 %. På de ca 7000 km fylkesveier var forholdene ugunstigere. Der gjaldt riksdisp. A på 37 %, B på 81 % og C på 95 %. På bygdevegene gjaldt riksdisp. A på bare 7 %, B på 43 % og C på 90 %.

Nå er lengden av riksvegene økt til ca 16 500 km. Av disse kan 36 % trafikeres av biler med riksdisp. 7 t, mens riksdisp. 6 t gjelder på 82 %, riksdisp. 5 t på 98 %, riksdisp. 4 t på 99,6 %. Dette er vel mange tall å ta imot på en gang i muntlig form, men legg i hvert fall merke til at med en

Foredrag ved Norges Lastebileieres Forbund's representantskapsmøte den 14. april 1961.



riksdispensasjon for 6 t akseltrykk kan man nå trafikere 82% av riksvegnettet mot 72% for 5 år siden og at man nå får riksdispensasjon for 7 t på 36 % av riksvegnettet.

Vi ser altså at utviklingen går i riktig retning selv om vi nok kunne ønske at den gikk raskere. Tempoet er imidlertid et bevilgningsspørsmål. Og at forbedringen koster penger, forstår vi når vi tenker på at det som oftest er bruene som begrenser akseltrykkene. Av brukere som har muliggjort lettelsene i dispensasjonsbestemmelsene skal jeg bare nevne noen få for å illustrere dette: Minnesundbrua, Fetsundbrua, Stjørdalsbrua og Varoddbrua.

Foruten ved dispensasjonsbestemmelsene søker myndighetene å begrense belastningen på vegger og bruer ved ikke å tillate brukte større gummidimensjoner enn den som tilsvarer største tillatte akseltrykk. Dette vil si at på kjøretøyer registrert for 7000 kg akseltrykk kan det brukes gummidimensjonen 9,00 — 20, 12 lag tvilling, men på kjøretøyer med 6000 kg akseltrykk kan det ikke brukes større gummi enn 9,00 — 20, 10 lag eller 8,25 — 20, 12 lag tvilling.

Dessuten tillates det ikke å registrere en lastebil med mindre totalvekt enn 80 % av største tillatte totalvekt. Det er med andre ord en grense for hvor stor lastebil man kan kjøpe og så påmontere små gummiringer for å få den registrert.

Når man ser på alle disse bestemmelsene og restriksjonene, reiser det seg straks følgende spørsmål: Er dette nødvendig? Og enkelte vil kanskje si noe omtrent som så: Det kan da ikke være nødvendig å begrense kjøringen over den og den bestemte brua til biler med 6 t akseltrykk — jeg vet om en som har kjørt over der med 10 t akseltrykk og brua står der fremdeles? Da må det tillatte akseltrykket kunne settes opp ytterligere?

Men så enkelt er det nå ikke. Om en bru ser ut til å tåle en bestemt stor belastning noen ganger, så er det ikke dermed sagt at den tåler denne belastningen til stadighet. Forholdet er at ved de fleste konstruksjoner kan det ta forholdsvis lang tid før stadige overbelastninger gir seg utslag i synlige skader. Og takket være dette at man som regel får synlige skader før bruene styrter sammen, er det heldigvis sjelden at overbelastning resulterer i øyeblikkelig sammenstøtning.

I denne henseende er trebruene mest uberegnelige. I Aust-Agder har en hatt et tilfelle av at en slik bru styrte sammen under trafikk. Men det har også forekommet ved bruer av andre konstruksjoner. På en bygdeveg i Rendalen passerte melkebilens Hornset hengebru om morgenen med lass, men da den skulle over med tomspannene om

ettermiddagen, raste brua sammen. Heldigvis var det om vinteren og isen viste seg å være sterkere enn brua.

Forøvrig kan det nevnes en rekke tilfeller av at bruer er skadet, men at skadene er oppdaget før det er inntruffet noen katastrofe. På de eldre hengebruene er det hengestengene som ikke tåler den økede belastning, en belastning som bruene ikke ble beregnet for.

På de støpte brudekkene får vi nå stadig hyppigere skader idet betongen sprekker og armeringsjernene blir utsatt for fuktighet med påfølgende fare for å bli ødelagt av rust.

Ved en rekke bruer har vi fått skader på landkarene. Dette er i mange tilfeller landkar som har stått i ro i mange år før krigen, men ved den økede trafikk etter krigen med stadig tyngre kjøretøyer er fyllingen bak karene blitt så sammenpresset at karene ikke kan motstå trykket og presses inn mot brua. En del av oss passerte en slik bru på vegen hit opp, nemlig Frogner bru på riksveg 50, hvor utbedringsarbeider pågår.

Og det er ikke bare bruer, men også vegger som er blitt skadet av overbelastning. Her er det skadene på de faste dekkene som er mest fryktet. Hva vegene tåler, varierer svært med årstiden. Når det er dyp tele, tåler vegen svært meget, men når teleløsningen setter inn, kan bæreevnen synke til nesten ingen ting, selv om en asfaltveg f. eks. kan se bra ut. Hvis ikke de spesielle restriksjonene under teleløsningen blir respektert, kan en enkelt bil påføre vegen svære skader.

Vi har også vegger som under vanlige sommerforhold dessverre ikke tåler den belastning som ønskelig kunne være. Tenk bare på kombinasjonen løse vegkanter, smale vegger, brede biler og store hjultrykk. Det er på grunn av de store skadene som overbelastede kjøretøyer forårsaker på bruer og vegger at myndighetene nå setter så meget inn på å få akseltrykkbestemmelsene respektert. At kontrollen nå er blitt intensivert betyr imidlertid ikke at det er riktig det som er blitt hevdet i pressen at myndighetene har visst om overbelastningene i 10 år uten å gjøre noe. Det er tvert imot foretatt veiekontroller og lastebilsjåførere er blitt bøtelagt for overbelastninger nå i en årrekke. Kontrollen har riktignok ikke vært særlig intens over hele landet, men pressen har da brakt meldinger så pass ofte om sjåførere som er blitt bøtelagt at ingen som driver i yrket skulle behøve å være i tvil om at overbelastning er straffbart.

Det klages over at lastebilsjåførene blir hengt ut som lovovertredere i pressen. Vel, det er en måte å se det på. En annen er at det gjelder ikke å få flest mulig bøtelagt, men å hindre overbelast-

ning. Og da er det et middel å gjøre det kjent at sjåførere som ikke respekterer bestemmelsene blir tatt.

I fjor vinter ble det i Vegdirektoratet ansatt 4 bilsakkyndige som skal drive utekontroll på vegene i samarbeide med politiet og de stedlige bilsakkyndige. Deres hovedoppgave er å påse at akseltrykkbestemmelsene blir overholdt, men de skal også foreta teknisk kontroll på alle slags motor kjøretøyer.

Da de var klar til å begynne sin virksomhet for ca 1 år siden, sto vi overfor valget om vi skulle sende dem ut på vegene i all stillhet slik at de kunne knipe flest mulig med overbelastning, eller om vi skulle gjøre det kjent at nå ble kontrollen skjerpet slik at de som ikke ville bli bøtelagt om nødvendig kunne redusere sine lass. Vi valgte selvsagt det siste, men vi har på den annen side heller ikke forsøkt å late som om kapasiteten er større enn den er. En slik bluff ville for øvrig ikke ha ført frem overfor yrkesutøverne.

De 4 bilsakkyndige i Vegdirektoratet kom i virksomhet omkring 1. april 1960 og ved årsskiftet hadde de altså holdt på  $\frac{3}{4}$  år. Årsrapporten gir en del interessante opplysninger. De hadde foretatt teknisk kontroll på ca 6900 kjøretøyer. Av disse ble 453 nektet brukt og i adskillige tilfeller ble det politianmeldelser på eierne. Det ble påpekt ca 10 600 mangler ved kjøretøyene. Disse tallene gjelder ikke bare lastebiler, men registrerte motor kjøretøyer av alle kategorier. De inkluderer f. eks. en buss i rute med passasjerer, som hadde så elendige bremsere at den måtte avskiltes på stedet. For øvrig er flere busser beordret ut av trafikken på grunn av grove tekniske mangler.

Ellers traff de på kjøretøyer med løse hjul, styresnekke festet med ståltråd, styrestag og parallellstag festet med ståltråd, gummistrikk, tjærebånd og taustumper, de fant bek i kuleledd, brukne parallellstag, brukne hovedfjærblad, nærmest ugjennomsiktige frontruter, bremsere frakoblet på ett eller flere hjul osv.

I sommersesongen var de flere turer til fjells — ikke så meget for å nyte høyfjellsluften som for å kontrollere dispensasjoner. Og da var det ikke lastebilene det gikk ut over i første rekke, men turistbussene. Flere sjåførere og dermed deres reiseselskaper kom i vanskeligheter fordi de ikke hadde annen dispensasjon å vise enn en som var gjeldende for Oslo by. En buss registrert for 33 personer var godt besatt med 66 barn samtidig som dispensasjon manglet. Sjåførene på flere utenlandske turistbusser angret seg i seneste laget over at de ikke hadde studert dispensasjonspapirene bedre enn de hadde gjort.

Av overbelastninger ble det truffet på 319 og det er som rimelig kan være mest lastebiler.

Nå er ikke disse tallene i og for seg noe imponerende, de kunne ha vært meget større hvis det hadde vært om å gjøre å legge frem en imponerende statistikk, men vi legger større vekt på at de bilsakkyndige skal gjøre skikkelig arbeid og kontrollere ordentlig de bilene som blir stoppet.

Forutsatt at vi kan opprettholde et like godt samarbeid med de lokale myndigheter og at vi kan få like god hjelp av dem som hittil, kan imidlertid kontrollkapasiteten om nødvendig økes betydelig uten å øke antall bilsakkyndige i dette spesialarbeidet. På  $\frac{3}{4}$  år traff de 4 bilsakkyndige til sammen på 319 tilfeller av overbelastning, men før påske i år påtraff 2 av dem på under en uke 86 tilfeller. Dette foregikk ved Fåberg, og når dette var mulig, må vi for en stor del takke politiet og de bilsakkyndige på Lillehammer for det.

Det er antydning i avisene at de vektene vi bruker ikke er nøyaktige. Til dette kan jeg opplyse at vektene er godkjent av Justervesenet som også har vektene til stadig kontroll. Hvor det har vært byvekt i nærheten av kontrollstedet, har vi oppmuntret sjåførene til å ta kontrollveiing. Dessuten har de bilsakkyndige i flere tilfeller opplevd at sjåførene så snart veiingen er foretatt, har kommet frem med en veieseddel fra byvekten på hjemstedet og sammenlignet resultatene. Det har alltid vært meget god overensstemmelse mellom resultatene på våre transportable vekter og de stasjonære vektene. Det vil si, vi har som regel kommet til noe lavere tall, hvilket skyldes at vi runder av vekten på hvert hjul nedover til nærmeste 100 kg.

Det hevdes at vi er pirkete under kontrollen. Det vil selvsagt alltid være et skjønnsspørsmål hvor nøyte en skal være, men når en innsender i en avis hevder at det er den rene parodi å lesse av ca 2 kubikkmeter tømmer fordelt på bil og tilhenger — og det til og med på den årstiden da tømmeret er på det tyngste — da er det sannelig ikke godt å bli enige om hva som er pirk og hva som ikke er det.

Som nevnt runder vi av avlesningen på hvert hjul nedover til nærmeste 100 kg, og vi forlanger heller ikke avlesning og går til anmeldelse om de tallene vi da kommer til, ligger litt over de tillatte akseltrykkene, men dessverre kan det ikke oppgis noen bestemt toleranse her. For det første ville en da risikere at denne toleransen ville bli regnet med som lovlig last og at det gjaldt å lesse slik at denne grensen ikke ble alt for meget overskredet. Dessuten tar vi noe hensyn til hva slags last det dreier seg om. En som kjører f. eks. cementsekker, må regne med adskillig strengere behandling enn en



som kjører tømmer. På den annen side er det dessverre begrenset hvor meget vi kan ta hensyn til at det er vanskelig å beregne lassvekten. Bruene og vegene tåler jo ikke større overbelastning om det skjer i god tro. De tillatte belastninger på vegger og bruer er nå satt så høyt at enhver overbelastning er skadelig.

Man skal for øvrig være oppmerksom på at problemene med overbelastning og kontroll ikke blir mindre når de tillatte akseltrykk økes. Man kan se på forholdene i U.S.A. hvor det tillates ganske andre akseltrykk og totalvekter enn hos oss. Der er overbelastningene et alvorlig problem. Myndighetene tar kontroll og der brukes det bøter som virkelig svir. De kaféene hvor sjåførene i langtransportene pleier å ta inn i, har så funnet ut at de kan yte service ved å tenne en rød lampe når det er kontroll, og når det blir nektet, finner de andre former for varsling.

Myndighetene der har måttet gå så langt at de har bygget inn helautomatiske vekter i selve vegbanen hvor hver eneste bil blir veid under fart og de som er overbelastet, blir så vinket til side. Sjåførene har så begynt å kjøre sideveger hvor det ikke er slike vekter, men som også tåler enda mindre belastning. Vi ser altså at det er mange kjente trekk i bildet, men forholdene er bare blitt så meget større.

Det skulle vel fremgå klart av det jeg hittil har sagt, at noen radikal økning i de tillatte akseltrykk og totalvekter kan vi ikke regne med i nærmeste fremtid. Myndighetene vil ha bestemmelsene respektert og hvis ikke den skjerpelse av kontrollen som har funnet sted det siste året, er tilstrekkelig, vil den bli ytterligere skjerpet.

Spørsmålet er så: Hva skal yrkesutøverne gjøre? Og jeg skal forsøke å summere opp det som kan gjøres for å få størst mulig lovlig lass.

Når man skal kjøpe lastebil, må man først og fremst bringe på det rene hvor stort akseltrykk det tillates på de vegene det skal kjøres. Hvis man ikke har helt pålitelige opplysninger om dette på forhånd, anbefales det å kontakte vegkontoret i fylket eller Statens bilsakkyndige.

Det samme gjelder hvis man skal kjøre med semitrailer eller tilhenger. Her er det nemlig ikke bare akseltrykkene som er bestemmende for hvor det kan kjøres, men også akselavstander, totalvekt og vogntogets totale lengde. Som alminnelig regel kan en si: Anskaff ikke noe kjøretøy større enn en vanlig 4-hjuls lastebil og heller ikke tilhengere uten å ha forhåndsdispensasjon i orden. Vær også forsiktig når De anskaffer en større lastebil enn den De nå har og som De vet hvor De får lov å kjøre.

Og så er det dessverre ikke slik at man får større lasteevne jo større bilen er. Det er snarere tvert i mot, i hvert fall innen visse grenser. Hvis man ikke får dispensasjon for større akseltrykk enn 7000 kg, vil man som regel få den største lasteevne ved å velge den letteste bilen man kan finne av de som har et tillatt akseltrykk på minst 7000 kg.

Så må man finne ut hvor langt lasteplan man må ha og hva man må ha av utstyr. Og da må man være klar over at jo lengre lasteplan man velger, jo mindre vil som regel nettolasten bli, forutsatt uforandret akselavstand, men det gjelder bare inntil en viss grense. Hvis lasteplanet blir så kort at forakseltrykket blir for stort, synker lasteevnen nærmest katastrofalt. Når det gjelder utstyr, så er saken klar: 1 kg ekstra utstyr betyr 1 kg mindre lasteevne.

Så er tiden kommet til å ta en tur til en bilforhandler og forklare at man tenker på å anskaffe en lastebil. Akseltrykket er begrenset til så og så mange kg, lasteplanet skal være så og så langt, man skal ha det og det utstyret. Og da er det enkelte bilforretninger som yter god service. De regner ut hvor stor lasteevnen blir og kan også gi råd om enkelte modifikasjoner for å få bedre utnyttelse på bilen. Hvis bilforretningen selv får foreta påbygging av lasteplan og montering av utstyr, bør den også kunne gi garanti for en bestemt lasteevne.

Når man har disse beregningene, da har man et godt grunnlag for å bestemme hvilken biltype man bør velge for sitt behov. Man kan velge en forholdsvis lett bil for å få stor lasteevne, eller man kan velge en noe tyngre type som ikke blir så godt utnyttet. I siste tilfelle kan man som regel regne med noe lavere vedlikeholdskosten og lengere levetid.

Man må passe på at alt utstyret er påmontert når bilen veies for registrering. Tidligere var det fristende å «glemme» dette da avgiften ble beregnet etter bilens tomvekt. Nå beregnes vegavgiften etter den registrerte totalvekt og man kan altså ikke oppnå noe annet enn å narre seg selv og få en for stor lasteevne oppført i vognkortet. Husk på at kontrollørene veier de virkelige akseltrykkene. Bl. a. av denne grunn må man passe på at bilen blir veid på nytt og omberegnet når den blir ombygget eller påmontert ekstra utstyr. Dette er man også pliktig å gjøre etter motorvognlovens forskrifter § 14, 2. ledd.

Konklusjonen på det hele blir at både de som bygger vegger og bruer, de som bruker dem og vi som skal kontrollere at restriksjonene blir respektert, ønsker at belastningene kan settes opp så

meget som mulig og så raskt som mulig. Dette er imidlertid et bevilgningsspørsmål og vi må ikke glemme at det er dyrt å bygge veger i Norge, at det er store strøk av landet vårt som ikke har vegforbindelse i det hele tatt og at omkostningene ved å bygge og vedlikeholde et stort vegnett skal fordeles på få innbyggere. Vi vil alltid måtte ha restriksjoner på kjøretøyenes bredde og vekt. Det vil være i alles interesse at restriksjonene blir respektert, og myndighetene vil i større grad enn hittil sørge for at bestemmelsene blir overholdt. Brukerne av tyngre transportmateriell bør derfor sørge for å anskaffe materiell som gir størst mulig lovlige lass.

#### Betongrør støpt på plass.

I Arizona er konstruert maskiner som støper en kontinuerlig rørstreng av betong direkte på arbeidsplassen med en hastighet av 2,4—3,6 m i minuttet. Den nye pro-

sessen, som foreløbig er anvendt ved vanningsledninger, tilpasses nå for bygging av store kulverter og alle slags betongrørinstallasjoner.

Den patenterte metoden menes å ville eliminere skjøter samt redusere byggetid og omkostninger.

Oppblåste former av gummivevning er en forutsetning for den kontinuerlige arbeidsprosess.

Med to 90 m lange oppblåste former med bare 0,21 kg/cm<sup>2</sup> overtrykk tilvirkes 180 m rørlengde om gangen.

Ferdigblandet betong leveres fra betongbiler til en utlegningsmaskin som slepes langs den på forhånd avrundede grøftebunn. Den omslutter den oppblåste innerformen og stamper betongen under og omkring denne.

Innerformen som består av to lag bomullsvevninger belagt med neoprengummi, er lukket i begge ender med lufttette tverrvegger hvor lufttrykket kan reguleres. Formen er lett å håndtere, den tømmes ganske enkelt for luft og trekkes ut ca to timer etter støpningen og kan derfor anvendes flere ganger i løpet av dagen.

Hittil er det laget rør med diameter 30 til 120 cm. Man eksperimenterer nå med maskiner og former for 150 cm diameter. (World Construction 1960, efter Svenska Vägforeningens Tidskrift.)

K. O.

## Fylkes- og bygdeveggers vedlikehold 1959-60

*Fullmektig Arne Kristoffersen*

DK 625.76 (083.4) (481) «1959/60»

Hvert 5. år er det blitt utarbeidet en utførlig statistikk over utgiftene til fylkes- og bygdeveggenes vedlikehold. Den sist foreliggende statistikk gjelder terminen 1954/55 og finnes i Norsk Vegtidsskrift nr 11, 1957. Statistikken for riksvegvedlikeholdet i 1959/60 er tatt inn i Norsk Vegtidsskrift nr 9, 1961.

Statistikken for fylkes- og bygdeveggers vedlikehold er utarbeidet på grunnlag av oppgaver som er innhentet fra vegsjefene, og resultatet er sammenstilt i tabellene 1 og 2 som viser de totale vedlikeholdsutgifter for henholdsvis fylkes- og bygdeveger, og hvordan disse utgifter er fordelt på en rekke konti. Videre går det frem av tabellene hvordan utgiftene er fordelt på staten, fylket og herredene.

I tabell 3 har en stilt sammen vedlikeholdsutgiftene for årene 1949/50, 1954/55 og 1959/60 for å vise hvorledes utviklingen har vært i de siste 10 år. I 5-årsperioden 1954/55 til 1959/60 har utgiftene til fylkesvegvedlikeholdet økt med 73,7 %, mens veglengden har økt med 22,4 %. Tar en hensyn til økningen i veglengde, blir økningen i utgiftene pr km til fylkesvegvedlikehold 41,8 %.

For bygdeveggenes vedkommende har utgiftene til

vedlikehold siste 5-årsperiode økt med 44,8 %, mens veglengden er økt med 9,3 %. Utgiftsøkningen pr km til bygdevegvedlikeholdet blir 32,5 %. (Til sammenligning kan nevnes at indekstallet for maskiner og transportmidler i samme tidsrom steg med ca 8 % og arbeidslønningene ved hovedveganleggene med 20—25 %). Dette skulle tilsynelatende tyde på at vegene blir bedre vedlikeholdt nå enn for 5 år siden, men før man trekker denne slutning må man ta med i vurderingen at trafikken har økt med ca 50 % i dette tidsrom.

Tabell 4 viser den samlede utgift til vegvedlikehold pr km for fylkesveger og bygdeveger med underkonti for «Vegdekke», «Vintervedlikehold» og «Underbygging». Utgiftene pr km viser store variasjoner fra fylke til fylke. For underkontoen «Vintervedlikehold» kan sikkert variasjonene vesentlig tilskrives ulike vær- og trafikkforhold. Ser man imidlertid på «Vegdekke» og «Underbygging», særlig er tallene for sistnevnte konto svært ujevne, skyldes sikkert mange ulikheter at anlegg og vedlikehold ikke alltid blir holdt like skarpt adskilt i regnskapene. Særlig kontoen for «Underbygging» tyder på det.

En annen årsak til variasjoner i utgiftene pr km



Tabell 1. Fylkesveger, netto vedlikeholdsutgifter 1959/1960.

Fylke	Lengde pr. 30/6-60 km	Kjørebanelen				b Under- bygging kr	c Bruer, brygger, ferjer kr	d Veg- vokter- lønn kr	e Tilsyn kr	f Øvrige utgifter kr	g Sum b-f kr	h Utgifter i alt (a + g) kr	Herav på		
		Vegdekke kr	Vinter- ved- likehold kr	Natural- arbeid kr	a Kjøreb. i alt kr								Staten kr	Fylket kr	Herre- dene kr
Østfold .....	350,3	1 457 270	198 363	-	1 655 633	363 812	58 724	-	4 760	430 128	857 424	2 513 057	127 544	2 385 513	-
Akershus .....	518,5	2 294 923	501 832	-	2 796 755	-	42 434	366 735	7 850	194 193	611 212	3 407 967	220 649	3 187 318	-
Hedmark .....	621,3	1 385 090	343 635	-	1 728 725	-	176 935	- <sup>2</sup>	4 312	335 469	516 716	2 245 441	522 685	1 722 756	-
Oppland .....	354,5	656 342	267 264	-	923 606	205 438	30 615	265 453	3 544	231 897	736 947	1 660 553	289 053	1 371 500	-
Buskerud .....	243,8	629 649	220 185	-	849 834	201 962	99 357	180 316	2 630	265 953	750 218	1 600 052	174 588	1 425 464	-
Vestfold .....	462,5	1 519 239	390 034	-	1 909 273	312 500	37 400	- <sup>2</sup>	75 416	141 586	566 902	2 476 175	207 103	2 269 072	-
Telemark .....	303,5	425 702	158 622	-	584 324	70 806	11 365	53 565	5 000	80 755	221 491	805 815	150 000	655 815	-
Aust-Agder .....	295,5	433 540	316 564	-	750 104	51 964	91 935	- <sup>2</sup>	3 070	306 712	453 681	1 203 785	173 070	1 030 715	-
Vest-Agder .....	670,2	893 930	436 567	-	1 330 497	228 395	66 897	332 992	61 898	106 168	796 350	2 126 847	157 531	1 969 316	-
Rogaland .....	430,1	1 256 928	177 557	-	1 434 485	289 344	45 746	- <sup>2</sup>	4 295	230 547	569 932	2 004 417	165 346	1 839 071	-
Hordaland .....	668,0	1 027 344	244 250	-	1 271 594	52 688	7 287	406 783	10 326	845 228	1 322 312	2 593 906	225 467	2 368 439	-
Sogn og Fjordane .....	423,7	421 830	112 491	-	534 321	266 507	2 842	216 969	3 550	164 208	654 076	1 188 397	55 864	1 132 533	-
Møre og Romsdal .....	601,6	1 129 564	163 838	-	1 293 402	-	114 492	503 224	9 066	317 690	944 472	2 237 874	313 183	1 924 691	-
Sør-Trøndelag <sup>3</sup> .....	287,1	588 969	223 195	-	812 164	277 942	1 300	63 124	98 930	10 650	451 946	1 264 110	257 672	671 464	334 974
Nord-Trøndelag .....	363,2	297 009	248 908	-	545 917	283 944	85 038	1 445 22	3 230	214 184	730 918	1 276 835	120 624	1 156 211	-
Nordland .....	880,0	1 343 937	747 125	-	2 091 062	293 018	64 010	350 536	82 415	294 692	1 084 671	3 175 733	546 403	2 629 330	-
Troms .....	502,9	460 341	854 360	-	1 314 701	154 300	150 577	- <sup>2</sup>	-	162 423	467 300	1 782 001	331 700	664 233	786 063
Finnmark .....	344,1	199 290	447 413	-	646 703	124 023	42 973	- <sup>2</sup>	3 836	136 573	307 405	954 108	48 299	668 705	237 104
Hele landet .....	8 320,8	16 420 897	6 052 203	-	22 473 100	3 176 643	1 129 927	2 884 219	384 128	4 469 056	12 043 973	34 517 073	4 086 781	29 072 151	1 358 141

<sup>1</sup> Inkl. underbygging.<sup>2</sup> Fordelt på de øvrige konti.<sup>3</sup> Sør-Trøndelag har sendt oppg. for fv. og bv. under ett, fordelingen er derfor foretatt overensstemmende med den som var ved forrige 5-årsoppgave for 1954/55.

Tabell 2. Bygdeveger, netto vedlikeholdsutgifter 1959/1960.

Fylke	Lengde pr. 30/6-60  km	Kjørebane				b Under- bygging  kr	c Bruer, brygger, ferjer  kr	d Veg- vokter- lønn  kr	e Tilsyn  kr	f Øvrige utgifter  kr	g Sum b-f  kr	h Utgifter i alt (a + g)  kr	Herav på		
		Vegdekke  kr	Vinter- ved- likehold  kr	Natural- arbeid  kr	a Kjøreb. i alt  kr								Staten  kr	Fylket  kr	Herre- dene  kr
Østfold .....	1 195,8	1 864 177	760 934	—	2 625 161	179 371	84 864	1 149 921	16 425	378 820	1 809 401	4 434 562	514 209	—	3 920 353
Akershus .....	1 033,4	2 924 120	1 493 513	—	4 417 633	211 591	156 314	1 310 962	16 850	978 016	2 674 233	7 091 866	684 985	234 963	6 171 918
Hedmark .....	2 470,4	3 089 831	927 318	—	4 017 149	—	152 708	1 680 783	27 160	682 144	2 542 795	6 559 944	872 128	364 838	5 322 978
Oppland .....	1 732,6	1 313 215	1 098 146	—	2 411 361	804 410	30 414	1 169 403	17 286	1 409 191	3 430 704	5 842 065	792 781	5 049 284	—
Buskerud .....	1 184,2	1 717 204	395 611	—	2 712 815	112 905	88 528	960 913	14 200	707 511	1 884 057	4 596 872	512 107	418 312	3 666 453
Vestfold .....	732,1	1 557 906	900 062	—	2 457 968	354 201	85 735	— <sup>2</sup>	38 193	201 423	679 552	3 137 520	638 236	—	2 729 284
Telemark .....	1 414,3	1 187 600	980 200	—	2 167 800	262 200	41 800	197 300	10 000	327 645	838 945	3 006 745	494 108	2 512 637	—
Aust-Agder .....	1 001,0	703 550	634 834	—	1 343 384	46 745	39 826	— <sup>2</sup>	54 750	330 240	471 567	1 814 951	290 100	1 524 851	—
Vest-Agder .....	1 349,4	970 515	746 843	—	1 717 358	192 349	140 975	861 885	36 315	623 806	1 855 330	3 572 688	268 607	208 710	3 095 371
Rogaland .....	1 752,4	3 381 199	432 337	—	3 813 536	96 212	97 204	— <sup>2</sup>	17 117	526 996	737 529	4 551 065	574 161	272 402	3 704 502
Hordaland .....	2 068,7	2 310 710	760 766	—	3 071 476	70 611	84 904	1 344 456	18 802	1 558 358	3 077 131	6 148 607	839 762	329 398	4 979 447
Sogn og Fjordane .....	1 404,1	548 663	374 573	—	923 236	204 287	33 092	555 938	12 275	930 321	1 735 913	2 659 149	122 320	110 045	2 426 784
Møre og Romsdal .....	2 383,1	1 369 368	740 760	4 560	2 114 688	619 093	252 321	1 411 761	27 189	1 899 593	4 209 957	6 324 645	709 987	140 135	5 474 523
Sør-Trøndelag .....	1 758,2	2 339 847	1 224 200	—	3 564 047	926 475	85 327	436 876	224 841	230 091	1 903 610	5 467 657	548 522	549 622	4 369 513
Nord-Trøndelag .....	2 018,7	930 248	842 819	2 000	1 825 067	987 544	211 313	938 911	18 740	1 787 432	3 993 940	5 819 007	642 140	179 171	4 997 696
Nordland .....	1 726,2	1 757 302	976 922	—	2 734 224	383 143	83 699	458 353	107 765	385 333	1 418 293	4 152 517	714 467	3 438 050	—
Troms .....	967,7	1 052 288	1 842 413	—	2 894 701	320 636	164 471	— <sup>2</sup>	— <sup>2</sup>	340 035	825 142	3 719 843	675 300	1 394 401	1 650 142
Finnmark .....	341,8	79 318	316 774	—	396 092	415 859	31 110	65 861	—	107 945	620 775	1 016 867	1 665 99	—	850 268
Hele landet .....	26 534,0	29 152 061	16 049 075	6 560	45 207 696	6 187 632	1 865 105	12 593 323	657 914	13 404 900	34 708 874	79 916 570	9 830 519	16 726 819	53 359 232

<sup>1</sup> Inkl underbygging.<sup>2</sup> Fordelt på de øvrige konti.



Tabell 3. *Utgifter til fylkes- og bygdevegers vedlikehold 1949/50, 1954/55 og 1959/60.*

	1949/50 kr	1954/55 kr	1959/60 kr	Økning 1954/55 — 1959/60	
				Absolutt kr	%
Fylkesveger	11 208 555	19 875 416	34 517 073	14 641 657	73,7
Bygdeveger	32 288 462	55 201 904	79 916 570	24 714 666	44,8
Sum	43 497 017	75 077 320	114 433 643	39 356 323	52,4

kan skyldes uoverensstemmelse mellom de oppgitte veglengder og lengden av de vegstrekninger som faktisk blir vedlikeholdt. Statistikken over veg-

lengdene bygger nemlig på oppgaver over lengdene av de veger som er opptatt til vedlikehold, mens det kan forekomme vedlikeholdsarbeider på veger som ennå ikke er offisielt opptatt til vedlikehold. Dette er tilfelle for Akershus fylke, hvor vedlikeholdsutgiftene til bygdevegene er beregnet til kr 6863,— pr km på grunnlag av den veglengden som er oppgitt i statistikken pr 30/6-60. Regner en imidlertid med summen av lengden av offisielt opptatte bygdeveger samt øvrige veger som det også har vært vedlikeholdsutgifter på, blir kilometerprisen rundt 5500 kroner.

For Troms blir det i tillegg til de oppgitte veglengder brøytet 98,1 km fylkesveg og 260,3 km bygdeveg. Dette er det tatt hensyn til ved utregningen av kilometerprisen for «Vintervedlikehold».

Tabell 4. *Nettovedlikeholdsutgifter pr km 1959/60.*

Fylke	Fylkesveger				Bygdeveger			
	Utgifter i alt kr	Herav på			Utgifter i alt kr	Herav på		
		Vegdekke kr	Vinter- vedlike- hold kr	Under- bygging kr		Vegdekke kr	Vinter- vedlike- hold kr	Under- bygging kr
Østfold .....	7 174	4 160	566	1 039	3 708	1 559	636	150
Akershus .....	6 573	4 426	968	—	6 863	2 830	1 445	205
Hedmark .....	3 614	2 229	553	—	2 655	1 251	375	—
Oppland .....	4 683	1 851	754	579	3 372	758	634	464
Buskerud .....	6 563	2 583	903	828	3 882	1 450	841	95
Vestfold .....	5 354	3 285	843	676	4 286	2 128	1 229	484
Telemark .....	2 655	1 403	523	233	2 126	840	693	185
Aust-Agder .....	4 071	1 466	1 071	176	1 813	708	634	47
Vest-Agder .....	3 174	1 334	651	341	2 648	719	553	143
Rogaland .....	4 661	2 923	413	673	2 597	1 929	248	55
Hordaland .....	3 881	1 537	365	79	2 972	1 117	368	34
Sogn og Fjordane .....	2 805	996	265	629	1 894	391	267	146
Møre og Romsdal .....	3 720	1 877	272	—	2 654	575	311	259
Sør-Trøndelag .....	4 403	2 051	777	968	3 110	1 331	696	527
Nord-Trøndelag .....	3 516	818	685	782	2 883	486	417	489
Nordland .....	3 609	1 527	849	333	2 406	1 018	566	220
Troms .....	3 546	916	1 422	307	3 843	1 087	1 500	331
Finnmark .....	2 773	579	1 300	360	2 975	232	927	1 217
Hele landet .....	4 148	1 973	719	382	3 012	1 099	599	233
Do. 1954/55 .....	2 899	1 226	524	278	2 255	786	418	139

## Dødsfall



Sjefingeniør Toralf Bjørum er gått bort, knapt 68 år gammel.

Sjefingeniør Bjørum var født 8/12 1893 i Vestre Bærum. Etter eksamen ved Kristiania tekniske skole i 1915, var han en kort tid ekstraingeniør ved vegvesenet i Møre og Romsdal fylke. Deretter arbeidet han i 3½ år som anleggsingeniør ved Drammens elektrisitetsverk. I 1920 begynte han som ingeniør ved veg-

vesenet i Oppland fylke, hvor han fra 1923 var leder av Vest-Oppland vegavdeling. De siste 17 år har han vært leder av Vegdirektoratets innkjøpskontor, først som overingeniør, og siden 1. juli 1956 som sjefingeniør.

Sjefingeniør Bjørums tjeneste som leder for Innkjøpskontoret faller sammen med vegvesenets omlegging til maskinell drift, både ved anlegg og vedlikehold. Med solide kunnskaper, som han alltid holdt ajour og fornyet, allsidig praktisk erfaring og utmerkede personlige egenskaper, viste det seg fort at han var rette mann på rette plass.

Under sjefingeniør Bjørums ledelse utviklet Innkjøpskontoret seg også til et førsteklases konsulentkontor, både når det gjaldt maskiner, organisering av arbeidsdrift og service for maskiner — ved siden av at det også på en utmerket måte tjente sin egentlige funksjon, nemlig innkjøpsvirksomheten.

En spesiell interesse hadde sjefingeniør Bjørum for knuseverk. Etter systematiske studier gjennom mange år hadde han etter hvert gjennomført en rekke forbedringer. Disse ledet til stadig bedre kvalitet og høyere produksjon. Hans siste konstruksjon på dette område er f. t. under bygging, og vil bli satt i prøvedrift ut på høsten.

Men sjefingeniør Bjørum var ikke bare spesialist. Han hadde et åpent øye for hele vegvesenets virksomhet, og ble derfor en solid og inspirerende medarbeider.

Med sitt personlig vinnende vesen ble sjefingeniør Bjørum en populær og avholdt mann både blant medarbeidere, og andre som han mer tilfeldig kom i kontakt med. Budskapet om hans tidlige bortgang ble derfor motatt med dyp sorg, og hans minne vil bli bevart i taknemlighet for god innsats, godt samarbeid og personlig vennskap.

K. W.

Sivilingeniør Einar Aarskog døde den 21. august 1961. Einar Aarskog tok eksamen ved Norges tekniske høgskole i 1920. Året 1919—1920 var han assistent hos professor Gunstensen. Han var ansatt ved Vegdirektoratets brukontor i 1920 til 1926 da han ble avdelingsingeniør i Hedmark.

Da professor H. Rode sommeren 1930 ble drept ved en bilulykke påtok Aarskog seg å forelese mekanikk og statikk studieåret 1930/31 ved NTH.

På grunn av overingeniør Olaf Stangs sykdom ble Aarskog i 1937 kalt til Brukontoret og ble dettes sjef i 1938. Det var ikke så lett å overta brukontoret etter en så særpreget personlighet som Olaf Stang. Aarskog var en uvanlig inspirerende leder, med et klart overblikk og en fast administrasjon. Han innførte den arbeids-

orden som i det vesentligste er beholdt ved bruavdelingen til idag. Å diskutere tekniske problemer med Aarskog, var en fornøyelse. Han så øyeblikkelig den praktiske nytte og anvendelse, samtidig som han behersket det teoretiske apparat.

Det var et stort tap for vegvesenet da Aarskog i 1941 trådte ut av etaten og overtok stillingen som adm. direktør ved Alfred Andersens Mek. Verksted. Av helbreds-hensyn trakk han seg tilbake fra denne stilling i 1959.

Aarskog har vært formann i Vegingeniørenes forening og i Larvik avd. av N.I.F., styremedlem i Norsk Jernverk A/S og viseformann i Mek. Verksteders Landsforbund. Han var medlem av N.I.F.s komité for nye forskrifter for stålkonstruksjoner, i 1948—54. Det meste av tiden var han komitéens formann.

Arne Selberg.

## Litteratur

**Grundlagen der Strassenverkehrsplanung in Stadt und Land.** J. W. Korte. 2. utgave. Bauverlag GMBH. Wiesbaden - Berlin. 1960. 756 s. 517 fig. Pris DM 49,50.

J. W. Korte er professor ved den tekniske høgskole i Aachen. I 1958 kom første utgave av denne hans bok. Den ble møtt med anerkjennelse både i Tyskland og i en rekke andre land og fikk derved så stor utbredelse at den allerede i slutten av 1960 var utsolgt fra forlaget.

Den nye utgaven som forelå våren 1961 representerer en økning av sidetallet med ca 40 %, og dette skyldes i betydelig grad at antall illustrasjoner er økt nesten til det dobbelte. Men også teksten er utvidet og ført å jour slik at 2. utgave inneholder nylig fremkomne teoretiske utredninger og den senere tids praktiske landevinninger på trafikkplanleggingens område.

La meg så som min oppfatning først uttale at jeg ikke tror boken er egnet som en første innføring i fagområdet. Til det er den for omfangsrik, og selv om den er velordnet vil en nybegynner ha vanskelig for å få den nødvendige oversikt.

Bokens store styrke ligger i den grundighet hvormed praktisk tatt alle de problemer jeg kan se man møter er tatt opp til behandling. En opprømsing av alle disse emner har liten interesse, men bokens allsidighet belyses kanskje bedre når jeg nevner det emne jeg personlig ville ha sett underkastet en mer inngående behandling, nemlig den økonomiske nytte av vegforbedringer og nye trafikkanlegg.

Men så har jeg ingen flere innvendinger. Boken vil være til meget stor nytte for alle som er aktivt beskjeftiget med planleggingsarbeid i denne sektor. Et særlig nyttig innslag er de ca 80 sider som gir praktiske eksempler.

Bokens klarhet og systematikk har ført til at 1. utgave, og fra i vår 2. utgave, med godt utbytte er benyttet ved undervisningen i trafikkteknikk i særkurset ved NTH.

Boken er utgitt med et trykningsbidrag fra «Bundesministerium für Wohnungsbau» og dens utstyr er mønsterverdige. Illustrasjonene er gjennomgående helt klare og det er meget få hvor en noe større målestokk kunne ha vært ønskelig.

O. D. Lærum.

*Dansk Vejtidskrift nr 8, 1961.*

G. Weber: Vej- og gadebelysning.

*Dansk Vejtidskrift nr 9, 1961.*

Referat af Amtsvajinspektørforeningens årsmøde i Randers amt den 25. og 26. maj 1961.