

# MEDDELELSER FRA VEIDIREKTØREN

NR. 4

Bilstamveiers betydning for samferdselen. — Trafikktelling i Danmark. — Kloralkalium fra kjemisk synspunkt. — Sørlandske hovedveier og Monte-Carloløpet 1937. — Mindre meddelelser. — Personalialia. — Litteratur.

April 1937

## BILSTAMVEIERS BETYDNING FOR SAMFERDSELEN

TRASERINGSPRINSIPPER, BERETTIGELSE OG UTBREDELSE I UTLANDET

Av *diplomingeniør Otto Kahrs.*

### *Innledning.*

Biltrafikkens kolossale utvikling i løpet av den siste menneskealder har ikke bare gjort så å si hele vårt eksisterende hovedveinett umoderne, men har ført med sig nye synsmåter og prinsipper spesielt for traceringen, som vi kanskje her hjemme hittil ikke har vært tilstrekkelig opmerksom på og neppe har ofret noget inngående studium.

Italia drog først konsekvensene av de nye trafikkforhold ved byggingen av sine autostradaer, stamveier utelukkende beregnet på hurtig motortrafikk; men man kan visstnok si at det først er Tyskland som fullt ut har forstått betydningen av den hurtiggående biltrafikk og et for denne skikket stamveinett. Ved byggingen av sine „Reichsautobahnen“ får Tyskland et bilstamveinett som på en rasjonell og hensiktsmessig måte vil bidra til å dekke hele landets transportbehov.

Den 23. september 1936 — 3-årsdagen etter arbeidets påbegynnelse — var 1000 km av den ca. 7000 km omfattende plan åpnet for trafikk, og videre beregnes 1000 km å bli ferdig hvert år fremover. De tyske „Reichsautobahnen“ er utvilsomt et av verdenshistoriens største byggeforetagender, dets beregnede kostende er 5 milliarder Rmk. Det er en selvfølge at den pågående gjennomførelse av denne plan har vakt den største oppmerksomhet over den hele verden og spesielt da i nabolandene, hvor man inngående overveier hvilke konsekvenser man selv blir nødt til å trekke for ikke å bli akterutseilt i konkurransen.

Efter at det nu er fremlagt en ved privat foranstaltning utarbeidet plan for spesielle bilstamveier i Danmark, forekommer det mig at tiden må være inne til også i Norge å overveie hvorvidt det hos oss kan bli spørsmål om anlegg av spesielle bilstamveier, og hvilken betydning sådanne eventuelt bør få med hensyn til nye synsmåter for norsk veibygging.

### *Nye synsmåter.*

Hvad er da det essensielle ved de nye synsmåter?

I. At hurtig og sikker biltrafikk er av stor kulturell og økonomisk betydning og altså er meget viktig for nasjonens trivsel og konkurranseevne.

II. At den private personbil ikke lenger behandles som luksus, men som et meget nyttig transport-

middel, som fortjener den videst mulige utbredelse og derfor også statsmyndighetenes velvilje og støtte.

III. At nettoutgiftene for Staten ved store nyttige nasjonale byggeforetagender, som ikke konkurrerer med privat initiativ og foretagsomhet, ikke er ensbetydende med byggeforetagendets bokførte kostende, men under gunstige forhold kan bli langt mindre.

### *I. Hurtig og sikker biltrafikks nasjonal-økonomiske betydning.*

At hurtig og sikker biltrafikk er av stor kulturell og økonomisk betydning, trenger vel nærmere belysning. Man blir visstnok straks enig om „sikker“; sikkerhetshensynet var sterkt medvirkende til de tidligere så rigorøse hastighetsbestemmelser, som ikke bare ikke blev overholdt i praksis, men endog vilde ha vært umulig å overholde hvis ikke trafikken i Oslo centrum f. eks. skulde stagnere og biltrafikkens utvikling bli truet på det alvorligste.

Men hvorfor „hurtig“ kjøring? Har det noget å si? Er det ikke å øke risikoen for liv og lemmer? Er det nødvendig å kreve? Kan det være av økonomisk betydning for biltrafikken? Skriver ikke major Arentz i „Motorliv“ (nr. 19—1936, side 413) at en økning av kjørehastigheten fra 64 km/time til 144 km/time øker bensinforbruket med 3 cent pr. engelsk mil og dessuten smøreoljeforbruket og ringslitasjen? Og hvad vil det ikke koste å få våre veier skikket for sikker, hurtig trafikk?

Hurtig fremkomst er imidlertid bilens og ganske spesielt personbilens „raison d'être“, det avgjørende moment for dens konkurranseedyktighet blandt samferdselsmidlene. For den private personbil kan det være mange anledninger hvor hastigheten slett ingen rolle spiller og hvor en økning av hastigheten øker selvkostendet, og selvsagt forekommer det også for andre biler tilfelle hvor tidsbesparelsen ved øket hastighet av en eller annen grunn ikke kan nyttiggjøres og hurtigere kjøring altså blir dyrere.

Men stort sett blir dog disse tilfeller undtagelsene som bekrefter regelen at hurtig trafikk sterkt øker trafikken størrelse, og innenfor visse grenser også gjør trafikken billigere.

*Hastighetens innflytelse på trafikken størrelse.*

Hvad trafikøkningen angår, så er denne mest karakteristisk utpreget for persontrafikken vedkommende. Ta f. eks. trafikken mellom Oslo og Trondheim. For 100 år siden tok reisen over land normalt vel minst en uke; godstrafikken rundt kysten var jo så avhengig av vær- og vindforholdene at det blir umulig å angi nogen tid — 10 dager — 6 uker var kanskje almindeligere grenseverdier. Det er klart at trafikken under sådanne forhold var liten, så meget mer som reisekomfort i vår tids forstand

da var næsten ukjent og omkostningene omregnet etter vår tids pengeverdi meget store.

Idag bruker hurtigtogene 10½—12 timer, og distansen kan tilbakelegges med bil på dagen når føret ikke er glatt, skjønt de fleste vil bruke 1½ à 2 dager. Men det er teknisk mulig å bygge en bilstamvei via Tangen—Tynset—Kvikne—ja, det meste av terrenget må etter norske forhold endog ansees som relativt billig—hvor man med dagens almindelige amerikanske biler kan kjøre avstanden på 5½ time og med særlig egnede biler på 4 timer, se tab. 1.

T a b e l l 1.

	Distanse km	Hastighet km/time	Kjøretid min.	Reisetid min.	Hastighet km/time	Kjøretid min.	Reisetid min.
<i>Nuværende landevei</i>							
Via Hamar—Dombås .....	554	40	831	ca. 960	50	664,8	ca. 755
„ Høikorset—Dombås.....	534	40	801	„ 930	50	640,8	„ 730
„ Tangen—Tynset—Kvikne ...	511	40	766,5	„ 895	50	613,2	„ 700
<i>Hurtigtog via Dombås .....</i>	553	Dagtog	—	720-725	Nattog	—	625-640
<i>Bilstamvei .....</i>	ca. 500	100	300	—	140	215	—
			30			30	
+ almindelig vei og gate .....	„ 15	30	330	330	15	245	245

T a b e l l 2.

Årlig distanse km	Gjennomsnittlig kjørehastighet km pr. time								
	32	40	48	64	80	96	112	128	144
	Kjøretid i timer pr. år.								
19 300	603	482,5	402	301,5	241	201	172,5	151	134
10 000	313	250	208,5	156,5	125	104,5	89,5	78	69,5

Men at veitrafikken mellom Oslo og Trondheim vilde stige enormt hvis kjøretiden kom til å ligge mellom 5½ og 4 timer, det tviler vel ingen på?

For lastebiltrafikken vedkommende betyr øket reisehastighet ennvidere som regel en tilsvarende økning av avsetnings- og altså transportområdet, f. eks. for landmannsprodukter — melk, frukt, levende dyr o.s.v. til vedkommende marked.

*Hastighetens innflytelse på bilenes selvkostende.*

Spørsmålet blir da: Hvad vil det koste? I amerikansk „Motor” for mars 1936, side 42 ff. gir Harold F. Blanchard en hel del meget interessante data herom, som major Arentz i kort utdrag har gjengitt i „Motorliv” nr. 19—1936, side 413, og som i det følgende vil bli nærmere gjennomgått og supplert fra andre kilder.

Blanchard regner med en bil til en pris av \$ 1000, se tab. 4. som kjøres 38 600 km i to år og så selges for \$ 400. Hans resultater er gjengitt i kolonne A og ennvidere omregnet etter prisene i kolonne C, se tab. 3.

Nu er imidlertid kjøretiden omvendt proporsjonal med kjørehastigheten.

Den ved øket hastighet innsparer tid er nu disponibel, og vil i de fleste tilfelle kunne utnytted. Ver-

	Ameri- kanske data om- regnet i kr. etter en kurs av \$ = 4,00	Anta- gelige norske verdier for samme vogn
Kostende ny .....	kr. 4 000	1) 8 000
Verdi etter 2 år .....	„ 1 600	4 000
Gjennomsnittshastighet km/ time antatt .....	km 64	40
Distanse pr. år gj.snittlig ...	„ 19 300	10 000
<i>Faste utgifter pr. år:</i>		
Avskrivning.....	kr. 1 200	2 000
Assurans og avgifter .....	„ 200	300
Garasje .....	„ 240	300
Smøring og vask .....	„ 300	200
Oljeskiftning .....	„ 56	74
Bensin til start, tomgang etc. ..	„ 150	126
Total pr. år .....	kr. 2 146	3 380
Pr. km .....	øre 11,12	33,8
Bensinpris pr. liter .....	„ 18	25
Oljepris pr. liter .....	„ 114	150
Pris pr. ring .....	kr. 87,20	184

1) Mot kontant uten innbygning, antatt listepriis 9200.

Tabell 4.

Totale utgifter: A og C ved konstant kjørt distanse, B og D ved konstant brukstid i timer.

Hastighet km/time	% dyrere i Norge		A	B	C	D
	A	B	Øre pr. km		Øre pr. km	
32	161,1	83,0	15,5	26,27	39,55	48,05
48	164,9	82,7	15,08	18,79	39,94	34,34
64	162,9	81,1	15,47	15,47	40,67	28,00
80	158,1	78,6	16,27	14,05	42,00	25,10
96	149,0	76,9	18,26	14,56	45,44	25,72
112	142,2	76,7	20,32	15,56	49,22	27,49
128	132,1	77,7	24,43	18,87	56,76	33,52
144	101,5	60,4	35,24	29,06	71,00	46,59

dien av den sparte tid kan i det enkelte tilfelle variere sterkt. For å få en idé om dens innflytelse på selvkostende, har jeg omregnet hans verdier under forutsetning av en konstant kjøretid 301,5 timer, svarende til 19 300 km pr. år ved en gjennomsnittshastighet i U. S. A. av 64 km/time — kolonne B — og likeledes omregnet resultatene etter prisnivået i Norge for en konstant kjøretid av 250 timer = 10 000 km pr. år ved 40 km pr. time — kolonne D, se tab. 4.

Tabellens resultater er gjengitt i fig. 1.

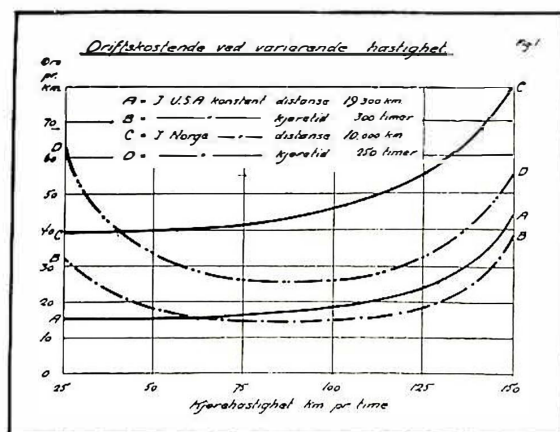


Fig. 1.

Tallene gjør ikke krav på nogen større nøyaktighet, omregningene er avlest etter kurver og utregnet med regnestav, og til grunn ligger mange antagelser som kan være gjenstand for diskusjon, men følgende slutninger er man vel berettiget til å gjøre:

1) 128 og 144 km pr. time ligger helt utenfor den omhandlede bils økonomiske driftsområde, hvilket stemmer med den almindelige erfaring. Ingen almindelig personbil idag tåler full gass i noget lengere tid.

2) Går man ut fra at den årlig kjørt distanse er konstant og altså uavhengig av reisehastigheten — A — blir den mest økonomiske hastighet omkring 45—50 km/time, men går man ut fra at den nevnte tid er konstant — B — økes hastigheten til 85—90 km/time.

Interessant er det også å legge merke til hvor meget dyrere det er å holde bil i Norge enn i U. S. A.

På en virkelig bilstamvei forutsettes at det kun foregår hurtiggående motortrafikk; man har ingen kryssninger av nogen art, ennsi bebyggelse med adkomst til veien, og ideelle siktbarhets- og kurveforhold. Man kan derfor holde så å si konstant hastighet — etter tyske og italienske erfaringer er 97—98 % av den brukte hastighet normale verdier for reisehastigheten. Jevn hastighet betyr nu betydelige besparelser av bensin, ringer, bremses og slitasje og øket sikkerhet. Eksempelvis brukte en „Adler Trumpf” (Motor Kritik, Mitte November 1936) — vekt 1185 kg, slagvolum 1645 cm<sup>3</sup> — 10,4 liter brennstoff pr. 100 km ved en konstant hastighet av 70 km pr. time, men dette forbruk økedes til 14,2 liter pr. 100 km for å holde en gjennomsnittshastighet av 68 km pr. time over prøveruten. Antagelig svarer et forbruk av 14,2 liter pr. 100 km til en jevn hastighet av over 100 km pr. time. Ennvidere må man gå ut fra at bilene snart vil komme med virkelig strømlinjeformede karosserier, som ved hastigheter på 100 km pr. time og derover gir brennstoffbesparelser på 30 % og mer — eksempelvis (Motor Kritik 1935, side 492—508) var en besparelsen med en Mercedes Benz modell 200 i 1935, til tross for 100 kg større vekt, med strømlinjekarosseriet:

Normalt karosseri:

Hastighet km/time	62,3	81,3	60,0	41,0	29,4
	13,6	14,4	12,2	12,3	12,4

Strømlinjekarosseri:

Hastighet km/time	59,8	80,0	56,6	40,4	29,4
Forbruk l/100 km	10,3	10,1	8,8	10,1	11,0
Besparelse % ca.	21,2	41	23,2	19,1	12,7

Forsøk med en Opel 2 l med strømlinjekarosseri (Motor Kritik 1937, side 164) gav følgende data:

Hastighet km/time	51,8	67,7	84,2	120,0	125,7
Forbruk l./100 km	6,70	7,48	8,90	11,35	12,25

Vanskeligheten med innførelsen av strømlinje-karosserier har hittil vært å tilpasse disse etter publikums smak. Passende overgear reduserer også forbruket betydelig. Ved 112 km pr. time gikk bensinforbruket pr. 100 km for 3 amerikanske biler ned med 22,1, 23,9 og 20,3 %. Publikum betaler med andre ord dyrt for sin ulyst til å geare. Sammenholdt med det foranstående vil det sees at det er meget store muligheter for med rimelig brennstofforbruk å kunne holde meget høi hastighet, når denne kan holdes jevnt. Professor Kamm mener at man da kan regne med at en personbil med vekt 1000 kg og 4 liters motor skal kunne holde 142 km pr. time på tysk bilstamvei med et forbruk av kun 13,2 l pr. 100 km. Hans uttalelse bygger på inngående forskning; under den almindelige kjørsers fot blir det vel 15—16 l, men enda er resultatet glimrende og bedre enn for de fleste 1936 modeller med samme motorstørrelse på almindelig norsk landevei med en reisehastighet av kanskje 45—50 km pr. time.

For hastigheter over 110—120 km pr. time kan ringspørsmålet enda ikke sies å være løst tilfredsstillende hverken hvad levetid — og altså driftskostende — eller sikkerhet angår. Men det arbeides ivrig med saken, og det antas at når det tyske bilstamveinett i 1938 begynner å gro sammen, vil man også være langt på vei med ringspørsmålet.

Situasjonen er altså idag:

Er bilens tid verdiløs (A og C), ligger den gunstigste hastighet for omhandlede bil ved ca. 40 km pr. time, regnes brukstiden konstant (B og D), stiger den til omkring 90 km pr. time; med spesialbiler for hurtig kjøring, vil den antagelig i 1938 stige til 130 å 140 km pr. time.

## II. Den private personbils samfundsmessige betydning.

Punkt II har ikke noget direkte med veiene å gjøre, og vil derfor ikke bli nærmere behandlet her, kun vil følgende essentielle momenter bli nevnt og kort belyst:

A) Den private personbil muliggjør hurtig og komfortabel transport fra dør til dør i all slags vær og uavhengig av rutetider til alle døgnets og årets tider. Den muliggjør derfor utførelsen av meget mer arbeide for alle som i embeds medfør må reise. Erfaringen også i Norge viser da til fulle at f. eks. handelsreisende eller læger på landet ikke kan undvære egen bil. Kretsen vilde være langt videre hvis ikke det hos oss hittil herskende politiske syn på den private personbil som luksus hadde medført at denne ved offentlige foranstaltninger er blitt altfor dyr å holde. Det finnes f. eks. neppe en eneste prest i menighetstjeneste for hvem ikke egen bil vilde være til stor nytte og muliggjøre større arbeidsydelse. I de større byer er parkeringsvanskelighetene også en stor hindring, som vanskelig- eller umuliggjør bruken av egen bil for mange som under gunstigere

forhold med fordel kunde anvende den i sitt yrke. Er for øvrig ikke hele vår civilisasjons nu så selvfølgelig komfort som glassruter, elektrisk lys o.s.v. begynt som luksus for til slutt å bli allemannseie?

B) Bilen muliggjør en frihet i valg av bopel, sommeropholdssted, hytte i høiden eller ved sjøen o.s.v., som ellers vilde være utenkelig eller iallfall tungvint og upraktisk. Den muliggjør for byenes befolkning bekvemt og hurtig å komme ut i den fri natur, ganske særlig „week-endene” og for landboerne til å kunne nyte godt av en del av byenes fordeler som stort utvalg i butikkene, kinoer, teatre, konserter o.s.v., men først og fremst et langt større og bedre betalt marked for deres produkter.

C) Men erkjennes det først at den private personbil ikke lenger er luksus, men et nyttig samferdselsmiddel, så må det i vårt demokratisk tenkende og styrte Norge også være en selvfølge at flest mulig får nyte godt av dens goder, og det kan kun opnåes ved at den blir billigst mulig i bruk. Staten kan gjøre særdeles meget herved:

a) Å opheve eller vesentlig redusere den meningsløst høie personbiltoll — 45 % — eventuelt bruke skala stigende med verdien.

b) Å opheve luksusskatten eller iallfall omlegge den, så den kun treffer de dyre biler, men dem er det så få av at dens verdi som inntektskilde da vilde bli rent minimal.

c) Å revidere motorvognloven, veiloven og trafikkreglene.

d) Muligens kunde det også bli tale om foranstaltninger til senkning av assuransens kostende.

Det vesentligste ved saken er at Statens totale inntekter av biltrafikken neppe vil gå nevneverdig ned ved sådanne foranstaltninger, idet økningen av bilenes antall og bruk vil opveie — antagelig mer enn opveie — inntektstapene på toll og luksusskatt.

## III. Statens selvkostende.

I Tyskland fører man følgende resonnement: Statens selvkostende i tider med stor arbeidsløshet for store, nyttige nasjonale byggeforetagender — som bilstamveiene — som ikke konkurrerer med det private initiativ og foretagsomhet, blir nasjonal-økonomisk sett langt mindre enn de bokførte anleggsmkostninger, ti:

a) For det første sparer Staten og kommunene arbeidsløshetsunderstøttelse til de anvendte arbeidere,

b) tjener de skattene fra de anvendte arbeidere,

c) gir arbeidene store bestillinger til den private industri, øker arbeidsstyrkene og skatteevnen og forøker derved postene a) og b) betraktelig.

d) Byggingen av bilstamveiene vil avlaste landets øvrige veinett for adskillig trafikk, derved spares både i vedlikehold og i

e) ellers nødvendige ombygginger etc.

Man har der gjort følgende meget interessante anslagsvise beregninger:

	Milli- arder Rmk.	Milli- arder Rmk.
Reichsautobahns kostende .....		5,0
Sparte veianlegg (e) .....	1,8	
Kapitaliserbesparelse i veivedlike- hold (d) .....		
Spart arbeidsløshetsunderstøttelse (a) og (b) .....	2,0	
Spart indirekte (c) .....	0,5	
Balanse nettokostende .....	0,7	
	5,0	5,0

som i min kilde er avrundet til nettokostende = 1,0 mill. Rmk. Hertil kommer riktignok vedlikehold og drift av de nye bilstamveier. På den annen side kan man trygt regne med stor ny trafikk, som igjen vil skaffe beskjeftigelse for mange mennesker, kanskje alle hensyn tatt i betraktning flere enn selve byggingen — som direkte beskjeftiger  $\sim \frac{1}{4}$  mill. + indirekte omtrent like mange.

Karl Gustav Kaftan gir i sin brosjyre „Europa braucht Autobahnen“, Reichssportverlag, Berlin 1936, følgende interessante opplysninger om anleggsomkostningenes fordeling ved byggingen av de tyske „Reichsautobahnen“:

	Arbeids- lønn %o	Rå- stoffer %o	1 alt %o
<b>På veiarbeidsstedet:</b>			
funksjonærer .....	8		
arbeidere .....	42		50
Byggematerialer, som cement, grus, sand, mursten, spunt- vegger o.s.v. ....	15	11	26
Driftsanlegg, som skinner, svil- ler, maskiner, frakter o.s.v.	8,3	5,6	13,9
Administrasjon .....	5,6	4,5	10,1
	78,9	21,1	100,0

Han regner videre med en stat med 500 000 arbeidsløse, som om året får 400 mill. Rmk. i understøttelse. Å beskjeftige disse 500 000 med bygning av bilstamveier vil koste pr. år:

Pr år	Mill. Rmk.	Mill. Rmk.
Bilstamveibygning .....		1000
Spart arbeidsløshetsunderstøttelse ...	400	
Nye skatter og avgifter, ca. 30 % av de igangsatte arbeider .....	300	
Bilstamveienes nettokostende .....	300	
	1000	1000

Altså 30 % av det bokførte kostende, et tall som formentlig er riktigere enn de 20 % som ovenfor var regnet, idet her ikke er regnet med sparte veianlegg og utbedringer på det bestående veinett for så vidt som disse arbeiders indirekte nytte ikke var medtatt i den tidligere kalkyle.

Disse synspunkter, som vel å merke kun er riktige for nasjonaløkonomisk rentable foretagender, er vel verd å overveies inngående; lignende overveielser vil vel i visse tilfelle også med full berettigelse kunne anstilles for Norge.

### Trafikkhastighetens krav til veiene.

Vi så i det foregående at man snart må regne med at kjørehastigheter for den private personbil på  $\sim 140$  km/time kan bli økonomisk, for lastebiler og busser savner forfatteren enda de nødvendige data, men man venter at hastigheter på 90—100 km/time snart vil bli anvendt med dertil egnede spesialvogner i nogenlunde flatt terreng.

Hvilke krav stiller nu hurtig og sikker biltrafikk til veiene?

Jevnt, støvfritt og ikke glatt veidekke.

Tilstrekkelig bredde for hastigheten.

Tilstrekkelig synsvidde til å kunne stoppe i tide for hindringer av enhver art.

Tilstrekkelig sikre kurver.

*Veidekkspørsmålet* skal jeg ikke komme inn på her, men bare nevne at selv meget små bølgedannelser kan bli meget farlige ved store hastigheter, hvis de forekommer regelmessig, så det oppstår resonans med bilens egensvingninger. På bilstamveiene anvendes hittil både i Tyskland og Italia mest betong, visstnok over 95 % av det hele hittil lagte. Hva

*Bredden* angår, så viser fig. 2 profilene av:

1. Italienske autostradaer
2. Sveitsisk profil
3. Köln—Bonn 1932
4. Tyske riksautobaner i rettlinje
5. „ —, — i kurve
6. „ —, — brattere terreng
7. Foreslåtte danske motorveier
8. „ hollandske motorveier.

Felles for alle de nyere er:

1) Særskilt kjørebane for hver kjøreretning adskilt ved et 3—5 m bredt, som regel beplantet midtparti for å opnå størst mulig trafiksikkerhet og minst mulig blendingsrisiko.

2) At den hittil internasjonalt anerkjente kjørebanebredde på 10'—3 meter er øket, de tyske har således 2,0 à 3,75 meter.

I Norge har forståelsen av nødvendigheten av minst 3 meter bredde pr. kjørebane hatt vanskelig for å trenge igjennom, og det har vært innlegg for smalere bredder — både 2,75 og 2,5 m, ja, endog smalere har hatt sine talsmenn. Tallet 3 meter er imidlertid ikke grepet ut av luften, men funnet etter utstrakte forsøk i U. S. A., som viste at med venstre-

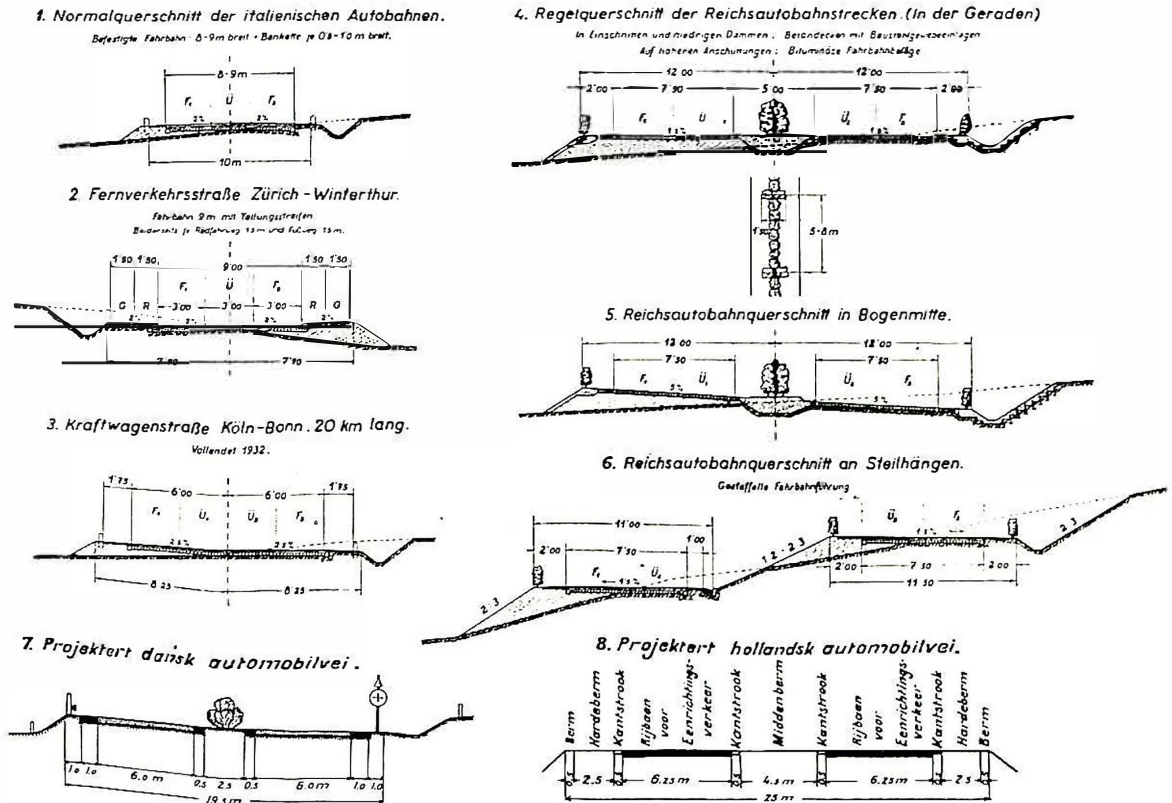


Fig. 2.

ratt trenger den gjennomsnittlige private bilist med ca. 1,8 m brede personvogner 3 meter kjørebane for sikkert å holde sig på sin bane. Interessant er det at busschaufførenes større trening og bedre sikt gjør at de greide sig med samme bredde for busser opptil 2,44 m bredde. Kunde man gjennomføre høireratt på alle biler i Norge, vilde man kunne gjøre veien minst 0,25 m smalere pr. kjørebane uten å minke sikkerheten for den private personbil. At 3 meters bredde slett ikke er for meget pr. kjørebane, hvor trafikken er betydelig, vil et studium av Gjersjøveien — 6,5 m — og Drammensveien mellom Stabekk og Sandvika — 7,5 m — en sommereftermiddag snart overbevise en om. Hvad opdelingen i 2 kjørebane — en for hver retning — angår, så er det interessant og verd å legge merke til at ulykkesstatistikken både i England og U. S. A. viser at veier med 3 kjørebane er betydelig farligere enn både de med 2 og 4, og at de siste stadig hyppigere forsynes med et ikke trafikabelt midtfelt, altså opdeles i to.

Synsvidden er kanskje enda viktigere for hurtig og sikker kjøring, og i virkeligheten innebærer den en mengde forskjellige krav. Vi må da først overveie hvilken fri synsvidde trengs.

#### Nødvendig stoppedistanse.

For å stoppe for en hindring eller fare i tide må:

- 1) Føreren først opfatte situasjonen,
- 2) så bedømme den og sette bedømmelsen om i fot- eller håndbevegelser.

3) Selve fot- eller håndbevegelsene krever også en viss tid, likesom ved enkelte bremsearter — lufttrykkbremser, vakuumbremser — en viss tid medgår før bremsingen begynner; ved lufttrykkbremser skal f. eks. luften strømme fra førerventilen til bremsecylindrene, fylle disse og bevege stemplet til bremsekoene ligger an.

4) Bremsevirkningen vokser så gradvist til full virkning. I de fleste tilfelle varierer ennvidere bremsingens effektivitet mer eller mindre under stoppingen.

I praksis sammenfattes 1—3 gjerne under ett i uttrykket reaksjonstid, som varierer mellom 0,5—1,0 sek. for årvåkne chauffører og almindelige mekaniske bremser, men kan anta betydelig større verdier hvis f. eks. føreren blir redd eller ikke er årvåken.

4) avhenger foruten av bremseens godhet og ringenes tilstand også i høi grad av veidekket, eller mer eksakt uttrykt av friksjonskoeffisienten mellom ring og veidekke. Større bremsevirkning enn denne tillater, kan man ikke opnå hvor gode enn bremsene er, man opnår kun å „låse“ hjulene og derved reduseres ofte friksjonskoeffisienten.

På tørt føre er almindelige gjennomsnittsverdier for denne 0,5—0,6, under meget gunstige forhold har endog vært målt verdier større enn 1,0, mens på den annen side 0,2 er gunstig på vinterføre og den kan synke under 0,1 på fuktig holke. Tar man nu i betraktning at friksjonen mellom ring og veidekke også skal overføre styrekraftene og til dels

iallfall centrifugalkreftene i kurver, så vil man kunne forstå den praktiske erfarings riktighet, at man kun meget vanskelig kan bremse forsiktig nok på glatt føre.

Matematisk kan stoppeavstanden i meter,  $x$ , fra hindringen først kan sees til bilen er helt stoppet, skrives:

$$x = V \cdot \left( a + \frac{V}{2 \cdot f \cdot g} \right) \approx V \cdot \left( a + \frac{V}{20 f} \right)$$

hvor

$a$  = reaksjonstiden (omfatter punktene 1—3)

$f$  = friksjonskoeffisienten

$g$  = tyngdens akselerasjon, etter breddegraden 9,78 —9,83 m/sek.<sup>2</sup>; tilnærmet men fullt nøyaktig nok = 10.

I virkeligheten er  $f$  ikke konstant, men avtar antagelig med økende hastighet. Formelen tar heller ikke hensyn til at luftmotstanden og ringmotstanden øker med hastigheten i kvadrat; for store hastigheter gir formelen derfor for store verdier; på den annen side er det enda ikke mange bremsesomvirker helt godt ved store hastigheter.

Utregnet fåes følgende verdier; i underste linje er tilføid avstander som etter mitt skjønn passende kan brukes som nødvendig synsvidde ved trasering av veianlegg:

Tabell 5.

Hastighet m/sek. ....	8,9	10	15	20	30	40	50	60
„ km/time .....	32	36	54	72	108	144	180	216

$$x_1 = V \cdot a$$

Stoppelengde på grunn av reaksjonstiden i meter:

Reaksjonstid  $a$

0,5 sek. ....	4,5	5	7,5	10	15	20	25	30
1 „ .....	9,0	10	15	20	30	40	50	60
1,5 „ .....	13,5	15	22,5	30	45	60	75	90

$$x_2 = \frac{V^2}{20 f}$$

Egentlig bremselengde i meter:

Friksjonskoeffisient .....	1,0	3,95	5	11,25	20	45	80	125	180
„ „ .....	0,8	4,94	6,25	14,06	25	56,25	100	156,25	225
„ „ .....	0,6	6,58	8,33	18,75	33,33	75	133,33	208,33	300
„ „ .....	0,5	7,90	10	22,50	40	90	160	250	360
„ „ .....	0,4	9,38	12,5	38,13	50	112,5	200	312,5	450
„ „ .....	0,2	18,75	25	56,25	100	225	400	625	900
„ „ .....	0,1	39,50	50	112,50	200	450	800	1250	1800

Yttergrenser for synsvidde i meter:

Min. $a = 0,5, f = 1,0$ .....	8,45	10	18,75	30	60	100	150	210
Maks. $a = 1,5, f = 0,1$ .....	53	65	135	230	495	860	1325	1890

Forfatterens forslag til nødvendig synsvidde i meter:

30	40	60	100	150	215	300
----	----	----	-----	-----	-----	-----

Tabell 5 viser førets veldige innflytelse på den forsvarlige kjørehastighet. En vei som for en og samme fører tillater 180 km pr. time på tørt føre, tillater kun ca. 108 km på sne ( $f = 0,2$ ) og ca. 78 på holke ( $f = 0,1$ ). Eller for å holde oss til mer

beskjedne tall: For en reaksjonstid av 1,0 sek. og en synsvidde av 105 meter blir den største forsvarlige hastighet hvad stoppelengden angår for forskjellige føreforhold:

Friksjonskoeffisient $a$ .....	1,0	0,6	0,5	0,4	0,8	0,2	0,1
Hastighet km/time $V$ .....	ca. 133	ca. 122	ca. 108	ca. 100	ca. 91	ca. 67	ca. 49

Fra 108 km pr. time går altså den forsvarlige hastighet ned i ca. 67 for sne og under 49 for holke. Tallene må ikke tas som absolutte verdier. Sne og holke omfatter meget variable føreforhold, og med snekjettinger, aderserte ringer o.s.v. har man midler til for mange føreforhold å forøke friksjonskoeffisienten tildels betydelig, men de viser iallfall med overbevisende tydelighet førets store innvirkning og også

betydningen av å anvende veidekker som ikke er eller lett blir glatte.

Hvad underste linje angår, så har jeg av hensyn til de store omkostninger ved store synsvidder tatt noget hensyn til luftmotstandens gunstige innflytelse og regnet snaut. De tyske Reichsautobahnen regner etter fig. 3.

Synsvidden trenges nu for alle mulige hindringer.

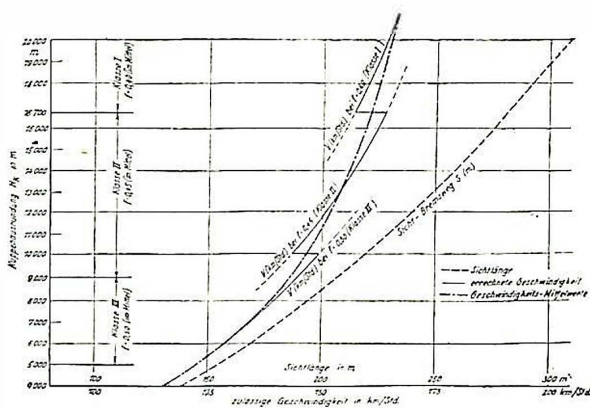


Fig. 3.

Først og fremst for sådanne foran på selve veibanen. Det vil da si både i horisontalkurver og i vertikalkurver på bakketopper. Det første er man fullt opmerksom på her hjemme; kfr. „Meddelelser fra Veidirektøren” 1932, s. 165. Men synsvidden på

*Bakketopper* har man hittil neppe vært tilstrekkelig opmerksom på, uaktet, som vi skal se, dens innflytelse på traceringen kanskje blir enda større.

Matematisk kan den uttrykkes som følger:

$\varphi$  = stigningsvinkelen.

$\text{tg } \varphi$  = stigningen som den måles i veivesenet.

$h$  = øienhøide over veibanen.

Synsvidden =  $S$  (strengt tatt = stoppeavstanden + avstanden mellom bilens forende og førerens øie).

$$S^2 + R^2 = (R + h)^2.$$

$$S^2 = 2 R h + h^2 = h (2 R + h).$$

$$R = \frac{S^2}{2 h} - \frac{h}{2}$$

(hvor  $S$  er meget stor i forhold til  $h$ )  $\sim \frac{S^2}{2 h}$

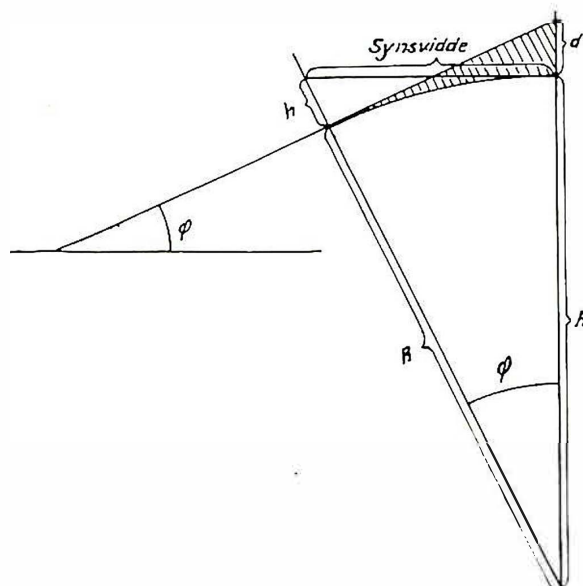


Fig. 4.

$$d = \sqrt{R^2 (1 + \text{tg } \varphi)^2} - R = R (\sqrt{1 + (\text{tg } \varphi)^2} - 1)$$

Arealet av det skraverte stykke  $F$  som representerer den masse som i verste fall må borttas for å opnå kurveradien  $R$  blir:

$$F = \frac{R^2 \text{tg } \varphi}{2} - \frac{\pi R^2}{360} = R^2 \left( \frac{\text{tg } \varphi}{2} - \frac{\pi \varphi}{360} \right)$$

Formelen gjelder for en hindring med en høide  $o$  over veibanen; er dens høide  $h_1$  blir tilnærmet (hvor  $S$  er meget stor i forhold til  $h$  og  $h_1$ )

$$S^2 = (h + h_1) 2 R$$

$$R = \frac{S^2}{2 (h + h_1)}$$

Utregnet for forskjellige almindelige stigningsforhold får vi:

Kjørehastighet km pr. time .....	54	72	108	144	180
Nødvendig synsvidde $L$ m .....	40	60	100	150	215
Radius $R$ for $h = 1,2$ m $h_1 = 0 \sim$ .....	667	1500	4167	9380	19 270
$h = 1,2$ m $h_2 = 0,3 \sim$ .....	533	1200	3333	7500	15 400

Som man ser blir det kolossale radier ved større hastigheter.

For de to almindeligste maksimalstigninger i norsk veibygging idag er verdiene utregnet nedenfor.

$$\text{Stigning} = \text{tg } \varphi = \frac{1}{20} = 0,05 \quad \frac{1}{15} = 0,0667$$

$$\varphi = 2^\circ 51' 45'' \quad 3^\circ 48' 51''$$

$$\varphi \text{ i sekunder} \quad 10305 \quad 13731$$

$$\sqrt{1 + (\text{tg } \varphi)^2} - 1 \quad 0,0012492 \quad 0,0022197$$

Selv et overfladisk studium av disse tall vil gi veifolk noget alvorlig, for ikke å si opsiktsvekkende

å tenke på, og man vil kanskje forstå berettigelsen av at det er vertikalkurveradiene på bakketoppene som er bestemmende for Reichsautobahnenes klassifisering tracemessig sett, ikke horisontalkurveradiene, så viktige som disse enn er (se tabell 6).

For sikker biltrafikk vil alltid vertikalkurveradiene spille en avgjørende rolle. Å bygge nogen hovedvei idag for mindre sikker hastighet enn 60 km pr. time må vel være utenkelig, så hurtig som utviklingen går, blir nok 72 snart for lite, og 100—150 km pr. time må det vel være rimelig å regne med, iallfall for de viktigste stamveiers vedkommende. Man må i denne forbindelse huske på at horisontalradiene ser den kjørende, han kan iallfall til en viss grad på forhånd bedømme deres farlighet, likesom man ved



Nødvendig senkning av bakketoppen for vertikalradien =  $d$  på tegningen i meter:

	$R = m$	$h_2 = 0,3,$	0,0,	0,3,	0,0
$V = km\ pr.\ time$ .....	533	0,67		1,18	
54 .....	667		0,83		1,48
72 .....	1 200	1,50		2,66	
.....	1 500		1,87		3,33
108 .....	3,333	4,16		7,40	
.....	4,167		5,21		9,26
144 .....	7 500	9,36		16,64	
.....	9 380		11,71		20,81
188 .....	15 400	19,25		34,18	
.....	19 270		24,07	42,77	

$tg\ \varphi - 0,0000024240684\ \varphi\ i\ sek.) = 0,000019975\ 0,000048450$

Tverrsnittet av den masse som må borttas (skravert på skissen).

	Areal $F$	$R = m$	$m^2$		
$V = km/time$ .....		533	5,7		13,8
54 .....		667		8,9	21,5
72 .....		1 200	28,7		70
.....		1 500		44,9	109
108 .....		3 333	222		539
.....		4 167		347	842
144 .....		7 500	1124		2726
.....		9 380		1756	4258
188 .....		15 400	4749		11510
.....		19 270		7417	17990

tilstrekkelige overhøider i høi grad kan øke hastigheten i horisontalkurvene, mens alt dette faller bort for vertikalkurvenes vedkommende.

Det må antas at hensynet til synsvidden i vertikalkurvene vil nødvendiggjøre langt mindre bruk av sterk ondulering og delvis også slakere stigninger, idet de store nødvendige vertikalkurveradier vil gjøre de påpekte endringer billigere enn den hittil normale traceringsmåte.

Tilstrekkelig synsvidde omfatter imidlertid også alle sideveier og sidetilganger.

Å skaffe sådanne synsvidder for alle sideveier og adkomster er praktisk talt umulig. Man må også erindre en stopning fra f. eks. 150 km pr. time og gjenvinning av denne hastighet koster megen tid og sliter sterkt på bremsene. Kravene har derfor ført til at bilstamveiene både i Tyskland og Italia bygges kun for hurtig motortrafikk helt uten nivåkryssninger av nogen art, det være sig med jernbane, vei eller sti og helt „fasadefri”, d. v. s. uten bebyggelse av nogen art med adkomst til stamveien. All til- og frakjørsel skjer i trafikkenes retning. Av de mange anvendte løsninger viser fig. 5 en normal til- og frakjørsel til tysk bilstamvei og fig. 6—9 fire løsninger av kryssninger og forgreninger på tyske bilstamveier.

Det er klart at man på denne måte opnår en vel-

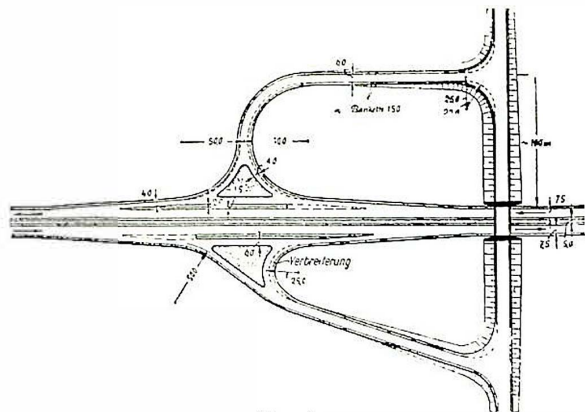


Fig. 5.

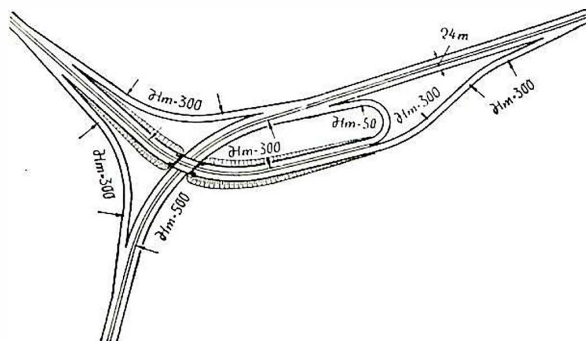


Fig. 6.

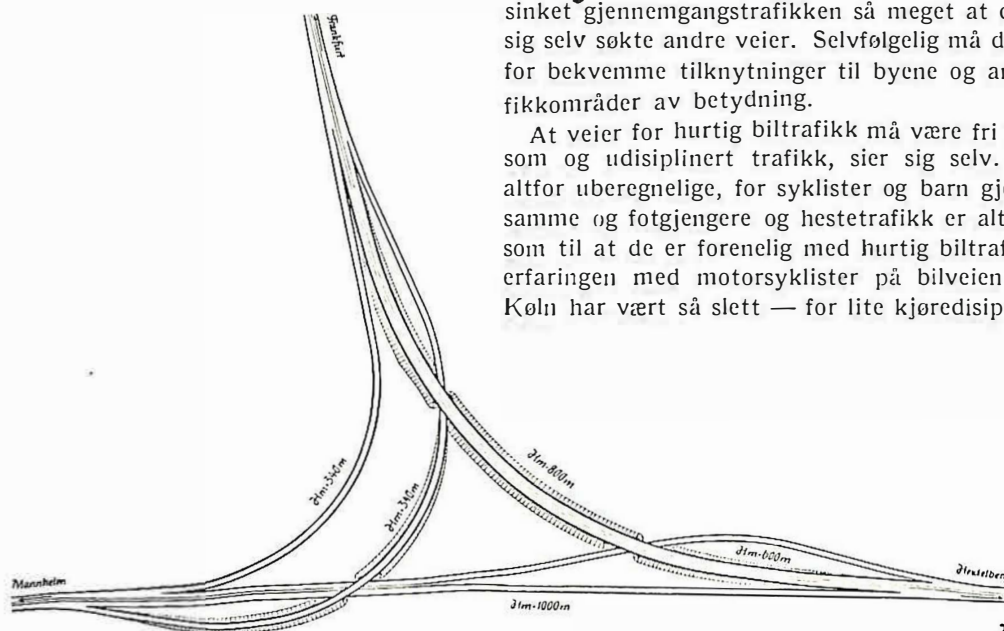


Fig. 7.

dig forøkelse av trafikksikkerheten, men broenes antall blir meget stort. I Tyskland regnes en bro for hver km, ja, like ned til hver 700 m.

Av samme grunn føres de tyske bilstamveier utenom hver eneste landsby, og det er klart at det er nødvendig, hvis hurtig og sikker kjøring skal kunne opnåes.

I Norge har vi jo praktisk talt ikke landsbyer, men også her har vi mange eksempler på hvordan reisehastigheten går ned på grunn av tettbebyggelse langs våre mest beferdede hovedruter. Her som tidligere i U. S. A. er stemningen blandt handlende meget imot at trafikken føres utenom byene, de frykter for tilbakegang i omsetningen. Erfaringen i U. S. A. har bevist akkurat det motsatte. Den sterke trafikk gjorde parkering vanskelig eller umulig og

det hendte så mange ulykker at det to ganger har vært utstedt forbud mot at denne vei benyttes av motorsyklister, og for tiden er det visstnok bare på prøve at disse får lov til å benytte veien.

*Kurvatur.* Det sier sig selv at også horisontalkurvene må være således anlagt at de tillater den samme hastighet som synsvidden. Bilen må altså hverken velte eller skli utover kurven, selv på glatt føre. Mot dette har man et utmerket middel i overhøidene. Fig. 10 viser hvordan de tyske Reichsautobahnen regner, minimums overhøiden *uansett hvor stor radien er*, er 2 %, maksimum 8 %, undtagelsesvis 10 %, se tabell 6.

Overhøide er dessverre et meget sårt punkt i Norge enda, forståelsen av overhøidenes vitale betydning er ikke alment utbredt blandt våre vei-

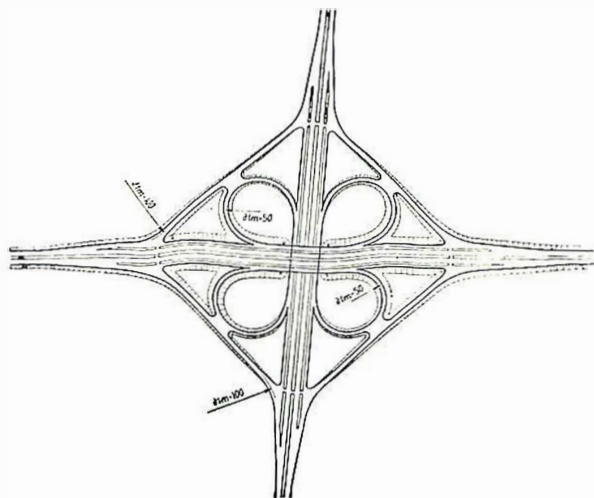


Fig. 8.

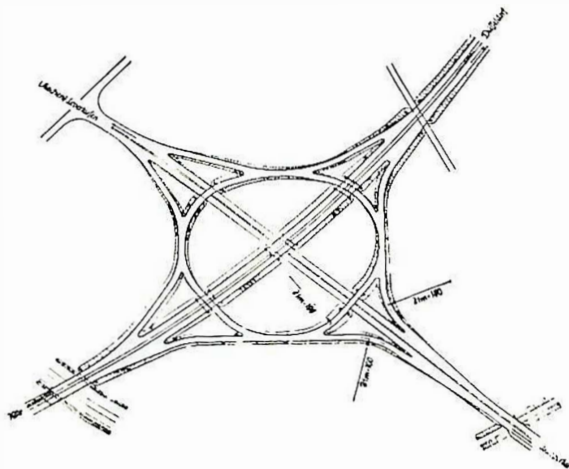


Fig. 9.

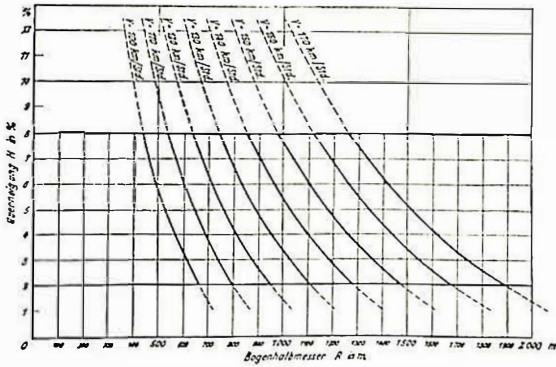


Fig. 10.

voktere og opsynsmenn, for ikke å si for meget. Vi har forholdsvis nye eller nylig utbedrede hovedveier, hvor overhøidene er negative og altfor ofte mangler de helt eller er altfor flate. Hensynet til sledetrafikken anføres gjerne som den absolutte hindring for skikkelige overhøider. Nu har overingeniør Thor Larsen bygd en kurve med 70 cm overhøide på 6 m veibredde ca. 1/2 mil nordenfor Bommestad bro på riksvei nr. 40 (Oslo—Brevik—Kristiansand), så nu får vi forhåpentlig snart praktisk erfaring for hvorledes dette vil virke. For øvrig er biltrafikken nu så avgjort i majoritet på våre hovedruter (som regel vel 90—95 % eller mer) at den har billig krav på å bli tatt avgjørende hensyn til. Og hvad veivokterne og opsynsmennene (og ingeniørene med) angår, så vil det visst være gagnlig å la dem selv få styre en bil i noen kurver uten og noen med overhøider (de behøver ikke å ta sertifikat eller klutsje, gear og bremse selv). Da vil de antagelig forstå nødvendigheten av overhøide så tydelig at de aldri senere blir i tvil om dens berettigelse.

**Tracering.** Hvad denne angår, så er de italienske autostradaer (likesom de gamle romerske veier) bygd så rette som mulig. Rettlinjer på over 20 km forekommer; kun i fjellterreng er der mange kurver. På strekningen Genua—Serravalle (51 km) over de liguriske Apenin ligger 42 % i kurver. For Norge finnes det mig bekjent ingen sådanne data, men antagelig vilde vi finne verdier optil 60—80 %.

I Tyskland derimot undgæes bevisst rettlinjer over ca. 4 km, idet man frykter for at de leder til søvnighet eller døsighet for føreren, og således til forøket ulykkesrisiko. Kurver med optil 40—50 km radius anvendes for å undgå lange rettlinjer. Det er hensyn som vi ikke behøver å bekymre oss om her hjemme, her sørger terrenget for at vi må prøve å bygge så rett som mulig, kurver blir det for mange av allikevel.

Til slutt en oversikt over traseringsnormer for en del stambilveier i forskjellige land, se tabell 6.

I det følgende vil jeg gi en kort oversikt over bilstamveienes nuværende stilling i de viktigste land.

Tabell 6.

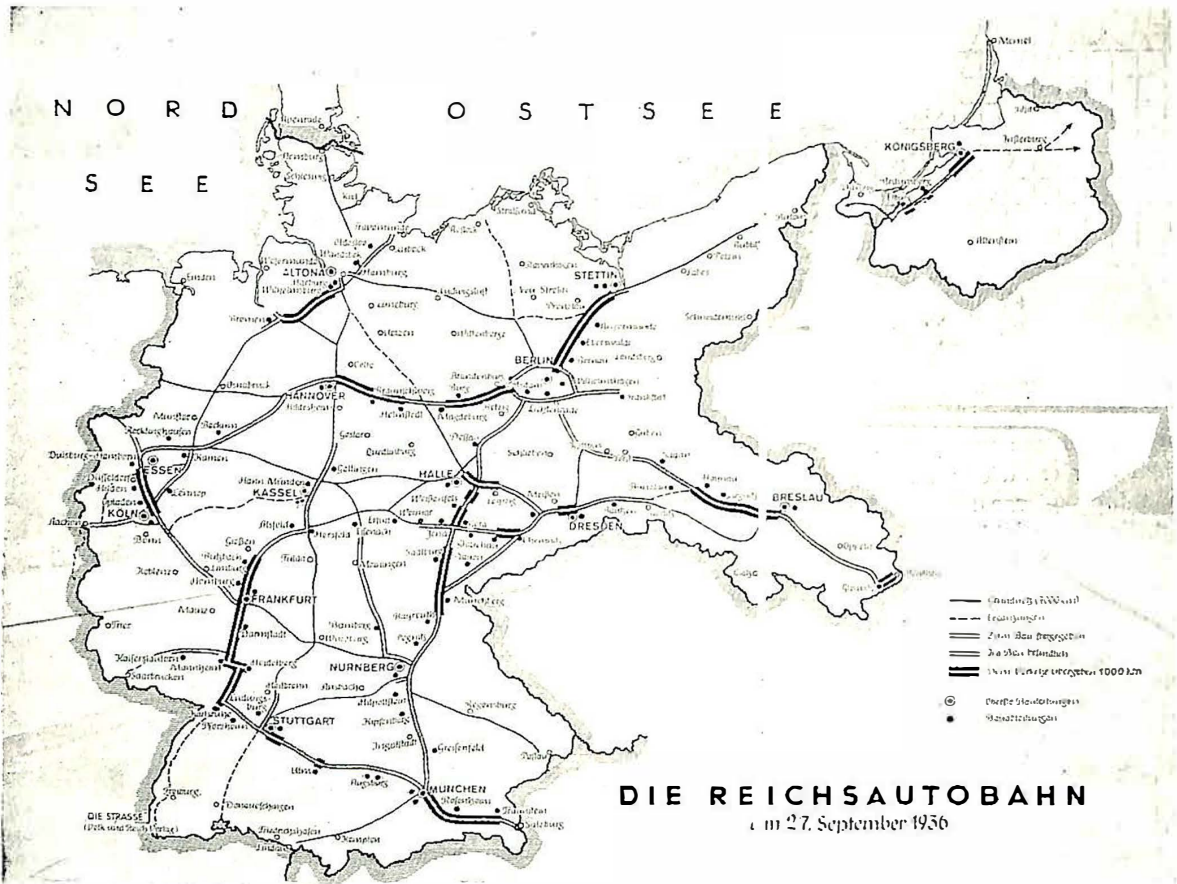
Land	Bredder				Kl.	Minste radier			Maksima stigning i %	Kostende pr. k. km
	Sidebankett m	Veibane m	Centerbankett m	Total m		Vertikale		Horisontale m		
						Bakketopp m	Pakkebunn m			
Tyske Reichsautobahnen	2,0	2 × 7,50	5,0 (3,0)	24,0	1	16 700	5 000	1800-2000	4	700 000 Rmk. ? varierer inntil mellom 250 000 og 1 200 000 Rmk.
Køln-Bonn (ferdig 1932)	1,75	12	ingen	16,5	2	9 000	3 000	800-1000	6	
Italienske autostradaer	0,5-1,0	8-9	ingen	9,0-11,0	3	5 000	3 000	600 (300)	8	Den dyreste Genua-Serravalle, 3,5 mill. Lire, se tabell 5.
Danske projekt	2,0	2 × 6,00	2,5 + 2 × 0,5	19,5		16 700	10 000	2000 (1000)	3	236 000-563 000, gjennomsnittlig 320 000 danske kroner.
Hollandske projekt	3,5	2 × 6,25	4,5 + 2 × 0,5	25,0						

De tyske klasser avhenger av terrengets art.

Tallene i ( ) undtagesvis ned til.

Tyskland.

Fig. 11 gir en oversikt over Reichsautobanenettet pr. 27. september 1936. Det var da i drift:



**DIE REICHAUTOBAHN**  
am 27. September 1936

Fig. 11.

Tabell 7.

Strekning	Parseller	Km	Km
Königsberg—Elbing— Danzig	Königsberg—Konradsvelde .....	20,0	35,0
Korridoren—Stettin— Berlin	Neumünsterberg—Elbing.....	15,0	112,0
Berliner Ring	Stettin—Berlin .....		
Lübeck—Bremen—Kølln	Berlin østtangent ved Stettinveien.....	4,6	15,8
Berlin—Essen	Berlin vesttangent Brandenburger Dreieck .....	11,2	71,0
Berlin—Breslau— Schlesien	Dibbersen (ved Harburg)—Oyten (ved Bremen).....		
Breslau—Dresden—Jena— Karlsruhe	Berlin vesttangent—Schermen (ved Magdeburg) .....	74,0	159,0
Nossen—Leipzig— Berlin—Gera—München	Helmstedt—Hannover .....	85,0	200,3
Karlsruhe—München— Østerrikske grense	Kreibau—Breslau .....	91,3	121,0
Frankfurt—Kølln—Holl. grense	Gleiwitz—Beuthen .....	12,0	121,2
	Dresden—Wilsdruff .....	12,3	
	Oberlichtenau—Reinholzhain .....	32,0	
	Giessen—Frankfurt—Mannheim—Heidelberg—Karlsruhe .....	156,0	
	Leipzig (Düben)—Halle .....		29,0
	Leipzig (Merseburger Str.)—Baurampe Corbetha .....	13,7	
	Weissenfels—Eisenberg .....	30,0	
	OBK grense—Schleiz—Lanzendorf .....	77,3	
	Stuttgart Süd—Unterboihingen .....	16,0	
	Utenfor Ulm .....	5,2	
	München—Siegsdorf .....	100,0	
	Kølln—Düsseldorf industriområde .....		32,5
			<b>1000,1</b>

Dette tall var pr. 1. januar 1937 øket til 1085,9 km.

Det er enda meget igjen, idet den oprinnelige plan omfatter 7000 km, og denne er allerede utvidet noget og vil formentlig bli det enda mer.

Pr. 1. januar 1937 var imidlertid (÷ de åpne strekninger) 1589,8 km under arbeide, og planene godtatt for ytterligere 1726,3 km. Allerede 10. januar 1937 åpnedes strekningen Berlin—Hannover (226 km) og 1938 åpnes Berlin—München. I løpet av 1938 ventes strekningene München—Stuttgart—Frankfurt a/ Main—Gottingen, Berlin—Køln, Dresden—Erfurt og Berlin—Breslau å bli åpnet for trafikk, og man regner med å bygge 1000 km ferdig hvert år fremover.

Pr. 1. januar 1937 var det utbetalt til bilstamveiene 1352,1 mill. Rmk., ydet 66 199 mill. dagsverk, ryddet 34 375 mål, flyttet 90 013 mål muldjord og 153 566 mill. m<sup>3</sup> masse og lagt 19 770 km<sup>2</sup> betongveidekker, 1887 km<sup>2</sup> bituminøse dekker, 2152 km<sup>2</sup> gatesten og 1531 km<sup>2</sup> andre dekker.

Det var brukt 2255 mill. tonn cement, 10 183 mill. m<sup>3</sup> grus og sand, 3008 mill. tonn puk, 0,742 mill. tonn gatesten, 2005 mill. tonn kult og stor sten, 163 025 tonn jernkonstruksjoner og 164 772 tonn annet jern.

I juli 1936 var det ialt direkte beskjeftiget 423 925 mann og i juli måned blev det ydet 3 111 000 dags-

verk. Med de indirekte beskjeftigede ved broverksteder, cementfabrikker, stenbrudd, grustak, transport o.s.v. antas antallet av beskjeftigede å være over 1/2 million.

Tallene er så enorme at man næsten ikke fatter hvad de inneholder. Tyskerne skreller gresstorven av og legger muldjorden til side og bruker det til midtfeltene og skråningene. Ialt er dette gjort med en flate på 83 000 mål — Norges 150 største gårders iijmark rekker neppe til. Oslo omfatter vel 16 km<sup>2</sup> landområde; bortsett fra gresstov og muldjord er det beveget masser nok til å dekke hele Oslo med et lag omtrent 10 meter høit og det varer ikke lenge før massene overgår Panamakanalens.

De lagte betongdekker svarer til ca. 3950 km 5 m bred norsk vei.

I sannhet pene prestasjoner på vel 3 år.

De tyske Reichsautobahnen er utvilsomt et av de aller største byggeføretagender verdenshistorien kjenner hittil. Omkostningene har visstnok hittil variert mellem 1/4 og 1,2 millioner Rmk. pr. km.

### Italia.

Såvidt vites er for tiden intet anlegg under bygging, men flere er projektert, f. eks. Brescia—Pavia, Mestre—Trieste, Serravalla—Torino, Serravalla—Milano og Roma—Brennero (München). Tabell 8 gir en oversikt over de åpne veier.

Tabell 8.  
Italienske autostradaer.

	Lengde m	Bredde		Maks. stigning %	Minste kurveradius m	Bygge- år	Kostende	
		Vei- banen m	Vei- legemet m				Mill. lire	Pr. km mill. lire
Milano—Como—Varese og —Sesto Calende . . . . .	84 619	9-12	11-14	4,00	500	1924	92	1,087
Milano—Bergamo . . . . .	48 600	8	10	4,00	800	1928	57	1,173
Napoli—Pompei . . . . .	19 921	8	10	4,55	400	1929	36	1,809
Brescia—Bergamo . . . . .	45 266	8	10	1,00	800	1931	40,5	0,900
Torino—Milano . . . . .	125 800	8	10	3,00	800	1932	145	1,153
Firenze—Mare . . . . .	81 232	8	10	3,00	300	1932	129	1,589
Padova—Mestre (Venedig) . . . . .	24 536	8	10	2,50	rettlinjet	1933	30	1,224
Genova—Serravalla . . . . .	50 038	9	10	4,00	100	1935	200	4,000
Roma—Mare . . . . .	23 000	10	12	4—5	400-2500	1928	45	1,957

### Holland.

Fig. 12 viser den siste plan for det hollandske bilstamveinett og nr. 7 fig. 2 det foreslåtte normalprofil. Veiene er tenkt krysningsfrie og kun forbeholdt biltrafikk. Ferdig skal strekningen Amsterdam—den Haag være, men visstnok etter et annet profil.

### Danmark.

Den 9. mars 1936 fremkom 3 av de største danske og 3 svenske entreprenørfirmaer med en utførlig plan for danske motorstamveier med broer over Storebelt og Øresund.

Med sine mange store tett befolkede øer har Danmark lenge vært først jernbaneferjenes og siden bilferjenes land. Det er ikke 10 år siden Lillebeltbroens bygging blev besluttet, se „Medd. fra Veidirektøren” 1928, nr. 3, s. 45, og da anså man bro over Storebelt for utopisk. Utviklingen går imidlertid hurtig, broen over Lillebelt er ferdig og veibanen har allerede vist sig å være for smal for høisommerens trafikk. Storstrømbroen (Sjælland til Falster) blir ferdig neste år, og det ser ut som om broen over Storebelt snart kan bli aktuell. Angående denne (pilarer på 45 m vanndybde, fri høide i hovedleden 45 m, fri bredde i do, ca. 400 m, total lengde inkl. fyllinger

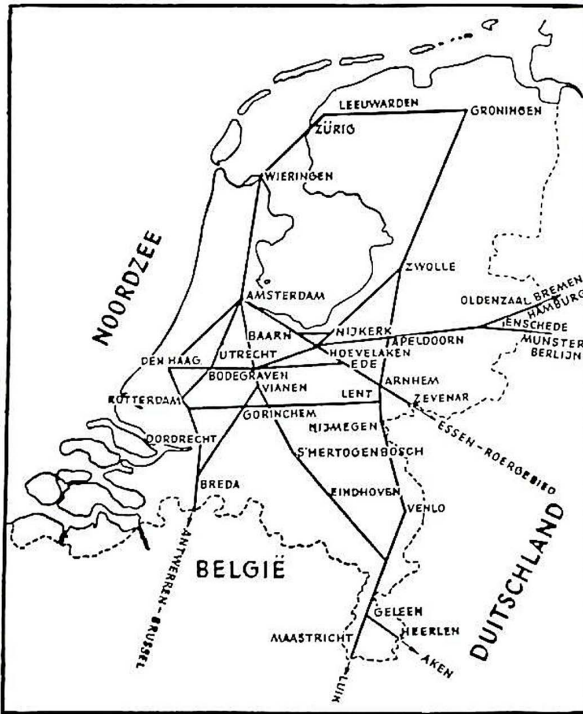


Fig. 12.

og Sprogø 17,5 km) og Øresundbroen (største vann- dybde kun 11 m, fri høide i hovedledene 45 m, fri bredde i do. ca. 300 m, total lengde inkl. fyllinger, Amager og Saltholm ca. 26 km, samlet brolengde ca. 13,9 km) henvises til „Medd. fra Veidirektøren” s. 39 og 122 1936.

Hvad veiene angår, så fremgår planen av kartet fig. 13 og tverrprofilen nr. 6, fig. 2. Planen omfatter:

Strekning	bilstamvei km	store broer km
Malmø—København—Esbjerg havn .....	275,8	37,0
Ringsted—Rødby havn .....	99,0	3,0
Tyske grense ved Krusaa—Aar- hus—Aalborg—Hritshald havn ca.....	321,0	

I veiplanen er ikke medtatt bilstamvei København—Nord-Sjælland, men en sådan forutsettes å inngå i den endelige plan.

Minste kurveradius horisontal 2000 m med et par undtagelser — 1000 m ved utkjørselen fra København og ved innkjørselen til Storebeltbroens øst-ende. Maksimalstigningen 3%. Såvidt man hittil kan bedømme, synes veiplanen ennå ikke å ha fått så god mottagelse som broplanene, og foreløbig synes det som kun veien København—Korsør—Storebeltbroen blir aktuell; men utviklingen går som sagt meget hurtig. Fra enkelte hold er for øvrig planen blitt meget sterkt angrepet. Dansk Veitidsskrift går så langt som til å si: „Noget med

virkeligheten har projektene ikke å gjøre.” Qui vivra, verra.

Såvidt en utenforstående kan bedømme situasjonen, har Storebeltbroen de største chancer til å bli utført snart, hvis det kan gjøres som byttehandel mot landmannsprodukter, skjønt de danske statsbaner visstnok er meget imot fri lastebilferdsel på broen og eventuelt bilstamvei København—Roskilde—Lillebeltbroen, men opfatningene er meget delte i Danmark for tiden.

Fra norsk synspunkt synes det som om det kanskje burde overveies å føre bilstamveien til Fredrikshavn istedenfor til Hirtshals, idet det herfra blir daglige ruter til Gøteborg og Larvik med bilferjer og 3 ganger ukentlig til Oslo, mens Hirtshals kun får daglig dampskibsforbindelse til Kristiansand S.

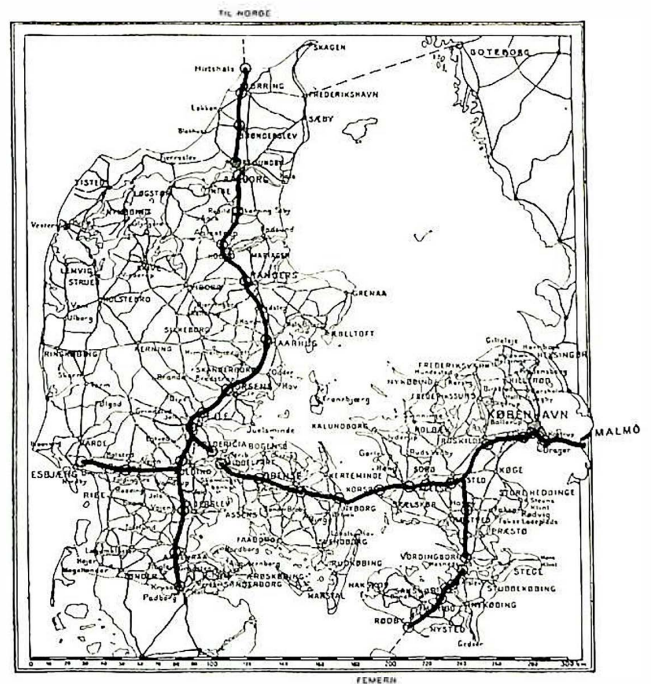


Fig. 13.

### Frankrike.

Som nødsarbeider bygges for tiden 24 m brede bilstamveier Paris—St. Cloud—Chambourcy og Paris—Trappes, men det er mange projekter oppe til diskusjon, således Paris—Le Havre, Paris—Calais, Lyon—Genfersjøen, veitunnel gjennom Mont Blanc. Det ser dog ut som man vil avvente trafikresultatene på de tyske Reichsautobahnen før man for alvor går i vei.

### England.

Også her er planen mange og enkelte av de siste veier er meget storslått bygd; men såvidt bekjent, har man ennå ikke påbegynt byggingen av virkelige bilstamveier.

## U. S. A.

Fig. 14 viser en foreslått plan, men ennå er intet vedtatt. Nærmere oppgaver savner forfatteren hittil.

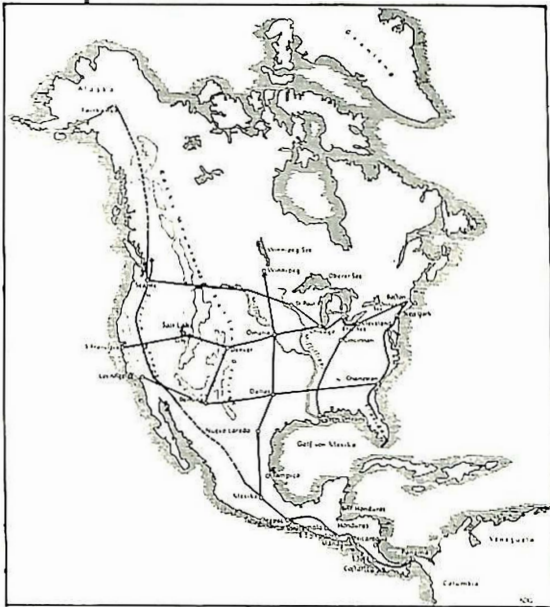


Fig. 14.

Skal vi nu forsøke å gjøre oss op en mening om hvilken betydning utviklingen ute i verden vil få for norsk veibygging, så må man vel kunne gå ut fra at spørsmålet om vertikale kurveradier på bakke-topper nu må optas til inngående overveielse. Resultatet av disse vil sikkert få innflytelse på traceringen. At vi også må øke synsviddene i horisontale kurver, og det vil igjen si slakere kurver, ingen S-sving, håper jeg at det også snart kan opnåes enighet om.

Bygging av særskilte bilstamveier hos oss blir neppe aktuelt i de første år, dertil mangler vi for mange almindelige veier, må bygge om for mange broer og rette ut og modernisere så å si det meste av vårt nuværende hovedveinett. Men enkelte steder er trafikken alt nu på vei til å bli så stor at det er grunn til å tro at enkelte bilstamveier i sin tid vil bli en nasjonaløkonomisk og trafikkmessig riktig løsning.

Det måtte vel i første rekke bli tale om Oslo—Drammen—Larvik—Brevik med bro til Stathelle, eventuelt til Kristiansand, Oslo—Østfoldbyene—svenske grense og Oslo—Trondheim nordover, ikke så meget fordi trafikken alt er så stor, men fordi tidsbesparelsen på grunn av de store avstander vil bli

så betydelig at det vilde medføre en hel revolusjon av samferdselsmulighetene.

Det skulde bli overordentlig interessant å få et av disse projekter undersøkt i marken og omkostningsberegnet.

Av bilstamveienes motstandere hevdes at de er kjedelige å kjøre på og farlige fordi de er så lett-kjørt at oppmerksomheten avslappes, og så hender ulykken lett, hvis noget uforutsett inntreffer. Jeg har flere ganger kjørt på de norditalienske autostradaer, en gang 30 km på 20 minutter uten vanskelighet, maksimalhastigheten overskred ikke 95 km pr. time. På de tyske har jeg ennå kun kjørt fra Berlin til Stettin og Berlin—Elbebrück (nær Magdeburg). Den store Poslette forekommer forvente nordmenn som ikke særlig interessant sett som andskap, og den megen reklame langs de italienske autostradaer virker lite tiltalende. Strekingen Berlin—Stettin av de tyske „Reichsautobahnen” virket derimot tiltalende, stykkevis var det meget pent. Det tyske system med delt kjørebane virker betydelig sikrere enn det italienske. På begge kan man holde en gjennomsnittshastighet av 95 % av den anvendte kjørehastighet på fremmed ukjent vei uten vanskelighet. I Norge kan en særdeles vel kjent og øvet fører kanskje opnå 75—80 % på et par av våre beste veier som f. eks. Lillehammer—Østrydningen—Gjøvik eller Sem—Larvik, men ellers turde tallene dreie sig om 65—70 %, som mange steds og for mange førere går ned i 60, ja, 50 %, alt basert på en gjennomsnittshastighet av 40—50 km pr. time.

En annen sak er det at de fleste bilmotorer idag ikke tåler full gass i lengere tid, de blir for varme — såvel kjølevann som olje. — Her hjemme er det jo ikke stor anledning til å få konstatert dette på høg-gear, men ved å prøve f. eks. opstigningene til Juvas-hytten eller fra Årda!, vil man erfare at det er så. Antagelig må man et gear lavere enn nødvendig med full gass. I Tyskland fikk man sanne det for alvor da de første Reichsautobahnen blev åpnet for trafikk. Verkstedene fikk svært meget å gjøre, større kostbarere reparasjoner, revne stempler, smeltede lagere o.s.v. Og de brente barn skyr ilden. Konstruktørene er ivrig beskjeftiget; kanskje vi alt til neste vår får se de første resultater.

Ringene er et annet problem som enda ikke er løst, men også det arbeides det ivrig med.

Alt i alt er spørsmålet bilstamveier teknisk og trafikkmessig særdeles interessant og blir nok med tiden aktuelt også hos oss.

## TRAFIKKTELLING I DANMARK

Av avdelingsingeniør T. Backer.

I «Meddeleler fra Vejlaboratoriet» nr. 13, som utkom i slutten av forrige år er det gitt en utførlig og meget interessant redegjørelse for den trafikkteiling som blev utført i 1934 på alle hovedveier (landeveier) i Danmark.

Nedenfor skal omtales det system som blev brukt ved tellingens utførelse samt endel av de viktigste resultater vedrørende trafikken.

Boken innholder imidlertid så mange detaljoplysninger angående biltrafikken, dens periodiske variasjoner og dens fordeling over veinettet, at den bør leses i sin helhet av alle interesserte.

Boken er forsynt med en rekke instruktive tabeller og grafiske fremstillinger.

Det er ved *tellingens utførelse* benyttet en annen fremgangsmåte enn den som efter svensk forbillede anvendes ved trafikkteilinger her i landet. Mens det nemlig som bekjent her telles

på alle tellesteder i fire perioder fordelt på de forskjellige årstider, er det i Danmark bare foretatt sådane periodiske teilinger — spesialteilinger — på nogen få steder (ialt 46). Den almindelige teiling, som omfatter ialt ca. 1100 tellepunkter er derimot kun foretatt i én periode, nemlig de 4 dager fra 2. til 5. august (torsdag til søndag).

Spesialteilingen er utført på iflg. 28 dager: 1.—7. februar, 1.—7. mai, 1.—7. august og 1.—7. november. Trafikken blev i disse fire uker talt over hele døgnet, mens de almindelige teilinger bare omfattet tiden fra kl. 6 til 22.

På grunnlag av de data man av spesialteilingene har fått over trafikken fordeling over døgnet, uken og året, har man fastsatt de koeffisienter som må anvendes for å beregne den gjennomsnittlige trafikk for alle tellesteder og for hele hovedveinettet.

Ved den anvendte tellemetode har man op-

Tabell 1. Oversikt over de viktigste data vedrørende landsferdselsteilingen 1934.

(I parentes er anført de tilsvarende tall for 1928/29, jfr. dog fotnote).

### a. Teilingens utførelse.

Årstall for teilingen .....	1934	(1928/29) <sup>1)</sup>
Samlet landeveislengde (amtsveier) .....	7690,9	(7329,4) <sup>2)</sup>
Den veilengde teilingen har omfattet („tellelengde“) .....	7727,8	(4132,8) <sup>2)</sup>
Tellelengde i prosent av den samlede landeveislengde .....	100	(56) <sup>2)</sup>
Antall tellestrekninger .....	1520	(726)
Tellestrekningenes gjennomsnittlige lengde .....	5,1	(5,7)
Antall telledager .....	4/28 <sup>3)</sup>	(18)
Antall ferdsearter teilingen har omfattet .....	10	(18)

### b. Ferdsearter og enhetsvekt m. m.

Ferdseart		Bruttovekt i tonn		Personantall	Nyttelast i tonn
A. Personmotorvogner	A 1 Personbiler .....	1,3	(1,3)	2,0	—
	A 2 Rutebiler og omnibusser .....	5,0	(4,5)	7,0	—
	A 3 Motorsykler .....	0,25	(0,25/0,35) <sup>4)</sup>	1,5	—
B. Vare- og lastebiler	B 1 4-hjulede lastebiler .....	3,0	} (2,0/5,5) <sup>5)</sup>	—	1,2
	B 2 6-hjulede lastebiler .....	5,5		—	2,5
	B 3 8-hjulede lastebiler .....	10,0		(4,0/11,0) <sup>5)</sup>	—
C. Hestevogner	C 1 Enspenner-hestevogner .....	1,5	(1,5)	—	0,5
	C 2 Tospenner-hestevogner .....	3,0	(3,0)	—	1,0
	D Syklister .....	—	—	1,0	—
	E Fotgjengere .....	—	—	1,0	—

<sup>1)</sup> Resultatene av teilingen 1928/29 (i parentes) kan dog ikke uten videre sammenlignes med tallene fra 1934, da der i 1928/29 hovedsagelig er teltet på sterkere trafikerte veier, jfr. tabell XXII.

<sup>2)</sup> Eksklusiv Bornholm.

<sup>3)</sup> Ved de almindelige teilinger 4 dager, ved spesialteilingene 28 døgn.

<sup>4)</sup> For motorsykler henholdsvis uten og med sidevogn.

<sup>5)</sup> For lastebiler med henholdsvis luftringer og massive ringer.



c. Tellingens hovedresultater.

Vognferdselens hovedgrupper	Gjennomsnittsfærdsel pr. døgn		Prosent av „Samlet vognferdsel,,				Vekt pr. kjøretøi	
	Antall	Tonn	Efter antall	Efter tonn	Efter antall	Efter tonn	Tonn	
Person-motorkjøretøier . . . . .	240	330	65	45	} (87)	} (82)	} (1,59)	} (2,39)
Vare- og lastebiler . . . . .	102	345	28	47				
Hestevogner . . . . .	25	59	7	8				
Samlet vognferdsel . . . . .	367	734	100	100			2,00	(1,69)

Gjennomsnittlig antall syklistar pr. døgn . . . . . 348 (242)  
 Gjennomsnittlig antall fotgjengere pr. døgn . . . . . 109 (106)

nådd å redusere antall telledager ganske vesentlig samtidig som resultatene antas å gi pålitelige opplysninger om den midlere trafikk på veiene. Forutsetningen herfra er imidlertid at trafikkvariasjonene i løpet av året er nogenlunde lovbundet. I Danmark har man på dette område erfaringer fra de stadige trafikktellinger ved forsøksstrekningen på Roskildeveien. På grunnlag av disse har man henlagt den almindelige telling til begynnelsen av august, idet trafikken på denne tid synes å stå i nokså konstant forhold til gjennomsnittstrafikken i året.

Av tabell 1 a fremgår at tellingen har omfattet ca. 7700 km vei — alle hovedveier — og at den gjennomsnittlige lengde av tellestrekningene har vært ca. 5 km.

I tabell 1 b er anført de grupper trafikken er inndelt i og de enhetsvekter som er anvendt. Den gjennomsnittlige vekt pr. kjøretøi blir 2.0 tonn, slik at forholdet mellom den midlere trafikk i tonn pr. døgn og antall kjøretøier blir 2 : 1.

Som det sees av tabell 1 c er den gjennomsnittlige trafikk pr. døgn beregnet til 367 kjøretøier (734 tonn). Herav utgjør personbiler — inklusiv rutebiler — 65 % (efter vekt 45 %), vare- og lastebiler 28 % (47 %) og hestekjøretøier 7% (8 %). Det er på annet sted i boken opplyst at denne gjennomsnittstrafikk består av:

- 206 personbiler . . . . . = 85 % av gruppe A
- 11 rutebiler . . . . . = 5 % —»— A
- 23 motorcykler . . . . . = 10 % —»— A
- 92 4-hjulede lastebiler .. = 90 % —»— B
- 7 6-hjulede lastebiler .. = 7 % —»— B
- 3 8-hjulede lastebiler .. = 3 % —»— B
- 11 enspennte hestekjøretøier . . . . . = 58 % —»— C
- 14 tospennte hestekjøretøier . . . . . = 42 % —»— C

I gruppen 6- og 8-hjulede lastebiler er medregnet biler med 2- eller 4-hjulede tilhengervogner.

Fordelingen av trafikken innen de nevnte grupper varierer endel i de forskjellige amter. Dette vil fremgå av fig. 1.

Som det sees er det hestetrafikken som varierer mest. På Bornholm utgjør denne således 16 % av antall kjøretøier, mens den i Københavns Amtsrådskreds bare er ca. 1 %.

Trafikk-kartet — fig. 2 — viser trafikdens gjennomsnittlige størrelse i tonn pr. døgn.

Den største trafikk har man på København—Roskildeveien, hvor årsmidlet pr. døgn er ca. 12 000 tonn eller ca. 6400 kjøretøier.

Den maksimale døgntrafikk på denne vei, er 153 % av årsmidlet, altså ca. 9800 vogner. Denne

Forholdet mellem de forskjellige færdselsarter i Amterne.

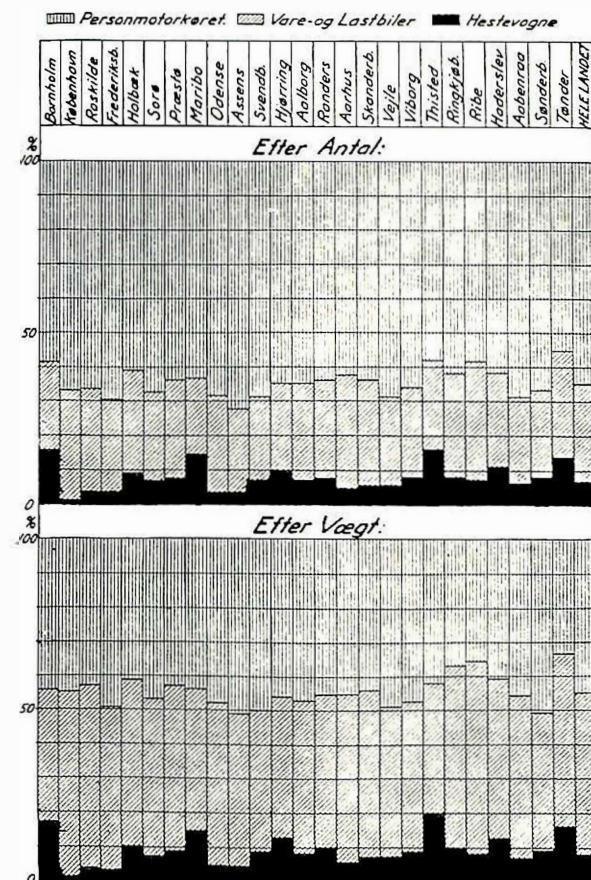


Fig. 1. Forholdet mellem de forskjellige færdselsarter.

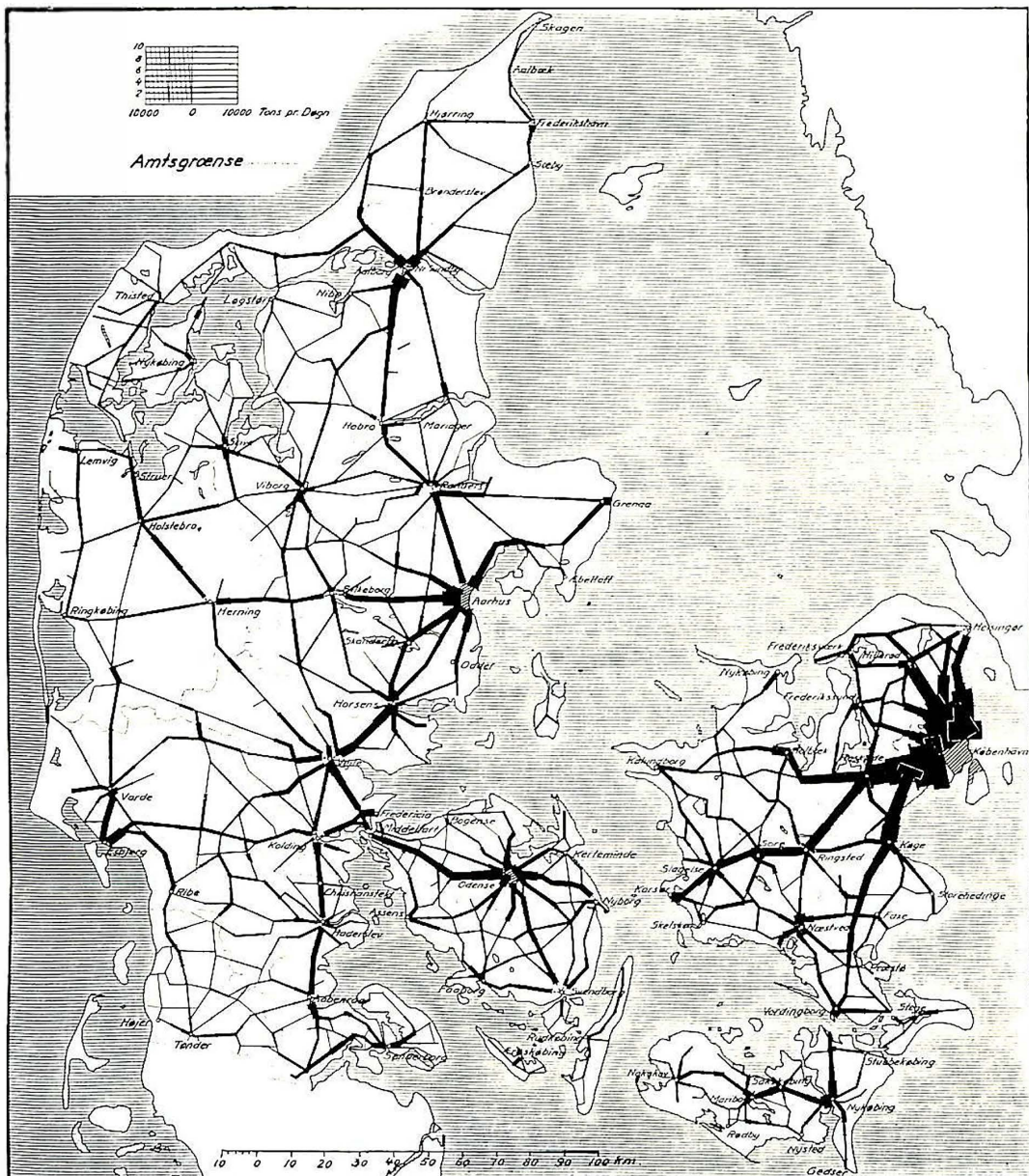


Fig. 2. Ferdselens fordeling på landveiene i Danmark i året 1934 i tonn pr. døgn.

trafikk er talt søndag den 6. mai 1934 og veien passertes samme døgn av ca. 9000 sykklister. Det midlere antall sykler på veien er ca. 4000 pr. døgn.

Som kartet viser er trafikken konsentrert omkring byene og avtar forholdsvis hurtig utover i distriktene. Trafikken på Jylland er vesentlig mindre enn på øene og utgjør i gjennomsnitt 289 mot Øernes 486 kjøretøier pr. døgn.

Trafikkens konsentrasjon på enkelte forholdsvis korte veistrekninger fremgår også tydelig av fig. 3.

Kurvene angir hvor stor prosentvis del av hovedveinettet som har en større trafikk (gjennomsnittlig) enn absissen viser.

Som det sees er det bare ca. 4 % av hovedveinettet — altså ca. 300 km — som har en gjennomsnittstrafikk på 2000 tonn eller mere pr. døgn, svarende til ca. 1000 kjøretøier mens ca. 18 % eller 1400 km har større trafikk enn 1000 tonn (500 kjøretøier) eller mere pr. døgn.

For å få en oversikt over *trafikkens stigning* har man foretatt en sammenligning mellom trafikk tellingen av 1934 og en i 1928—29 utført telling.

I tabell 1 er tallene for den sistnevnte telling anført i parantes. Som imidlertid anført i fotnoten, foregikk denne telling vesentlig på de sterkest trafikerte veier — den omfattet bare 56 % av hovedveiene — og de anførte tall er av den grunn

Vognfærdselens Fordeling  
over Landvejsnettet i 1934.

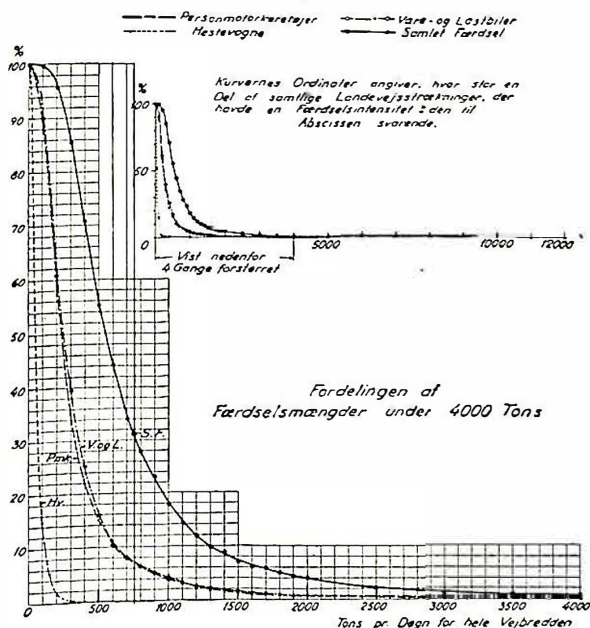


Fig. 3. Vognfærdselens fordeling over landvejsnettet.

for høje, betragtet som gennemsnitt for hele landet. Man har derfor korrigeret tallene for 1929 ved å foreta sammenligning mellem tellinger som i noen amter er utført for samtlige hovedveier både i 1929 og i 1934, og har på grunnlag herav funnet at man antagelig kan regne med følgende som et riktig uttrykk for trafikens utvikling i 5-årsperioden:

- Motorkjøretøier, stigning i trafikk: 30 % efter antall — 60 % efter vekt.
- Hestekjøretøier, nedgang i trafikk: 40 % efter antall — 40 % efter vekt.
- Samlet kjøretrafikk, stigning: 20 % efter antall — 40 % efter vekt.
- Cyklister, stigning i trafikk: 60 %.

Det gjennomsnittlige antall fotgjengere viste sig å være praktisk talt uforandret.

Det kan i den forbindelse nevnes at omfattende trafikktegninger på veier av kl. I i England viser fra 1931 til 1935 er stigning i biltrafikken på 35 % efter antall og 32 % efter vekt; hestekjøretøiene viser samtidig en nedgang på ca. 30 % og utgjør i antall litt mindre enn 1 % av den hele kjøretrafikk. Mest påfallende er det kanskje at sykkeltrafikken i det samme tidsrum steg med hele 95 %.

Landveistraffikkens utvikling i Danmark i tiden 1908—34 fremgår av fig 4.

Den gjennomsnittlige biltrafikk er i siste 10-årsperiode 1924—34 steget fra ca. 190 tonn pr. døgn til 675 tonn eller med ca. 255 %. I samme tidsrum er antall biler øket fra ca. 65 000 til ca. 151 000 eller med 132 %. Trafikken er således

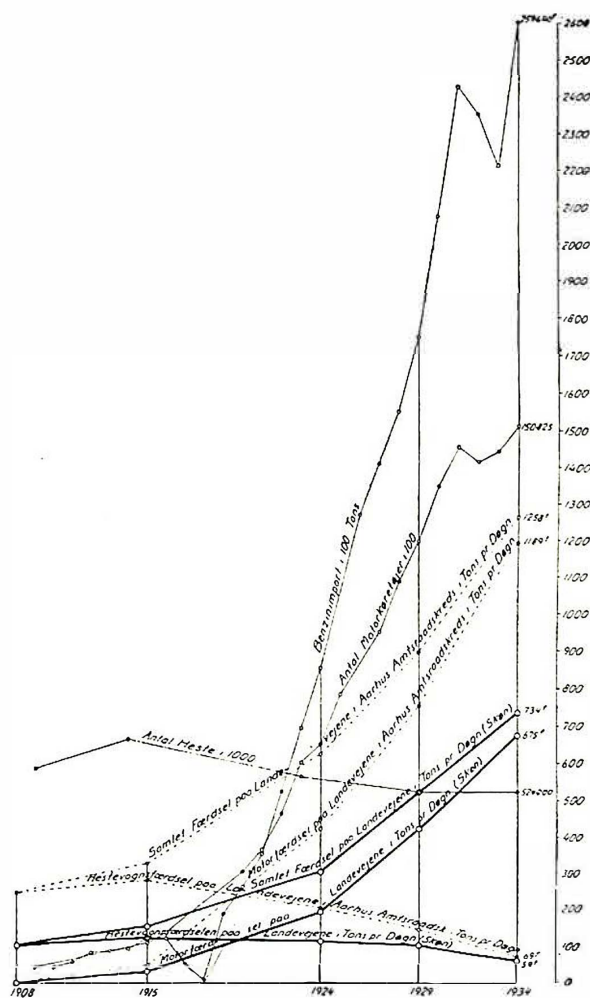


Fig. 4. Landveisfærdselens utvikling i årenes løp.

steget adskillig hurtigere enn bilantallet eller m. a. o. den gjennomsnittlige årlige kjørelengde pr. bil er vesentlig forøket.

På grunnlag av trafikktegnings resultater har man beregnet den *samlede trafikkmengde* på hovedveinettet. Det er regnet med gjennomsnittlig 2 personer pr. personbil, 7 pr. rutebil og 1,5 pr. motorcykel. Den midlere persontrafikk pr. døgn blir da 523 personer og den samlede persontrafikk på hovedveinettet i løpet av året 1476 millioner personkm.

På tilsvarende måte er lastebiltrafikken beregnet til 400 millioner godstonnkm. pr. år og den totale trafikk av motorkjøretøier på hovedveiene til 1896 millioner tonnkm. (brutto).

I tabell 2a er disse tall sammenlignet med trafikkopgaver vedrørende de danske jernbaner.

Som det sees er den totale persontrafikk på hovedveiene og med jernbanen omtrent like stor mens jernbanens persontrafikk pr. km er ca. 50 % større enn hovedveienes.

Jernbanens totale godstrafikk — 594 mill. netto-

Tabell 2. Sammenligning av motorferdselen på landeveiene med henholdsvis jernbanetrafikken og motorferdselen på det samlede veinett.

a. Motorferdselen på landeveiene og jernbanetrafikken.

		Motorferd- sel på lan- deveiene	Jernbanetrafikk		
			Statsbaner	Privatbaner	Samtlige baner
Lengde (ekskl. overfarter) .... km		7691	2504	2655	5159
Transport- arbeide pr. år.	Million person-km .....	1476	1214	181	1395
	Million netto-tonn/km .....	400	539	55	594
	Million brutto-tonn/km ....	1896	6221	1050	7271
Gjennemsn. trafikk pr. døgn	Antall personer .....	523	1328	187	741
	Nyttelast .....	142	590	57	315
	Bruttovekt .....	675	6806	1084	3860

b. Motorferdselen på landeveiene og på det samlede veinett (skjønn).

		Motorferd- sel på lan- deveiene	Motorferdsel på det samlede veinett					Samlet motor- ferdsel
			Person- biler	Rutebiler	Motor- sykler	Person- motor- vogner	Vare- og lastebiler	
Transportarbeide pr. år	Million kjøretøi-km .....	965	1 113	56	130	1 299	556	1 855
	Million person/km .....	1 476	2 226	392	195	2 813	—	2 813
	Million netto-tonn/km ...	400	—	—	—	—	773	773
	Million brutto-tonn/km ..	1 896	1 447	280	33	1 760	1 868	3 628
	Million plass/km .....	3 213	4 897	952	260	6 109	—	6 109
	Million lasteevne-tonn/km	570	—	—	—	—	1 101	1 101
Gjennemsnittlig trafikk pr. døgn	Antall kjøretøier .....	342	56	3	7	66	28	94
	Antall personer .....	523	112	21	10	143	—	143
	Nyttelast .....	142	—	—	—	—	39	39
	Bruttovekt .....	675	73	15	2	90	94	184
	Antall plasser .....	1 139	246	51	14	311	—	311
Lasteevne .....	202	—	—	—	—	55	55	
Vognpark 30. septbr. 1934	Antall kjøretøier .....	(150 825)	88 289	1 277	25 272	114 838	35 987	150 825
	Antall plasser .....	—	388 472	21 709	50 544	460 725	—	460 725
	Samlet lasteevne ... tonn	—	—	—	—	—	71 254	71 254
Kjøretøi-km pr. kjøretøi pr. år .		(6 400)	12 600	43 900	5 100	11 300	15 500	12 300
Bensin- forbruk	Million liter pr. år .....	157	167	17	5	189	111	300
	Liter pr. kjøretøi/km ....	—	0,15	0,30	0,04	(0,15)	0,20	(0,16)
	Liter pr. kjøretøi pr. år .	1 000	1 900	13 300	200	1 700	3 100	2 000

tonnkm — er ca. 50 % større enn hovedveienes og det samlede årlige antall bruttotonnkm — på jernbanene 7271 mill. — er omtrent 4 gange biltrafikken på hovedveiene.

I tabell 2 b har man, delvis skjønsmessig, beregnet biltrafikken på samtlige offentlige veier i landet iberegnet bygatene. Vei- og gatenettet utgjør ialt ca. 54 000 km, bestående av:

- 7 700 km hovedveier (landeveier)
- 44 000 « bygdeveier (biveier)
- 2 300 « veier og gater i byene.

Man har ved beregningen av trafikken for hele

veinettet gått ut fra det samme forhold mellom de forskjellige grupper av biler på bygdeveier og gater som tellingen har gitt for hovedveiene. På grunnlag av bilenes totale bensinforbruk (300 mill liter) og et gjennomsnittsforkbruk pr. kjøretøi fremkommer de i tabell 2 opstilte trafikkgaver.

Den totale biltrafikk i Danmark i 1934 er således beregnet til:

- 1 855 millioner vognkm.
- 2 813 — personkm.
- 773 — godstonnkm.
- 3 628 — bruttotonnkm.

Den gjennomsnittlige døgntrafikk for alle veier blir: 94 kjøretøier eller 184 tonn.

På grunnlag av opgaven over antall biler har man regnet ut den midlere årlige kjørelengde pr. bil. For alle motorkjøretøier under ett blir denne lengde 12300 km. Den varierer imidlertid fra 5100 km for motorcykler til 43900 km for rutebiler.

Det vil også sees av tabellen at transportevnen for lastebiler utnyttes med hele 71 % (39/55), mens

plassen i personbiler (og rutebiler) utnyttes med ca. 45 %.

Som et tillegg til de opplysninger boken gir om de danske trafikkforhold er det tatt med en oversikt over trafikken på veiene i en rekke andre europeiske land, utarbeidet på grunnlag av en enquete som Veilaboratoriet har foretatt.

Selv om tallene ikke direkte kan sammenlignes fordi tellingene ikke er ensartet utført, gir oppgavene et godt inntrykk av biltrafikken i de forskjellige land.

## KLORKALSIUM FRA KJEMISK SYNSPUNKT

Ved ingeniør E. V. Wetlesen.

Klorkalsium brukes i de senere år foruten til almindelig støvdempning også til „stabilisering” av veimaterialene, d. v. s. at det går inn som en del av de materialer der brukes til å bygge op veien. Da det har vært ikke så lite diskusjon om dette salts fordeler og mangler fortjener det en omtale sett fra kjemisk synspunkt.

### Hygroskopisk evne.

Klorkalsium  $CaCl_2$  har i vanlig løsning som andre salter et lavere damptrykk enn rent vann. Dette damptrykk er lavere enn de fleste andre salters og lavere enn luft med 60—70 % fuktighet, således at  $CaCl_2$  eller dets løsning „dugger”, d. v. s. tar opp vann fra atmosfæren eller underlaget.

Saltet kalles hygroskopisk fordi det trekker fuktighet av normalt fuktig luft. Så snart luften blir tørrere opphører imidlertid denne kondensasjon. En  $CaCl_2$  behandlet masse som er fuktig vil dog i alle tilfelle holde bedre på fuktigheten enn ubehandlede materiale.

### Frysepunkt.

$CaCl_2$  løsninger fryser ved følgende temperaturer:

% $CaCl_2$	1	5	10	15	20
frysetemperatur.	÷ 0,46°	÷ 2,44°	÷ 5,89°	÷ 10,96°	÷ 18,56°

En behandlet veibane vil derfor om høsten først fryse ved noen kuldegrader. Er løsningen koncentrert skal temperaturen som man ser synke ganske dypt før veibanen fryser.

### Kjemisk omsetning og basebytte.

Vannet i veibanen vil holde forskjellige oppløste salter og vil ha en sammensetning som grunnvannet. Det holder av baser: alkali, kalk, magnesia, jern og mangan, og av syrer: kullsyre, klorider, sulfater, og organiske humussyrer, alt i vekslende mengde etter jordsmonnets beskaffenhet. Der foregår en stadig forandring, idet stenartene forvitrer, d. v. s. surstoff, kullsyre og vann nedbryter bergartenes kompliserte molekyler, hvorav noen produkter løser sig i vann, mens andre blir igjen som slam.

Mange stoffer, hvorav særlig enkelte leirarter (Zeoliter) er særlig aktive, lager også „basebytte”, d. v. s. de kan i fast tilstand bytte ut en av sine baser med en der er løst i vann, f. eks. kalsium med natrium eller omvendt.

Når klorkalsium kommer til som en ny faktor i denne prosess, vil også dette salt delta i likevektsinnstillingen. Etter kortere eller lengere tid vil kalsiumioner bli utbyttet mot alkaliioner så saltet forsvinner som sådant og der bare blir tilbake kalsium tilsvarende hårdt vann (under 1 % kalk).

### Klorkalsium og asfalt.

Efter Riedel og Webers undersøkelse (Tekniske Høiskole, Dresden 1933) øker  $CaCl_2$  stenens hydrofile egenskaper kun i liten grad, så det er et forholdsvis ufarlig stoff i svake konsentrasjoner. Når der har vært påstått at amerikanske metoder viser at  $CaCl_2$  er en fordel i asfaltdekker, må man ta i betraktning at man der bruker dette salt til stabilisering av veibanen, hvorefter de lar den ligge minst 1 års tid før de legger asfaltdekket på. Man får på den måten overhodet ingen  $CaCl_2$  op i selve asfaltdekket, og dette lages dessuten av friskt materiale som ikke har vært i berøring med  $CaCl_2$ .

### Stabilisering med klornatrium.

Ifølge disse teoretiske betraktninger har koksalt også en stabiliserende evne på leirholdige veier og muligens efter hvert like god som klorkalsium. Da  $NaCl_2$  er et billig stoff vilde det være interessant å få gjort et parallellforsøk på veier hvor man tenker å anvende  $CaCl_2$ <sup>1)</sup>.

Det har allerede vært anvendt i Amerika med hell; kfr. „Meddelelser fra Veidirektøren”, nr. 5, 1935, ingeniør *Brudals* artikkel om undersøkelse og stabilisering av jord.

<sup>1)</sup> Alm koksalt koster levert i Oslo ca. kr. 30 à 35 pr. tonn, levert i sekker. Klormagnesium, som også er adskillig prøvet i Veivesenet, koster noe mindre enn klorkalsium.

## SØRLANDSKE HOVEDVEI OG MONTE-CARLOLØPET 1937

INTERNATIONAL SPORTING CLUB TAKKER.

Som bekjent truet det voldsomme snefall på Sørlandet i vinter med å stoppe den store og nu særlig viktige trafikk på den Sørlandske hovedvei — og således også med å utelukke Stavanger som startsted for deltagere i Monte-Carloløpet. Store snemasser sperret veiene flere steder, men de respektive fylkers veivesen klarte allikevel å holde den sørlandske hovedvei åpen, så veien i hele vinter har kunnet trafikeres med biler.

Med forståelse av det betydelige og anstrengende arbeide som snerydningen har krevet har International Sporting Club sendt veidirektøren følgende skrivelse:

«Monsieur le Directeur Général.

En arrivant à Monte-Carlo les concurrents du XVI<sup>me</sup> Rallye Automobile, partis de Stavanger, ont tenu à nous dire combien les conditions atmosphériques leur avaient été défavorables tout au long du parcours et notamment au cours des premières étapes.

Nous savons par eux que les routes constituant les étapes Stavanger—Kristiansand et Kristiansand—Oslo avaient été rendues impraticables par un amoncellement de neige considérable et que les voitures du Rallye n'ont pu passer que grâce à vos directives et aux efforts déployés par le personnel des services placés sous vos ordres, depuis les Ingénieurs jusqu' aux ouvriers, qui ont tous manifesté la meilleure volonté pour que les routes fussent débarrassées en temps voulu.

Tous les concurrents ont conservé la meilleure impression de votre heureuse intervention en leur faveur et c'est aussi bien en leur nom qu'en celui

de l'International Sporting Club que nous tenons à vous offrir, en témoignage de gratitude, une plaquette-souvenir de ce XVI<sup>me</sup> Rallye Automobile de Monte-Carlo au succès duquel vous avez bien voulu contribuer.

Nous vous prions, Monsieur le Directeur Général, d'agréer l'assurance de notre considération la plus distinguée.

Antony Noghes  
Commissaire Général.»

Skrivelsen lyder i oversettelse således:

«Herr generaldirektør!

Ved ankomsten til Monte-Carlo har de deltagere i XVI automobilveddeløp som utgikk fra Stavanger ønsket å meddele hvorledes de atmosfæriske forhold hadde vært dem ugunstige under hele løpet og særlig under de første etapper.

Vi erfarer gjennom dem at strekningene Stavanger—Kristiansand og K.sand—Oslo var blitt helt ufarbare ved en usedvanlig snemasse, og at de deltagende vogner bare har kunnet passere takket være Deres direktiver og de utviste anstrengelser hos Deres tjenestepersonale, fra ingeniører til arbeidere, som alle viste den beste vilje for at rutene skulde bli ryddiggjort til den ønskede tid.

Alle deltagere har bevart det beste inntrykk av Deres lykkelige inngripen til beste for dem, og det er såvel på deres vegne som på den Intern. Sporting Clubs vegne at vi ønsker å tilstille Dem, som tegn på takknemlighet, en minne-plakett i anledning det XVI automobilveddeløp til Monte-Carlo, til hvis suksess De velvillig har bidratt.»

## MINDRE MEDDELELSER

## VEIUTSTILLING I GØTEBORG

I dagene 22.—30. mai 1937 arrangeres en veiutstilling i Gøteborg i forbindelse med den tyvende svenske messe. Den første svenske utstilling av denne art blev holdt i 1928 også i Gøteborg og den omfattet veibyggingsmaskiner, veibyggingsmaterialer, transportmateriell, håndredskap, veisignaler, veimerker, materialprøving o. s. v.

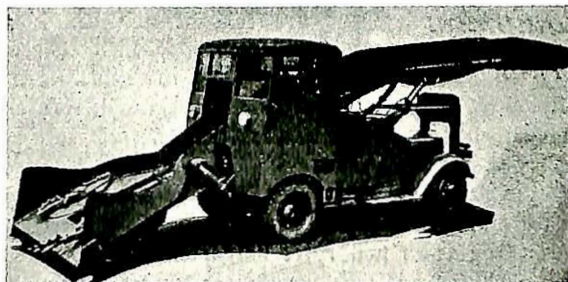
Utstillingen 1937 aktes gjennomført etter samme program som den forrige og i forbindelse med utstillingen vil bli holdt forskjellige kongresser og møter m. m.

## NYTT SNELASTEAPPARAT MED LEDDET TRANSPORTØR

Billedet viser den nye amerikanske Joy-maskin (modell 1936), som kan laste fra 8 til 15 m<sup>3</sup> pr. minutt. Bevelgelseshastigheten kan under arbeidet varieres

fra stilleståen til 4 km i timen. Når den ikke arbeider har den en maksimalhastighet av 40 km i timen.

Lastemekanismen består av en sneskovl samt en transportør drevet av en særskilt bensinmotor. Understellet er et vanlig lastebilchassis med egen motor.



Joy-snelaster.

Den bakerste del av transportøren kan svinges om et ledd, så sneen med letthet kan losses direkte i lastebiler som plaseres til høire eller til venstre efter ønske. Den kan også innstilles vertikalt.

Skovlens og transportørens stilling reguleres fra håndtak i førerhuset ved hydraulisk overføring.

*Engineering News-Record.*

TO AUTOSTRADA-MENN

I desember 1936 avla den italienske senator Pietro Puricelli, som har vært foregangsman for anlegg av de italienske autostradaer, et besøk i Berlin. Han sees her fotografert sammen med generalinspektør dr. ing. Fritz Todt, der som kjent er den øverste leder av arbeidet med «riksautobanene» i Tyskland. Hr. Todt har nylig holdt foredrag i Oslo.



Senator Puricelli og generalinspektør dr. ing. Todt.

BRØITING PÅ FILEFJELL

Det er i år første gang at Filefjellveien, denne eldgamle ferdssvei mellom østland og vestland, er holdt åpne for biltrafikk også om vinteren. Det har i den anledning allerede i flere år pågått omfattende forberedende arbeider. Således kan det nevnes at der foruten flere tusen meter sneskjerm er opsatt hel sneoverbygning og bygget garasjer med hvilerum for brøitemannskapene.

Vinteren har i år vært usedvanlig hård på fjellet og man kan med trygghet si at både mannskap og materiell har fått vise hvad de duger til. Det har dog stort sett gått bra og den i år for første gang oprettede daglige vinterbilrute mellom Fagernes og Lærdal ser ut til å bli en ettertraktet rute.



1



2



3



4

- 1. Brøitemannskap i arbeide.
- 2. Virkning av sneskjerm. Skjermen er ca. 4.0 m høi.
- 3. Hel overbygning ved Nystuen. Fotografiet blev tatt i fjor høst med det samme sneen kom.
- 4. En av veivesenets garasjer på Filefjell.

Forhåpentlig vil ovenstående fotografier gi et lite inntrykk av arbeidet for å holde snemassene i sjakk og har vinteren vært hård så er det dog en trøst å vite at man har fått større erfaringer, så man kan stå bedre rustet til neste års dyst med snemassene.

H. W. P.

### HØIFJELLSVEIENES ÅPNING FOR BIL- TRAFIKK SOMMEREN 1937.

Under forutsetning av normale værforhold ut-  
over våren, antas høifjellsveiene å vilde bli åpnet  
for biltrafikk i år til følgende tider:

Tyinveien til Tyin .....	31. mai
Tyinveien til Årdal .....	1. juli
Bygdinveien .....	20. juni
Skjåkfjellveien .....	10. juni
Strynsfjellveien .....	10. juni
Geirangerveien .....	10. juni
Trollstegveien .....	10. juni
Dovrefjellveiene .....	15. mai
Hemsedalsveien .....	1. juni
Haugastøl—Eidsfjord .....	15. juni
Haukeliveien .....	1. juni
Numedalsveien (Opdal—Geilo) .....	1. juni

Filefjellsveien og Gol—Leira er åpne.

## PERSONALIA

Som bilsakkyndig i Aker og Follo er av Ar-  
beidsdepartementet opnevnt artillerikaptein H.  
Hektoen. Hr. Hektoen har siden 1927 vært bil-  
sakkyndig i Aust-Agder fylke.

## LITTERATUR

*Professor Heje: Vei- og jernbanebygning. I del.*  
Forelesninger ved Norges Tekniske Høiskole.

Vi som har studert ved N. T. H.s bygningsin-  
geniørlinje minnes med glede de grundige og ut-  
førlige forelesninger som professor Heje holdt i  
vei- og jernbanebygning. Særlig for de ingeniører  
som arbeider i N. S. B. og veivesenet har disse  
forelesninger også senere vært en god håndbok  
som ofte blir brukt under det praktiske arbeide.

For undertegnede var det en stor glede å få an-  
ledning til å se gjennom den siste utgave av I. del  
av professor Hejes forelesninger. Denne delen,  
som bl. a. inneholder det meste vedkomne selve  
veibyggingen, er en bok med 347 maskinskrevne  
sider.

Av hensyn til de veiingeniører som ikke har  
studert ved N. T. H. skal jeg gi en kort oversikt  
over hoveddelene av innholdet i I. del:

- I. Oversikt over samferdsedsmidlene og deres  
utvikling.
- II. Kort oversikt over fremgangsmåten ved vei-  
og jernbaneanleggs forberedelse, planleg-  
ging og utføring.
- III. Vei- og jernbaneanleggs planlegging.
- IV. Jord- og fjellarbeids utføring og kostnad.

V. Vern av planering m. m. mot vann, ras, stein-  
sprang, telehiving m. m.

VI. Tunnelbygging.

VII. Kryssing av bekk, elv og andre transport-  
veier, vern mot snø og brand m. m.

VIII. Grunnleggende faktorer for veier og gater.  
Kjøretøier og deres virkning på og krav til  
veibanen. Føringskostnad m. m.

IX. Veiers og gaters utforming i grunnriss og  
lengderiss. Bredde, stigning, kurver, utvi-  
delse i kurver, overhøider, overgangskurver,  
synsvidde og utjevning av stigningsbrudd.

X. Veiundersøkelse. Grunnlag for undersøkel-  
sen og de forskjellige undersøkelsesmåter.

XI. Gaters og veiers overbygning. Alm. oppgave,  
de mest brukte veidekker og økonomiske vei-  
dekksanalyse.

XII. Vedlikehold av veier og gater.

Tilslutt kommer to kapitler om jernbaners tek-  
niske linjeføring og undersøkelser ved jernbaner.  
Men forøvrig inneholder, som det vil sees, alle  
kapitler stoff som har stor betydning for veiin-  
geniører.

Som vi vet har prof. Heje de senere år arbeidet  
meget med løsningen av de problemer som den  
økende biltrafikk skaper, og han har bl. a. skre-  
vet flere artikler i «Meddelelser fra Veidirektø-  
ren» om viktige veitekniske spørsmål. I sine fore-  
lesninger har professoren også behandlet disse og  
andre problemer og spørsmål.

Det er derfor sikkert mange veiingeniører som  
gjærne vil kjøpe disse nyeste forelesninger med  
skisser. Jeg tillater mig å henstille til prof. Heje  
at veiingeniørene må få anledning til det.

G. A. Frøholm.

I anledning av den siste bemerkning kan oply-  
ses, at professor Heje har under overveielse om  
mulig å få utgitt sine forelesninger i trykken.

Red.

*Statens Väginstitut, Stockholm. Meddelande 53.*

Försök med dambindingsmedel på Enebyvägen  
i Stockholm.

*Svenska Vägöreningens tidskrift nr. 2—1937.*  
Innhold:

Grusvägen får ej försummas. — Olika sätt att  
förvärva vägmark. — Vad hava de allmänna vä-  
garna på Sveriges landsbygd kostat år 1936. —  
Raka eller krokiga vägar? — Enkel metod att för-  
bättra och underhålla gamla grusvägar. — Några  
synpunkter på granskningen av vägdistriktens rä-  
kenskaper och förvaltning. — Belysningsproble-  
met å vägarna. — Har Mc Adam besökt Sverige?  
— Trafikmarkeringar i asfaltbeläggningar. — Om  
trätrummor. — Pålkrantar med dieselhejare. —  
Asfaltsjön på Trinidad. — Litteratur. — Förenings-  
meddelanden — Notiser.

## 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,  
 $\frac{3}{4}$  side kr. 20,00.

Ekspedisjon: Ingeniørenes Hus. Telefoner: 20701, 23465.