

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 7

INNHold: Forbedring av innkjørselsveiene til Oslo. — Økonomisk veidekksanalyse. — Broanlegget over Hafsfjord i Rogaland fylke. — Autoveiprojektet Hansestedene—Frankfurt—Basel.

Juli 1928

## FORBEDRING AV INNKJØRINGSVEIENE TIL OSLO

FOREDRAG I POLYTEKNISK FORENING DEN 14. FEBRUAR 1928.

Av dipl.ing. *Johs. Bye*, avd.ing. ved Oslo veivesen.

Der foregår i vår tid en rivende utvikling på kommunikasjonsvesenets område. Vi lever i motorens tidsalder og motoren går nu som vi alle vet sin seiersgang på sjø og land og i luften. Der åpner sig ved hjelp av den uanede vyer for menneskeheten. Avstander elimineres og reisetid og transportbesværligheter innskrenkes for hver dag som går i en hittil ukjent grad. Overalt og i alle land står trafikkproblemet på dagsordenen — og på ansvarlig hold er man ivrig optatt med såvidt mulig å lede utviklingen i det riktige spor. En heldig løsning av nutidens trafikkproblemer er en sak av aller største samfundsmessige betydning — og her gjelder det til enhver tid å holde sig på høide med utviklingen for at man fullt ut skal kunne nyttiggjøre sig de fordeler som de tekniske fremskritt på kommunikasjonsvesenets område innebærer.

Hvad spesielt automobiltrafikkens utvikling angår så er jo stillingen den i dag at de motordrevne kjøretøier bokstavelig talt holder på å ta pusten fra oss. Automobiltrafikkens enorme vekst i de siste år har så å si endevendt alle tilvante forhold på transportvesenets område.

Når man betenker at der i vårt land ifølge K. N. A.s årbok 1927 pr. 1. januar 1914 var i alt 644 personbiler og ca. 90 lastebiler og at dette tall ved årsskiftet i 1926—27 altså i løpet av kun 13 år — er steget til henholdsvis 21,483 personbiler og 8869 lastebiler, så viser dette til evidens hvilken fantastisk utvikling man her har for sig og enda er vi bare ved begynnelsen.

Der var pr. 1. oktober 1927 i vårt land et motorkjøretøi pr. ca. 66 innbyggere.

Til sammenligning kan anføres at i *Sverige* var der pr. 1. januar 1927 et motorkjøretøi pr. 47,2 innbyggere.

I *Danmark* viser statistikken ved samme tidspunkt et motorkjøretøi pr. 41,1 innbyggere.

I *Tyskland* viser statistikken ved samme tidspunkt et motorkjøretøi pr. 105,2 innbyggere.

I *Frankrike* viser statistikken ved samme tidspunkt et motorkjøretøi pr. 38,3 innbyggere.

I *England* viser statistikken ved samme tidspunkt et motorkjøretøi pr. 30,3 innbyggere.

I *U. S. A.* er forholdene ennu eventyrligere, nemlig et motorkjøretøi på hvert 5te menneske (nøiaktig 5,4).

I *California* var der endog 1 motorkjøretøi på hvert 2,8 menneske. I *Kansas* hadde man det relativt høieste antall kjøretøier nemlig 1 motorkjøretøi pr. 2,7 innbyggere.

Som man ser er det ennu et godt stykke å ta igjen for oss herhjemme før man kommer op i slike tilstander — gudskjelov kan man vel si.

Det spørsmål som ganske naturlig melder sig når man hører om automobilens seiersgang overalt i verden er dette:

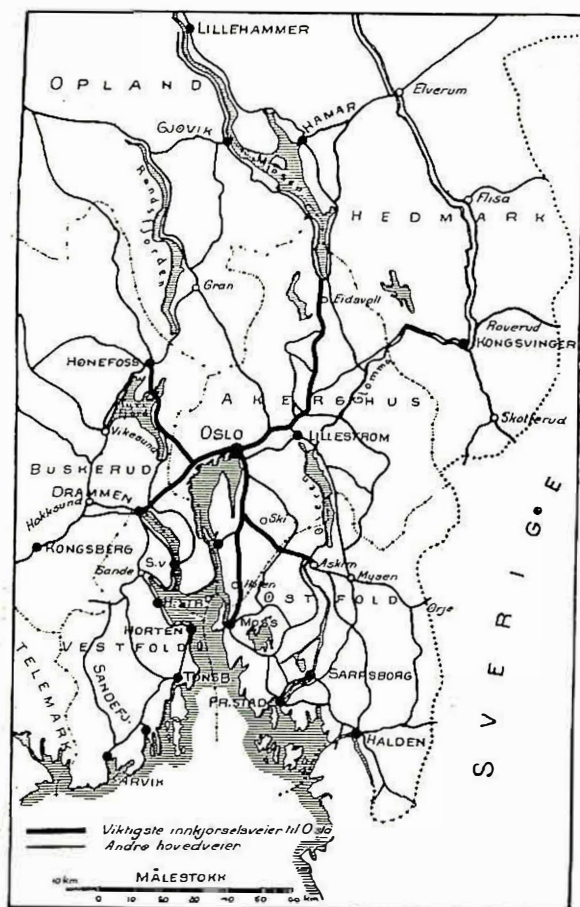
Hvilke overlegne fordeler og egenskaper har da egentlig automobilen fremfor andre transportmidler, siden utviklingen foregår i et så rivende tempo.

Jeg skal ikke trette forsamlingen med nogen inngående besvarelse av dette spørsmål, men bare innskrenke mig til å anføre at automobilens hurtighet og store aksjonsradius, dens tilpasningsevne og driftssikkerhet og ikke minst prisbillighet betinger dette — eller med andre ord: automobilens effektivitet, sammenlignet med andre transportmidler, har vært det avgjørende.

For å ta et eksempel fra det daglige liv her hos oss:

Når man betenker at en enkelt 1½ tonn lastebil med én chauffør ved rattet, idag uten vanskelighet frakter samme varemengde fra Ringerike til Oslo — ca. 5 mil — på noen timer, frem og tilbake, som Ringeriksbønderne for ikke så svært mange år siden, måtte ha 4 hester og tilsvarende antall menn i over et døgn for å greie, så får man jo et begrep om forskjellen. De såkalte «potettog» — rene karavaner — fra Ringerike til Oslo, som hver høst sneglet sig frem over Humledal og Solihøgda, er nu en saga blott, og Ringeriksbønderne behøver ikke lenger å fore mann og hest i 2 dager for å bringe sine varer til torvs i Oslo.

Et annet eksempel: Vi leste nylig i avisene den ganske opsiktsvekkende meddelelse at man har be-



gynt å frakte bær og frukt med lastebil fra Lærdal i Sogn til Oslo, i direkte konkurranse med jernbane- og dampskibslinjer. Der benyttes lettere 1 tonn lastebiler og transporten er stadig stigende. For frukt- og bærtilførselen til Oslo spiller jo dette en stor rolle, generende og kostbare omlastninger undgås og varene kommer direkte frem til konsumentene i ubeskadiget stand. (Frakten er 12 øre pr. kilo.) Vedkommende avis opplyser videre at man etter de innvundne erfaringer endog har under overveielse å utvide trafikken til også å omfatte transport av kjøtt og fleisk. Etter alt å dømme står man her overfor en godsroute med store utviklingsmuligheter, særlig hvis veiene blir utbedret så man kan benytte større biltyper.

Disse eksempler på god og billig automobiltransport som her er nevnt, gjelder selvfølgelig med modifikasjoner for store deler av vårt land — og ganske særlig for landdistriktene rundt Oslo.

Hvad de større lastebilers aksjonsradius angår, så er jo denne som bekjent meget betydelig. Man kan trygt regne med 60—70 km. fra utgangspunktet pr. dag frem og tilbake — ofte mere — alt etter de stedlige forhold. Der er herunder tatt hensyn til bensin- og oljefylling, av- og pålastning av varer samt nødvendige hvilepauser for chaufføren.

På grunn av sin lettbeveglighet og tilpasnings-evne vil lastebilruter langs første klasses brede landeveier, i langt større utstrekning enn hvad tilfellet er i dag, kunne kommunisere direkte mellom bønderne og byenes forretningsdrivende og konsumenter, uten tidsspildende og kostbare omlastninger. Lasteautomobilruter vil — riktig utnyttet — på en ypperlig måte supplere vårt jernbanenett.

Imidlertid — den første betingelse for at man helt skal kunne utnytte automobilens utmerkede egenskaper — er at vårt lands veinett hurtigst mulig søkes utvidet og utbedret spesielt hvad kurvatur og veidekker angår, i den utstrekning som vår økonomiske evne rekker. Statens veidirektorat har da også med stor energi forlenget tatt fatt på løsningen av denne veldige oppgave, og man får håpe at de bevilgende myndigheter — til tross for de pinaktige tider — finner utvei til å holde arbeidsbudgettene oppe. Alle parter vil tjene på det.

Hvad der spesielt er av interesse for Oslo by i denne forbindelse, er spørsmålet om hvorledes man på beste måte kan opnå å få iverksatt en effektiv og hurtig utbedring av de viktigste innførselsveier til hovedstaden fra landdistriktene. Angående denne sak har jeg tidligere i dagspressen tatt til orde for at Oslo kommune i egen interesse helt eller delvis burde finansiere utbygningen av de viktigste trafikkårer inn til hovedstaden.

Det som i sin tid bragte mig på denne tanke, var bl. a. arbeidsledighetsspørsmålet således som dette etterhvert utviklet sig her i Oslo. Vanskelighetene ved å gi anvisning på virkelig nyttig arbeid innenfor byens område blev stadig større og de ansvarlige myndigheter begynte så smått å tale om å igangsette veiarbeider i større stil på forskjellige kanter av landet for Oslo kommunes regning riktignok mot eventuell senere refusjon. Det som efter min mening i første rekke interesserer Oslo kommune i denne forbindelse er at kommunen får rimelig valuta igjen for sine utlagte penger. Der bør ikke tas et spadetak som ikke inngår i en på forhånd oppgjort anleggsplan med fremtidens mål for øie.

Betrakter man innførselsveiene til landets hovedstad i sin store almindelighet, springer det straks i øinene at disse både hvad kurvatur og utstyr forøvrig angår, langt fra er tilfredsstillende. På grunn av sin ringe bredde og de mange krappe og uoversiktelige kurver — samt ikke minst på grunn av veidekkets beskaffenhet — er disse landeveier særlig om høsten i de mørke aftener og netter simpelthen livsfarlig å trafikere. Der forekommer da også til stadighet større eller mindre ulykker langs disse veistrekninger. Den voldsomt økende automobil- og omnibustrafikk mellom hovedstaden og landdistriktene fremtvinger nu en effektiv forandring i disse uholdbare og lite tidsmessige for-

hold. Jeg er fullt opmerksom på at de forskjellige kommuner og fylker m. v. på enkelte steder allerede har utført et utmerket arbeide for såvidt mulig å holde veiene vedlike, til glede for alle trafikanter.

Imidlertid — man er fremdeles bare ved begynnelsen og det står uhyre meget igjen. Nu vil vel mange si — ja dette vedrører da ikke Oslo kommune, jeg mener jo! Det er — som jeg tidligere offentlig har uttalt — min overbevisning at Oslo kommune og hver borger i denne by er direkte interessert i såsnart som mulig å få omlagt og utbedret de viktigste trafikkarer som fører fra landdistriktene innover mot hovedstaden.

Byens opland blir ved anlegg av 1ste klasses landeveier utbygget for såvel tung lasteautomobiltrafikk som for hurtiggående større personbiler og landmannens produkter vil lettere finne veien til hvermanns dør med et minimum av transportutgifter.

En virkelig helt igjennem førsteklasses landevei beforder reisehyppigheten og godstrafikken i de distrikter hvor igjennem den går til alle døgnets og årets tider — og trafikk er som bekjent ensbetydende med liv og virksomhet.

Jeg tenker her i første rekke på følgende landeveier:

1. Oslo—Sandvika—Sundvollen—Ringerike.
2. Oslo—Gjersjøen og videre utover mot Østfold.
3. Oslo—Gjelleråsen—Kjellerholen—Eidsvoll.
4. Sandvika—Drammen osv.

En virkelig storstilet utbygning av nevnte veistrekninger i rikelig bredde med skikkelige kurver og med et støvfritt og sterkt veidekke, vil i tilfelle bevirke at hovedstadens opland med enkelte av landets største og mektigste jordbruksdistrikter — så å si med ett slag flyttes nærmere byen.

Ut fra disse almindelige betraktninger mener jeg det er fullt berettiget at de interesserte kommuner — i første rekke Oslo kommune — tar spørsmålet om en hurtigst mulig effektiv utbedring av de viktigste innførselslinjer til hovedstaden op til alvorlig overveielse. Selvfølgelig — en sak som denne kan ikke ordnes uten ved et målbevisst samarbeide mellom de interesserte kommuner, fylker, statens veidirektorat m. v. Der må i tilfelle opstilles en nøiaktig plan for arbeidets rasjonelle fremme og ekspropriasjons- og grunnspørsmålene må optas til behandling m. v. og ikke minst den økonomiske og tekniske side av saken må nøie utredes.

Imidlertid — hvis man stort sett er enig i den her skisserte tanke — kan man allerede straks peke på en rekke arbeider som i tilfelle med fordel kan igangsettes, uten at man behøver å risikere å foregripe noget med hensyn til de endelige planer. Jeg behøver bare å nevne strekningen fra bygrensen langs Ljabroveien forbi Bækkelaget,

Nordstrand, Ljan og videre langs Gjersjøen. Her er fjellskjæringer nok til beskjefligelse av betydelige styrker. Det samme er tilfellet med strekningen Solihøgda—Humledal—Sundvollen samt partiene over Gjelleråsen m. v. Såfremt de nødvendige midler skaffes tilveie, kan arbeidet i tilfelle straks igangsettes på disse veier i den utstrekning grunnspørsmålet tillater det. Man tør vel også håpe at de private grunneiere i mange tilfeller vil gi tillatelse til arbeidets igangsettelse uten å vente på ekspropriasjonsforretningene. De her nevnte arbeidssteder ligger ikke lenger fra byen enn at det med fordel lar sig gjøre å transportere arbeidsstyrken frem og tilbake til arbeidsstedet i omnibus — et system som er meget benyttet under lignende forhold i utlandet. Man undgår på denne måte barakkebygning i stor stil og man behøver bare å etablere det fornødne antall transportable hvileboder i nærheten av arbeidsplassene.

Som bekjent stillet Oslo formannskap i full forståelse av sakens betydning ut på vårparten ifjor kr. 10,000 til disposisjon for de nødvendige planlegningsarbeider på kontoret og i marken, og disse arbeider pågikk i hele fjor sommer under ledelse av overingeniøren for veivesenet i Akershus fylke, Saxegård — i samråd med Oslos bys veivesen. Overingeniør Saxegård vil senere iaften redegjøre nærmere for resultatet av de utførte planlegningsarbeider og hvad hermed står i forbindelse.

Stikningsarbeidene i marken samt øvrige forarbeider har vært drevet under direkte opsyn og ledelse av ingeniør Einar Østdahl ved Oslo veivesen.

Samtidig med stiknings- og planlegningsarbeidene i marken har der funnet endel konferanser sted med statens veidirektorat på den ene side og representanter for Oslo kommune på den annen, angående spørsmålet om på hvilken måte og under hvilke nærmere forutsetninger og betingelser arbeidene i tilfelle skulde drives. Angående resultatet av disse forhandlinger foreligger der ennå intet bestemt, men jeg har grunn til å tro at saken er i den beste gjenge. Det blir jo arbeidsdepartementet og Oslo kommunestyre som i siste instans har det avgjørende ord her.

Den 15de desember ifjor blev der av bystyret — i forbindelse med spørsmålet om nødsarbeider for vinteren 1927—28 avsatt kr. 500,000 for utvidelse av innførselsveiene til Oslo. Herfra fragår dog kr. 66,000 som forutsettes disponert som Oslo kommunes andel i oparbeidelse av kjørevei til Grefseneteren. Der står således til disposisjon i alt kr. 434,000 for innførselsveiene.

De veistrekninger man i første rekke vil konsentrere anleggsvirksomheten om, blir strekningen bygrensen—Bækkelaget—Ljan—(nordenden av)Gjersjøen. Dernæst kommer antagelig Trondhjemsveien fra bygrensen over Gjelleråsen til Kjellerholen. Planene for Drammensveiens utvidelse fra

bygrensen til Sandvika m. v. er under utarbeidelse av henholdsvis Akers og Bærums ingeniørvesen.

Samtlige veier har jeg for mitt vedkommende tenkt mig utbygget med en foreløpig effektiv kjørebanebredde av 9 m., dog således at man allerede nu ved planleggelsen bør ta hensyn til en eventuell senere utvidelse til 12 m. effektiv kjørebanebredde plus fortau hvor dette er påkrevet. Samtidig må man selvsagt — overalt hvor dertil er anledning — arbeide på en utretning av horisontalfatracéen, således at man opnår en vesentlig forbedring av de nuværende meget ugunstige kurvaturforhold.

Hvad minste kurveradius angår så er det klart at man herfor ikke kan opstille nogen almindelig regel. De kurveradier som man under ugunstige terrengforhold finner å kunne nøie sig med, f. eks. på strekningen Solihøgda—Humledal m. v. vil selvsagt ikke passe for Østfold og Romerikes brede bygder. Det får bli stikningsingeniørens oppgave under arbeidet i marken å finne den teknisk riktige løsning under tilbørlig hensyntagen til de økonomiske og lokale forhold.

Når jeg foran nevnte at man fra første stund av bør planlegge og etterhvert utbygge adkomstveiene til byen med en effektiv kjørebanebredde på 12 m. med en halvpart for hver kjøreretning så høres jo dette etter våre norske forhold kanskje flott ut. Men saken er den at man nu etter erfaringer på mange steder i utlandet og spesielt i England — anser en kjørebanebredde for enretningskjøring av 5,5 m. for hovedtrafikkårer for utilstrekkelig. Man forutsetter nu helst 6 m. d. v. s. 12 m. effektiv kjørebanebredde for vei med 2 kjøreretninger. Grunnen hertil er den at man ved de store hastigheter forlanger så god plass under forbi-passasje av 2 biler i samme retning at den annen halvpart av veiens kjørebane — altså den motsatte kjøreretning — ikke berøres, f. eks. en tung lastebil, høilass el. lign. innhentes og passerer av en hurtiggående personbil. Muligheten for sammenstøt på fri strekning reduseres herved til et minimum. I det hele tatt — må man etter min mening ikke se for «smalsporet» på det når det gjelder avgjørelsen av det viktige spørsmål om hvilke veibreder man i fremtiden må regne med. Man må erindre at et feilgrep her kan få meget uheldige for ikke å si skjebnesvangre følger hvis man senere om nogen år etterhvert som bebyggelsen langs veiene skrider frem står overfor nødvendigheten av å øke veibredden. Iethvertfall bør man overalt hvor dertil er anledning ekspropriere i rikelig bredde så man ikke står fast når fremtidens krav melder sig.

Angående spørsmålet om hvilke veidekker fortrinsvis bør komme til anvendelse, mener jeg det er for tidlig og forsåvidt uriktig å ta standpunkt

til denne side av saken nu. Man kan ganske rolig la grovplanering av sprengningsarbeidene foregå og ta spørsmålet om veidekket og hvad hermed står i forbindelse, op til realitetsbehandling i sin tid etterhvert som anleggsarbeidet helt eller delvis finner sin avslutning og de ferske fyllinger får satt sig.

Kun så meget bør man straks være på det rene med, målet må være et støvritt og sterkt dekke på tilstrekkelig godt fundament. Her er mange typer av veidekker å velge mellom og der foregår i vår tid en intens utvikling også på dette spesielle felt. Det er derfor ingen grunn til å forhaste sig her så meget mer som prisen i sin almindelighet er synkende.

Efter de planlegnings- og stikningsarbeider man nu har foretatt, viser det sig at der allerede straks med største letthet kan plaseres en arbeidsstyrke på ca. 100 mann langs Ljabroveien like utenfor bygrensen hvor Oslo kommune eier grunnen — samt om nødvendig flere hundre mann over Ljansbrukets eiendom utover langs Gjersjøen.

Anleggsarbeidene blev igangsatt som nødsarbeide allerede i januar måned i år og drives av Oslo veivesen for Oslo kommunes regning mot senere delvis refusjon av utgiftene. Den direkte betatning med arbeidets utførelse i marken er likeledes underlagt ing. Østdahl. Der er allerede nu beskjeftiget ca. 150 mann på heromhandlede strekning og arbeidet egner sig fortrinlig som vinterarbeide og det kommer jo vel med i disse tider. Jeg vil i denne forbindelse nevne at Ljansbrukets vedkommende har stillet sig meget imøtekommende for såvidt grunnspørsmålet angår således at arbeidet på angjeldende strekning straks kunde igangsettes uten å avvente ekspropriasjonsforretningene. Det var å ønske at dette gode eksempel smitter så flere private grunneiere følger efter.

Oslo veivesen kan som tidligere nevnt nu disponere ca. 434,000 kroner til disse arbeider og man tør vel håpe at kommunen også i fremtiden strekker sig lengst mulig i denne saks anledning. Såfremt man på en eller annen måte kan opnå årvisse bevilgninger til dette øiemed, vil man snart få se at veinettet omkring hovedstaden ikke vil være til å kjenne igjen. Noen hundre mann dyktige fjellarbeidere passende fordelt langs de vanskeligste partier, vil sikkert meget snart sette spor efter sig så det forslår. Den tid skulde da ikke være langt borte at regelmessige lasteautomobilruter fra hovedstaden — ved siden av personautomobilruter — vil strekke sine fangarmer langt ut i distriktene til gjensidig glede for både konsument og produsent, eller med andre ord, Oslos veldige og rike opland er med ett slag flyttet nærmere bygrensen.

Det skjel

## ØKONOMISK VEIDEKKSANALYSE

Av professor K. Heje.

(Avslutning fra nr. 6, side 92)

Av de resultater tabellene viser, kan man naturligvis ikke trekke almenyldige slutninger. De gjelder kun for det forutsatte prisnivå, den antatte trafikk og et bestemt lengdeprofil med en bestemt fordeling av ferdsele. Man bør også være oppmerksom på, at der ikke er regnet med utgiftene ved gummislit, vognreparasjoner og materiellets fornyelse. Også utgiftene til betjening er latt ut av betraktning, like såvel som forrentningen av den i materiellet nedlagte kapital. Alle disse utgifter vil stille sig forskjellig ved de forskjellige dekker. Således er gummislitet og maskinslitet avhengig av veidekkens beskaffenhet. Men også ved den i materiellet bundne kapital og ved betjeningskontoen vil veidekkene øve innflytelse. På et veidekke med liten motstandskoeffisient vil en automobil avvikle et større antall vognkilometer om året enn på et dekke med større motstand, fordi man ved samme vogn og samme

last får en større overskuddskraft, som vil gi sig uttrykk i en hurtigere igangsetning og en høiere midlere kjørehastighet. Det bedre dekke vil også foranledige ferre og mindre reparasjoner på materiellet, således at det hertil tapes mindre tid. En vogns årlige transportevne vil på denne måte økes, og går man ut fra en viss årlig trafikk kan denne derfor avvikles med ferre vogner. Derved vil man altså ved et bedre dekke opnå besparelser såvel på kapitalkontoen som på betjeningskontoen.

I tabell 10 er opstillet en beregning, hvor der er søkt å få med innflytelsen av disse forskjellige utgifter. Som grunnlag for beregning av gummislit, forrentning, fornyelse, vedlikehold og betjening ved materiellet er der, delvis efter tyske, delvis efter amerikanske kilder og delvis efter skjønn, gått ut fra følgende forhold:

T a b e l l 9.

Dekke	Bilens effektive arbeidsydelse årlig (nyttekilometer) km	Gummislit Forholdstall	Vedlikehold årlig av materiellet		Amortisasjonstid for materiellet år
			Forholdstall	Pr. vogn kr.	
Smågatesten (knott) .....	15 200 <sup>1)</sup>	1,4 <sup>2)</sup>	1,06 <sup>1)</sup>	600	8
Betong.....	15 600 <sup>1)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	1,00 <sup>1)</sup>	560	8,5
Essenasfalt .....	15 200	1,5	1,00 <sup>1)</sup>	560	8
Tjæremakadam .....	14 000	1,7	1,25	700	7,5
Grus .....	13 000	2,0 <sup>2)</sup>	1,25	700	7
Chaussé .....	13 000 <sup>1)</sup>	2,0 <sup>2)</sup>	1,40 <sup>1)</sup>	800 <sup>1)</sup>	7

1) Prof. Neumann. Der neuzeitliche Strassenbau. 2) Prof. Waller, Washington.

Den i materiellet bundne kapital er beregnet efter en trafikk av gjennomsnittlig 416 vogner daglig på chaussédække, svarende til 535 vogner i 8 måneder og tredjedelen i 4 måneder (om vinteren, jfr. foran). Med en effektiv arbeidsydelse av 13 000 km pr. vogn årlig gir dette en nominell trafikk av 5 408 000 vognkm. For de øvrige dekkers vedkommende er da den nødvendige vognbestand beregnet under hensyn til bilenes avviklede nyttelemdge på vedkommende dekke. Bilenes pris er ansatt til gjennomsnittlig kr. 8000. Fornyelseskapitalen for materiellet er bestemt på samme måte som for veidekkene foran efter den i tabell 9 opførte amortisasjonstid, og vedlikeholdskapitalen efter det i samme tabell angitte årlige vedlikehold pr. vogn med antagelse av 5 % rente. I virkeligheten skulde man ved de oven nevnte utgifter også ta hensyn til de reserve-

vogner, som reparasjoner m. v. nødvendiggjør. Det er dog her undlatt.

For beregning av gummislitet er det videre gått ut fra, at utgiftene ved chaussédække stiller sig på lag likt med bensinutgiftene i overensstemmelse med en av det tyske trafikkministerium anstillet beregning (jfr. prof. Neumanns foran nevnte bok), og for de øvrige dekker er utgiftene bestemt efter de i tabell 9 angitte forholdstall. Endelig er der ved utgiftene til betjening og vognstaller forutsatt, at en tredjedel av trafikken er fornøielseskjøring med egen bil, hvor man kan se bort fra disse utgifter. Det kunde naturligvis også ha vært spørsmål om å gjennomføre den samme forutsetning for den i materiellet bundne kapital og for vedlikeholdet, men det er her ikke gjort. Ellers er utgiftene pr. vogn årlig satt til kr. 3000 for betjening og kr. 300 for vognstall m. v.

T a b e l l 1 0.

Samlet kapital pr. m<sup>2</sup> veidekke. Rentefot 5 %. Veibredde = 5 m.

Dekke	Bensinforbruk kr./m <sup>2</sup>	Kapital i materiell kr./m <sup>2</sup>	Fornyelseskapital for materiell kr./m <sup>2</sup>	Gummislitt kapitalisert kr./m <sup>2</sup>	Vedlikehold av materiell kapitalisert kr./m <sup>2</sup>	Betjening kapitalisert kr./m <sup>2</sup>	Vognstall etc. kapitalisert kr./m <sup>2</sup>	Kapital i veidekke tabell 1 kr./m <sup>2</sup>	Sum kapital kr./m <sup>2</sup>	Årlig etter 50/0 kr./m <sup>2</sup>	Forholdstall
Smågatesten (knott) .	15,60	13,14	27,52	14,00	19,80	65,80	6,58	14,49	176,93	8,85	1,00
Betong . . . . .	14,40	12,81	24,92	10,00	18,00	64,00	6,40	15,48	166,01	8,30	0,94
Essenasfalt . . . . .	15,60	13,14	27,52	15,00	18,40	65,80	6,58	21,34	183,38	9,17	1,04
Tjæremakadam . . . . .	16,80	14,25	32,24	17,00	25,00	71,40	7,14	25,09	208,92	10,45	1,18
Grus . . . . .	21,20	15,36	37,73	20,00	26,80	76,80	7,68	23,01	228,58	11,43	1,29
Chaussé . . . . .	19,60	15,36	37,73	20,00	30,80	76,80	7,68	46,16	254,13	12,71	1,44

Efter denne beregning skulde føringskostnaden ved de forskjellige dekker og den forutsatte biltrafikk stille sig således:

	kr/km årlig	øre/bruttotonn km
Smågatesten (knott) . . . . .	44 250	23,6
Betong . . . . .	41 500	22,1
Essenasfalt . . . . .	45 850	24,5
Tjæremakadam . . . . .	52 250	27,9
Grus . . . . .	57 150	30,5
Chaussé . . . . .	63 550	34,0

Trafikken svarer til 624 bruttotonn daglig i gjennomsnitt.

Regner man den halve trafikk og den dobbelte varighet av dekkene skulde resultatet bli følgende:

	kr/km årlig	øre/bruttotonn/km.	Forholdstall
Smågatesten (knott) .	23 500	25,1	1,00
Betong . . . . .	21 850	23,3	0,93
Essenasfalt . . . . .	24 100	25,8	1,03
Tjæremakadam . . . . .	27 200	29,1	1,16
Grus . . . . .	29 250	31,2	1,26
Chaussé . . . . .	33 050	35,3	1,41

I tabell 2 er det vist, at en svakere trafikk stiller de mindre varige dekker gunstigere enn en sterkere trafikk, når man kun tar hensyn til de utgifter som knytter sig til dekkene selv. Av tabell 7 og 8 vil sees, at det samme gjelder om man også tar med bensinutgiftene. De foranstående beregninger leder imidlertid til det resultat, at når man tar alle utgifter i betraktning er det praktisk talt ingen forskjell i forholdstallene ved dekkene, om man halverer trafikken. Som man ser er variasjonen ved samme dekke fra 1—3 %. Da dette er et ganske påfallende resultat, er det undersøkt, hvordan forholdet stiller sig ved de av prof. *Agg* og *Carter* utførte beregninger (jfr. ingeniør Prantes artikkel i Medd. fra Veidir. nr. 3, for iår). En oversikt over forholdstallene efter denne beregning er for nogenlunde tilsvarende veidekker utregnet og sammenstillet i tabell 11.

Som man ser, står man her like overfor den samme foreteelse. Det eneste dekke som efter *Agg* og *Carters* beregninger synes å gjøre et brudd på regelen er grusdekke, som ved svakere trafikk (under 745 tonn daglig) viser sterkere avtagende forholdstall. Utfører man en beregning som foran med en daglig trafikk av 156 bruttotonn får man også her sterkere avtagende forholdstall for de minst varige dekker,

T a b e l l 1 1.

*Agg og Carter.* Forholdstall.

Dekke	Forholdstall ved følgende trafikkbolastning daglig:					
	150 tonn	375 tonn	745 tonn	1120 tonn	1500 tonn	2250 tonn
Brent sten . . . . .	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Betong . . . . .	0,89	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
Sandasfalt . . . . .	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99
Bituminøs makadam . . . . .	1,10	1,08	1,08	1,07	1,12	1,10
Grus . . . . .	0,86	1,02	1,09	1,11	1,13	1,14
Chaussé . . . . .	1,08	1,12	1,10	1,10	1,10	1,10

idet disse for grus og chaussé da synker til henholdsvis 1,15 og 1,34, når man stiller knotteberegning som enheten. Dette har sin grunn deri, at mens fornyelseskapitalen og vedlikeholdskapitalen ved de varigere dekker nummerisk forandrer sig ubetydelig er denne forandring ved de minst varige dekker relativt stor.

Under hensyn til hvad foran er påvist, skulde man altså kunne stille op den lov, at ved de varigere dekker er det relative forhold mellem dekkene, uttrykt ved forholdstallene, så nær uavhengig av trafikken størrelse, når man fører alle utgifter ved dekkene og ved driften i regningen. Den samme lov gjelder så nogenlunde også for de minst varige dekker, når trafikken overstiger 300 bruttotonn daglig.

I tabell 3 er det vist, hvilken innflytelse rentefoten har like overfor de i dekkene bundne kapitaler. For å gi et mere fullstendig bilde er det i tabell 12 oppstillet en oversikt over forholdstallene ved en rekke procentsatser, når man går ut fra den samme trafikkbetlastning (624 bruttotonn daglig i gjennomsnitt), og man regner med de samlede utgifter, således som i tabell 10.

T a b e l l 1 2.

Forholdstall.

Dekke	2 0/0	3 0/0	4 0/0	5 0/0
Smågatesten (knott) ..	1,00	1,00	1,00	1,00
Betong .....	0,94	0,94	0,94	0,94
Essenasfalt .....	1,04	1,04	1,04	1,04
Tjæremakadam .....	1,20	1,20	1,19	1,18
Grus .....	1,33	1,32	1,30	1,29
Chaussé .....	1,48	1,47	1,45	1,44

Til en ytterligere orientering hitsettes de beregnede føringsutgifter for 2 %.

	kr/km årlig
Smågatesten (knott) .....	41 600
Betong .....	39 250
Essenasfalt .....	43 350
Tjæremakadam .....	49 900
Grus .....	55 300
Chaussé .....	61 500

Sammenligner man disse føringskostnader med de tilsvarende for 5 % vil det fremgå, at rentefoten ikke her øver nogen avgjørende innflytelse. For de enkelte dekker utgjør forskjellen fra 3—6 %.

For de mellemliggende procentsatser 3 og 4 % ligger føringskostnaden pr. km for de enkelte dekker mellom verdiene for 2 og 5 %, fordelt på lag proporsjonalt med rentefoten.

Hvad angår dekkenes innbyrdes forhold, uttrykt ved forholdstallene, så ser man av tabell 12 at rentefoten også i denne henseende praktisk talt er uten

betydning. Der er altså en forandring å notere fra tabell 3. Mens avtagende rentefot ledet til en stadig gunstigere stilling for de mest varige dekker, sålenge det kun var spørsmål om den i dekkene bundne kapital, er dette forhold stort sett ophevet, når man også fører driftsutgiftene med i regningen. Der er ganske visst spor igjen av forholdet ved de mindre varige dekker, men variasjonen er som tabellen viser ubetydelig.

Ved den i tabell 10 anstillede beregning skulde man i det vesentligste ha fått med de almindelige utgifter ved biltrafikk. Det som står igjen er hovedsakelig endel mindre forbrukssaker og forsikring, hvilke vil føre med sig litt økning av føringskostnaden. Endelig kommer snerydningen i betraktning, og denne kan på mange steder i vårt land betinge en ganske vesentlig økning av utgiftene, som forøvrig vil bli konstant for alle dekker.

Til slutt står også hestetrafikken igjen. Ved denne vil dekkenes motstandskoeffisient, som bekjent, øve innflytelse ved minskning av lassets størrelse og (eller) av hastigheten. En beregning lar sig jo lett utføre efter den vanlige metode for transportberegninger, men er her undlatt, da det særlig er biltrafikken som har interessen ved disse betraktninger, og da den også stadig får en mere avgjørende vekt.

Det er tidligere påpekt at veiens profil og trafikkenes retning og fordeling øver innflytelse på disse beregninger, således at man av de foreliggende resultater ikke kan trekke helt almenlydige slutninger ved en sammenligning mellom dekkene. Dette bør man nu for nærværende heller ikke gjøre av den grunn, at mange av de forutsetninger, man bygger på, ennå er usikre og vel kan tenkes å modifieres, eftersom utviklingen skrider frem og erfaringene blir rikere. Også prisforholdene vil her spille inn. Man må derfor si, at forholdene ennå ikke er tilstrekkelig avklarede og stabile til å tillate sådanne følgeslutninger, særlig med hensyn til valget mellom dekkene, at de kan forutsettes å være av endelig karakter. Da man på den annen side her står like overfor et av de viktigste økonomiske problemer, tiden eier på samferdselens område, må det samtidig fremholdes betydningen av, at man planmessig søker å skaffe sig det nødvendige, såvidt mulig sikre underlag for beregningene, så at man så snart som mulig kan få fast grunn under føttene.

Sett på denne bakgrunn turde de foranstående beregninger foreløbig ha sin største interesse i retning av å skaffe oversikt, i å klargjøre hvilke faktorer har størst betydning og derfor må søkes fastlagt, så godt og så snar\* man kan. De efterfølgende bemerkninger tar derfor sikte på særlig å se på denne side av spørsmålene.

Som det vil sees spiller den i veidekkene bundne kapital en forholdsvis beskjedne rolle i forhold til den hele kapital. Den utgjør efter foran viste bereg-

ningsmåte kun fra 8—12 % for de fem dekker og når ved chaussédekke op til 18 % ved en trafikkbelastning av 624 bruttotonn daglig. Ved avtagende trafikk gjør den sig naturligvis mere gjeldende, men selv ved fjerdeparten av ovennevnte trafikk går den ikke ved noget dekke over 27 % av den samlede kapital. Dette viser nødvendigheten av at man ved valget mellom dekkene stadig må trekke driftsutgiftene inn i sammenligningen, ganske særlig da de forrykker det relative forhold mellom dekkene. Den forholdsvis største kapital knytter sig til betjeningen. Ennskjønt det er forutsatt at kun to tredjedele av vognmateriellet har betalt betjening, representerer den fra 30 opover til henimot 40 % av den samlede kapital ved 624 bruttotonn daglig. Ved fjerdeparten av denne trafikk svinger den omkring 30 % av kapitalen ved den forutsatte arbeidsydelse av bilene.

En ganske særlig omtale må ofres på denne bilenes effektive arbeidsydelse, uttrykt gjennom den nytte-lengde de presterer årlig. Denne nytte-lengde (d. v. s. den lengde hvor bilene fører last) har innflytelse ved fem av de i tabell 10 opførte utgiftsposter, nemlig ved all den kapital som angår materiellets anskaffelse, fornyelse, vedlikehold, betjening og underbringelse eller ved på lag 66—76 % av den i tabellen beregnede samlede kapital, og den er derfor av den aller største betydning for føringens økonomi. Om vi således kunde tenke oss, at den kunde økes til det dobbelte, vilde derved føringskostnaden i forhold til den i tabell 10 beregnede minske til 62—67 % ved de forskjellige dekker. Som angitt i tabell 9 er nytte-lengden i henhold til tyske oppgaver antatt å ligge mellom 13 000 og 15 600 km årlig ved de behandlede dekker. Disse verdier kan synes påfallende små; de andrar kun til en daglig nytte-lengde (etter 300 dager) av fra 43 km til 52 km. Men tar man hensyn til vår innskrenkede kjørehastighet og til tomkjøringen og alt det tap av nytte-lengde som følger løskjøringen ved tidshefte og ved hyppig stans og igangsetning, er det et spørsmål, om ikke disse lengder gjennomsnittlig også kan passe hos oss, ganske særlig i og ved de større byer, hvor nettop valget av veidekker er mest aktuelt. I alle tilfelle må det fremheves, at nytte-lengden er en av de aller viktigste faktorer som man bør søke hurtigst mulig å skaffe sig oversikt over. Det er lett å forstå, at nytte-lengden vil stille sig gunstigst ved rutekjøring og ugunstigst ved løs-, leilighets- og småkjøring, og det må derfor, sett fra et ferdselsteknisk synspunkt, betegnes som økonomisk fordelaktig, jo større del av trafikken der kan avvikles ved ruter. Denne fordel vil økes derved, at man på denne måte også kan få et bedre forhold mellom nytte-last og dødvekt. En organisasjon av rutekjøringen er derfor utvilsomt et meget viktig samfundsspørsmål, selv om man kanskje herved tildels mister fordelene av føring fra dør til dør.

En annen avgjørende faktor er motstandskoeffi-

sienten ved dekkene. Den øver innflytelse såvel ved bensinforbruket som ved nytte-lengden. For de mere varige dekker skulde man kunne bygge på de utenlandske erfaringer, for her blir dekkene med samme utførelse mere ens, og disse erfaringer må nu også ansees å være nok så sikre. Anderledes stiller forholdet sig ved grusdekke. Her er motstandskoeffisienten utvilsomt i høi grad avhengig av materialet, og sannsynligvis tildels også av fundamentets utførelse foruten av de klimatiske forhold og undergrunnens beskaffenhet. Særlig de to siste omstendigheter turde ved dette dekke gjøre sig mere gjeldende enn ved de andre, fordi det hele dekke (heri også fundament) må antas å ha en mindre trykkfordelende evne enn de mere varige og faste dekker. Fra Amerika har man erfaringsresultater, hvorefter motstandskoeffisienten for grusdekke skulde gå helt ned til 2,5 %. Denne lave verdi synes hos oss urimelig, når man erindrer at vi tidligere ved hestetrafikk regnet med en gjennomsnittsverdi av 7 %, og at koeffisienten ved god, fast, vel vedlikeholdt grusvei efter veivesenets forsøk i sommermånedene androg til 6 %. Selv om man her regner med reduksjon ved luftgummiringer, rullelagere og kraftigere fundament synes det ikke rimelig, at man i middel skulde kunne komme under 4 %, således som foran regnet. I ethvert fall bør disse forhold undersøkes ved tallrike målinger i de forskjellige egner av landet og under forskjellige værforhold og årstider, således at man kan nå frem til for oss passende gjennomsnittsverdier.

Et spørsmål som også må sees i sammenheng med nytte-lengden, er kjørehastigheten. Jo større tillatelig kjørehastighet, dess større nytte-lengde og dess større indirekte nytte av veiene. Det er derfor en sak av ikke liten betydning å kunne øke kjørehastigheten så meget som sikkerhetshensyn tilsier, eller m. a. o. å utstyre våre veier således, at man kan sette op den tillatelige hastighet uten å minske sikkerheten. Dette er imidlertid et ganske innviklet spørsmål, som ligger utenfor rammen av denne rede-gjørelse. Det skal dog tilføies, at man ved bygningen av nye hovedveier eller ved ombygning av eldre sikkerlig bør ta sikte på en fremtidig økning av den tillatelige hastighet til f. eks. 50 km/t. Det kan vel også tenkes at man for enkelte hovedruter bør gå høiere.

Endelig har vi det tidligere berørte spørsmål om varigheten av veidekkene. I almindelighet regner man nu at varigheten er omvendt proporsjonal med trafikkenes størrelse, at altså den halve trafikk gir den dobbelte varighet. Denne forutsetning kan vel så nogenlunde slå til for de minst varige dekker, men det er ikke sannsynlig at den uten begrensning skulde gjelde for dekker med særlig stor varighet. Når man kommer op i en slitningstermin av 25—40 år eller mere, er det sikkert ikke trafikkbeklastningen alene, som bestemmer varigheten. Da må man anta at også de klimatiske forhold vil spille en rolle, noget avhengig av dekkets art, undergrunnens



beskaffenhets og de lokale forhold. Spesielt vil dekkets mostandsevne mot ødeleggelse ved telehiving og frost (forvitring) her særlig måtte komme i forgrunnen. Enkelte dekker (f. eks. asfalt) har jo også den egenskap, at de holder seg forholdsvis bedre ved en kraftigere enn ved en svakere trafikk. De fleste dekker må derfor forutsettes å ha en maksimumsvarighet, som til en viss grad er uavhengig av trafikken størrelse. Denne maksimumsvarighet vil det naturligvis være av interesse å kjenne, selv om man er opmerksom på at ved de mere varige dekker spiller fornyelseskapitalen ved mindre sterk trafikk en underordnet rolle (jfr. tabell 1 og 2).

Med tidligere gjorte forbehold skal til slutning tilføies et par bemerkninger om resultatene av de utførte beregninger. Hvis man går ut fra den av overingeniør *Munch* antatte trafikk og hans øvrige forutsetninger vil det sees, at knotteberegning stiller seg gunstigst, så lenge man kun tar hensyn til den i dekkene bundne kapital. Tar man også driftsutgiftene i betraktning rykker betongdekke opp på første-plassen med knotteberegning som nr. 2. Begge disse dekker kan fremstilles av innenlandske materialer, når vi da ser bort fra jerninnlegget i betongen, hvilket vi dog forhåpentlig om ikke lenge bør kunne produsere selv. Disse dekker skulde således nasjonal-økonomisk sett være gunstige. Man bør dog her være opmerksom på, at småberegning etter de foreliggende erfaringer ikke egner seg for den aller tyngste trafikk på grunn av de sterke rystelser, som denne fremkaller i høiere grad ved dette dekke enn ved de andre. Også med hensyn til renhold og støvplage stiller såvel knotteberegning som betongdekke seg meget fordelaktig. Derimot turde begge dekker ha den mangel, at de i den kolde årstid i fuktig vær, når der ikke er sne, lett gir en meget glatt overflate ved ising. For betongdekke må man også stille det spørsmål, om det under alle forhold er holdbart like overfor den telehiving, som vi ved våre glassiale leirer må regne med, eller om det vil kreve kostbare forsterkninger, eller utskiftningsarbeider i denne anledning for ikke å bli ødelagt. Det melder seg også det spørsmål, om jerninnlegget i betongdekke er holdbart, og om det ikke ved slit av dekket vil blottlegges og derved ødelegges, eller virke ødeleggende på bilringene. Man har dog her den utvei å forsyne dekket med et ekstra slitedekke, f. eks. av asfaltisk olje med stensubb, hvorved imidlertid det økonomiske forhold i nogen grad forrykkes.

En særlig interesse knytter seg til grusdekke, det billigste av alle dekker i anlegg. Som tabell 10 viser skulde dette dekke, når alle utgifter tas i betraktning, ved de antatte forutsetninger stille seg 29 % ufordelaktigere enn knotteberegning og 37 % ufordelaktigere enn betong. Som foran fremhevet forandrer dette forhold etter den anvendte beregningsmetode seg ikke vesentligere ved avtagende trafikk inntil en grense av ca. 300 bruttotonn daglig. Ved en trafikk av 156 bruttotonn daglig skulde grusdekke stille seg 15 % ugunstigere enn knotteberegning.

Det må dog her tas i betraktning, at mange av de forutsetninger, hvorpå beregningene bygger, således som foran fremhevet, ennå er usikre. Det kan også tenkes at det vil være dem som hevder, at fornyelseskapitalen ved grusdekke kan bortfalle, da fornyelsen skjer gjennom velikeholdet uten ekstra utgift. Nu, dette siste er i alle tilfelle ikke avgjørende, ti fornyelseskapitalen spiller alene ingen særlig stor rolle, så lenge man fører alle utgifter i regningen. Om man sløifer den helt vil derved kun bevirkes en relativt mindre forandring av forholdstallet uten å endre billedets karakter. Da er det mer om å gjøre med de andre faktorer, ganske særlig nytte lengden. Kan det her påvises berettigelsen av en forandring, således at nytte lengden kan økes i forhold til de andre dekkers, vil det som foran påpekt ha gunstig innflytelse på en hel rekke av utgiftspostene og på dekkets forholdstall.

Under alt dette må man imidlertid være opmerksom på, at der ved valget av veidekke også kan komme andre momenter til, som undertiden kan bli helt avgjørende. De mere varige dekker sluker nemlig en betydelig større anleggskapital, og tenker man seg rent generelt at der årlig er stillet en viss kapital til rådighet for veibygning, vil anvendelsen av de mere varige dekker således innskrenke lengden av de nyanlegg, som årlig kan utføres. Derved mister man den indirekte nytte av de nye veier, som inntil videre blir skutt ut. Og er denne indirekte nytte større enn det tap, som det mindre gode veidekke alt i alt fører med seg, kan det være nasjonal-økonomisk berettiget å bruke et slikt veidekke. Det som i dette tilfelle skjer er altså, at man avlaster anleggskapitalen og øker den nødvendige driftskapital pr. enhet av veien, at man følgelig bruker en billig utførelse som medfører større utgifter for trafikantene. Derfor kunde man også tenke seg en slik løsning, at man — f. eks. ved en ekstra bilavgift — skaffet den for det bedre veidekke nødvendige kapital fra trafikantene, naturligvis bestemt under hensyntagen til de øvrige utgifter ved fornyelse og vedlikehold. På denne måte kunde man til slutt opnå også det for trafikantene gunstigste utstyr av veiene uten å stille økede krav til offentlige midler. Som det vil forstås vil denne ordning ha visse berøringspunkter med den bestående bilavgift og veivedlikeholdet. Hvordan spørsmålet for øvrig skulde ordnes rent praktisk er noget som ligger utenfor rammen av det her behandlede tema, og skal derfor forbigås.

I første del av professor Hejes artikkel (i nr. 6) er dessverre innløpet nogen trykkfeil. På side 87 skal tankestreken etter «sammenligning» utgå. På samme side nederst og på side 88 øverst står der «slutningstermin» istedenfor «slitningstermin». På side 89, 6. linje ovenfra skal stå «at den i alle fall» istedenfor «at der i alle fall». På side 90, 11. linje nedenfra skal innskytes «nyttens av» mellom «hvor» og «en» og endelig står der på side 92 like over tabell 8 «bensinavgift» istedenfor «bensinutgift».

## BROANLEGGET OVER HAFSFJORD I ROGALAND FYLKE

Av forhv. overingeniør J. Bassøe.

Omtrent 6 km. vest for Stavanger skjærer den historisk bekjente Hafsford sig inn i landet, omtrent 8 km. lang og inntil omtrent 3 km. bred — således at der dannes et stort basseng som har sitt utløp i havet i nordre ende ved Jåsund. I løpet ligger 2 øer, Presteskjærene, som deler sundet i 2 løp. I disse løp veksler strømrretningen altså stadig og under almindelige forhold var strømhastigheten på det høyeste omkring 1 m. pr. sek., men kan vel også være adskillig sterkere. På den vestenfor Hafsford liggende halvø er der en temmelig stor bebyggelse samt uthavnen Tananger. Da veiforbindelsen med Stavanger måtte rundt fjorden, blev den uforholdsmessig lang, hvorfor der i over en menneskealder var oppe et forslag om bro over Jåsund med vei fra Malleforen ved hovedveien Stavanger—Håland. På grunn av broprosjektets størrelse blev imidlertid anlegget ikke bevilget av fylkestinget før 1917, men blev da satt temmelig langt frem i rekkefølgen. Da der så efter krigen blev spørsmål om nødsarbeide for arbeidsløse fra Stavanger, blev dette vei- og broprosjekt valgt til utførelse. Anlegget omfatter hovedvei fra Malleforen til Hafsford, lengde omtrent 4,3 km. og bro over Jåsund, lengde omtrent 485 m. Det hele anlegg blev bygget i årene 1921—25. Her skal blott broanlegget bli nærmere omhandlet. Dette består av 3 deler:

1. Selve broen over østre løp lengde 125 m.
2. Vei over store Presteskjær lengde 125 m.
3. Gjenvylding av vestre løp lengde 235 m. Sum 485 m.

Selve broen har en kjørebredde av 2,8 m., veien over Presteskjær 4,5 m. og fyllingen over vestre løp 3,2 m. med en møteplass. Broen har følgende åpninger:

1 svingbro over 2 åpninger med 29,0 m. lengde av bæreveggene, hvilende på en sirkelrund svingpiller med en diameter oventil av 3,5 m., således at de 2 lysåpninger blir 12,25 m. Fri høide under broen ved middelvann 5,0 m.

4 åpninger med 15,5 m. lysåpning med overbygning av jernbetong med 2 ribber samt jernrekkverk støttet til store støpte stab på pillarene.

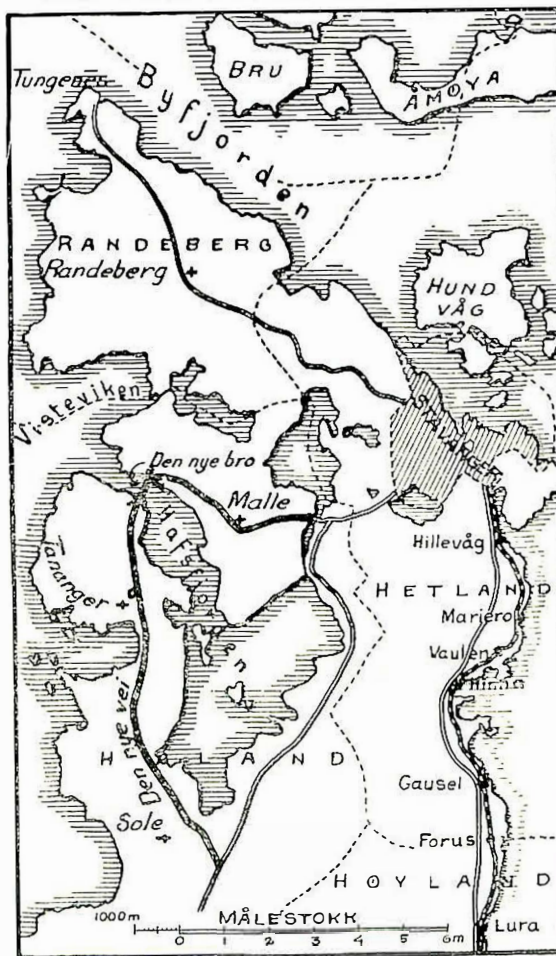
Pillarenes tykkelse ved oplagerputen er på pillar II, nærmest svingpillaren, 3,0 m., på de 3 andre 2,0 m. Vanddybdene ved middelvann er i seiløpet ca. 5,5 m., ved pillar II 5,3 m., ved pillar III 4,3 m., ved pillar IV 3,0 m., ved pillar V 2,0 m., ved østre landkar 1,0 m.

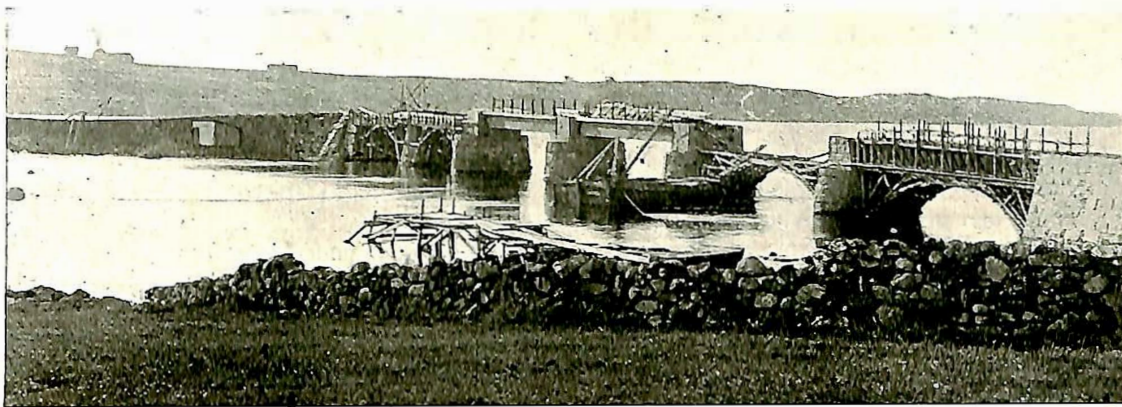
Svingpillaren står på fjell, de andre direkte på bunnen, som består av sand, grus og meget sten. Fundamentene blev feiet rene ved nedsenkning av dynamittpatroner og bunnen blev ved dykker avjevnet med pukk. Efter pillarenes opmuring blev

der ved dykker nedlagt store heller rundt pillarene og østre landkar til beskyttelse mot utgravning. Det har imidlertid vist sig, at beklædningen rundt pillarene og bunnen utenfor denne straks blev tilgrodd med sjøvegetasjon, og denne er blitt så sterk at strømmen ikke kan rive den op, et bevis på at der ikke er nogen fare for utgravning.

Brostedet ligger ute ved havkanten sterkt utsatt både for sydøstlige og vestlige stormer, strømmen skifter ustanselig retning og kan til sine tider være meget sterk. Vannet er omtrent rent saltvann, da Hafsforjs nedslagsdistrikt er meget lite. Spørsmålet om hvorledes pillarene skulde bygges var derfor meget viktig. Man bestemte sig til å foreslå anvendt samme byggemåte, som med hell var brukt ved landkarrene ved Bore bro på Jæren, nemlig å mure pillarene av tørrmur hugget ferdig på land og så legge dem ned ved hjelp av dykker. Derved opnådde man den overmåte store fordel at der i pillarene under vann ikke finnes for-

### DET NYE VEI- OG BROANLEGG





Broanlegget under utførelse.

gjengelig materiale. Dette forslag blev bifalt av veidirektøren.

Pillarene blev opmurt på land på akkord, delvis iberegnet utvinning av sten, som blev tatt av større blokker, som fantes i store mengder på begge sider av sundet. Nedtagningen, transporten og nedlegningen blev utført på timebetaling. Dette arbeide som selvfølgelig krevet stor forsiktighet og påpasselighet fra opsynsmannens side, gikk meget godt og man har ikke hørt, at der var noget kluss med det. — Muringen over vann blev utført på akkord. Ved arbeidet blev anvendt svære stenprammer med kraner, som blev leid fra Stavanger ingeniørvesen.

Da svingpillaren I og den tilstøtende pillar II kan tenkes å kunne få støt av fartøier blev disse over vann muret helt i cement med stor sten som blev klamret. De andre pillarer er også over vann muret av tørrmur. De 4 pillarer er sirkelformet i begge ender og avdekket med kegler muret i cement.

Stillaset for støpningen av overbygningen blev opført med 3 stykker dobbelte sprengverk, da bunnen var så stenet, at man ikke kunde gjøre regning på å få stolpene i peleåkene rammet tilstrekkelig ned i bunnen. Dybden var også ved de ytre spenn

så stor at der måtte særlige konstruksjoner til for å holde. Der blev først opført stillaser i de to ytterste åpninger og efter støpningen blev de flyttet inn i de to indre.

Overbygningen er for alle åpningers vedkommende beregnet efter belastningsklasse II altså for 2,5 tonn hjultrykk. Bøiningen av jernene til jerninnlegget blev utført ved anlegget.

Mørtelblandingen foregikk på land med blandingsmaskin drevet av en motor og mørtelen blev trillet ut i trillebærer. Blandingsforholdet var 1 cement : 3 sand med pukk og sten hvor det passet.

Rekkverket på jernbetongspennene består av 3 rekker 1¼" rør med store støpte stab på pillarene, rekkverkstolpene av dobbelte T-jern nr. 10, nedstøpte i betongklosser, hvorpå der blev lagt kantvinkeljern 75 × 75 × 8 mm. til begrensnings av kjørebanen.

Veidekket på jernbetongoverbygningen blev utført av pukk med penetrasjon av et avfallsprodukt «65 penetrasjon».



Fyllingen over vestre lop.



Svingspennet.

*Svingbroens* samlede jernvekt er ca. 14,800 kg. og den er i henhold til kontrakt av 14. februar 1924 levert ferdig montert av Høstens mekaniske Verksted i Larvik for kr. 13,625,65. Brodekket består av strøved med dekke av 2" X 6" planker. Overdekket blev oversmurt med et lag av bek og sand efter overingeniør Saxegårds metode. Prøvebelastningen blev utført ved påkjøring av pukk og viste et tilfredsstillende resultat. Jernbroen blev malt med mønje og 2 strøk grå «Bowranit». Senere flikket flere ganger. Dekkstrøket synes å ha holdt sig mindre godt, men broen ligger jo utsatt for sjøskvett.

*Fyllingen over vestre løp* er utført med stenfylling, skråning 1 : 1½, til middelvannstand og derpå mur 5 : 1 med fyll av sten. Materialene til østre del av gjenfyllingen blev utsprengt på Presteskjæret, men sten til vestre del av fyllingen og all sten til muren blev tatt fra blokker på vestsiden av sundet. Der blev lagt lange trallebaner til transporten. Delvis blev ensporede traller benyttet med godt resultat.

Da veibanen, som ligger 2,5 m. over middelvannstand, må antas å ville bli utsatt for bølgeskvett ved storm, fant man grunn til istedenfor som tidligere forutsatt å sette op stab å støpe en sammenhengende rekkverksmur av betong. Murens høyde 1,12 m., tykkelse ved foten 0,35 og i 1 meters høyde 0,25 m. Blandingsforhold for mørtelen 1 : 5 + 50 pct. sten. Lengden av rekkverksmuren er 476,4 m. (238,2 m. vei) og koster pr. l. m. kr. 23,29.

*Veidekket* over Presteskjær og vestre løp er utført med stenlag og grus.

En ikke ubetydelig utgiftspost ved broanlegget var leie av stenprammer, motorbåter og slepebåter. Dertil medgikk ca. kr. 37,445,00.

Da alle arbeidere var nødsarbeidere, bosatt i Stavanger, de fleste øvede stenarbeidere fra byens ingeniørvesen, blev de kjørt til og fra arbeidsstedet med ingeniørvesenets lastebiler. Arbeiderne betalte herfor kr. 0,50 pr. dag.

Arbeidsdriften ved broanleggene begynte i begynnelsen av 1922 og broen blev avlevert til fylket 17. juni 1925.

Byggeleder var avdelingsingeniør P. Dannevig til midtsommer 1923, senere avdelingsingeniør Bj. Høye.

### Broanleggets kostende

etter utdrag av kontoprotokollene.

#### I. Underbygning.

	Timer	Kr.
Motorbåt til transporten .....	3 372	4 821,00
Fundamenter .....	3 542	4 734,62
Stenplastring .....	3 640	4 827,52
Hest og M. 64		

Stenkiling og transport av mursten til pillarene .....	24 362	33 839,66
Østre landkar 175 m <sup>3</sup> mur ...	3 923	6 999,22
210 bakfyll		
Vestre landkar 152 m <sup>3</sup> mur ..	3 732	6 121,55
165 bakfyll		
Pilar I. Svingpilaren 1623 under v., 68 over v. ....	9 386	14 967,32
Pilar II. 195 m <sup>3</sup> under v., 109 over v. ....	11 944	19 320,35
Pilar III. 132 m <sup>3</sup> under v., 73 over v. ....	8 360	12 680,10
Pilar IV. 88 m <sup>3</sup> under v., 67 over v. ....	7 704	12 423,22
Pilar V. 96 m <sup>3</sup> under v., 61 over v. ....	9 264	10 384,48
Leie av motorbåt og stenprammer .....		37 445,00
Sum underbygning		168 564,04

#### II. Overbygning.

Svingbroen L = 29,3 m .....	17 852,26	
Jernbetongspennene 94,7 m <sup>3</sup> betong ....	31 937,21	
49 789,47		
Fragår for tilbakebetalt frakt m. m. ....	999,65	
Sum overbygning		48 789,82

#### III. Tilstøtende vei- og gjenfylling av vestre løp.

Gjenfylling 12 309 m <sup>3</sup> fyll ....	70 460	150 650,99
1 650 mur... ..	33 038	
Hest og m. 296		
Stab med jernrekker L = 286 m.....	3 023,89	
Støpt betongrekkverk L = 476,4 m .....	11 094,84	
Veidekke L = 381 m .....	9 790,67	
Sum III		174 560,39

#### IV. Stillas L = 87 m .....

25 927,35

#### V. Redskap m. m. ....

60 773,05

14,5 % av I—IV

#### VI. Arbeiderforpleining.....

6 632,63

1,5 % av I—IV

#### VII. Opsyn og regnskap .....

19 426,14

4,0 % av I—VI

Broanleggets kostende .....

kr. 504 733,47

#### Anleggets enhetspriser.

Den midlere fortjeneste ved hovedveianlegget Malleforen—Hafs fjord var ifølge rapporten for det hele anlegg:

Folk på timelønn.....	kr. 1,24	pr. time
„ „ akkord .....	„ 1,40	—, —
Hest og mann på timelønn.....	„ 1,61	—, —
—, — „ akkord .....	„ 1,77	—, —

Omregner man broanleggets enhetspriser efter følgende priser, som antaes å være dagens i september 1926, får man de nedenfor i klammer opførte tall, som selvfølgelig må betraktes som skjønsmessig.

Timelønn ..... kr. 1,0 pr. time  
 Monierjern ..... ,, 0,20 ,, kg

Cement ..... kr. 18,00 ,, td.  
 Stillasmateriale ..... 60 %.

*Pilarenes kostende.*

Arbeidet blev utført dels på akkord og dels på timebetaling. Da det visstnok var litt vanskelig å få den siste fordelt korrekt mellem pilarene, vil man antagelig få det riktigste resultat ved å ta midteltall av alle pilarer.

*Undervannsmur.*

*Muring på land.*

	m <sup>3</sup>	Timer	Kr.	pr. m <sup>3</sup> mur	Arbeidstimer pr. m <sup>3</sup> mur
Pilar I	162	2 963	4 037,14	Muring ..... kr. 26,60	Kr. 18,7 (Muring)
” II	195	3 604	5 342,35		
” IV	88	1 744	2 458,56		
	445	8 311	11 838,06	Stenutvinning .... ,, 41,12	
				Sum ..... kr. 67,72	
” III	132	3 432 <sup>1)</sup>	5 155,62	Muring ..... ,, 44,29	,, 37,3
” V	96	5 069	4 943,89		
	228	8 501	10 099,51		

1) Iberegnet stenutvinning.

*Nedtagning.*

			Kr.		
” I	162	243	365,10	Pr. m <sup>3</sup> mur ..... kr. 3,51	Kr. 2,71
” II	195	796	974,58		
” III	132	290	374,86		
” IV	88	130	200,00		
” V	98	368	446,72		
	673	1 827	2 361,26		

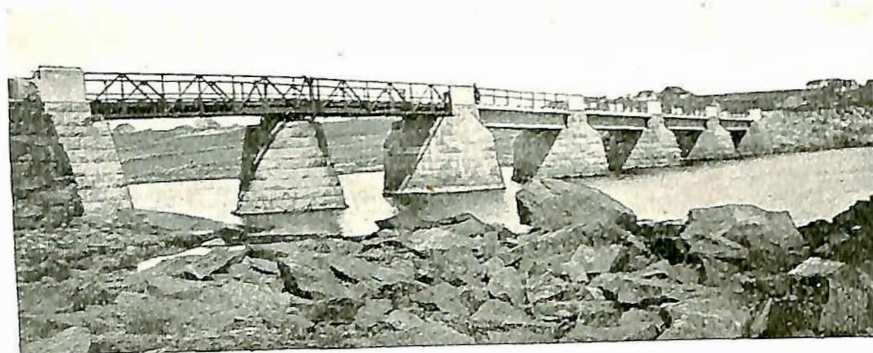
*Nedlegning.*

			Kr.		
Pilar I		3 620 <sup>2)</sup>	5 502,98	Pr. m <sup>3</sup> mur ..... kr. 39,05	Kr. 25,85
” II		4 912	7 807,56		
” III	673	2 754	3 993,50		
” IV		3 974	6 730,66		
” V		2 144	2 246,24		
	673	17 404	26 280,94		

2) Heri ikke medregnet dykkertimer.

*Overvannsmur.*

	m <sup>3</sup>	Timer	Kr.	Cement og sand		Timer
Pilar I	68	1 856	3 277,76	840,98	Muring pr. m <sup>3</sup> ..... kr. 43,40	26,2
” II	109	2 632	4 192,27	1 003,58		
” III	73	1 884	3 156,12			
” IV	67	1 856	3 034,00			
” V	61	1 683	2 747,63			
	378	9 911	16 407,78	1 844,56	Cement og sand ..... ,, 10,42	



Den ferdige bro.

*Sammendrag pr. m<sup>3</sup> pilarmur:**Pilar I og II**Undervannsmur.*

Stenspreng og kiling .....	kr. 41,12
Muring på land .....	„ 26,60
Nedtagning .....	„ 3,51
Nedlegning .....	„ 39,05
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 155,28  
(124,22)

*Overvannsmur.*

Stensprengning og kiling .....	kr. 41,12
Muring .....	„ 43,40
Cement og sand .....	„ 10,42
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 139,94  
(112,00)

*Pilar III og V.**Undervannsmur.*

Muring på land <sup>3)</sup> .....	kr. 44,29
Nedtagning .....	„ 3,51
Nedlegning .....	„ 39,05
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 131,85  
(105,50)

*Overvannsmur.*

Stensprengning og kiling .....	kr. 41,12
Muring .....	„ 43,40
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 129,52  
(103,61)

*Pilar IV.**Undervannsmur.*

Stensprengning og kiling .....	kr. 41,12
Muring på land .....	„ 26,60
Nedtagning .....	„ 3,51
Nedlegning .....	„ 39,05
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 155,28  
(124,22)

*Overvannsmur.*

Stensprengning og muring .....	kr. 41,12
Muring .....	„ 43,40
Pramleie .....	„ 45,00

Sum kr. 129,52  
(103,61)

*Stillas. L = 87 m.*

Materialier pr. l. m åpning.	kr. 120,30	(Kr. 72,00)
Arbeidspenger „ „ „	178,40	( „ 142,72)

Sum kr. 298,70 (Kr. 214,72)

*Svingbroen.*

Pr. kg. montert og malt jernoverbygning	kr. 1,03
Pr. l. m brodekke .....	„ 54,10
Pr. l. m helt ferdig spenn .....	„ 575,17

*Jernbetongspennene 94,7 m<sup>3</sup> betong.*

Pukk og maskinsten pr. m <sup>3</sup> betong .....	kr. 94,55 <sup>4)</sup>	(Kr. 75,64)
Sand med transport pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 24,14	( „ 19,31)
Cement pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 64,44	( „ 64,44)
Jern pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 53,33	( „ 44,25)
Bøining av jernet pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 16,11	( „ 12,89)
Nedlegning av jernet pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 12,75	( „ 10,20)
Støpning pr. m <sup>3</sup> betong .....	„ 19,21	( „ 15,37)

Sum jernbetong pr. m<sup>3</sup> kr. 284,52 (Kr. 242,10)

Kantvinkeljern pr. l. m ..	„ 4,87	( „ 4,04)
Jernrekkeverk med støpte stab på jernbetongspennene pr. l. m .....	„ 16,68	( „ 13,84)
Veidekke pr. l. m .....	„ 18,92	( „ 15,14)
Overbygning for hele broen pr. l. m .....	„ 469,13	

<sup>4)</sup> Denne pris er antagelig for høy, det må antas, at en god del av pukk og sten er brukt til veidekke, men hvor meget kan ikke opgis.

<sup>3)</sup> I beregnet utvinning av mursten.

*Tilstøtende vei og igjenfylling av vestre løp.*

Planering pr. l. m . . . . .	kr. 395,41	(Kr. 316,33)
Fylling (sten) pr. m <sup>3</sup> . . . . .	„ 8,32	
Mur pr. m <sup>3</sup> . . . . .	„ 29,16	
Stab med jernrekker pr.		
l. m. . . . .	„ 10,57	( „ 8,46)
Betongrekkverksmur pr. 1m kr.	23,29	( „ 19,83)
Veidekke pr. l. m . . . . .	„ 25,70	( „ 20,56)

Til jernbetongspennene er medgått pr. m<sup>3</sup> betong:

Jern . . . . .	kg 189,8
Bøining av jern . . . . .	timer 13,5
Nedlegning av jern . . . . .	„ 6,7
Støpning . . . . .	„ 14,1
Cement . . . . .	3,27 tønner

## AUTOVEIPROJEKTET HANSESTE DENE—FRANKFURT—BASEL

Av overingeniør K. Nicolaisen.

Denne storslåtte veiidé skyldes den tyske forening «Hafraba» som er dannet utelukkende med det formål å knytte det tyske rike sammen ved en stor hovedsamferdselsåre i nord—syd-retning, fra Hansestedene over Frankfurt til Basel. En forbindelse som vil komme til å danne den tyske og største del av en transeuropeisk hovedtrafikkåre fra hav til hav. Fra Østersjøen i nord til Middelhavet ved Genua i syd.

Foreningsnavnet «Hafraba» er et forkortet sammentrag av de tre stedsnavner som betegner veilinjén.

I et tidsskrift som utgis av «Hafraba» har prof. Robert Otsen ved den tekniske høyskole i Hannover behandlet dette autoveiprojekt. Han anstiller innledningsvis en del sammenlignende betraktninger over jernbaner, automobiler og flyvemaskiner, særlig de to førstnevnte. Flyverutene kan aldri erstatte automobilveiene sier han, og disse siste kan heller ikke erstatte jernbanene, men de kan alle ved samarbeide løse den oppgave å tilfredsstille trafikkbehovene. Professoren mener at våre lokomotiver av idag antagelig vil stå i museum i 1950. Den skinnbundne jernbane er tungvindt. Den kan kun formidle trafikk gjennom sine uhyre stasjons- og sporanlegg. Den behersker oss ved det tradisjonelt tilvante og dikterer oss sine lover. At disse tanker er levende også innen jernbaneforvaltningen har generaldirektør Dorpmüller fastslått i sin programtale hvori det heter: «Vi erkjenner at de transportmidler har forrang som ifølge sin natur er istand til å formidle trafikken best og mest rasjonelt. Overensstemmende med denne grunnsetning har vi til hensikt å arbeide sammen med motorvogner og flyvemaskiner og organisere samarbeidet mellom disse og oss.»

Den økonomiske betydning av motorvognene er ikke fastslått fordi et pålitelig grunnlag for en sammenligning mangler, idet veiene ikke er helt avpasset etter disse vogner.

Da Stephensons skinnbundne lokomotiver tiltrådte sitt seierstog gjennom verden blev veien vel beredt for dem. Ingen kunde på grunnlag av en

trafikkstatistikk på forhånd opstille nogen rentabilitetsberegning, men den instinktive tanke at det gode transportmiddel trekker trafikken til sig, omsatte sig i stor teknisk skaperkraft, som understøttedes av det forretningsmessige spekulasjonsmot, og resultatet blev at foretagendet lykkedes eksempeløst godt.

Når man betrakter dette billede, opstår spørsmålet om hvordan utviklingen vilde ha foregått om automobilene var oppfunnet først og hadde fått ¾ århundredes forsprang for lokomotivene. Der vilde sikkerlig være dannet et veinett med likeså fullkommen tilpassning for automobilene som det nuværende jernbanenett har for lokomotivene. Spørsmålet om det etterpå vilde vært berettiget å bygge også en del jernbaner må visselig besvares med ja. Der vilde da ha utviklet sig et idealt nett av trafikkårer som vilde dannet en riktig kombinasjon av baner for den skinnbundne og for den fritt bevegelige trafikk. Professor Otsen utbryter at han kjemper for den frie bane og tror på dens fremtid. Den er best egnet til på tilfredsstillende måte å avpasses etter det trafikkbehov som bestemmes av efterspørsel og tilbud, og det er grunntonen i samferdselens orkester. Med tanken på en sund fremtid må vi ikke la oss trykke ned av at et lands øieblikkelige økonomiske vanskeligheter bringer det til å være i tvil om hvorvidt det skal bygge veier for 20 eller for 30 millioner, ellers laver vi kun dårlige kompromisser men skaper intet.

Det tyske veinett består — opdelt efter de almindelige betegnelser — av: lands- og statsveier ca. 50,000 km., distriktsveier (Kreisstrassen) ca. 128,000 km. tilsammen 178,000 km. samt ca. 160,000 km. by- og bygdeveier.

Erkjennelsen av at de tyske veier på få undtagelser nær ikke tilfredsstillende den moderne biltrafikk og ikke tåler dens påkjenning stiller de myndigheter hvem veibygningen og vedlikeholdet påhviler overfor den vanskelige oppgave å foreta omfangsrike om- og nybygninger. Herunder trer de tekniske problemer — som i de senere år er kom-



met strekt i forgrunnen — dog i bakgrunnen for de økonomiske vanskeligheter. Det må også avgjøres i hvilken utstrekning man ved planleggelsen skal ta hensyn til fri bane for fjerntrafikken med biler, ti fra intet hold benektes det at dette trafikk-middels aksjonsradius i fremtiden vil vokse sterkt.

Samtidig med at disse overveielser fant sted opstod tanken om å tilveiebringe spesielle bilveier. Som den første idé av større dimensjoner fremkom forslag om å studere en nord—sydgående forbindelse tvers gjennom Europa efter en linje Hamburg—Hannover—Frankfurt a. M.—Basel—Genua. Bæreren av denne tanke er som nevnt foreningen «Hafraba» som stiftedes i Frankfurt a. M. den 6. november 1926 og som har stillet sig den oppgave å utføre alle nødvendige forarbeider på et videnskapelig, teknisk og forretningsmessig grunnlag.

Forsøker man med henblikk på dette program å gruppere alle tyske lands- og distriktsveier får man følgende oversikt:

- 1) *Autoveier* som er beregnet på kun biltrafikk.
- 2) *Fjernveier*, hovedgjennemgangsveier, veier av kl. I med blandet trafikk og sådan utstyrt at hurtig biltrafikk på lengere distanser kan foregå.
- 3) *Landeveier*, provinsial- og distriktsveier, veier av kl. II med blandet trafikk på mindre avstander.

Den siste gruppe som er av mere lokal betydning kan i den forbindelse det her gjelder settes ut av betraktning.

Spørsmålet blir nu på hvilken måte der kan vinnes klarhet over hvorledes et riktig bygningsprogram i stor stil skal oppstilles.

I Tyskland hersker en fullstendig uorganisk oppbygning av de myndigheter som har med bygning og vedlikehold av veiene å gjøre. Fjernveinettet går stadig over i nye forvaltningsområder. Historisk tradisjon og Tysklands egenartede politiske struktur har hittil hindret enhetstanken på veibygningens område fra å modnes. Rikstrafikkministeriet har på dette viktige teknisk-økonomiske område ennå ingen ansvarlig innflydelse.

To centrale organisasjoner har her ydet et omfattende og fruktbart arbeide og har fremsatt sine forslag. Disse organisasjoner er:

1. «Det tyske veibyggningsforbund» som er en organisasjon av bygningsmyndigheter der forvalter det veinett av stats- og provinsialveier som der først og fremst må bli spørsmål om. Forbundet har oppstillet en veiplan som er bygget på omhyggelige trafikktegninger og det til rådighet stående offentlige materiale. Den omfatter ca. 30,000 km. veilengde.

2. Parallelt hermed har et planleggingsutvalg av «Studieselskapet for Automobilveibygnings» i Berlin arbeidet. Det er et av privat initiativ oppstått selskap, hvori byggherrer, videnskap, entreprenører og materialleverandører er representert i et vel avpasset forhold. Planutvalgets veiplan danner et mere stormasket nett enn den forannevnte plan og omfatter kun omtrent halvparten av dennes veilengde. Grunntanken er friere og hensynet til de store forretningscentrer har vært bestemmende for linjevalgene.

Paralleliteten mellom de nevnte to planer har visse fordeler som innledning til samarbeide. Det er lyktes å bringe arbeidsmetodene til å konvergere således at de vel med tiden vil smelte sammen. Begge grupper har oppstillet det grunnprinsipp at utbedringen av det forhåndenværende — av krigen ødelagte veinett er nutidens uomgjengelige krav, og at der for tiden ikke bør bli spørsmål om å planlegge spesielle automobilveier.

På den annen side har «Hafraba» — overensstemmende med de mål den har satt sig — virket utjevne ved sitt saklige opplysningsarbeide, idet den har opnådd at alle fagfolk idag anerkjenner nødvendigheten av et grundig studium av problemet autoveier.

Ved autoveidagen i Leipzig 1927 blev det fremholdt at i årevis hadde studieselskapet for automobilveibygnings på den mest anerkjennelsesverdige måte arbeidet med problemene om de lange autoveilinjer, men kun for få måneder siden var der kommet fart i bevegelsen efter at «Hafraba» var blitt dannet.

På denne veidag støtte naturligvis meningene sterkt mot hinannen. På den ene side forfektede



des de kryssningsfri autoveier og på den annen side tilpasningen av de gamle statsveier etter den voksende biltrafikk. Motsetningenes høieste bølger har imidlertid allerede lagt sig og diskusjonen er glidd inn i roligere farvann.

Det vilde være ønskelig å komme til et metodisk samarbeide med det mål å tilveiebringe en plan hvis første trinn skulde være å bestemme et stort system av gjennomgangsveier fra Berlin til München med forbindelser i nord og syd. Det annet trinn i dette fellesarbeide burde bli en ikke mindre grundig undersøkelse av problemet om en spesiell autovei i den foran nevnte nord—sydretning. Veidagen gav også overensstemmende hermed ved enstemmig beslutning arbeidsutvalget i oppdrag å opstille en bygge- og finansplan for en sådan særskilt langveilinje som ny autovei.

Motorvognens ideelle trafikkmessige bevegelsesfrihet er dens uhyre store fordel fremfor andre samferdselsmidler, og fordi det er samferdselen som bærer all virksomhet må vi yde den det beste som kan opnåes hvis vi vil tjene det hele.

Idealet av en automobilvei er en rett, bred, varig og god kjørebane såvidt mulig lagt i det billigste terreng. Dette ideal tilstreber «Hafraba» som nok kan forstå de av motstanderne ytrede tvil om opgavens endelige løsning, men som ikke kan anse som uangripelig det hittil kjente grunnlag for deres bevisførsel. Derfor vil «Hafraba» forske, arbeide og vite før den dømmer. Ropet: vi vil ha gode landeveier, ingen «spesialveier» er forkjært. Det negative i det må bort, og det må hete: Vi vil et harmonisk veisystem. Vi erkjenner at krigen og inflasjonen har gjort det uungjengelig nødvendig først og fremst å foreta utbedring av veinettet. Dette kreves likeså bestemt av oss som av dem der står tvilende overfor de rene autoveier. «Hafraba» har aldri villet noget inngrep i den pågående utbedring av veinettet. Dets program betyr ingen konkurranse med veloverveiede utbedringsplaner men en fullstendiggjørelse for å opnå en fullkommen utvikling av samferdselsmulighetene.

At det almindelige veinett egner sig for bilkjøring er en nødvendig forutsetning for at tilveiebringelsen av rene bilveier skal være berettiget.

Jernbanene kan i Tyskland kun få en indre utvikling, banenettet kan ikke utvides videre. Jernbanene må og kan tre i vekselvirkning med det nye frittbevegelige samferdselsmiddel, automobilene. Reguleringen av denne vekselvirkning bestemmes av de ubønhørlige lover for tilbud og etterspørsel. Den lar sig i lengden ikke hindre av finansiell nød eller forutfattede meninger.

«Hafraba» betoner i sin arbeidsmetode det private initiativ mens den gruppe som arbeider med planene Berlin—München bygger på offentlig grunnlag.

Tiden er ennu ikke inne til å opta studiet av et stort omfattende spesielt bilveinett. Først må særlig viktige linjer bearbeides som eksempler for sig selv og for tiden er Hamburg—Basel, Berlin—München og Köln—Düsseldorf i interessenes brennpunkt.

Professor Otsen sier i sitt foredrag at først når man har befaret den norditalienske autostrada vet man hvad det vil si å bile. Han besiktiget stradaen i desember 1926 mens Posletten forøvrig lå under sne og is og han kjørte da med konstant hastighet den 50 km. lange strekning fra Varese til Milano på 30 min. Motoren gikk jevnt som et urverk og i motsetning til de inntrykk som en biltur med langt mindre hastighet på en vei med blandet trafikk fremkaller, hadde man på autostradaen en utpreget følelse av fullkomment velbehag ved reisen.

Autoveien Hansestedene—Frankfurt—Basel projekteres efter forbillede av de italienske autostradaer.

For undersøkelsene i marken og ved planenes bearbeidelse er de viktigste forutsetninger bestemt således:

- 1) Minste kurveradius = 500 m.
- 2) Ensidig tverfall skal for kurveradier fra 500 til 1000 m. være 5 pct. og for radier fra 1000 til 2000 m. 2,5 pct.
- 3) Største stigning skal være 3 pct. Kun i nødsfall skal i fjellterreng stigninger av inntil 4 pct. være tillatt.
- 4) Avrundingsradien skal være 2000 m. Hvor et fall følger umiddelbart efter en stigning skal største stigning på begge sider av sammenstøtpunktet i 50 m. avstand fra dette være høst 1,5 pct.
- 5) Ingen plankryssninger av trafikåren.
- 6) Ingen trafikk av hester, sykler eller fotgjengere.
- 7) I underganger skal fri bredde være 14 m. og fri høide 4,5 m. på minst 11 m. bredde.
- 8) Der forutsettes 4 trafikkbredder à 3 m. og 1 meters banketter, hvorved planeringsbredden blir 14 m. På strekninger av mindre betydning forutsettes kun 3 trafikkbredder à 3 m. Planeringsbredden blir da kun 11 m. Undergangene er dog også her 14 m. brede.

8) Kjørebansens profil skal være takformet med tverrhældning = 2,5 pct.

For omkostningsspørsmålet var det av fundamental betydning hvorledes tracéen skulde anordnes med henblikk på de tallrike trafikk-kryssninger. Man har i så henseende funnet det riktigst minst mulig å innfluere på det bestående nett av samferdselslinjer også hvad høideforhold angår og mest mulig å undgå inngrep i privatrettigheter. Ved således under planleggelsen å forutsette de i økonomisk henseende ugunstigste forhold opnåes en viss garanti for overslagetets tilstrekkelighet.

Hele linjen hvis samlede lengde er 881,55 km. er inndelt og bearbeidet i parseller på ca. 20 km.

Angående planleggelsen kan forøvrig i sin almindelighet bemerkes at linjeføringen i nærheten av enkelte byer f. eks. Hamburg ennå ikke er helt fastslått, fordi man ennå ikke har rukket å bringe den helt i overensstemmelse med byenes reguleringsplaner.

Overslaget er opstillet under følgende 6 hovedposter:

- 1) Grunnerhvervelse.
- 2) Gravning og fylling.
- 3) Byggverker.
- 4) Veidekke.
- 5) Anlegg for driften.
- 6) Fellesutgifter.

*ad 1:* Grunnerhvervelsen er satt til mellom 1,00 og 3,00 RM. pr. m<sup>2</sup>.

*ad 2:* Der er forutsatt anvendelse av maskinarbeide i meget stor utstrekning. Enhetsprisen varierer mellom 1,25 og 3,00 RM. pr. m<sup>2</sup>.

*ad 3:* For alle byggverk inntil 30 m. spennvidde er overslagene utarbeidet på grunnlag av opstilte normaler. Omkostningene ved større spesielle byggverk er beregnet på grunnlag av spesielt utarbeidede skisser.

*ad 4:* I skjæring og på ganske lave fyllinger legges straks et fullstendig veidekke, mens de høye fyllinger foreløpig forsynes med et lettere dekke av hensyn til de synkninger som må forutsettes å opstå.

Gjennomsnittlig er enhetsprisen for alle strekninger satt til 10,00 RM. pr. m<sup>2</sup>.

*ad 5:* Utgiftene til anlegg for driften består i omkostningene ved bygning av vokterboliger ved innkjøringsstasjonene som er beregnet til 30,000 RM. pr. hus og til signalanlegg, sikkerhetsanordninger samt til- og frakjørslser m. v. hvortil man har opført kr. 10,000 pr. km.

*ad 6:* Som fellesutgifter er opført 12 pct. av byggesummen til arbeidsledelse, renter og uforutsatte utgifter.

Grunnerhvervelse og planering inklusive byggverk forutsettes fra først av utført for 4-sporet trafikk altså for 12 m. bred kjørebane, men for veidekkets vedkommende vil man foreløpig nøie sig med for en stor del å legge dette i kun 9 m. bredde. Derved innspares 30,000 RM. pr. km. Ved usædvanlig store byggverk er dessuten rent undtagelsesvis forutsatt en foreløpig innskrenket utbygning. Enn videre er i de trafikkfattigste strøk av

byggeavsnittet Kassel delvis regnet med en endelig kjørebredde av 9 m. og en foreløpig utbygning til kun 6 m.

Under disse forutsetninger blir anleggsutgiftene for den hele undersøkte linjestrekning gjennomsnittlig 298,400 RM. pr. km. Den totale anleggs-sum skulde således bli ca. 263 millioner RM. Når der spørres om hvem der skal betale dette må svaret bli, at de som har nytten av veien, trafikkan-tenene må betale en passende forrentning av anleggene.

Også spørsmålet om hvorvidt det er lovlig adgang til å avkreve trafikantene en spesiell veiavgift er selvsagt behandlet på «Hafraba» møter, hvor særlig Regierungsrat Dr. Zierau i et foredrag har redegjort for spørsmålet og er kommet til det resultat at hvis en bilvei kan kalles offentlig vei i almindelig forstand, så er der ikke lovlig adgang til å opkreve særskilt veiavgift av trafikantene. Han mener imidlertid at en bilvei, som tilveiebringes ved privat foranstaltning, ikke blir offentlig vei bl. a. fordi den almindelige trafikk skal være utelukket fra å benytte veien. Ingen har heller noget offentlig rettslig krav på adgang til veien, således som man har hvor det gjelder offentlig vei. Når en vei er bygget privat blir rettsforholdet mellom veiens innehaver og trafikantene et rent privatrettslig forhold. Forøvrig tillater loven spesielle veiavgifter utenfor de almindelige automobilavgifter også for offentlig vei, hvor det dreier sig om særlige selvstendige trafikkanlegg. Til sådanne anlegg må en autovei regnes. Den kan efter hele sin natur ikke sidestilles med en almindelig vei. Den er et trafikkanlegg som i vesentlige henseender adskiller sig fra andre veier.

Endelig kommer hertil at den del av de almindelige bilavgifter som skal anvendes til veivedlikeholdet kun kommer de for offentlige midler vedlikeholdte veier til gode, og det er da rimelig at der betales en særavgift for benyttelse av veier som vedlikeholdes for private midler.

Ifølge de senest foreliggende opplysninger har «Hafraba» nu besluttet at strekningen Frankfurt—Mannheim—Heidelberg skal forberedes til bygning. Man har funnet at denne strekning byr de beste muligheter for å høste erfaringer såvel vedrørende bygning som drift og finansiering. Veien mellom Mannheim og Heidelberg står allerede idag — hvad trafikken angår — som nr. 2 av alle de badiske veier.

#### UTGITT AV TEKNISK UKEBLAD, OSLO.

Abonnementspris: kr. 10,00 pr. år — Annonsepris:  $\frac{1}{4}$  side kr. 80,00,  $\frac{1}{2}$  side kr. 40,00  
 $\frac{1}{4}$  side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Akersgaten 7 IV. Telefoner: 20701, 23465.