

GENERALDIREKTØRSKIFTE VED NORGES STATSBANER
SAMFERDSELSTEKNIKK AV PROFESSOR KOLBJØRN HEJE

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 2
13. ÅRGANG



APRIL
1938

Stavanger Staal

**STEN - SMI - JORDVERKTØI
HULT OG MASSIVT BORSTÅL**

100% norsk. Det beste på markedet

LAGER - VERK

STAVANGER ELECTRO-STAALVERK A.S. - JØRPELAND
STAVANGER STAAI A.S. - TOLLBODGATEN 4, OSLO

ESSEN-ASFALT

Norsk produkt

Bruk

**jernbanens egne folk ved legning av permanente
dekker på plattformer og innkjørselsveier**

Nærmere opplysninger ved henvendelse til:

NORSK ESSENASFALT CO. A/S

Fabrikk: NYDALEN Kontor: DRONNINGENSGT. 14, OSLO



SHELL

PETROLEUM
BENSIN OG
SMØREOLJER

NORSK-ENGELSK MINERALOLIE
AKTIESELSKAB
OSLO

MEDUSA VANNTETT CEMENT

INGENIØRER, KONTRAKTØRER
ENTREPRENØRER, BYGMESTERE
ARKITEKTER

MEDUSA *vanntett cement* — amerikansk oppfindelse, men norsk fabrikkat — er nøie prøvet gjennom årrekker. Medusa-pulveret er tilsatt under cementformalingen og derfor på den mest intime måte blandet jevnt og ensartet.

MEDUSA *vanntett cement* brukes med fordel overalt, hvortil tett og uangripelig betong er nødvendig, f. eks. til rør, taksten, hullsten og andre cementvarer, siloer, brønner, tankor, bassenger, dambygninger, kloaker, grunnmurer, kjellere, gulv, vegger med korkisolasjon (korkbetong) etc. Norges Statsbanor har brukt Medusa vanntett cement bl. a. til jernbaneanleggene over Tista og Drummenselven.

MEDUSA *vanntett cement* gir en tett og letthåndterlig støpe- og pussmørtel av høyeste styrke og er derfor det greieste og billigste materiale av sitt slags i handelen. Føres alltid på lager for rask levering. Forlang tilbud og opplysninger hos cementforhandlerne.

A/S DALEN PORTLAND CEMENTFABRIK, BREVIK



Staalstøpegods

PLATER OG BOLT

av kobber og messing



Grubernes Sprængstofffabriker ^{A/S}

OSLO — RÅDHUSGT. 2 — TELEFON 25617 — TELEGR.ADR. „LYNIT“

Varsko her!

Plastisk

LYNIT-B

er det kraftigste og beste sikkerhetssprengstoff på markedet

Tildelt gullmedalje ved Trøndelagsutstill. 1930

MEDDELELSER FRA NORGES STATSBANER

NR. 2
13. ÅRGANG

INNHold: Generaldirektørskifte ved Norges Statsbaner. — Samferdselsteknikk. — Driftøkonomisk analyse av Statsbanenes rutebiltrafikk i 1936—37. — Takstplakat for pakkegodt. — Teleproblemet. — Svar til baneinspektør H. Dahles bemerkninger. — Plattformen. — «Eventyrtoget» med danske turister til norsk høifjell. — Driftsutgifter i de enkelte distrikter 1.—2. kvartal 1937/38 sammenlignet med tilsvarende tidsrum foregående driftsår. — Statsbanenes kjemiker Dr. philos. Johan Fredrik Gram tar avskjed. — Kjølebeholder for tørris. — Personalförändringer ved Statsbanene. — Litteraturhenvisninger til utenlandske tidsskrifter m. v. — Litteratur.

APRIL
1938

GENERALDIREKTØRSKIFTE VED NORGES STATSBANER

FRA 1. MAI 1938

Avskjedshilsen
til Statsbanenes personale
fra
Generaldirektør E. Heiberg.



Når jeg nu forlater min stilling som generaldirektør for Statsbanene, er jeg glad for at jeg på denne måte kan få anledning til å sende en hjertelig hilsen og takk til alle dem som jeg i disse år har hatt den ære og glede å arbeide sammen med.

Av de snart 14 år som er forløpet siden jeg overtok stillingen har de 12 vært en uavbrutt nedgangsperiode. Det blev av Regjering og Storting i denne tid stillet det krav til administrasjonen at inntektsnedgangen måtte følges av en tilsvarende nedgang i utgiftene, et krav

Den nye Generaldirektør, ingeniør Waldemar Hoff sender efter anmodning fra redaksjonen et budskap og en hilsen til Statsbanenes funksjonærer gjennom „Meddelelser fra N. S. B”.



Det er store opgaver vi står overfor idag ved N. S. B. En heldig løsning av de mange aktuelle spørsmål kan efterhvert bringe intet mindre enn noe i retning av et tidsskifte. Der trenges reformer i administrasjonen og modernisering av driften, forenkling av saksbehandling og bedre oversikt i regnskapsvesen. Det er noe å gjøre på de fleste felter, og jeg akter å ta spørsmålene op såsnart anledning gis.

Jeg kan ikke og ønsker heller ikke å gi noen forhåndsuttalelse om min stilling til de saker som vil melde sig. Det får vise sig efterhvert, hvad der vil bli gjort.

Jeg har grunn til å være tilfreds med den holdning som myndigheter, publikum og presse

som denne lojalt måtte etterkomme, selv om dette — særlig i den siste tid — gikk lenger enn god økonomi burde tilsi. Den for alle uventet sterke opgang i trafikken de to siste år stod vi derfor dårlig rustet til å ta imot, og følgene uteblev ikke. Administrasjonen har vært utsatt for en kritikk som jeg mener for den vesentligste del har feil adresse.

Tross de ugunstige forhold som vi således har arbeidet under, har det dog — ved efter evne å utnytte de nyere hjelpemidler — lykkes oss å omlegge driften efter de forandrede konkurransevilkår. Jeg skylder jernbanens personale i sin helhet stor takk for den dyktighet, den interesse og den lojale støtte, som herunder er lagt for dagen.

Det er mitt håp at tidene snart må forandre sig således at min eftermann kan få de nødvendige bevilgninger, så han med sin store dyktighet, friske krefter og utemmet mot kan gå på de mange og store oppgaver som venter på sin realisasjon.

E. Heiberg.

synes å innta overfor de ideer og det syn på jernbanedriften, som jeg representerer, og jeg er takknemlig for den tillid som jeg er mødt med fra personalets side. Det vil være mig meget maktpåliggende å bevare det gode forhold både utad og innad. Det er en nødvendig betingelse for jernbanens trivsel og fremgang.

Det som f. t. volder de største bekymringer, er de økonomiske driftsresultater. Jernbanen går idag med et betydelig underskudd. Det skyldes ikke dårlig stell, men det har sin vesentlige årsak deri, at jernbanens inntektskonjunktur og dens utgiftskonjunktur av mange forskjellige grunner ikke har kunnet forløpe ensartet og parallelt. Det vil i alle tilfelle måtte ta sin tid å få en utjevning istand.

I det hele tatt bør det understrekes at en bedring av forholdene ikke kan gjennomføres med et slag. Den som venter øieblikkelige resultater vil bli skuffet. Det som kan gjøres fra min side er å opta et reformarbeide på lang sikt. Før der er gått år og dag venter jeg ikke å se noen påtagelig virkning.

Da jeg kan gjøre regning med saklig støtte fra mine medarbeidere, tiltrer jeg min nye stilling med godt mot, idet jeg erkjenner, at en av chefens første oppgaver er å anspore andre til arbeide ved å gi hver mann på sin post de vilkår som er egnet til å fremme interesse og initiativ og til å skape arbeidsglede.

Waldemar Hoff.



SAMFERDSELSTEKNIKK

(KOMMUNIKASJONSTEKNIKK)

Av professor Kolbjørn Heje.

§ 1. DE FORSKJELLIGE SLAG AV SAMFERDSELS- MIDLER. SAMFERDSELENS ÅRSAKER, FORMER OG KRAV.

Som fremhevet i mine almindelige forelesninger, fremkommer ferdsele (trafikken) ved den *gjentagne forskyvning av personer og gjenstander* innen et samfund eller mellom samfundene. Man kan hertil også føje *utvekslingen og overbringelsen av etterretninger*, i ethvert fall i den utstrekning som denne skjer ved hjelp av samferdsmidlene (f. eks. post). Som sådanne regner vi her:

- 1) *Gater og landeveier med sitt materiell, parkeringsanlegg og centraler m. v.*
- 2) *Vassveier med tilhørende fartøier og havneanlegg m. v.*
- 3) *Jernbaner med sitt rullende materiell og stasjonsanlegg m. v.*
- 4) *Veier i luften med tilhørende materiell og flyveplasser eller havner.*

Telegraf, telefon og radio, som i mere utvidet forstand jo også er midler i samferdselens tjeneste, vil således ikke i sin almindelighet kunne regnes til de egentlige samferdselsmidler. Telegraf og telefon går dog ofte inn som et tjenestegjørende ledd i disse samferdselsmidler og danner således et integrerende ledd av det hele apparat.

Heller ikke vil man regne overføring av kraft og lys ved ledninger for elektrisitet, gass, pressluft og pressvann som ferdsele, ennskjønt de kan tre i direkte konkurranse med samferdselsmidlene, ofte på en følelig måte.

Ferdsele kan man si er oppstått etterhvert som menneskene har hatt bruk for å skifte opholdssted (f. eks. av hensyn til næring) eller fått trang og behov for samkvem med andre mennesker (familier eller samfund). Dette blir på en måte grunnlaget for *persontrafikken*. Det viktigste forhold er vel dog til slutt fremskaffingen av fornødenheter og det *varebytte* som utviklingen har gjort stadig mere nødvendig, såvel innen et samfund som mellom samfundene. Dette gir grunnlaget for *godstrafikken*. I vesentlig grad henger det hele her sammen med spesialiseringen. Jo mere utviklet og spesialisert et samfund er, desto livligere og nødvendigere blir varebyttet og desto sterkere blir ferdsele, men desto lettere sårbart blir også vedkommende samfund såvel ved indre som ytre forhold. Jfr. Tyskland og verdenskrigen.

Det fredelige handelssamkvem, som således er grunnleggende for godstrafikken, virker naturligvis også i retning av å skaffe persontrafikk ved den personlige forbindelse som partene eller deres representanter må søke med hverandre. Jfr. handelsreisende, agenter og handelsdelegasjoner. Når handelssamkvemmet stagnerer, virker dette derfor både på godstrafikken og persontrafikken således som vi (til overflod) har hatt rik anledning til å erfare etter verdenskrigen ved den derav skapte verdensdepressjon. Denne virkning strekker sig til alle samferdselsmidler, men er særlig fremtredende ved skibsfarten og verdens jernbaner, som jo er hovedformidlerne for samkvemmet landene imellem og for de lange transporter. Derfra skriver sig det store opplegg av tonnasje og de svære underskuddsbudgetter som de aller fleste av verdens jernbaner har hatt en periode etter verdenskrigen. For jernbanenes vedkommende forverres dette forhold ved den økonomiske struktur som dette samferdselsmiddel har og som senere vil bli nærmere drøftet (§ 5).

Av andre viktige faktorer for ferdsele (eller kanskje rettere for samferdselsmidlene) må nevnes *krigspolitikk*, hvad enten den ytrer sig i form av å skaffe midler til angrep eller til forsvaret. Derav kan den store innsats som romerne i sin tid gjorde på veivesenets område, og dette hensyn spiller også i nyere tid en avgjørende rolle for kulturstatenes forhold til samferdselsmidlene.

En annen viktig årsak er *religionen* og utbredelsen av og kampen om de forskjellige religionsformer. Jfr. bl. a. korstogene. Også i nyeste tid virker disse forhold til fremme av ferdsele gjennom misjonsvirksomhet, religiøse møter og kongresser og pilgrimsfarter.

Videre har vi *koloniseringen* og *bureisingen* som i høy grad tjener til øking av ferdsele og til å skaffe en utvidelse av samferdselsmidlene. I mange tilfelle er nye samferdselsveier en forutsetning for disse ting. I denne forbindelse må også nevnes *ut- og innvandringen*, som har spillet en ganske vesentlig rolle for ferdsele såvel i det 19. århundre som i det 20. inntil nu. Kanskje kan man i denne forbindelse også nevne de *opdagelsesferder*, som til stadighet foregår.

Forøvrig virker naturligvis utnyttelsen av *naturherligheter* (f. eks. jordbruk og skogbruk, seterbruk, gruber og vassfall), *industriell virksomhet* og *fangstvirksomhet på land og sjø* til fremme av ferdsele og utviklingen av samferdselsmidlene.

En nyere form for ferdsele har vi i *turisttrafikken*, som i mange land (også i vårt) spiller en stadig større rolle.

Endelig har naturligvis *utfoldelsen av det moderne samfundsliv* en overordentlig stor betydning for ferdsele — gjennom det vanlige daglige hushold og derav følgende handelsomsetning, forbindelsen mellom bosted og arbeidssted, utøvelsen av samfundsmyndighet, foreningsvirksomhet (kongresser og møter) og opretholdelsen av slektskaps- og venskapsforbindelser. Her grener det hele ut i en mengde avskygninger, som undrar sig en nærmere analyse i en kort oversikt som denne.

Den forskjellige slags ferdsele stiller forskjellige krav til samferdselsmidlene. Herom kan i korhet sies følgende:

1) Godstrafikk legger hovedvekten på *billighet*, og for å oppnå dette vil den ofte se bort fra kravet på *hurtighet*, i visse tilfelle også på *regelmessighet* (leilighetstransport og fløting). Enkelte deler av godstrafikken krever dog større hurtighet, som f. eks. lettbederverlige varer (ofte fødemidler), levende dyr og varer med høy transportverdi (trafikkverdi), hvor fraktsatsen uten skade kan være høyere. Tendensen går dog i seneste tid avgjort i retning av å øke ferdselshastigheten også for den almindelige godstrafikk.

2) Persontrafikk forlanger fremfor alt *hurtighet* og *regelmessighet*, i annen rekke *billighet*. Utviklingen har derfor her stadig gått i retning av å skaffe større hastighet. Jfr. § 2.

3) Etterretningstrafikken krever likeledes fremfor alt *hurtighet* og *regelmessighet* og det i ennu høyere grad enn persontrafikken. På den annen side er den av en sådan karakter (ved samferdselsmidlene uten større vekt) at fraktsatsen spiller en underordnet rolle. Derfor er den allerede blitt av avgjørende betydning for *flyvetrafikkens* økonomi og utvikling. Hvor den ikke er overtatt av denne, besørger den av de andre samferdselsmidler, gjerne sammen med persontrafikken (post). Vi ser da her bort fra den del som faller på telegraf, telefon og radio.

§ 2. SAMFERDSMIDLENE'S UTVIKLING MED HENSYN TIL HURTIGHET.

1. Hastighetsmomentet.

Et eiendommelig og viktig trekk i den levende natur og derunder også i menneskets liv og den menneskelige virksomhet er *hastighetsmomentet* og dets innflytelse. Det gjør sig gjeldende i en rekke av livets forhold, i kamp, i idrett og i arbeide, ikke bare blandt menneskene men også i dyreverdenen. Den hurtigste kjemper, den hurtigste hær, det hurtigste krigsskib har fordeler like overfor sine motstandere, på samme måte som det hurtigste rovdyr eller det hurtigste vildt har fordeler i

angrep eller forsvar (flukt). Noe lignende gjelder i idretten — som regel er det hurtigheten som avgjør seiren. Også i arbeidslivet har man det samme, utviklingen har gått i retning av større arbeidshastighet — f. eks. ved maskiner og verktøi — og derav følgende større produksjonshastighet. Det er derfor ingen tilfældighet at man kan påvise en lignende utvikling ved samferdselsmidlene. Her går bestrebelsene ut på en stadig økning av bevegelseshastigheten og derigjennom av ferdselshastigheten, og ganske særlig er denne utvikling utpreget i seneste (vår) tid.

2. Ferdselshastighet ved gangtrafikk.

Sålenge man betjente sig av «apostlenes hester» vilde man, regnet pr. døgn, neppe gjennomsnittlig opnå en større ferdselshastighet over store avstander enn 1,5 km/h, svarende til en marsjhastighet over 24 timer av 36 km, idet man her alltid må regne med den tid som går med til hvile og søvn. Naturligvis kunde denne hastighet under gitte omstendigheter drives op, muligens til det dobbelte. Jfr. tyskernes marsjhastighet i begynnelsen av verdenskrigen, men dette kan jo ikke betraktes som vanlig ferdselshastighet.

3. Ferdselshastighet ved hestetrafikk.

Med hester og kjøretøi kunde man antagelig regne en litt om ikke vesentlig større hastighet, dog således at man ved spesielle anordninger (regelmessig, på forhånd ordnet hestebytte) kunde opnå en hastighet av 10—16 km/h (deligens og post). Med ridehest var en ferdshastighet av 100 km pr. døgn mere en undtagelse, når reisen strakte sig over flere dager. Dette gir da en midlere ferdshastighet av vel 4 km/h.

4. Ferdselshastighet ved sykkel.

Et fremskritt med hensyn til hastighet opnådde man da man fikk sykkel, men økingen var ikke revolusjonerende. Med trøsykkel kan man antagelig sette ferdshastigheten pr. døgn til 150 km, svarende til i middel ca. 6 km/h, herved naturligvis sett bort fra rene sportsprestasjoner.

5. Ferdshastighet til sjøs.

Også til sjøs var hastigheten, sålenge man var henvist til muskelkraften som fremdriftsenergi, meget beskjeden. Regnet pr. døgn vilde den vel omtrent stille sig som ved gang til lands. Ved anvendelse av flere roere og bytting av mannskap kunde den naturligvis drives noget op, men den kom i alle tilfelle til å bli temmelig begrenset. Med seil kunde den økes, men da man var avhengig av vindens retning og styrke, blev ferdshastigheten meget ujevn og som regel sterkt nedsatt. Man hadde dog her den fordel at reisen kunde foregå ubrudt over døgnets 24 timer så lenge man ønsket eller var utstyret med proviant.

Det var først da man fikk motorkraft til hjelp at man kan notere en revolusjonerende øking av ferdshastigheten. Som bekjent hendte dette i begynnelsen av det 19. århundre ved damplokomotivet og jernbanene og ved dampskipet. Det som da skjedde, var utvilsomt den mest epokegjørende begivenhet i verdenshistorien, en begivenhet som etterhvert har i mange retninger fullstendig omdannet samfundene og har hatt verdensomspennende virkninger.

For vassveienes vedkommende kan man si at ved denne nye form for fremdrift sprang bevegelseshastigheten straks op til 11—14 km/h (6—8 knob, 1 knob = 1,85 km/h). Senere har den vært i stadig utvikling, således at man selv ved lastedampere (og motorskip) nu kan regne en hastighet av inntil 27 km/h (15 knob) og mere. Personskip i langfart har ofte en hastighet av 30 km/h (17 knob) og de større ekspressskip op til 55 km/h (30 knob). For hurtiggående krigsskip går hastigheten ennu høiere op. Antagelig er man forøvrig her

iferd med å nærme sig den praktiske hastighetsgrense, da de forskjellige motstander, hvorav bevegelsesmotstanden sammensetter sig, ved almindelige skibsskrog vokser med kvadratet op til 6. potens av hastigheten. Med motorbåt (hydroplan) med sin spesielle skrogform er rekorden (1937) 208 km/h.

6. Ferdshastighet ved jernbaner.

Den største øking av hastigheten ved innføring av motordrift opnådde man dog ved jernbanene, fordi man ved den nye form for bane også minsket bevegelsesmotstanden i ganske overordentlig grad. Samtidig var økingen av bevegelsesmotstanden ved større hastighet i det vesentligste begrenset til økingen av luftmotstanden, og denne blev, regnet pr. tonn av transportert last, i betydelig grad redusert ved de større laster (tog) som man kunde føre frem og ved den gunstige motstandsdydende flate som et jernbanetog i forhold til sin vekt (og også i forhold til vekt av medbragt last) representerer. Dette forhold er senest utviklet ved innføringen av strømlinjeformen ved togene.

Allerede i konkurransen ved Rainhill (1829) kunde Stephenson med Rocket prestere en kjørehastighet av 46 km/h og senere opnådde han med samme maskine en hastighet av henimot 100 km/h. Så stor hastighet var det naturligvis ikke tale om å anvende ved jernbanetogene, da man ikke hadde vognmateriell og skinnegang som egnet sig for det. Men senere har det vært en stadig utvikling i retning av øket reisehastighet, og også i de siste 25 år er utviklingen betydelig som nedenstående sammenstilling viser:

Lo kom o t i v t o g :		1 1914	1 1936
	Km	Km/h	Km/h
Norge:			
Oslo—Trondheim	553	—	53,9
Oslo—Halden	137	48,8	56,0
Eidsvoll—Lillestrøm	47	54,4	56,4
Oslo—Drammen	53	35,4	53,0
Hønefoss—Oslo	90	41,2	52,4
Tyskland:			
Berlin—Hamburg	269	88,8	96,1
Andre strekninger		81,8—86,8	90,7—91,3
Frankrike:			
Paris—St. Quentin	154	87,1	105,0
Andre strekninger		79,4—91,7	91,0—96,8
England:			
London—Swindon	124	98,2	111,4
Andre strekninger		84,8—95,0	90,8—101,8

Den største reisehastighet i regulær trafikk med almindelige jernbanetog viser altså England med 111,4 km/h (Cheltenham Flyer). Det nevnte tog har imidlertid kjørt strekningen London—Swindon med gjennomsnittshastighet 125,3 km/h, hvorunder den største hastighet gikk op til 143 km/h. Nu konstrueres damplokomotiver med hastighet op til 177 km/h (dampturbin).

På lengere strekninger har Kanada og U. S. A. ledelsen:

Montreal—Toronto	537 km	89,6 km/h
New-York—Chikago	1577 km	87,5 km/h

Av andre reisehastigheter, som kan ha spesiell interesse, skal nevnes:

Berlin—Rom over Basel og Gotthard	1963 km	68,8 km/h
Montreal—Vancouver	4714 km	54,1 km/h
Moskva—Vladivostok	9333 km ¹⁾	42,4 km/h
Paris—Istanbul (Simplon-Orient-Express)	3103 km	53,0 km/h

Som man ser, har altså jernbanene medført en overordentlig stigning av reisehastigheten, og denne høie hastighet kan gjennemføres over meget store avstander.

¹⁾ Gjennem Manschukuo 8432 km.

En følge av denne utvikling har vært, at man i togene har måttet føre sovevogner og spisevogner hvad i forbindelse med større vognvekt og hastighet krever øket trekraft og hvilket har ledet til stadig tyngre lokomotiver. Denne større vekt i forbindelse med de stigende dynamiske innflytelser har nødvendiggjort en større masse av overbygningen med større skinnvekt og kraftigere sviller. Derfor er skinnvekten på mange linjer nu kommet op i 50—60 kg/m og mere. En medvirkende årsak hertil er dog naturligvis også, at godstogenes vekt er øket med derav følgende tyngre maskiner. Samtidig krever de høie hastigheter bedre og kostbarere sikringsmidler og sløifing eller ombygging av plankryss med omlegging av bestående veier. Alt dette bidrar til å øke anleggskapitalen og føringsutgiftene. I andre retninger vil dog den større hastighet føre med sig visse besparelser. En annen side av utviklingen er den, at man nu fremstiller personvognene av sveisede plater (monopiece), hvorved er opnådd en mindre vekt og ganske vesentlig større styrke og motstandsevne med derav følgende øket sikkerhet ved ulykker.

Det aller siste trinn i utviklingen er innføringen av lettvektstog (motorvognog), hvor for det første togvekten (akseltrykkene) reduseres ved anvendelsen av lettmetaller og sveisede konstruksjoner og dernæst de dynamiske innflytelser minskes ved elektrisk overføring av drivkraften, som skaffes ved forbrenningsmotorer, for så vidt man ikke har elektrisk drift med luftledning. Herved økes også akselerasjonen ved igangsetting. Samtidig minskes luftmotstanden ved sammenbygging av toget til et så vidt mulig hele og ved å gi det strømlinjeform. Og det siste er at man anvender styrede aksler så de stiller sig radielt i kurvene, hvorved kurvemotstand og slit minskes (Schw. Bauzeitung 24. juli 1937. Ing. *Liechty*: Die Schweizer. Bahnen und der Schnellverkehr). På denne måte opnår man nu toghastigheter fra 120 km/h opover til 174 km/h, og disse tog utstyres så de kan gå over store avstander. Således har U.S.A. 6 slike tog som løper over strekninger på over 3000 km. Også i Europa blir disse tog mere og mere almindelige. Denne togform skyldes tyskernes arbeide (Der fliegende Hamburger). Forutsetningen for disse hastigheter er forøvrig naturligvis at man har tilstrekkelig gode kurve- og stigningsforhold og en skinnegang med den nødvendige skinnvekt og masse. Det er å forutse at hastigheten kan bli ytterligere øket, f. eks. til 200 km/h

7. Ferdshastighet ved biler.

Først i seneste tid har motorkraften holdt sitt inntog på *landeveiene*. Man har jo lenge arbeidet med motorvogner for landeveisdritt, endog før jernbanenes tid (*Cugnot* 1770 og *Symington* 1786). Men først i dette århundre er de blitt utviklet så de har fått praktisk betydning eiterat man har funnet løsningen med anvendelse av forbrenningsmotoren. Til gjengjeld er utviklingen kommet så meget voldsommere — man kan godt si som en eksplosjon som har voldt store vanskeligheter ikke bare for de bestående veinett, men også for de andre samferdselsmidler ved den plutselige konkurranse om trafikken som derved er opstått. Disse vanskeligheter turde dog være forbigående, inntil veiene er omdannet for det nye kjøretøi og samferdselsmidlene under den nye tingenes tilstand har funnet sine naturlige virkeområder. Denne nye fase betegner en renessanse for landeveiene og utvilsomt en berikelse for samferdselen og derved også for samfundslivet. Den virker også på de andre samferdselsmidler, kanskje særlig på jernbanene, i retning av en modernisering, rasjonalisering og utvikling av transportapparatet og av arbeidsmåten. Jfr. foran.

Med bilene er nu ferdshastigheten steget meget vesentlig også ved landeveiene. I mange land har man av sikkerhetshensyn ennu innskrenkende bestemmelser med hensyn til hastigheten, i Norge således 45 km/h som nu senest er øket til 60 km/h under gunstige forhold, men disse bestemmelser vil antagelig eiterhvert falle

bort. Det blir da føreforholdene og veiens linjeføring (kurver, stigninger og veibreder) som i første rekke kommer til å bestemme ferdshastigheten. På strekninger med en for høi hastighet avpasset linjeføring og bygning, hvor plankryss med jernbaner og andre veier ikke er tilstede, skulde det ikke være noe til hinder for med passende sikringsmidler og kraftige vogner å holde en hastighet av 100 km/h, og man kan ikke benekte muligheten av at denne hastighet under gunstige forhold vil kunne økes. På enkelte steder i U. S. A. (bl. a. Oregon) og i Tyskland og Italia (autostradaer) regner man hastigheter av 120 km/h for ikke ualmindelige, og som sportsprestasjon er der opnådd en hastighet på 500 km lengde av 265 km/h på særskilt bane. Men gjennomsnittlig må man anta at den ved almindelige trafikkveier vil komme til å ligge meget betydelig lavere. Man må også være oppmerksom på det forhold, at ferdshastigheten ved veiene står i forhold til ferdshastigheten på en slik måte at den er avtagende med økende trafikkbelastning over en viss grense. Ved forstadstrafikk med jernbaner har man forøvrig et lignende forhold, men ikke på langt nær i så utpreget grad. Jfr. § 3, 6. Denne grense, hvor transportveien når sitt maksimum, ligger ved veiene ved en forholdsvis lav hastighet. Jfr. § 3, 5. Dette har særlig interesse og betydning ved inn- og utfartsveier ved byer, hvor ferdshastigheten blir størst og ofte hoper sig op til bestemte tider av døgnet. For under slike forhold å kunne opnå en tilfredsstillende hastighet, kan det bli nødvendig å gå til større veibreder med flere kjørebredder så ferdshastigheten blir tilstrekkelig fordelt, men herved stiger naturligvis den i veiene nedlagte kapital, og dette vil straks, nasjonaløkonomisk sett, øke føringens kostnad pr. tonnkm og personkm. En slik stigning vil naturligvis også bevirkes overalt, hvor anleggskapitalen og vedlikeholdsutgiftene økes ved de byggverk eller foranstaltninger som må gjøres for å undgå eller omlegge plankryss i forhold til jernbaner eller veier og for å tilveiebringe de nødvendige sikringsmidler eller annet, som den større hastighet krever. I det hele vil det forstås at utnyttelsen av bilenes store fartsevne forutsetter et ganske annet utstyr av veiene enn man tidligere har vært vant til. Derav følger at den i veiene nedlagte kapital (også pr. lengdeenhet) eiterhvert vil stige meget betydelig. Ganske særlig turde denne stigning bli voldsom i nærheten av byene, hvor veibreddene blir utvidet for å skaffe flere kjørebredder, og hvor man har tettere bebyggelse og høi grunnverdi. Hertil bidrar også at man på disse steder må gå til kostbare veidekker.

Den siste foranstaltning har dog den fordel og gir økonomisk kompensasjon derved, at driftsutgiftene minskes.

8. Ferdshastighet ved fly.

Den største øking av reisehastigheten har man fått ved *flyene*. Man står her overfor en utvikling så fantastisk, at neppe noen for 30 år siden har drømt om det. Eiter at *Santos Dumont* i 1900 formådde å tilbakelegge 220 m med motordrevet fly, greide brødrene *Wright* i 1905 å fly 39 km. I 1909 fløy *Bleriot* over den engelske kanal fra Frankrike til England. Nu (1937) har et stort antall flyvere passert Atlanteren, enkelte flyvere he'le jorden rundt, og forbindelsen mellom de forskjellige verdensdeler er forlengst istandbragt ved fly. Den største avstand som hittil er tilbakelagt uten mellomlanding, er allerede kommet op i ca. 10 600 km. En vesentlig del av dette fremskritt skyldes verdenskrigens utvikling av flyene. Ved siden av flyene har man nu også det *motordrevne luftskib*, som formår å tilbakelegge de største avstander (inntil 10 000 km) med en meget stor hastighet. Hastigheter på 200 km/h er ikke slødne, ved hurtigfly kommer den over 400 km/h og rekorden er nu 705 km/h. Ved regelmessig rutflying kan man antagelig som gjennomsnittshastighet regne 180—200 km/h, men denne hastighet vil sannsynligvis meget snart økes til 250—300 km/h.

9. Samferdselsmidlenes reisetid.

De forskjellige samferdselsmidler stiller sig noe forskjellig med hensyn til *den tid som medgår til innledningen og avslutningen av reisen*. Den gunstigste er her bilen som kan hente en foran ens stuedør og bringe en like til bestemmelsesstedet, forsåvidt der da er veiforbindelse. Dernest rutebilen, hvor man dog må søke nærmeste holdeplass. Videre jernbanene og skibene med gjennomsnittlig noe større avstand til stasjon eller brygge. Ugunstigst er flyene, da avstanden til flyplass eller flyvehavn blir nokså stor. I utlandet regner man ved flying vanlig en tapt tid av 1 time. I fig. 1 er vist en grafisk sammenstilling av reisetidene ved bil, skib,

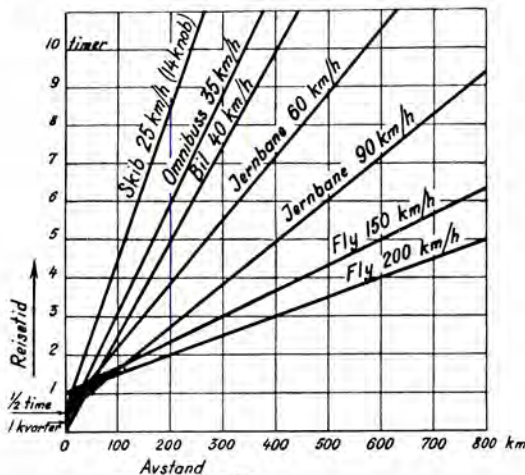


Fig. 1. Oversikt over reisetid.

jernbane og fly over avstander inntil 800 km. Som man ser vil bilen bli det hurtigste fremkostmiddel på ganske korte avstander (inntil 15—35 km), derefter kommer jernbanene op til en avstand av 75—100 km, hvorefter flyene har ledelsen. Da befordringen med fly er forskjellig dyrere enn med de andre samferdselsmidler, vil de dog i almindelighet bare bli benyttet på så store avstander at tidsbesparelsen representerer en vesentlig økonomisk verdi, som kan kompensere de større utgifter (§ 5). Derfor blir det her i første rekke tale om transkontinentale eller transoceaniske forbindelser, hvor flyene også har den fordel at landegrensene ikke volder de samme forsinkelser som ved de andre samferdselsmidler (toll og pass). For vårt lands vedkommende er der nu (1937) opprettet sommerflyveruter langs vår kyst helt op til Tromsø, likesom vi har utenlandske forbindelser med Sverige, Danmark, England, Tyskland og derigjennem videre. Korte flyveforbindelser har ingen økonomisk berettigelse, med mindre andre samferdselsmidler mangler. Heri vil utviklingen neppe medføre noen vesentlig forandring, om man enn ikke bør være blind for at de nuværende konstruksjoner av fly, prinsipielt sett, er temmelig primitive og krever et meget stort kraftforbruk. En omlegging av flyenes virkemåte og konstruktive anordning kan derfor komme til å bevirke en reduksjon av såvel de faste som de bevegelige utgifter og vil kunne lede til en minskning av selvkostnaden ved denne form av transport, endog i betydelig grad.

§ 3. SAMFERDSELSMIDLENES FØRINGSEVNE

1. Almindelige forutsetninger.

Felles for alle samferdselsmidler er at føringsevnen for et transportapparat er betinget av den mengde eller det antall hvori transportmidlene står til rådighet, d.v.s. av den mengde materiell og den lasteevne som dette materiell er i besiddelse av. Føringsevnen er altså begrenset ved det antall personer eller tonn gods som det disponible materiell i gjennomsnitt samtidig kan rumme og føre frem.

Imidlertid er der også andre faktorer som her setter en grense. Foruten den *lasteevne* som materiellet således har, kommer også den *hastighet* hvormed føringen kan foregå på transportstrekningen i betraktning, og videre blir innretningen av *stasjonene* (sjøhavn, flyvehavn, flyveplass, jernbanestasjon og buss-stasjon) og den tid som går tapt ved stans og ekspedisjon, bestemmende. Endelig kommer det an på i hvilken *avstand* (tidsavstand) de enkelte transporter (skib, fly, tog og bil) kan sendes i forhold til hverandre over føringstrekningen.

2. Sjøtransport.

Lasteevnen varierer ved denne transport i høiere grad enn ved noen annen. Man har damp- og motorbåter fra noen tonn opover til et deplament (vassfortrenging) av ca. 80 000 tonn (Queen Mary og Normandie). Som uttrykk for størrelsen av skibene bruker man som regel *bruttoregistertonn*, hvor 1 bruttoregistertonn svarer til 1 engelsk sildetonne (2,83 m³) og *nettoregistertonn*, hvor maskinanlegg, bunkers og oppbygg er regnet fra. Forholdet mellom disse størrelser og størrelsen av nytte- last for forskjellige slags skib i gjennomsnitt viser følgende tabell:

Tabell I.

	Brutto- register- tonn	Netto- register- tonn	Last pr. brutto- registertonn	
			Nytte- last + bun- kers	Nytte- last
Lastebåt (damp og motor)	1	0,6	1,6	1,5
Kombinert person- og lastebåt	1	0,6	1,0	0,9
Hurtiggående person- og laste- båt	1	0,6	0,7	0,6
Hurtigdamp	1	0,4	0,3	0,2

Brenselmengden er her regnet efter 3000 km gang. Den samlede nyttelast som skibet kan ta inntil sitt maksimums dypgående, kalles skibets *deadweight*.

Også hastigheten varierer ved sjøtransport sterkt, således som foran fremhevet (§ 2. 5) og slik at den i vesentlig grad er betinget av skibets størrelse og gjerne stiger med denne. Forøvrig vil hastigheten i mange tilfelle bli begrenset ved den atmosfæriske tilstand (storm og tåke) eller ved farvannets vanskelighet og ved strømforhold. I fjorder må hastigheten for store skib settes ned for at bølgeslaget fra båten ikke skal gjøre skade. Det samme gjelder ved flod- eller kanaltransport med eller uten *slep*, hvor forøvrig bevegelsesmotstanden stiger sterkt når flodens eller kanalens tverrsnitt avtar.

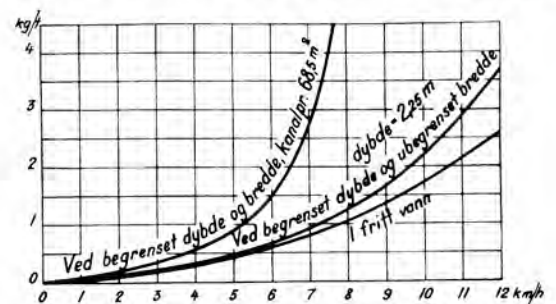


Fig. 2. Motstandskurver for en båt som slepes.

Lengde 65 m, bredde 8,2 m, dypgående 1,75 m, deplament 841 t, deadweight 675 t.

Den innflytelse havnene (stasjonene) har på føringsevnen, er i første rekke avhengig av deres utstyr med hensyn til kailengde og dybde, og i hvilken grad de er forsynt med innretninger til lettelse av ut og innlasting. Moderne skib har nu forøvrig også selv i almindelighet meget fullkomne losse- og lasteinnetninger med rumme-

lige lasteluger. Endelig har det betydning at det er lett å legge til og fra ved kaiene, altså at kaiene ligger gunstig i forhold til fartslop, vind- og strømforhold, og at havnen har vendeplasser av fornøden vidde.

Med hensyn til avstand mellom skib med samme fartsretning står man i åpent farvann mere fritt da skibene ikke behøver å følge hverandres kjølvann. I sluttet farvann, som trange fjorder, floder og kanaler, vil avstanden kunne komme til å avhenge av bremselengden. Om denne henvises til § 4.

3. Transport i luften.

Karakteristisk for denne transportmåte er at den vesentlig knytter sig til persontrafikken. Den kan dog også komme i betraktning ved tyngre godstrafikk, hvor adkomst på annen måte er vanskelig eller umulig (f. eks. ved frakt av byggematerialer til avsidesliggende steder), eller hvor det gjelder å føre frem godset på minst mulig tid (fremføring av reservedeler til reparasjon på større avstander). Forøvrig er godstrafikken begrenset til post og lette eller lett bedervelige varer med stor trafikkverdi, hvor fraktsatsens størrelse, som bekjent, spiller en mindre rolle.

Størrelsen av flyene er under stadig utvikling, og noen grense for denne utvikling kan for tiden neppe oppstilles. Teoretisk og tilsynelatende også praktisk, er det ikke noe til hinder for at man kan få meget store fartøyer efter det rene flyprinsipp (fartøi tyngre enn luften). Ved luftskib med bæregass er man allerede kommet til betydelige størrelser.

For hastighetens vedkommende er redegjort foran (§ 2 8). Når man ser bort fra luftskib med bæregass og spesielle heliokopter- og autogirokonstruksjoner, er hastigheten ved de nuværende typer av fly begrenset nedad til den hastighet som er nødvendig for *bæreevnen*. Da denne er avtagende ved mindre tetthet (tyngde) av luften og tyngdens akselerasjon bare avtar meget lite med økende høide over havet ($g = 9,81 \div 0,000003^2h$), vil den samme maskin måtte bruke større hastighet når den flyr i større høide, hvad den naturlig også vil gjøre, da luftmotstanden her er mindre. For større flyveavstanders vedkommende er det derfor også fordelaktig å søke op i store høider, tildels i høider hvor man trenger kunstig tilføring av surstoff. Jfr. også § 5.

Ved lufttrafikken er naturligvis også storm og fåke generende og av betydning. Denne ulempe avsvettes dog på strekninger hvor man har *radiopeilingsstasjoner*, og hvor man ved radiopeiling kan navigere like så sikkert ved blindflying som ellers med fritt sikt. Også flying i mørke er muligjort på denne måte, når flyvehavner eller plasser er tilstrekkelig belyst. Flyvetrafikken kommer således i denne henseende på like linje med de andre samferdselsmidler.

Føringsevnen er også ved fly avhengig av stasjonene, d.v.s. av flyvehavnens eller flyveplassens størrelse og utstyr. Det kommer her an på hvor mange maskiner kan starte og lande på tidsenheten eller i en bestemt tid. Flyveplassene må ha det nødvendige antall rullebaner i forskjellige retninger, alt efter startretningen og de op-tredende fremherskende vindretninger. For flyvehavnene gjelder noe lignende for startløpenes vedkommende.

Overfor avstanden mellom fartøyer med samme fartsretning står man ved flyvetrafikk forholdsvis fritt. Forsåvidt det er tale om flere maskiner som skal operere i fellesskap (f. eks. i militært øiemed), gjennomføres *formasjonsflying*, eller noe lignende som ved militære operasjoner til sjøs.

4. Jernbanetransport.

Naturligvis vil også her føringsevnen være avhengig av at materiellet (det rullende materiel) er tilstede i så stor utstrekning og med den lasteevne som trafikken til enhver tid krever. Dette gjelder både med hensyn til vogner og lokomotiver (trekkraft). Lasteevnen ved godsvogner går hos oss op til 15–18 t og ved personvogner op til 84 plasser i almindelig trafikk. Den *maksi-*

male føringsevne er imidlertid også avhengig av en rekke andre faktorer, hvor bl. a. befordringshastigheten, i alle fall innen visse grenser, spiller en stor rolle. Om denne henvises til § 2, 6. For å øke hastigheten ved baner med *både godstog og hurtigtog på samme skinnegang*, vil det være av avgjørende betydning at også godstogenes hastighet kan settes op så man kan anvende overhøider i kurvene som er tilfredsstillende for de hurtiggående tog ved den større hastighet, uten at slitet på indre skinnestregning blir for stort ved godstogene. Den større hastighet ved godstogene krever godt materiell med tilstrekkelig hjulavstand og god fjæring samt gjennomgående bremsesystemer, i det hele en forbedring av gods-materiellet og av bremsesystemet og bremseprosenten. En slik forbedring er nu igang i de fleste land, bl. a. ved innføring av gjennomgående bremsesystemer. Det kan også tenkes at kravet om hurtighetsøkning ved godstogene kan lede til at der blir kjørt med flere og mindre togenheter, hvad særlig ved elektrisk drift vil kunne være gunstig for belastningsfaktoren. Alt i alt er dette naturligvis også gunstig for trafikantene og vil kunne skaffe en økning av trafikken. Vanskeligheten ligger i at utgiftene til betjening stiger, men dette skulde kunne i noen grad reguleres ved at der ved de mindre togenheter anvendes enmannsbetjening ikke bare på de elektriske maskiner, men også ved konduktørtjenesten. Utviklingen her synes derfor vesentlig å være avhengig av, i hvilken grad man kommer til å gå over til elektrisk drift, forsåvidt man ikke ved damplokomotiver (f. eks. ved oljefyring og innstallering av sikkerhetskontakt) kan opnå en tilsvarende reduksjon av maskinbetjeningen. Det samme er også mulig i forbindelse med dieselmotordrift.

Forøvrig er føringsevnen avhengig av *hvor store tog* linjen kan trafikeres med, *hvor mange spor på fri linje* står til rådighet for trafikken, og hvilken *tidsavstand* der må være mellom togene.

Med hensyn til togenes størrelse er man i første rekke avhengig av *stigningsforholdene* ved linjen, og om man ved blandet togdrift vil gjennomføre en togordning som foran antydnet. Har man egne spor både for godstog og persontog, vil godstogsdriften naturligvis ikke øve innflytelse på persontogsdriften, og man står følgelig friere med hensyn til skinnegangens anordning og den derav betingede hastighetsregulering, og også med hensyn til togstørrelsen, som i dette tilfelle i vesentlig grad vil reguleres ved trafikkforholdene ved de to slags trafikk foruten som nevnt av stigningsforholdene.

Tidsavstanden mellom togene henger i vesentlig grad sammen med antall hovedspor på fri linje og med stasjonenes anordning og deres avstand. Har man *enkeltsporet linje*, er tidsavstanden gitt ved stasjonsavstanden og den midlere hastighet på den fri linje, da denne her er en blokkstrekning, hvor der bare kan befinne sig ett tog. Dessuten kommer avstanden mellom *kryssingsstasjonene* i betraktning, d. v. s. i hvilken grad stasjonene er utstyrt med spor for kryssing av motgående tog, og på hvilken avstand slik kryssing derfor kan finne sted.

Ved dobbeltsporet linje er man uavhengig av kryssingsstasjonene, og togene kan i alle tilfelle sendes med stasjonsavstand. Togtettheten kan ved større stasjonsavstand her ytterligere økes ved at linjen mellom stasjonene deles op i flere *blokkstrekninger*, slik at tidsavstanden derved minskes. Ved flere hovedspor på fri linje, så de forskjellige slags tog (lokalto, fjerntog, godstog og persontog) får egne spor, kan togtettheten og derved føringsevnen økes innen meget vide grenser. Med hensyn til forstadstrafikk, se denne paragrafs punkt 6.

Hvad stasjonene angår, vil det av det foran nevnte allerede fremgå at deres anordning med hensyn på antall av spor og sporengder har innflytelse på føringsevnen. Det samme gjelder stasjonenes utstyr forøvrig, særlig med hensyn til skiitespor (skiitebanegårder og driftsbanegårder) og til innretninger for ut- og innlastning av gods i form av ramper og lastespor ved gods- hus, frilasteplasser m. v.

5. Veitranport.

Størrelsen av det rullende materiell veksler her fra sykler opover til de største lastebiler og omnibusser, hvor lengden av kjøretøier kan gå op til 10—13 m. Bruttovekten av kjøretøiet (lastebiler) blir under disse omstendigheter op til 15 tonn, som gjerne fordeles jevnt på 3 aksler, men der brukes i utlandet også lastebiler med større vekt, hvor lasten fordeles på 4 aksler og tildels med tilhengere (biltog). For omnibussenes vedkommende kan personantallet ved de største typer gå op til 50 og mere. Til dels brukes også tilhengere til disse vogner. For at man kan anvende så store vogner som nevnt, kreves naturligvis at broer m. v. er konstruert for belastningstog med de større vekter, og at man har tilstrekkelig bæredyktige veidekker.

Forøvrig er føringsevnen også ved veitrafikk avhengig av hvor mange spor trafikken kan fordele sig på, d. v. s. hvilken kjørebredde veien har. Ved enkeltsporte jernbanelinjer, idet føringsevnen blir avhengig av avstanden mellom kryssingsstasjonene (undvikeplassene) og av deres lengde (hvor mange vogner der samtidig kan komme forbi hverandre). Dessuten kommer den hastighet hvormed vognene kan bevege sig mellom undvikeplassene, i betraktning. Se herom senere.

Ved dobbeltsporet og firesporet vei, hvor hver trafikretning har sin kjørebane, er den maksimale føringsevne bestemt ved avstanden mellom vognene (på samme spor) og den hastighet hvormed de kan kjøre. En firesporet vei vil naturligvis ha den dobbelte føringsevne av en dobbeltsporet under ellers like forhold. En tresporet vei, hvor den midtre kjørebane kan brukes til forbigang for hurtiggående materiell, vil også øke føringsevnen så lenge trafikken ikke er for stor, d. v. s. så lenge bilene kjører enten gruppevis eller hver for sig med så stor avstand at en bil eller en bilgruppe kan komme inn i rekken på den normale kjørebane for sin kjøretning uten at avstanden mellom vognene blir for liten. En forutsetning er naturligvis også at den midtre kjørebane på vedkommende strekning er fri for motgående biler. I hvilken grad en tredje kjørebane øker føringsevnen, er derfor avhengig av veiens trafikkbelastning, og den absolute øking vil avta med belastningen, for såvidt den midtre kjørebane ikke periodevis kan forbeholdes en bestemt kjøretning. En slik ordning kunde tenkes ved innfartsveier ved større byer, hvor trafikken til bestemte tider av dagen er temmelig ensrettet, men ellers vil den nok av praktiske grunner være vanskelig å gjennomføre og kontrollere. I et hvert fall er det klart at en ordning med tre kjørebane med sterk trafikk er egnet til å skaffe farlige trafikksituasjoner, og denne risiko stiger med trafikken.

Som foran nevnt, er den maksimale føringsevne ved dobbeltsporte eller firesporte veier avhengig av avstanden mellom vognene på samme spor og av hastigheten. Disse to faktorer står imidlertid dessuten i innbyrdes avhengighetsforhold til hinannen, da avstanden mellom bilene av sikkerhetshensyn må økes ved stigende hastighet. Naturligvis kommer det samme forhold i betraktning også ved enkeltsporte og tresporte veier. Dette har den virkning at føringsevnen bare innenfor visse grenser er stigende med hastigheten og får sitt maksimum ved en forholdsvis lav kjørehastighet, slik som efterfølgende utvikling viser:

Det forutsettes inntil videre at bilene har samme lengde og av sikkerhetshensyn kjører med en avstand = bremselengden og at alle vogner har bremses på alle hjul, hvad nu kan betraktes som standard.

Avstanden mellom bilene (a) blir da følgende:

$$Q \cdot f a = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{g} \cdot v^2$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} \quad (1)$$

Q = bilens vekt.
f = friksjonskoeff.
v = hastighet i m/sek.
g = tyngdens akselerasjon.

$$L = a + l = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} + l \quad (\text{Fig. 3}). \quad (2)$$

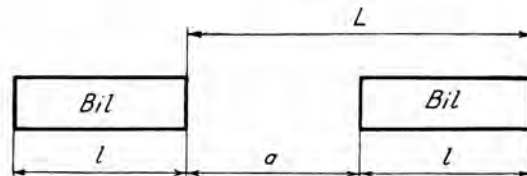


Fig. 3.

Antall biler i tidsenheten = n

$$n = \frac{v}{L} = \frac{v}{\frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} + l} = \frac{2 \cdot g \cdot f \cdot v}{v^2 + 2 \cdot g \cdot f \cdot l} \quad (3)$$

$$= \frac{19,62 \cdot f \cdot v}{v^2 + 19,62 \cdot f \cdot l}$$

Maks. av n fåes for

$$\frac{dn}{dv} = 0 = (v^2 + 2 \cdot g \cdot f \cdot l) \cdot 2 \cdot g \cdot f - 4 \cdot g \cdot f \cdot v^2$$

$$2 \cdot g \cdot f \cdot v^2 = 4 \cdot g^2 \cdot f^2 \cdot l$$

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot f \cdot l; \quad l = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} \quad (4)$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot f \cdot l} = 4,43 \cdot \sqrt{f \cdot l} \quad (5)$$

$$n_{\text{maks./sek.}} = 2,215 \cdot \sqrt{\frac{f}{l}} \quad \text{eller} \quad n_{\text{maks./h}} = 7974 \cdot \sqrt{\frac{f}{l}} \quad (5a)$$

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} \quad (1) \quad \text{og} \quad l = \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot f} \quad (4) \quad \text{altså} \quad a = l$$

Følgelig får man et maksimum av biler i tidsenheten, når disse kjører med en avstand = billengden og med en hastighet = $\sqrt{2 \cdot g \cdot f \cdot l}$ og med den forutsetning som nevnt, at alle biler har samme lengde. Det vil av formelen også sees at denne hastighet øker med friksjonskoeffisienten, at den maksimale føringsevne under ellers like forhold altså er forskjellig efter føreforholdene, og at den avtar ved glattføre.

Den beregnede hastighet for maks. antall av biler i tidsenheten er også avhengig av billengden og stiger som det vil sees med denne. Tenker man sig nu at der kjører biler med forskjellig lengde i rekke, så må hastigheten bestemmes efter minste billengde, hvis de korteste biler kjører i avstand fra forangående vogn lik sin egen lengde. Hastigheten kan økes inntil den som svarer til største vognlengde og som altså gir det største antall vogner i tidsenheten med denne hastighet, når alle kortere vogner kjører i avstand av den største vognlengde fra nærmest foregående vogn. Dette forhold innebærer en risiko ved sterk veitrafikk, hvis førerne ikke er oppmerksom på den hastighet de kjører med og den bremselengde som i øieblikket i tilfelle efter føreforholdene vilde kreves, og som er uavhengig av vognens vekt eller lengde. Det samme gjelder naturligvis også overalt hvor vogn kjører efter vogn ellers.

Som det vil sees av formel 5 a, er det maksimale antall vogner i tidsenheten avtagende med økende vognlengde, men til gjengjeld rummer de lengre vogner så mange flere reisende (og antall tonn gods), at føringsevnen allikevel stiger med vognlengden. Fig. 6.

Av formel (3) kan antall av biler i tidsenheten beregnes ved forskjellige verdier av hastighet, vognlengde og

Tabell 2.

Maksimal føringsevne ved veitrafikk.

Hastighet Km/h	Antall vogner pr. time												
	l = 3 m			l = 5 m			l = 7 m			l = 10 m			
	f = p =	0,3 2,94	0,2 1,96	0,15 1,47	0,3 2,94	0,2 1,96	0,15 1,47	0,3 2,94	0,2 1,96	0,15 1,47	0,3 2,94	0,2 1,96	0,15 1,47
5		1503	1432	1368	939	911	884	682	667	653	484	477	469
10		2320			1585	1436	1312	1203	1115	1040	884	836	792
10,7				¹⁾ 1783									
12,4			¹⁾ 2059										
13,8							¹⁾ 1387						
15			2021	1686	1887		1508	1313			1159	1040	944
15,1		¹⁾ 2522											
15,9						¹⁾ 1595				¹⁾ 1167			
16,3									¹⁾ 1348				
18,9													¹⁾ 977
19,5					¹⁾ 1953					1144	1312	1120	
20		2427	1842	1484		1555	1292	1634				¹⁾ 1128	
22,6								¹⁾ 1651					
23,1									1297	1070	1375		948
25		2235	1636	1290	1896	1447	1170				¹⁾ 1387		
27,6													
30		2028	1450	1129	1787	1322	1050	1597	1215	981		1084	893
40		1669	1161	892	1541	1098	853	1431	1041	818	1292	965	770
50		1399	959	730	1325	924	709	1258	891	690	1170	846	662
60		1196	814	617	1150	792	604	1108	772	592	1050	743	575

¹⁾ Maksimale verdier.

friksjonskoeffisient. Tabell 2 viser resultatet av en slik beregning, når man bruker time som tidsenhet. Formel 3 går da over til følgende uttrykk:

Antall vogner i timen

$$= \frac{19,62 f \cdot V}{V^2 + 19,62 \cdot f \cdot l} \cdot 3600 = \frac{1000 \cdot V \cdot f}{0,00393 \cdot V^2 + f \cdot l} \quad (6)$$

hvor V = km/h.

Fig. 4 viser de beregnede resultater opstillet grafisk, og hvor med letthet sees de foran fremhevede forhold med hensyn til hastighetens, føreforholdenes og vognlengdens innflytelse på den maksimale føringsevne. Det fremgår videre at forskjellen i vognantall pr. time ved de forskjellige vognlengder under ellers like forhold avtar meget sterkt ved økende hastigheter, slik at ved 60 km hastighet beveger vognantallet seg bare mellom grensene 575—617 (f = 0,15 og l = 3 — 10 m), mens det ved 15 km hastighet ligger mellom grensene 944 — 1686 pr. time.

I tabell 2 er også angitt den retardasjon som fåes ved bremsing med bremses på alle hjul ved maksimal bremskraft (bremskraften = friksjonskraften), idet

$$p = \frac{Q \cdot f}{Q} = g \cdot f = 9,81 \cdot f$$

Som det vil sees, varierer retardasjonen fra 1,47 (f = 0,15, sleipt sommerføre og isføre med kjettinger) til 2,94 m/sek² (f = 0,3, godt sommerføre). Alle disse verdier er tillatelige også ved persontrafikk, når alle passasjerer har sitteplass, men ikke ved ståplasser. I siste tilfelle kan retardasjonen gå op til 1 m/sek², d. v. s. man kan i så fall ved bremsing ikke utnytte mer av friksjonskraften enn der svarer til en friksjonskoeffisient av omtrent 0,1. Om man altså ved en vei som var belastet inntil sin ydeevne, vilde innrette bussene med ståplasser, måtte beregningen av føringsevnen med de foran gjorte forutsetninger skje på grunnlag av en frik-

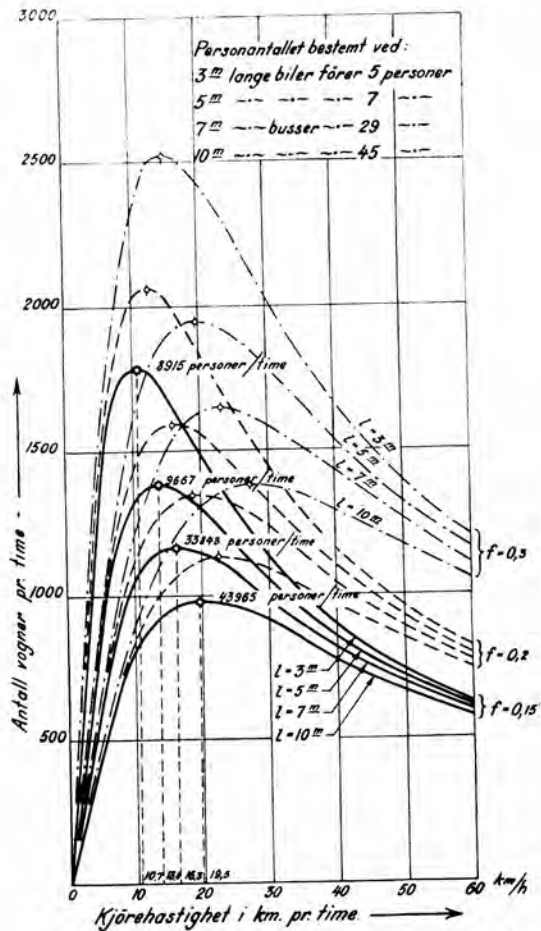


Fig. 4. Den maksimale føringsevne ved biler med forskjellig lengde og ved forskjellig friksjonskoeffisient.

sjonskoeffisient = ca. 0,1, og føringsevnen vilde der- ved minskes.

Om maksimal føringsevne ved veier og gater se også: A. R. Christensen i Dansk Veitidsskrift nr. 4 for 1937.

6. Jernbaner, forstadsbaner og biler ved forstads- trafik (lokaltrafikk).

På grunnlag av de foran anførte forhold kan der nu gjøres en sammenligning med hensyn til maksimal transportevne mellom jernbaner (forstadsbaner) og biltrafikk ved avvikling av person-forstadstrafikk, hvor føringsevnen har særlig betydning.

Imidlertid krever dette først en nærmere undersø- kelse av føringsevnen ved jernbaner (forstadsbaner) under de trafikforhold og med de signalmidler, som man finner ved høit utviklet forstadstrafikk. Om disse ting og om de nedenfor gjorte forutsetninger henvises til Städtebau (Blum) i Handbibliothek für Bauingenieure (Otzen) s. 255 fig. Utgave 1921.

Som utgangspunkt for behandlingen av spørsmålet er gått ut fra at stasjonene er utstyrt med *innkjørsignal* i avstand bremselengden + 5 m foran plattformen (bakre kant av toget når det står ved plattformen) og et *ut- kjørsignal* i 15 m avstand fra plattformen (forreste kant av et ved plattformen stående toget). Innkjørsignalet stilles automatisk på kjø, når avgående togs siste hjul- gang passerer utkjørsignalet (skinnekontakt). I det øje- blikk må efterfølgende tog ikke være rykket innkjør- signalet nærmere enn bremselengden. Tidsavstanden (T) mellom togene bestemmes da på dette grunnlag. Se fig. 5. Forøvrig er der forutsatt en konstant akselera-

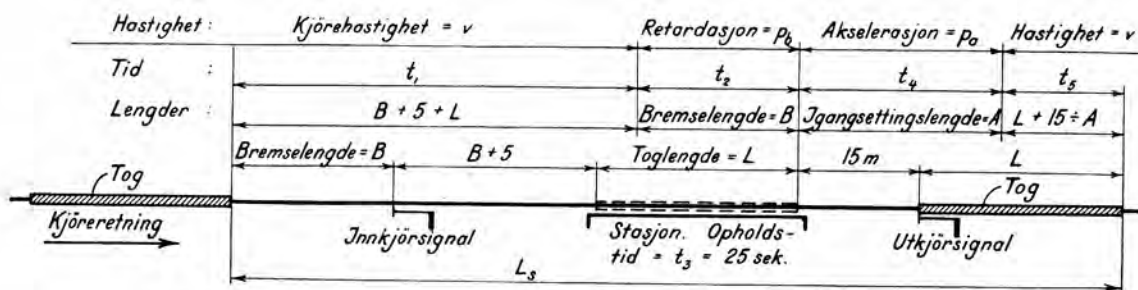


Fig. 5.

sjon og retardasjon ved igangsetting og stopp av toget, og at hver kjøreretning har sitt spor.

I. $A < L + 15$, d. v. s. toget har oppnådd sin fulle hastig- het (v), før det har helt passert utkjørsignalet.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

$$t_1 = \frac{B + 5 + L}{v} = \frac{1}{2} \frac{v^2}{p_b} + L + 5 = \frac{v}{2 p_b} + \frac{L + 5}{v}$$

$$t_2 = \frac{v}{p_b}, \quad t_3 = \text{konst. } 25 \text{ sek.}, \quad t_4 = \frac{v}{p_a}$$

$$t_5 = \frac{L + 15 - A}{v} = \frac{L + 15 - \frac{1}{2} \cdot p_a \cdot t_4^2}{v} = \frac{L + 15}{v} - \frac{v}{2 \cdot p_a}$$

$$T = \Sigma t = \frac{3 \cdot p_a + p_b}{2 \cdot p_a \cdot p_b} \cdot v + \frac{2 \cdot L + 20}{v} + 25$$

$$\text{Min. } T \text{ for } \frac{dT}{dv} = 0 = \frac{3 \cdot p_a + p_b}{2 \cdot p_a \cdot p_b} - \frac{2 \cdot L + 20}{v^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot L + 20}{3 \cdot p_a + p_b}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{p_a \cdot p_b \cdot (L + 10)}{3 \cdot p_a + p_b}}$$

$$T_{\text{min.}} = \frac{3 \cdot p_a + p_b}{2 \cdot p_a \cdot p_b} \cdot 2 \cdot \sqrt{\frac{p_a \cdot p_b \cdot (L + 10)}{3 \cdot p_a + p_b}} + \frac{2 \cdot L + 20}{2 \cdot \sqrt{\frac{p_a \cdot p_b \cdot (L + 10)}{3 \cdot p_a + p_b}}} + 25$$

$$T_{\text{min.}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{(L + 10)^3 \cdot p_a + p_b}{p_a \cdot p_b}} + 25 \quad (7)$$

$$n_{\text{maks.}} = \frac{3600}{T_{\text{min.}}} = \text{maksimale antall tog pr. time} \quad (8)$$

II. $A > L + 15$, toget må akselere lengere enn til det har passert utkjørsignalet, før det når sin fulle hastig- het v.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$$t_1, t_2, t_3 \text{ som før, } L + 15 = \frac{1}{2} \cdot p_a \cdot t_4^2$$

$$t_4 = \sqrt{\frac{2 \cdot (L + 15)}{p_a}}$$

$$T = \Sigma t = \frac{v}{2 \cdot p_b} + \frac{L + 5}{v} + \frac{v}{p_b} + 25 + \sqrt{\frac{2 \cdot (L + 15)}{p_a}}$$

$$T = \frac{3}{2 \cdot p_b} \cdot v + \frac{L + 5}{v} + \sqrt{\frac{2 \cdot (L + 15)}{p_a}} + 25 \quad (9)$$

Efter forutsetningene gjelder denne formel for hastig- heter som ligger over følgende verdi av v:

$$A = L + 15 = \frac{1}{2} \cdot p_a \cdot t_4^2 = \frac{1}{2} \cdot p_a \cdot \frac{v^2}{p_a^2} = \frac{v^2}{2 \cdot p_a}$$

$$\text{Grensehastigheten } v = \sqrt{2 \cdot p_a \cdot (L + 15)} \quad (10)$$

$$\text{Den samlede lengde } L_s = 2 \cdot B + 2 \cdot L + 20 =$$

$$= \frac{v^2}{p_b} + 2 \cdot (L + 10) \quad (11)$$

Den maksimale kjørehastighet kan bestemmes således:
 $A + B + B + 5 + L = S$, hvor S er stasjonsavstanden.

$$\frac{v^2}{2 \cdot p_a} + \frac{v^2}{p_b} + L + 5 = S$$

$$v_{\text{maks.}} = \sqrt{\frac{2 \cdot p_a \cdot p_b (S - L - 5)}{2 \cdot p_a + p_b}}, \text{ hvor } v = \text{m/sek.} \quad (12)$$

Med hastigheten uttrykt i km/h (V), blir

$$V_{\text{maks.}} = 3,6 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot p_a \cdot p_b (S - L - 5)}{2 \cdot p_a + p_b}} \quad (12 a)$$

Går man ut fra en akselerasjon $p_a = 0,5 \text{ m/sek}^2$ og en retardasjon $p_b = 1,0 \text{ m/sek}^2$ og de i tabell 3 forutsatte stasjonsavstander og togstørrelser, får man de i tabellen opførte beregningsresultater:

Tabell 3.

Maksimal føringsevne ved forstadstrafikk på baner ved 100% utnyttning av materiellet.

Kjørehastighet Km/h	Stasjonsavstand — 800 m				Stasjonsavstand 1000 m. (Som lokalstrekningen på Drammen-banen)											
	6 vogner à 20 m				8 vogner à 20 m				10 vogner à 20 m				12 vogner à 20 m			
	Tids-avstand Sek.	Antall tog pr. time	Antall personer pr. time	Reise-hastig-het Km/h	Tids-avstand Sek.	Antall tog pr. time	Antall personer pr. time	Reise-hastig-het Km/h	Tids-avstand Sek.	Antall tog pr. time	Antall personer pr. time	Reise-hastig-het Km/h	Tids-avstand Sek.	Antall tog pr. time	Antall personer pr. time	Reise-hastig-het Km/h
5	215,4	16,7	15 030	4,8	273,3	13,2	15 840	4,8	330,9	10,9	16 350	4,8	388,5	9,3	16 740	4,8
10	125,5	28,7	25 830	9,1	154,3	23,3	27 960	9,3	183,1	19,7	29 550	9,3	211,9	17	30 600	9,3
20	85,7	42	37 800	16,2	100,1	36	43 200	16,9	114,5	31,4	47 100	16,9	128,9	27,9	50 220	16,9
30				24,4	86,6	41,5	49 800	22,9	96,2	37,4	56 100	22,9	105,8	34	61 200	22,9
36,7	Min. 76	47,4	Maks. 42 660	24,4												
42					83,3	43,2	51 840	28,1								
45	77	46,7	42 030	26,7					Min. 89,8	40,1	Maks. 60 150	29,6				
46,6													Min. 95,7	37,6	Maks. 67 680	30,8
50,8													96,6	37,2	66 960	32,7
60	80,7	44,6	40 140	29,4	86,4	41,7	50 040	32,9	91,6	39,3	58 950	32,8				
Maks 66,1	82,6	43,6	39 240	30,0												
„ 73,6					90,2	39,9	47 880	35,3								
„ 71,8									94,5	38,1	57 150	34,7				
„ 70													98,7	36,5	65 700	34,2

Her er forøvrig gått ut fra at en vogn består av 150 personer, d. v. s. 90 sitteplasser + 60 ståplasser. Ved New York bybane har man vogner som rummer 172 personer. Deres lengde = 20,52 m. Jfr. Städtbau s. 263. I almindelighet regner man at en sitteplass krever 0,4 m² og en ståplass 0,25 m² flate. Vil man forutsette ferre personer pr. vogn, vil naturligvis det befordrede antall personer pr. time tilsvarende minskes, men etter erfaringene fra en rekke utenlandske baner skulde 150 personer i en 20 m vogn være vel mulig. Ved Holmenkollbanen har man vogner med 50—60 sitteplasser, og hvor plassenes antall ved ståplasser i et knipetak kan økes til det tredobbelte.

Som det fremgår av fig. 6, hvor bl. a også tabell 3's beregningsresultater grafisk er gjengitt, har man også ved baner under de gjorte forutsetninger på lignende måte som ved veiene et maksimum av føringsevne ved en forholdsvis lav kjørehastighet, men denne stiller sig adskillig høiere enn ved veiene. Som ved veiene øker kjørehastigheten for største føringsevne med ferdslenshetens lengde (bil eller tog). Den ligger ved et 12 vogners tog med 1000 m stasjonsavstand ved 50,8 km/h, ved en 10 m buss ved 19,5 km/h (f = 0,15). Også ved baner avtar føringsevnen over denne bestemte hastighet, men ikke på langt nær så hurtig som ved bilene (jfr. fig. 6).

Figuren viser, at f. o. m. en kjørehastighet av ca. 20 km/h i middel, gir de forutsatte banetog en større føringsevne enn selv tog av 10 m lange busser. I begge tilfeller er regnet 100% utnyttning av materiellet. En sammenligning mellom bil og bane forøvrig angår forstadstrafikk, kan imidlertid ikke bygges på dette grunn-

lag, ti også reisetiden kommer her i betraktning. Det er ikke nok å føre så og så mange mennesker ut fra eller inn til byen i tidsenheten, men reisetiden (d. v. s. den tid som går med for å komme fra ens bosted til arbeidsplassen eller omvendt) til og fra de samme steder bør naturligvis være så noenlunde den samme ved ferdslensmidlene, når de skal bringe den samme nytte. Det vil si at sammenligningen bør skje på grunnlag av den samme ferdshastighet, hvorved biler og busser dog kan godskrives det forhold, at de kan føre de befordrede personer gjennomsnittlig noe nærmere sine arbeidssteder og bosteder. Eller det kan også gjøres slik, at man ved busser og biler regner så meget mindre ferdshastighet at befordringstiden mellom bosted og arbeidsplass gjennomsnittlig blir den samme som ved banene.

Går man på dette grunnlag ut fra at en gjennomsnittlig kjørehastighet av 60 km/h ved banene (det gir en reisehastighet av omtrent 32 km/h, se tabell 3) svarer til en kjørehastighet av 25 km/h ved bilene (det må her tas i betraktning at på grunn av stopp og igangsetting, som det ved beregningen ikke er tatt hensyn til ved bilene, blir reisehastigheten mindre) og forutsettes at lokaltrafikken fordeler sig likt på linjer med de angitte stasjonsavstander og tog lengder med 6, 8, og 10 vogner og likeledes likt på de foran nevnte typer av biler, får man for banene en maksimal føringsevne pr. spor av 49 710 og ved biltrafikk 22 080 (f = 0,15) personer pr. time ved 100% utnyttning. Dette er imidlertid mere teoretiske verdier, som dog kan gi et holdepunkt ved bedømmelsen av de relative forhold. For banenes (og spesielt for de almindelige jernbaners) vedkommende vil tilstedeværelsen av fjerntog og godstog som skal bruke

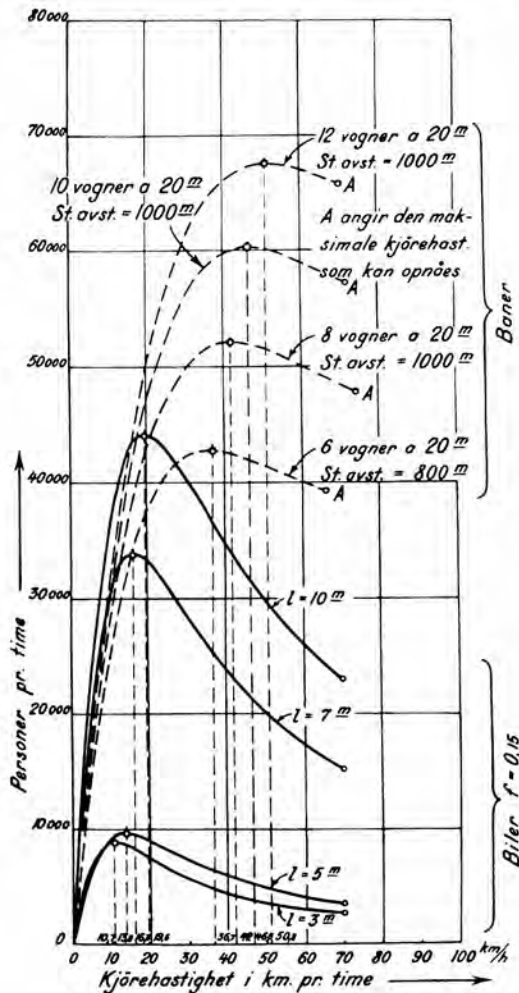


Fig. 6. Den maksimale føringsevne på horisontal og rettlinjet bane ved ett spor (en veibredde). - 100% utnyttning.

det samme hovedspor på linjen, naturligvis redusere føringsevnen for forstadstrafikken. Et middel til å avvekke denne innflytelse vil være å legge disse tog, om mulig, utenfor trafikksplissene for lokaltrafikken. For veienes vedkommende kommer godstrafikken (lastebiler) i betraktning som et reduserende moment og som vil minske føringsevnen for persontrafikken mere eller mindre etter antallet av lastebiler i tidsenheten.

Med hensyn til midler for å kunne øke den maksimale føringsevne ved forstadstrafikk viser undersøkelserne foran, at dette både ved baner og biler ikke kan skje ved øking av kjørehastigheten ut over en viss grense. For banenes vedkommende ligger økingsmulighetene i øking i tog-lengdene (altså av togenes størrelse). Herved økes også den reisehastighet hvorved man får et maksimum av føringsevne. Se tabell 3. Og endelig øker man føringsevnen ved å skaffe flere hovedspor på linje og stasjoner. For bilene gjelder noe lignende, en øking av bil-lengden øker føringsevnen og den kjørehastighet hvorved man får maks. føringsevne. Men her har man et nedsettende moment i alle de mindre biler og lastebiler som går i trafikken, og som man vanskelig kan undgå. Derimot vil økingen av antall kjørebane for samme trafikketretning øke føringsevnen. Et annet forhold som i mange tilfeller kan komme til å virke på føringsevnen ved biltrafikk er den begrensning av kjørehastigheten som må gjennomføres innen byområdet og ved tettbebyggelse etter veien og også ved veitgreninger og hvor utsiktsforholdene er dårlige. Og naturligvis vil heste-

trafikk hvor den er tilstede på veien, kunne komme til å øve innflytelse på kjørehastigheten. Det er derfor adskillig flere momenter som vil kunne virke nedsettende på føringsevnen ved veier enn ved baner, som har de fordeler som er forbundet med egen innhøgningslinje.

I det store og hele kan det dog ikke bli tale om å stille opp på den ene side biltrafikk og på den annen side banetrafikk som det eneste riktige ved avviklingen av forstadstrafikk. Forholdet vil være det at denne trafikk ved sin størrelse og med sine karakteristiske egenskaper og sterke strømstøt i ferdselsintensiteten vil legge beslag både på biler og baner, og at man ved de store byer derfor som regel må være utstyrt med samferdselsmidler av alle disse slag. Det viser sig også at utviklingen overalt har gått i denne retning.

§ 4. SAMFERDSELSMIDLENE SIKKERHET OG BEKVEMMELIGHET

1. Sikkerhet.

Sikkerhetskravet ved samferdselsmidlene er begrunnet i en rekke forhold som hver for sig er av stor betydning for samferdselsmidlets egen konkurransevne og økonomi. Men også i nasjonaløkonomisk forstand spiller sikkerhetskravet naturligvis en meget stor rolle.

For det første kreves den *personlige* sikkerhet for passasjerer og betjening tilgodesett. Ulykker på person fører i verste fall tap av menneskeliv med sig, og et menneskeliv representerer i de aller fleste tilfelle nasjonaløkonomisk sett, en betydelig verdi. Men selv ved annen ulykke på person, som enten kan medføre varig eller forbigående skade, vil der oppstå tap ved tapt arbeidsfortjeneste, sykehusopphold, lægebehandling o. s. v.

Videre har man ved ulykker ødeleggelse av *gods* og *materiell* og *bygningmessige innretninger*, som i mange tilfeller kan representere betydelige verdier. Endelig kan en ulykke under visse forhold bevirke *stans av trafikken* på vedkommende linje, og som kan forårsake betydelige tap, også rent samfunnsmessig sett.

Foruten disse direkte økonomiske tap som ulykkene bringer, vil de lett ha til følge at de vil nedsette tilliten til vedkommende samferdselsmiddel og derigjennom minske dets konkurransevne. Dette er ganske naturlig. Hvis det viser sig, at et samferdselsmiddel i sammenligning med et annet fører mere risiko med sig, vil det i det lange løp ikke kunne undgås at det vil sette spor i konkurransen. Det gjelder derfor for alle samferdselsmidler, også i egen interesse, å skaffe betingelsene for den størst mulige sikkerhet ved trafikken.

Her må man imidlertid straks gjøre sig klart, at en *absolutt sikkerhet* kan aldri oppnås. På grunn av naturforhold, mangler ved materialer, konstruksjoner og maskinelle innretninger og ikke minst ved den menneskelige ufullkommenhet ved utføring av arbeide og plikter, er det bare en *relativ sikkerhet* som kan skaffes. Denne er imidlertid forskjellig ved de forskjellige samferdselsmidler, ikke minst betinget av at de forskjellige ulykkesårsaker øver sterkt avvikende innflytelse på ulykkesantallet, således som det vil fremgå av tabell 4.

Det er vel sannsynlig, at denne statistikk ikke uten videre kan overføres på våre forhold, men vi har dessverre ikke tilsvarende opplysninger. Det er bl. a. neppe trolig at fotgjengere, syklistene og dyr hos oss skulde ha så stor andel i ulykkesprosenten som denne statistikk viser for biltrafikkens vedkommende. Men med den nye form for ulykkesstatistikken ved veitrafikk som i den nærmeste fremtid blir gjennomført i vårt land, skulde denne side av saken formentlig snart bli klargjort.

Av tabell 4 vil forøvrig sees at ved sjøfart og lufttrafikk spiller *naturhendelser* en meget stor rolle som ulykkesårsak. Dette skriver sig fra, at værforholdene både ved luft og vann har avgjørende betydning for ferdselen. Man behøver bare å tenke på den felles fare som ligger i storm (orkan) og tåke, og for sjøfarten i isforhold (isfjell) og ved lufttrafikk ved nedising av fartøiene m. v.

Den ulykkesårsak som stiller sig mest likt for alle samferdselsmidler er feilaktig utføring av tje-

Tabell 4.

Efter Pirath: Die Grunnlagen der Verkehrswirtschaft. Springer. Berlin 1934.

Ulykkesårsak	Sjøfart	Lufttrafikk	Jernbaner	Biler
	England	U. S. A.	Tyskland	England
	%	%	%	%
1. Avbrytelse og hindringer ved værforhold, brand, tåke, isgang og naturkatastrofer	39,6	30,3	2,7	9,0
2. Mangler ved overbygning, veier, flyvehavner m. v.	—	12,7	9,3	3,5
3. Mangler ved kjøretøiene (fartøiene)	18,4	29,6	11,5	3,5
4. Feilaktig utføring av tjeneste	26,3	23,3	39,0	36,0
5. Andre årsaker	15,7	4,1	9,8	—
6. Årsaker som skriver sig fra andre samferdselsmidlers bevegelse	—	—	1) 27,7	2) 48,0
Sum %	100	100	100	100

1) Ulykker på planoverganger. 2) Foranlediget ved fotgjengere, syklistere og dyr.

næsten, altså det rent personlige innslag ved avviking av trafikken. Den spiller størst rolle ved jernbaner og veier (39—36 %), men viser også ved sjø- og lufttrafikk en stor andelsprosent (26,3—23,3 %). Herav kan man slutte, at der bør legges stor vekt på både utdannelse og personlige egenskaper hos dem som har befattning med trafikk-tjenesten. Dette gjelder også bilførere ved privat kjøring. Ganske særlig er det ikke godt å forstå det forsvarlige i, at umyndige kan gis adgang til å kjøre bil.

Et ganske særlig påfallende forhold er at mangler ved kjøretøiene ved biltrafikk spiller en så underordnet rolle (3,5 %). Det viser hvilket høit standpunkt fabrikkasjonen av kjøretøier er bragt til i bilindustrien.

Endelig viser statistikken den store fare som ligger i planovergangene, hvor jernbane- og veitrafikk kan støte sammen, og hvilken betydning det har for trafikens sikkerhet at de i størst mulig utstrekning fjernes. Her gjelder dog at faremomentet i langt overveiende grad er knyttet til veitrafikken, men derfor er naturligvis avhjelpen av dette faremoment, samfundsmessig sett, like viktig.

En faktor som i mange tilfeller (særlig ved fare for sammenstøt med andre kjøretøier (fartøier) eller med faste gjenstander eller grunn) har stor betydning for sikkerheten er bremseforholdene. Som det vil sees av fig. 7, stiller bilene her sig gunstigst med de korteste bremselengder i forhold til hastigheten. Dernest kommer fly, jernbanetog og tilsist sjøfartøier.

De foranstående undersøkelser gjør som det vil sees, bare rede for den prosentvise fordeling av ulykkesårsakene, men gir ikke uttrykk for den trafikkmessige grad av sikkerhet for trafikantene ved de forskjellige slag av samferdselsmidler. Vanskeligheten på dette punkt ligger i å finne en enhet som gir et såvidt mulig riktig grunnlag for sammenligningen ved de forskjellige transportmåter. I tabell 5 er vist en sammenstilling med

samme opdeling av ulykkesårsaker som i tabell 4, og hvor der som sammenligningsenhet er gått ut fra fartøi-km. og lokomotivkm. (vogntkm.).

Der kan nok reises visse innvendinger mot de anvendte sammenligningsenheter og også tildels mot for-

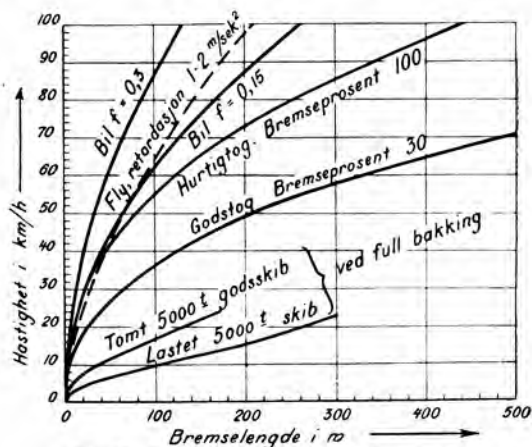


Fig. 7. Bremselengde for forskjellige samferdselsmidler etter hastigheten.

delingen. Således er det ikke rimelig, at alle ulykker på planoverganger føres på jernbanens konto. Sammenstillingen viser dog også med den nevnte postering at sikkerheten ved jernbaner stiller sig vesentlig høiere enn ved de andre samferdselsmidler. I rekke følger der- nest lufttrafikk, biltrafikk og sjøtrafikk.

Tabell 5.

Efter Pirath: Die Grunnlagen der Verkehrswirtschaft.

	På en ulykke faller ved:			
	Sjøfart England	Lufttrafikk U. S. A.	Jernbaner Tyskland	Biler England
	Fartøikm	Fartøikm	Lok.km	Vogntkm
1. Avbrytelser og hindringer ved værforhold, brand, tåke, isgang og naturkatastrofer	204 000	2 530 000	41 800 000	2 755 000
2. Mangler ved overbygninger, veier, flyvehavner m. v.	—	4 760 000	12 500 000	7 080 000
3. Mangler ved kjøretøiene (fartøiene)	440 000	1 520 000	10 240 000	7 080 000
4. Feilaktig utføring av tjenesten	307 000	2 790 000	3 050 000	683 000
5. Andre årsaker	514 000	29 300 000	12 200 000	—
6. Årsaker som skriver sig fra andre samferdselsmidlers bevegelse	—	—	1) 4 255 000	2) 515 000
Tilsammen	80 900	605 000	1 180 000	246 000

1) Ulykker på planoverganger. 2) Foranlediget ved fotgjengere, syklistere og dyr.

Vil man sammenligne landverts samferdselsmidler sig imellem, gir de i tabell 6 viste utdrag av den danske ulykkesstatistikk holdepunkter.

Tabell 6.

Utdrag av dansk statistikk for ferdssuohell 1932.

Antall ferdssenheter (vogner, tog m. v.) innblandet i ferdssuohell.

	På landsbygden		I hele landet	
	Antall	%	Antall	%
Jernbanetog	41	0,6	70	0,3
Sporvogner	1	0	550	2,4
Biler	3656	58,4	11 487	50,7
Motorsykler	572	9,1	1 493	6,6
Hestekjøretøier	297	4,7	752	3,3
Syklister	752	12,0	4 842	21,4
Fotgjengere	296	4,7	1 512	6,7
Dragkjerrer, dyr m. v. ...	661	10,5	1 945	8,6
Sum	6276	100	22 651	100
Motsvarende antall ulykker	3203		11 496	

Også disse opplysninger viser at jernbanene med hensyn til sikkerhet står langt over de andre landverts ferdssmidler.

Årsakene til de foran påpekte forhold med hensyn til jernbanenes større sikkerhet tross deres betydelig større bevegelseshastighet, må først og fremst søkes i at de har sine egne avgrensede og som regel innhegnede spor med tvangsstyring av kjøretøiene, hvor annen ferdssel bare på enkelte punkter (planoverganger og delvis stasjoner) kan berøre jernbaneferdsselen. Tvangsstyringen gir også adgang til at man i høiere grad enn ved de andre ferdssmidler kan anvende sikringsinnretninger (stillverksanlegg med signaler) som tildels også mekanisk hindrer sammenstøt med kjøretøier på samme eller andre spor. Dessuten har jernbanene gjennomført bevoktningstjeneste i form av regelmessige daglige visitasjoner som kontrollerer at linjen overalt er fri og i behørig stand for ferdsselen, så langt denne kontroll med de anordnede befaringer lar sig gjennomføre.

Den høiere grad av sikkerhet får jernbanene imidlertid ikke gratis. De signalmidler og sikringsmidler ellers som jernbanene bruker, representerer svære kapitaler, og de personalutgifter som knytter sig til bevoktningstjenesten og signaltjenesten, er også betydelig. I Tyskland androg anleggsutgiftene til sikringsanlegg ved jernbanene i 1930 til 20 780 Rm. pr. km linje, mens de ved veitrafikk utgjorde 20 Rm. pr. km og ved lufttrafikk henholdsvis 265 og 480 Rm. pr. km, eftersom det bare var dagtrafikk eller også kombinert dag- og nattrafikk ved linjene. Målt etter fartøikm (lok.km) som enhet androg de samme utgifter pr. enhet årlig til 0,97, 0,003, 0,69 og 0,87 Rm., regnet i rekkefølge som foran. I prosent av de samlede driftsutgifter utgjorde sikringsutgiftene ved jernbanene 15,9 %, ved veiene 0,53 % og ved lufttrafikk henholdsvis 13 og 18 % ved bare dagtrafikk eller ved kombinert dag- og nattrafikk. (Pirath. Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft). Disse tall viser hvilken økonomisk belastning jernbanetrafikken har som følge av de store krav til sikkerhet som er gjennomført ved denne trafikk. Dette er også en av årsakene til at prosentvis stiller de faste utgifter sig så høit ved jernbanene. § 5, 1.

2. Bekvemmelighet.

De faktorer som blir bestemmende for den personlige bekvemmelighet, er i første rekke *plassforholdene for de reisende* og dernæst *bevegelsens jevnhet og balanse*.

Med hensyn til plassforhold stiller sjøfartøier sig som regel gunstigst. Selv om man vil se bort fra

de store luksudampere med svømmebad, kino og teaterlokaler, promenadedekk og store salonger ved siden av svære spisesalonger og dansesaler og med gode overnattingsrum, gir også de små båter i almindelighet bedre plassforhold med større bevegelsesfrihet for passasjerene enn de andre samferdselsmidler.

Dernæst kommer jernbanene, hvor man ved moderne vognkonstruksjoner gjerne har en sidegang eller midt-gang av slike dimensjoner, at de tillater en viss bevegelsesfrihet for de reisende, likesom vognene er utstyrt med toaletter. Ved lengere reiser og nattreiser fører jernbanene nu også spise- og serveringsvogner samt sovevogner. Ugunstigst står på dette område biler (buser) og fly med så liten flate pr. person i kjøretøiet at hver passasjer praktisk talt er bundet til sin plass. Aller ugunstigst er naturligvis de kjøretøier som er innrettet på et stort antall ståplasser, slik som det kan forekomme ved forstadtrafikk på baner og sporveier og ved buss-trafikk i by. Den slags trafikk foregår imidlertid bare på korte avstander, forbundet med kortere kjøretid. Forøvrig har store trafikkfly på lange ruter nu gjerne anledning til servering likesom de er utstyrt med toalett. Ved lange bilruter finnes også innrettet soveplass og servering. Plassforholdene er imidlertid både ved biler og fly meget innskrenkede.

Med hensyn til bevegelsens regelmessighet og balanse står under rolige værforhold sjøfartøier og fly over de andre ferdssmidler. Under andre forhold som ved storm (orkan) vil dette stille sig anderledes, og her er de store oceandampere med høi hastighet alt annet enn behagelige, da de er utsatt for sterke rystelser. For flyenes vedkommende kommer også trykkfordelingen i luften i betraktning. Ved ujevn trykkfordeling (lufthuller) vil der opstå store uregelmessigheter i bevegelsen.

Ved kjøretøier på fast underlag som ved baner og biler er naturligvis underlagets jevnhet av betydning, og forøvrig hvor godt kjøretøiet er avfjæret. Likeledes spiller akselavstanden en stor rolle, idet en større akselavstand demper innflytelsen av ujevnheten. Hvad angår underlagets jevnhet og kjøretøienes akselavstand, står jernbanene vesentlig gunstigere enn veiene og gir derfor en roligere gang av materiellet enn ved veiene. Forholdet forbedres forøvrig noe ved veiene efterhvert og i den utstrekning som disse blir utstyrt med faste dekker, men de kan ikke komme på høide med jernbanene hvor det metalliske underlag (skinnegangen) til stadighet er underkastet justering. På den annen side hjelper for bilenes vedkommende den dobbelte fjæring (luftringer).

Et særlig spørsmål ved veiene og jernbanene er materiellets gang i kurvene og centrifugalkraftens innflytelse på de reisende. Overgangen fra rettlinjert til krumlinjert (cirkel-) bevegelse eller omvendt utjevnes som kjent ved overgangskurver både ved veier og jernbaner, og selve overgangsbevegelsen kan, stort sett, sies å kunne ordnes tilfredsstillende ved dem begge, dog med det forbehold at man ved jernbanene vanskelig kan undgå visse støtvirkninger, som man ikke har ved veiene. Jfr. *Heje* i Medd. fra N.S.B. nr. 2 — 1931: Overgangskurver og overhøider i sammensatte kurver ved jernbaner.

Centrifugalkraftens innflytelse (også på de reisende) søker man å motvirke ved overhøide, men både ved jernbaner og veier kan man av praktiske grunner ikke anvende så stor overhøide at centrifugalkraftens innflytelse helt utlignes. Den ikke utlignede del må for de reisendes vedkommende optas enten ved støtte eller ved at den reisende inntar en annen (hellende) stilling i forhold til vognen eller sætet. I dette tilfelle settes muskulaturen i arbeide, og disse bevegelser representerer derfor en anstrengelse.

For å gi uttrykk for størrelsen av den virkning som den ikke utlignede centrifugalkraft over, kan man beregne akselerasjonen av denne kraft. I det følgende betegnes den som *sideakselerasjonen*, og dens størrelse kan bestemmes på følgende måte:

Etabl. 1823



TRENGER DE

GJERDEMATERIELL?

Vi leverer netting, gjerde-
tråd, gjerdeduk, piggråd,
gjerdestolper, gjerdeporter.

Forøvrig alt i byggeartikler,
stenverktøi, smiverktøi,
redskap m. v.

Henvend Dem til

P. SCHREINER SEN. & SØ
Stenersgaten 1, Oslo

Telefon 26920



BROSTILLAS HÖLLBRÜCKE in SCHRÖCKEN ØSTERRIKE

Spennvidde 70 m. Høide 50 m.
Alle sammenføininger med BULLDOG

Enefabrikasjon, Hovedlager og Eksport
av BULLDOG Tømmerforbindere:

Ingeniør O. THEODORSEN, Oslo
Telefon 26127. Kirkegaten 8. Tlgr.adr. „Dogbull“



JERN - STÅL

Vi leverer et hvilket
som helst profil i
hvilken som helst
gangbar kvalitet fra
lager eller direkte
fra verkene. Spør:

Størmull

BREMANGER

VANADIN — TITAN — LEGERT
ELEKTRO RUJERN

VANTIT

gir stor slitestyrke, varmebestandighet
og mekanisk styrke

Anvendelse for
Kvalitets-maskingods
Bremseklosser
Dampcylindre
Motorgods
Stempelfjærer
Fyrrister

A/s Bremanger Kraftselskab
BERGEN



Elektro-Stålstøpegods

for masseartikler og maskindeler

A/s Drammens Jernstøberi & Mek. Verksted

A/s NORSK KABELFABRIK, DRAMMEN

CENTRALBORD 85 — 1285 — TELEGR.ADR.: „KABEL“

fabrikerer:

Alle sorter isolerte ledninger
for sterk- og svakstrøm.

Bl. a.:

SILKEKABEL i 41 forskjellige farver. — STRYKEJERNKABEL
i 20 forskjellige farver. — SLANGELEDNINGER og RØRTRÅD
samt BLANK TRÅD og KABEL.

SPESIALTYPER utføres på forlangende.

Osloagenter:

EINAR A. ENGELSTAD A/s
AKERSGATEN 8,
Telf.: 23013 - 22102 - 23434



Mot sopp og råte i hus og skute:

ANTIPARASIT - T

Eldste norske kobberimpregneringsmiddel.

Anerkjent av autoriteter, og prisbelønnet.

Handelsvaren kontrolleres stadig av Prof. Printz som
mykologisk sakkyndig.

Forlang garanti for originalvare!

WILLIAM NAGEL A/s - Oslo

A/s RODELØKKENS MASKINVERKSTED OSLO & JERNSTØPERI Tlf. 72 217

Leverandør av:

Sporveksler. Underlagsplater. Skinneklemmer,
Strekkbolter. Sikrings- og signalmateriell.

Ved jernbaner: Fig. 8.

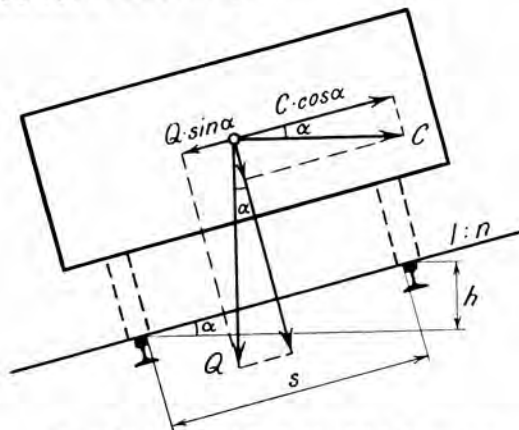


Fig. 8. Likevektsforhold i kurver.

$$Q \cdot \sin \alpha = Q \cdot \frac{h}{s}; \quad \Delta C = C \cdot \cos \alpha - Q \cdot \frac{h}{s}$$

Tilnærmet: $\cos \alpha = 1$

$$\Delta C = \frac{Q}{g} \cdot \frac{v^2}{R} - Q \cdot \frac{h}{s}$$

$$p_s = \frac{\Delta C}{M} = \frac{\frac{Q}{g} \cdot \frac{v^2}{R} - Q \cdot \frac{h}{s}}{Q} = \frac{v^2}{R} - \frac{g \cdot h}{s}$$

Innsettes v m/sek. = $\frac{V \text{ km/h}}{3,6}$, $s = 1,5$ m og $g = 9,81$, fåes:

$$p_s = \frac{V^2}{12,96 \cdot R} - 6,54 \cdot h \quad (13)$$

For veier blir tilsvarende:

$$p_s = \frac{V^2}{12,96 \cdot R} - \frac{9,81}{n}$$

$$\text{Innsettes her } V = 11,2 \cdot \sqrt{R \cdot \frac{f \cdot n + 1}{n \cdot f}}$$

Jfr. Heje i Medd. fra Veidir, 1936, s. 5.

fåes:

$$p_s = 9,81 \cdot \frac{f \cdot n + 1}{n \cdot f} - \frac{9,81}{n} = 9,81 \cdot \frac{f \cdot (n^2 + 1)}{n \cdot (n \cdot f)} \quad (14)$$

Her er «f» friksjonskoeffisienten.

Ved veier er sideakselerasjonen altså uavhengig av kurveradien, men avhenger av friksjonskoeffisienten og veibanens tverrfall. Og den blir for en bestemt friksjonskoeffisient omtrent konstant når man kjører med den hastighet i kurvene, som likevektsforholdene tillater, uansett veiens tverrfall. Den er også omtrent proporsjonal med friksjonskoeffisienten under samme forutsetning som foran med hensyn til kjørehastigheten.

Går man ut fra Statsbanenes nugjeldende bestemmelser om overhøider og kjørehastigheter i kurver (Hovedstyrets cirk. nr. 502, 15. mai 1936) får man ved jernbanene et maksimum av sideakselerasjon ved 650 m kurve = 0,44 m/sek², mens den er avtagende både ved

skarpere og slakere kurver. Den ligger derfor, stort sett, innen den grense ($p_s = 0,4$ m/sek²) da den ikke er følbart av de reisende. (Jfr. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens 15 oktbr. 1936.)

For veiene vedkommende blir sideakselerasjonen vesentlig større. Forutsettes $i = 0,15$ (sleipt sommerføre og isføre med kjettinger) blir sideakselerasjonen = 1,48 m/sek². Går man ut fra almindelig godt sommerføre og setter $i = 0,3$, blir sideakselerasjonen = 2,97 m/sek², når man i begge tilfelle kjører med den hastighet som likevektsforholdene tillater. I jernbanen regner man at der ved kjøring i enkelte skarpe kurver (som f. eks. vikekurver) kan godt tåles en sideakselerasjon = 0,65 m/sek², men som man ser, ligger verdiene ved veiene vesentlig høiere. En følge av disse forhold er at det er mere anstrengende å kjøre i bil (også for passasjerenes vedkommende) enn med jernbane, og dette gjør sig naturligvis særlig gjeldende, når reisen foregår over større avstander og med de mange kurver som vanlig finnes ved veiene hos oss. En forbedring for bilenes vedkommende kan i noen grad opnåes hvis der innrettes sidelener (som ved en armstol) til de sider for alle sæter hvor man ikke kan finne støtte mot kjøretøiets vegg eller på annen måte.

§ 5. SAMFERDSELSMIDLENES ØKONOMISKE FORHOLD

Man står her overfor så vidtomspennende og innviklede spørsmål, at der i en kort fremstilling som denne bare er mulig å behandle en del av de mest avgjørende og utslagsgivende faktorer.

Når man skal diskutere de økonomiske forhold ved samferdselsmidlene, gjelder først og fremst å bli klar over deres økonomiske struktur, d. v. s. hvordan sammensetter de utgifter sig som man, nasjonaløkonomisk sett, er nødt til å regne med ved et transportforetagende, og hvilken andel har de enkelte deler hver for sig i de samlede utgifter. Det næste spørsmål blir, i hvilken grad utnytter de forskjellige samferdselsmidler det føringsmaterielle i gjennomsnitt som de må ha for å tilfredsstille trafikens behov, og hvilken løse som trafikkens størrelse (personkm. plus tonnkm) har på utgiftene pr. enhet av trafikk (personkm. og tonnkm). Endelig vilde det naturligvis være godt om man kunde bringe på det net, hvordan de forskjellige samferdselsmidler (med hensyn til føringskostnad i nasjonaløkonomisk forstand står til hverandre i den konkurranse, som i større eller mindre grad er tilstede mellom dem. Utenom disse økonomiske forhold kan man da ved en sammenligning i det enkelte tilfelle dessuten ta hensyn til de i de foregående paragrafer omhandlede karakteristiske egenskaper av samferdselsmidlene i den utstrekning de for det foreliggende tilfelle finnes å ha betydning eller interesse.

1. Samferdselsmidlenes økonomiske struktur og jernbanenes prislov.

De samlede årlige utgifter som knytter sig til et samferdselsmiddel, sammensetter sig av et overordentlig stort antall utgiftsposter, som kan innordnes i flere eller færre klasser, eftersom man vil bruke en større eller mindre spesifisering. I nærværende tilfelle hvor vi er nødt til å behandle spørsmålet mere summarisk, skal vi nøie oss med følgende opdeling av utgiftene:

1. Forrenting av anleggskapitalen + mulige avskrivninger.
2. Driftsutgifter, som kan deles i:
 - a) Utgifter ved vedlikehold og fornyelse av anlegg og materiell.
 - b) Utgifter til materialer og forbruksartikler (kull, olje, elektrisitet, forbruksaker m. v.)
 - c) Utgifter til personale.

Av disse utgifter er gjennomgående den største del innenfor visse grenser (så lenge der ikke kreves utvidelser eller bygging av dobbeltspor m. v. eller øking

av personalet) uavhengig av trafikkens størrelse og betegnes derfor som faste utgifter. Resten står i forhold til trafikkens størrelse og kan benevnes bevegelige utgifter.

Forholdet mellom dem ved de forskjellige samferdselsmidler er naturligvis vanskelig å fastsette nøyaktig,

og vil avhenge av trafikkforetagendets utstyr og beliggenhet og også variere etter rentefotens størrelse og prisnivået. Som et holdepunkt for bedømmelsen antas det dog at der i gjennomsnitt skulde kunne regnes med den i tabell 7 angitte fordeling, som bygger på tyske driftsforhold i 1930:

Tabell 7.

Prosentvis fordeling av utgiftene ved trafikkforetagender.

(Eiter Pirath: Die Grundlagen d. Verkehrswirtschaft).

	Faste utgifter				Bevegelige utgifter		
	Renter	Avskrivning	Faste driftsutgifter	Sum	Rene befordringsutgifter	Øvrige bevegelige utgifter	Sum
Sjøfart	30	14	12	56	32	12	44
Lufttrafikk	7	8	39	54	26	20	46
Jernbanetransport	15	15	31	61	22	17	39
Veitrafikk: Bilbuss	7	18	15	40	40	20	60
Bilbuss med forrenting av veien	17	16	13	46	36	18	54
Lastebil	6	11	15	32	58	10	68
Lastebil med forrenting av veien	25	14	11	50	43	7	50
Privatbil	10	22	22	54	35	11	46

I fig. 9 er disse forhold fremstilt i grafisk form.

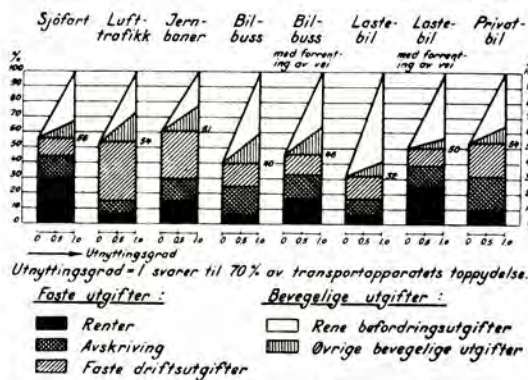


Fig. 9. Oversikt over utgiftenes fordeling ved samferdselsmidlene.

Som det vil sees av tabellen og den grafiske sammenstilling, stiller forholdet mellom faste og bevegelige utgifter sig forskjellig ved de forskjellige ferdelsmidler. For jernbanenes vedkommende utgjør de faste utgifter med 37 % gjennomsnittlig utnyttning av materiellets kapasitet ca. 75 %, mens de bevegelige andrer til ca. 25 % (Jfr. fig. 9). På grunn av dette forhold har man kunnet stille op den såkalte jernbanenes prislov, som sier at en jernbanes utgifter pr. trafikkhet (selvkostnad) er avtagende med økende trafikk og under vanlige driftsforhold og innenfor visse grenser (jfr. foran) nesten omvendt proporsjonal med trafikkens størrelse (personkm + tonnkm.)

Ved de relative driftsutgifter (driftsutgifter pr. trafikkhet) har man et lignende forhold. Også her vil utgiften pr. trafikkhet bli avtagende ved økende trafikk, dog ikke i samme forhold som selvkostnaden, da forrentingen av anleggskapitalen som i det vesentlige er fast, faller bort. Ved driftsutgiftene spiller forøvrig personalutgiftene en avgjørende rolle. De utgjorde ved Norges Statsbaner i driftsåret 1936/37 ca. 73 % av de samlede driftsutgifter, eller ca. 58 mill. kroner (fast personale plus ekstrapersonale).

De foran fremhevede forhold viser allerede straks at en forbedring av jernbanenes økonomi i fremtredende grad er bundet til en øking av trafikken og til en rasjonalisering og mekanisering av bedriften, så personalutgiftene kan bringes ned til et minimum.

Av sammenstillingen i tabell 7 og fig. 9 fremgår tydelig at den nevnte prislov kan ikke finne tilsvarende anvendelse på de andre samferdselsmidler, hvor de bevegelige utgifter er høiere i forhold til de faste. En

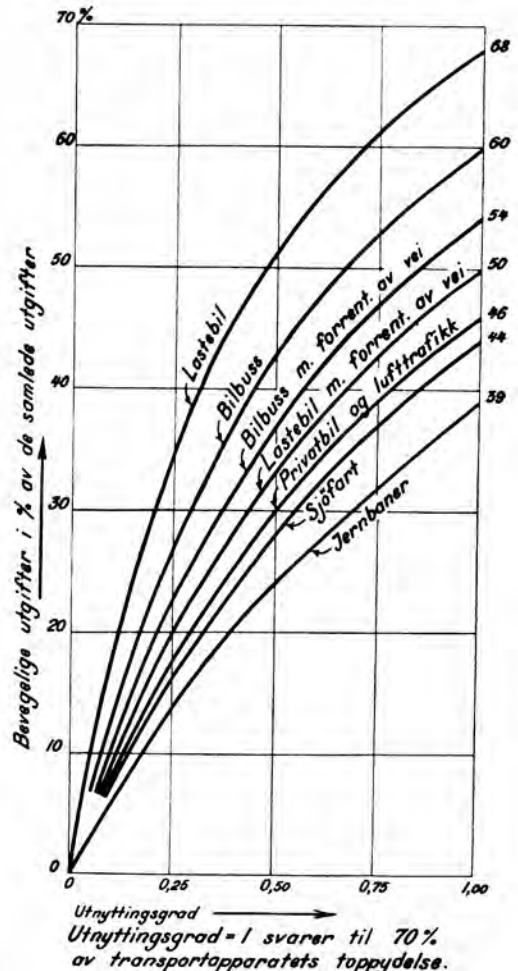


Fig. 10. Bevegelige utgifter i prosent av de samlede utgifter ved forskj. trafikkbelastn. (utnyttning av materiellet).

følge herav er at jernbanenes økonomi er sterkt ømfintlig for variasjoner i trafikkenes størrelse. En nedgang i trafikk spiller ved en jernbane en større økonomisk rolle overfor driftsresultatene enn ved de andre samferdselsmidler d. v. s. i dårlige tider med mindre trafikk har jernbanene vanskeligere for å hevde sig i konkurransen. Da jernbanene er underkastet restriksjoner ved at de er pålagt *befordringsplikt* og deres fraktsatser bestemmes ved beslutning av statsmyndighetene, har disse ting ledet til at det offentlige til en viss grad har måttet gripe inn i konkurransevilkårene mellom samferdselsmidlene.

En videre oversikt over utgiftenes fordeling fåes av fig. 10, hvor de bevegelige utgifter prosentvis er angitt i grafisk form for samferdselsmidlene ved forskjellig utnyttning av materiellet (forskjellig trafikkbelastning).

2. Samferdselsmidlenes utnyttingsgrad.

Et annet forhold som også stiller sig ugunstig for jernbanene, er at utnyttingsprosenten av materiellets kapasitet under vanlige driftsforhold erfaringsmessig er mindre (særlig ved persontrafikk) enn ved de andre samferdselsmidler. En oversikt herover vil fremgå av tabell 8.

Tabell 8.

Samferdselsmidlenes utnyttingsprosent.

	Persontrafikk	Gods- trafikk
	%	%
Sjøfart	43,8	46,1
Lufttrafikk	47,0	46,0
Jernbanetraffikk	33,0	45,0
Bilbuss	48,0	—
Lastebil	—	46,0
Personbil	42,5	—

Som det vil sees, ligger utnyttingsprosenten ved persontrafikk ganske vesentlig lavere ved jernbaner enn ved de andre ferdsmidler, mens den ved godstrafikk stiller sig mere likt. For persontrafikken skriver dette sig fra at jernbanene gjennomgående på grunn av at de har befordringsplikt, fører rikeligere med materiell og at

utnyttningen over lange avstander blir mere ujevn. Den lavere utnyttingsprosent har dog for de reisende den fordel, at bekvemmeligheten under reisen blir større.

3. Bestemmelsen av selvkostnaden.

Det som til slutt har den største innflytelse på et samferdselsmidlets konkurransevne i forhold til andre, rasjonaløkonomisk sett, er størrelsen av selvkostnaden (føringsutgift pr. trafikkenhet). For å finne denne, er man først nødt til å bestemme størrelsen av den kapital som blir eller er bundet i foretagendet, såvel med hensyn til anlegget (havner, flyveplasser, stasjoner, veier, banelinjer og sikringsmidler) som til driftsmidler (materiell). Er det et nytt foretagende som skal undersøkes, må jo disse ting bestemmes ved overslag. Ved et bestående foretagende må man gå ut fra, at der kan skaffes oversikt over den kapitalmessige status.

For driftsutgiftenes vedkommende er man ved et projektert foretagende nødt til å stille op en trafikkberegning. Ved et samferdselsmiddel i drift vil man som regel kunne hente opplysninger fra driftsregnskapene.

Endelig må man bestemme trafikkenes størrelse i form av summen av trafikkenheter (personkm + tonnkm) enten tatt ut av driftsstatistikken, ved en ferdsetstilling, eller for projekterte samferdselsmidlers vedkommende ved den nevnte trafikkberegning.

En trafikkberegning kan oppstilles på mange måter og er som regel en innviklet affære, som krever erfaring og oversikt for å kunne løses på en tilfredsstillende måte og gi resultatet av noen verdi. Ved denne anledning er det ikke mulig å gå nærmere inn på de metoder som derved kan anvendes. Som en oversikt over den fremgangsmåte som har vært brukt ved Statsbanene hos oss, kan jeg bare henviser til mine ordinære forelesninger. Naturligvis kan trafikkberegninger for andre samferdselsmidler anvende lignende metoder med den for tilfellet nødvendige tilpassing.

4. Samferdselsmidlenes bevegelsesmotstand.

Av forhold som øver innflytelse på driftsøkonomien forstås såvidt angår bevegelsesutgifter, skal først og fremst nevnes *bevegelsesmotstanden*. For de forskjellige samferd-

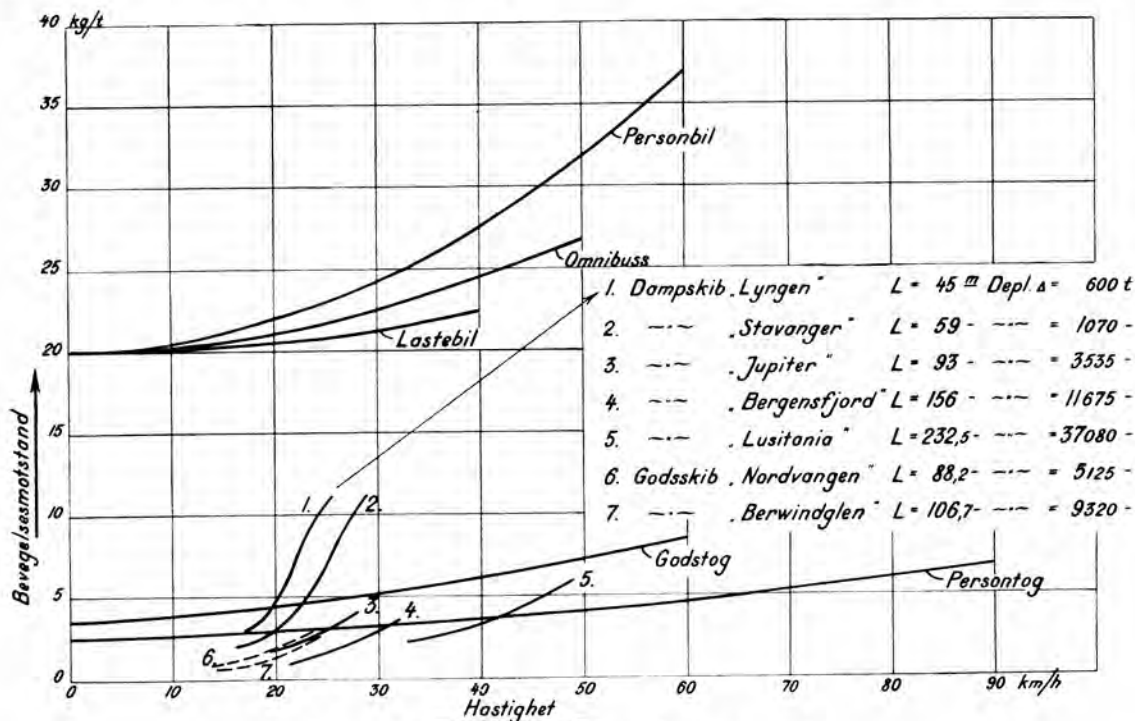


Fig. 11. Oversikt over bevegelsesmotstand.

selsmidler, målt på rett og horisontal bane og med de mest brukte hastigheter, kan den gjennomsnittlig antas å stille sig således:

Tabell 9.

	Forutsatt hastighet	Nødvendig trekkraft for bevegelse av 1 brutto-tonn
	Km/h	Kg
Sjøtransport	20	2,7
Lufttrafikk	150	150
Jernbanetraffikk med lokomotiv ..	60	6
Biltrafikk	40	25

En grafisk fremstilling av bevegelsesmotstanden ved skib, jernbaner og biler er vist i fig. 11.

Som man ser, stiller sjøtransporten sig gunstigst, deretter kommer jernbanetraffikk og biltrafikk, mens lufttrafikk krever en uforholdsmessig høi trekkraft. Så lenge transporten skjer på horisontal bane, gir disse tall et begrep om arbeidets størrelse pr. lengdeenhet og derigjennem om energiforbruket eller brenselforbruket. Imidlertid har man ved landsamferdselsmidlene (jernbaner og veier) også å ta hensyn til stigninger og fall, d. v. s. det arbeide som er forbundet med å løfte lasten under transporten og det arbeide som innvinnes, når lasten senkes ved kjøring nedover fall. Bl. a. fører en stigning med sig nødvendigheten av større trekk-kraft, hvilket betinger større maskinvekt og større energiforbruk. Dermed får man (i særlig grad ved jernbanene) en større dødvekt som også må føres frem på de strekninger hvor den større trekk-kraft ikke kreves. Disse forhold betinger en øking både av de faste og de bevegelige utgifter.

Ved lufttrafikk har man forøvrig et lignende forhold, idet bruttolasten først må løftes (ved start) og siden senkes (ved landing), og ellers vil det bli spørsmål om løfting og senking under flukten eftersom omstendighetene tilsier. Løftingsarbeidet vil dog her (i alle fall i noen grad) kompenseres ved at bevegelsesmotstanden i de høiere luftlag avtar. Til gjengjeld følger herav automatisk en større bevegelsehastighet som også er nødvendig for å skaffe den tilstrekkelige bæreevne ved den mindre lufttetthet (§ 3, 3).

5. Samferdselsmidlenes dødvekt.

Et annet økonomisk moment ligger i størrelsen av den *dødvekt* som man må regne med ved transporten. Det er utgiftene ved *nyttelasten* som har interesse, og det er klart at jo større dødvekt man får å bringe frem pr. enhet av nyttelast, dess ugunstigere stiller forholdet sig i denne henseende. I tabell 10 er angitt endel data til belysning av dette spørsmål.

For persontraffikkens vedkommende står luksusskib og jernbaner i en ugunstig særstilling. For luksusskibene er det det flotte utstyr med alle bekvemmeligheter som bærer skylden. For jernbanenes vedkommende er det for det første det, at vognene må konstrueres meget solid på grunn av den store hastighet, men dernest kommer også den større bekvemmelighet med større bevegelsesfrihet for de reisende og bedre utstyr i betraktning. I samme retning virker den dårlige utnyttingsgrad og det tillegg i dødvekten som er en følge av drivkraftens maskinvekt og av spesialvogner i toget. Det vil av den store vekt pr. utnyttet plass også lett forståes, hvad betydning det ligger i ved baner å anvende lettmetaller og sveisede konstruksjoner ved personvogner. I denne henseende er det forøvrig i den senere tid gjort store fremskritt. Således er vekten pr. plass ved de nye III klasses sveisede stålvogner til de sveitsiske statsbaner redusert til 337 kg (100 % utnyttning) eller en besparing av 30 % i forhold til de eldre vogner. Vognene veier 27 t og ved full utnyttning også av alle stålplasser, hvorved plassantallet går op til 200, blir vekten pr. plass 135 kg. Disse vogner går i hurtigtog med en midlere kjørehastighet av fra 85—95 km/h.

Tabell 10.

Øversikt over dødvekt.

	På 1 plass eller 1 tonn nytte-last faller følgende egenvekt:	
	Ved full utnyttning.	Under hensyn til den gjennomsnittlige utnyttning
	Kg	Kg
Lokalskib, person	330	750
Oversjøisk luksusskib	14 300	32 700
Godsskib	470	1 020
Fly, person	330	700
„ gods	4 160	9 000
Jernbaner, personvogner	1) 500	1 500
„ godsvogner	650	1 440
Bilbuss, person	190	400
Privatbil, person	550	1 300
Lastebil	625	1 360
Sykkel	15	15

1) Middell av norske svingstellvogner.

Ved de nyeste lettvektsvogner for de franske statsbaner «Etat» er vognvekten redusert til 35,4 t eller med 23,5 % i forhold til de eldre vogner (Schw. Bauz. 10 juli 1937). Også ved de nye norske sveisede fjernogsvogner er vekten bragt betydelig ned, nemlig til 37—38 tonn ved en vognlengde over buffere av 23,5 m. Med 19,5 m lengde over bufferne, 69 sitteplasser og et 3 m langt bagasjerum er vekten av de nye tilhengervogner for motorvogner hos oss ved utførelse i duralumin redusert til 16 tonn eller 232 kg pr. plass.

Når vi ser bort fra sykler, står forøvrig personbussene gunstigere enn de andre samferdselsmidler med hensyn til dødvekt.

For godstrafikken er forholdet ikke så sterkt differende, dog inntar flyene her en særstilling, som viser at de har vanskelig for å konkurrere om tungtrafikk under vanlige forhold. Forøvrig stiller godsskib sig gunstigst, deretter følger lastebiler og godsvogner.

For jernbanetog må man dog, som nevnt ovenfor, både ved persontog og godstog i dødvekten også gjøre tillegg for lokomotivets vekt eller for tillegg av maskiner (motorvogndrift). Ved de nye lettvektstog, motorvogntog, som er bygget i Sveits for Bern—Neuenburg-banen og Berner Alpenbahn Gesellschaft er vekten pr. plass, innbefattet elektriske motorer, post- og bagasjerum allikevel bragt ned til 535 kg. Toget har to vogner på 3 svingstell, 110 plasser for III kl. og 16 II kl. plasser samt toaletter og med førerstand i begge ender. Togets lengde over buffere 41,5 m og dets vekt 67,5 tonn. (Schw. Bauz. 24 juli 1937, hvor også finnes tegning av toget). Til det franske jernbaneselskap P-L-M (Paris—Lyon—Mediterrané) er for dets alpeinjer med tung tjeneste nettop anskaffet en diesel-elektrisk motorvogn med to primærmotorer a 300 HK, som er anbragt i hvert sitt svingstell med 2,8 m akselavstand og direkte koblet til hver sin generator. Hver aksel i svingstellene har sin elektriske motor, så adhesjonsvekten blir lik vognens vekt. Vognen er 22 m lang over bufferne, har 16 plasser II kl. og 46 sitteplasser III kl. 26 stålplasser samt bagasjerum for 1600 kg. Den veier 41 tonn, så egenvekten pr. sitteplass blir 661 kg og pr. aksel 10½ tonn. Kjørehastighet 100 km/h. (Le Génie Civil 14 aug. 1937). Kombineres denne motorvogn med den ovennevnte sveitsiske lettvektvogn, får man et tog med 142 sitteplasser som veier 68 tonn. Vekt pr. plass blir da 479 kg. Med den norske lettvektsvogn for motordrift får man et tog som veier 57 tonn og med like mange plasser (når man utnytter bagasjerummet i tilhengervognen til kupeer). Dette gir en vekt pr. plass av 400 kg. Med få stopp skulde strekningen Oslo—Trondheim med en slik vogn og tog antagelig kunne kjøres på ca. 7¼ time. Der synes å være gode grunner for å ta en slik drift under overveielse.

6. Materiellets nyttelengde, levealder og vedlikeholdsforhold ved samferdselsmidlene.

Endelig skal efter tyske kilder (Pirath) gis en oversikt over en rekke forhold som også har økonomisk betydning for transporten, tildels i betydelig grad.

Tabell 11.

		Arlig tilbakelagt lengde (nyttelengde)		Undratt trafikken ved reparasjoner årlig	Materiellets gjennomsn. levealder	Tilbakelagt lengde, hvorefter overhaling nødvendig
		Km	Dager				År	Km
Sjøfart	Hurtigskib	150 000	15			
	Godsskib	80 000	12	30		
Lufttrafikk	Fly	140 000	45	5	50 000	
	Lokomotiver	60 000	65	25	100 000	
Jernbanetransport	Personvogner	44 000	45	25	100 000	
	Godsvogner	14 000	15	30	45 000	
Veitransport	Bilbuss	60 000	14	8-10	40 000	
	Personbil			7	40 000	
	Lastebil	20 000	10	7	35 000	

For jernbanenes vedkommende vil det sees, at mens nyttelengden for lokomotiver er angitt til 60 000 km årlig, er den for godsvogner bare 14 000. Dette viser hvilken belastning av økonomien det ligger i, at vognene må oppholdes ved stasjonene for på- og avlesning m. v. Noe lignende ser man ved forholdet i nyttelengde ved bilbuss og lastebil.

Med hensyn til den tid som materiellet må stå inne for reparasjoner, fremgår av tabellen at jernbanelokomotiver stiller sig særlig ugunstig. Ved elektriske maskiner er dog forholdet bedre, som forøvrig også gjør sig gjeldende i nyttelengden, og som bekjent regner man at et elektrisk lokomotiv har inntil den dobbelte nyttelengde av et damplokomotiv årlig.

Jernbanepersonvogner og fly står også med hensyn til tapt tid ved reparasjoner ugunstig, mens skib og biler her stiller sig betydelig bedre.

Ved materiellets amortisasjonstid (levealder) ser man at jernbanemateriell og skib er bilmateriell og flymateriell vesentlig overlegent. Herved har bilene og flyene dog den fordel, at de lettere kan holde materiellet i moderne form. Også overfor den tilbakelagte lengde mellom hver overhaling står jernbanemateriell adskillig bedre enn bilmateriell og flymateriell.

7. Sammenligning av kostnaden ved samferdselsmidlene.

Til slutt gjengis efter tyske kilder (Pirath. Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft) en sammenligning av selvkostnaden (naturligvis mere generelt bestemt) for persontrafikk (fig. 12) ved forskjellig befordringslengde.

Det fremgår herav, at befordring med fly er vesentlig kostbarere enn med jernbane eller bil, og den dyrere befordring må da opveies ved den tidsbesparelse som oppnåes og også ved de oppholdsutgifter som spares ved at reizens varighet kan innskrenkes. Vil man sammenligne bilbefordring og jernbanebefordring, vil det av diagrammet sees at privatbil ved 50 % utnyttning er gjennemgående dyrest. Bilbuss er på de aller korteste avstander billigst og kan konkurrere med jernbane 3. klasse (hurtigtog) inntil 300 km, hvorefter den blir dyrere. Her må man imidlertid være opmerksom på at der er regnet med en betydelig større utnyttingsgrad av materiellet ved bussene enn ved jernbanene, således som angitt på figuren. Ved lokaltrafikk (forstadtrafikk) kan en utjevning av utnyttingsgraden i mange tilfelle finne sted.

For godstrafikkens vedkommende viser fig. 13 en sammenligning av selvkostnaden ved biler og jernbaner efter samme kilde. Også her er utnyttingsgraden regnet vesentlig høiere ved bilene enn ved jernbanene. For stykk gods blir selvkostnaden for biler mindre enn ved jernbaner op til 150 km lengde, hvad særlig må tilskrives den dårlige utnyttingsgrad som man har ved jernbanene. En bedre utnyttingsgrad vil man antagelig dog kunne oppnå, hvis jernbanene går over til å hente og bringe godset. En utvikling i denne retning er for

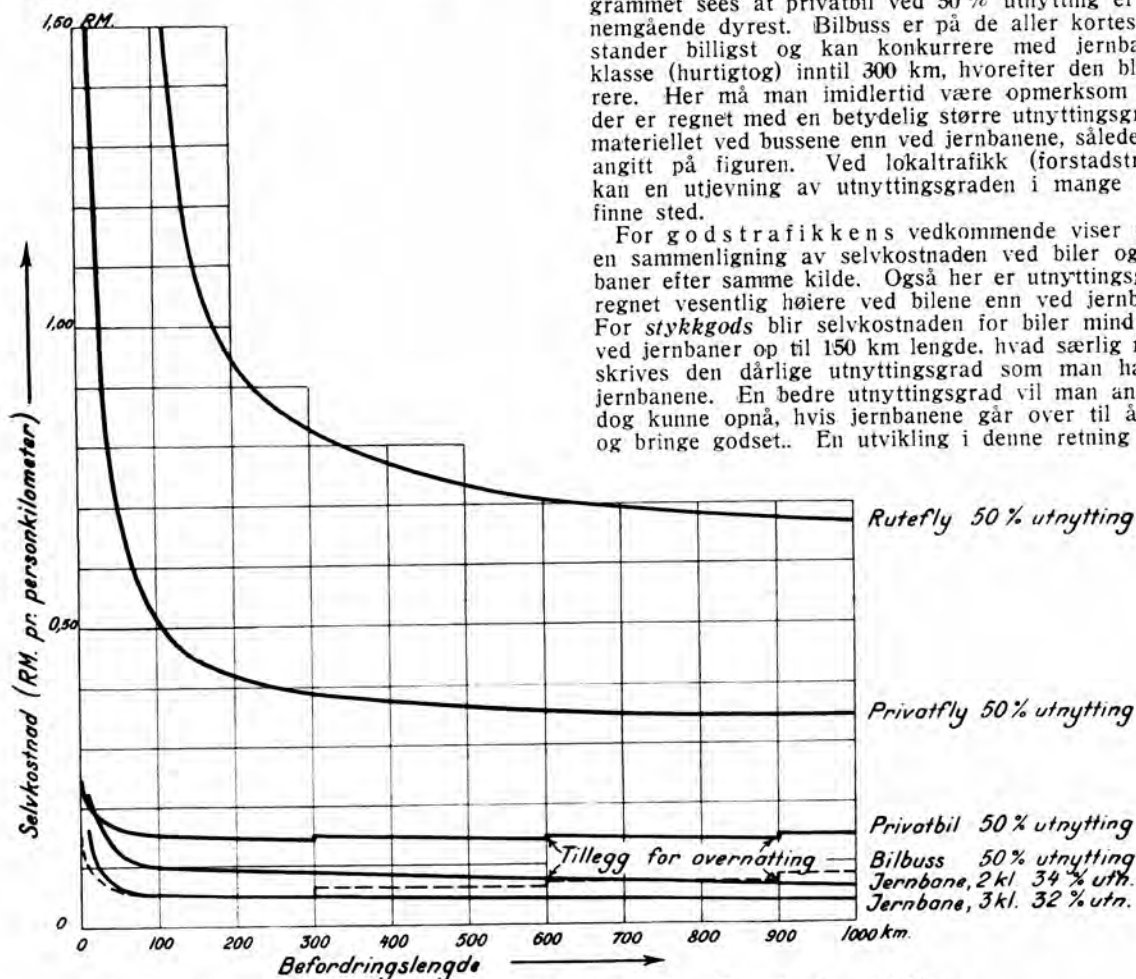


Fig. 12. Sammenligning mellom selvkostnaden for de forskjellige transportmidler ved persontrafikk. (Pirath.)

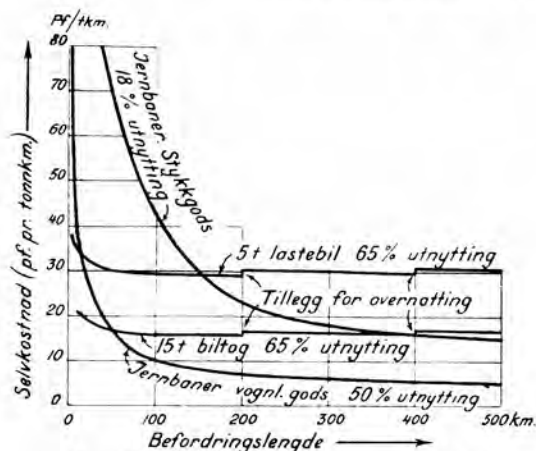


Fig. 13. Selvkostnad for godstrafikk ved jernbaner og biler. (Pirath.)

så vidt allerede i gang. For vognladningsgodis ligger grensen vesentlig lavere, nemlig ved 55 km befordringslengde, når man sammenligner med biltog med tilhengere. Ved 5 tons lastebil ligger grensen enda betydelig lavere (ca. 15 km). I begge tilfelle er forutsatt en bedre utnyttingsgrad ved bilene enn ved jernbanene.

Imidlertid må man ved disse sammenligninger ta i betraktning, at ved jernbanene kommer utgiftene ved å bringe godset til og fra stasjonene i tillegg. Dette tillegg spiller dog i forhold til frakten en stadig mindre rolle eftersom befordringslengden tiltar. Etter tyske erfaringer antas selvkostnaden for vognladningsgodis ved dette tillegg å søkes således:

20 %	ved 50 km	føringslengde.	
11 %	» 154 »		(midlere transportlengde i Tyskland).
9 %	» 250 »		
6 %	» 400 »		

Derved forrykkes forholdet overfor biltransport noe til fordel for denne, men dog ikke i noen avgjørende grad. Hos oss allikevel i høyere grad enn i Tyskland, da den midlere føringslengde er vesentlig mindre.

Et slikt tillegg kan man dog også måtte regne med ved biltrafikk for stykkgodsets vedkommende, hvis man som det i utlandet til dels er brukt, lar transporten skje med biltog og bringer godset til og fra inn- og utleveringsstedene (stasjonene) ved lettere biler. En lignende fremgangsmåte vilde nok også bli nødvendig hos oss om man vilde tenke sig, at all stykkgodstrafikk eller en vesentlig del av den blev overført fra jernbanene til biltrafikk og med befordringsplikt, slik som jernbanene nu har det. Det hele måtte i tilfelle organiseres som et eget trafikkforetagende (privat eller offentlig) med egen administrasjon og betjening, spesielt bilmaterieell som kunde ta mot både sperrergods og tunggods og endelig fordelingsstasjoner eller godshus med lasteinretninger og personale for inn- og utlevering som nu ved jernbanene. På denne måte vilde naturligvis de faste utgifter og selvkostnaden og de relative driftsutgifter ved biltrafikken stige ganske vesentlig, og den kom til å stille sig mer likt med jernbanene med hensyn til driftsresultatens omfintlighet overfor variasjoner i trafikkenes størrelse (§ 5.1).

En metode til å minske utgiftene ved omlasting har man ved vognladningsgodset i den såkalte beholdertrafikk (tanktrafikk), hvor man laster godset i beholdere (containers) av standardisert form, og som kan overføres fra bil til bane og omvendt ved kraner. På denne måte innskrenkes omlastingsutgiftene til et minimum. Også her vil jernbanenes konkurranseevne i mange tilfelle kunne økes, når den påtar sig føringen fra dør til dør. For den vognladningstrafikk som man vanlig har til våre landsens jernbanestasjoner, passer den nevnte form av tanktrafikk dog neppe.

En annen metode som også har vært prøvd, består i at man overfører jernbanevogner til bilunderstell og således kan bringe jernbanevognene direkte til trafikanten.

Det er dog klart at de foran nevnte metoder bare har praktisk betydning under sterkere utviklede trafikforhold.

Et samarbeide mellom bil og bane som allerede delvis er gjennomført og antagelig stadig vil bli mer utviklet, kan på mange måter komme til å omdanne forholdene. Således har man i Amerika eksempler på at man nedlegger mindre jernbanestasjoner slik at jernbanene besørger deres trafikk ved biler til nabostasjoner og også henter og bringer de reisende og gods fra og til disse stasjoner i større avstand. Derved innskrenkes stasjonenes antall med betjening, og befordringshastigheten på jernbanene økes på grunn av de færre togstopp. Man sparer naturligvis på denne måte også i driftsutgifter ved at togene stanser sjeldnere.

Ved en generell sammenligning mellom samferdsmidlene skulde det være berettiget å si, at for føring av masse-gods hvor der ikke stilles krav om stor befordringshastighet, stiller transport til vanns sig billigst. Forholdene kan dog stille sig anderledes hvor man har gunstige betingelser for jernbanetransport. Således har *Cauer* (*Cauer u. Rathenau*: Massengüterbahn) beregnet at selvkostnaden ved en godsbane under gunstige forhold bare er halvparten av selvkostnaden ved et konkurrerende kanalprosjekt og andrer til 0,713 — 1,155 pig/tkm ved godsmengder fra 2 500 000—8 000 000 tonn årlig over en føringslengde fra 500—170 km. Ved sjøtransport vil en konkurranse som nevnt dog i de sjeldneste tilfelle kunne tenkes. Ved persontrafikk flyter jernbanene på sin større befordringshastighet i forhold til transport til vanns, men også her er det sjeldnere at et direkte konkurranseforhold er til stede. Hvor det er tilfelle, vil det ofte stille sig slik at jernbanene skyter mer rett på sitt mål og vinner derved også i transportlengde i forhold til en sjørute som er bundet til en kystlinje.

En sammenligning mellom lufttrafikk, jernbaner og biler vil fremgå av det som er anført i det foregående. Her skal bare tilføies at med hensyn til føringslengden mellom to punkter som begge herøres av vei og jernbane, vil forskjellen i lengde ved de to samferdselsmidler i sin almindelighet ikke være særlig stor. Derimot vil lufttrafikken i mange tilfelle kunne innvinne betydelige lengder. Ved siden derav har den en befordringshastighet som fullstendig distanserer de andre ferdsmidler.

8. Den indirekte nytte ved samferdselsmidlene. Sluttbemerkninger.

Når man helt ut skal vurdere samferdselsmidlene og deres innbyrdes forhold i nasjonaløkonomisk forstand, kan man imidlertid ikke bare stille selvkostnaden og de andre forhold, som i det foregående er behandlet, op mot hverandre uten videre overveielser. En fullstendig bedømmelse krever også at man tar hensyn til samferdselsmidlenes nasjonaløkonomiske nyttevirking, eller det man almindelig kaller den indirekte nytte. Dermed forstår man den nytte trafikantene opnår ved fraktbesparelse og tidsbesparelse og som ikke finner uttrykk i trafikkforetagendets egne regnskaper og driftsresultater, og deri legger man også den vinning som samferdselsmidlene bevirker i virksomhetskapende retning og i sosial, kulturell og militær henseende for samfundet eller samfundene.

Den indirekte nytte er av den største betydning og kan i høi grad være bestemmende for utviklingen på vedkommende sted eller i vedkommende distrikt. Derigjennem har den også interesse for samferdselsmidlene selv ved å skape øket trafikk, hvorved selvkostnaden minskes. Dette forhold kan der i mange tilfelle være berettiget å ta hensyn til ved fastsettelsen av fraktsatser eller ved avslutningen av fraktkontrakter.

Det er etter den foran nevnte definisjon på det rene at den indirekte nytte omfatter en rekke goder som ikke lar sig uttrykke i pengers verdi. Og da det for øvrig er tale om besparelser i frakt og tid er det klart, at den overfor disse forhold er et relativt begrep — det kommer an

på hvormed det sammenlignes, eller hvilket trinn av kulturutviklingen man regner ut fra.

Om det således er vanskelig å finne et for alle tider gjeldende rimelig grunnlag for bestemmelsen av den indirekte nytte *absolutte verdi* (det har for øvrig vært utført en rekke beregninger for jernbanenes vedkommende i slutten av forrige århundrede), er det dog mulig til en viss grad å gi et begrep om *forskjellen* i denne henseende ved forskjellige alternativer av samferdselsforbindelser, hvori også kan trekkes inn en sammenligning mellom samferdselsmidlene innbyrdes.

For fraktkostparensens vedkommende har man i dette tilfelle selvkostnaden (føringskostnaden pr. trafikkenhet) å regne ut fra (og den forskjell som er til stede ved de samferdselsmidler, hvorom der kan være tale), og dessuten må man ta hensyn til trafikklengden, da denne kan være forskjellig og derfor øver innflytelse på summen av trafikkenheter ved de forskjellige alternativer. Man må her også ta i betraktning, at selvkostnaden er avhengig av trafikkmengden, og at dennes innflytelse er forskjellig ved de forskjellige samferdselsmidler (§ 5, 1).

Ved tidsbesparelsen blir det befordringshastigheten som blir avgjørende og den verdi som enheten (timer eller dager) av besparelsen kan antas å representere. Denne verdi er stigende med samfundsutviklingen. Den er hos oss langt større idag enn for en menneskealder siden og gjør sig derfor i stadig høiere grad gjeldende. Dette er da også årsaken til, at hastighetsmomentet får stadig større betydning.

Da fraktkostparensens og tidsbesparelsesverdi skal legges sammen og det altså gjelder summen, er det følgelig mulig at et samferdselsmiddel kan være underlegen med hensyn til selvkostnad, men så overlegen i tidsbesparelsesverdi i forhold til et annet ferdsmiddel at det allikevel blir det gunstigste. Det er nettopp dette som gjør at lufttrafikken under visse forhold kan hevde sig i konkurransen. På den annen side vil det naturligvis bli slik at når tidsbesparelsen har liten eller ingen verdi eller viser liten forskjell, vil selvkostnaden (gange trafikklengden) som regel komme til å bli det avgjørende moment.

Det vil av disse betraktninger også lett forstås, at de samferdselsmidler som kan forbinde en lav selvkostnad med stor befordringshastighet (tidsbesparelse), er de sam-

ferdselsmidler som vil ha størst betydning i samfundsmessig henseende på de områder, hvor de kan finne anvendelse.

For øvrig kommer også i betraktning, i hvilken grad vedkommende samferdselsmiddel er i stand til å fylle de trafikkbehov som er til stede med hensyn til trafikens beskaffenhet og mengde. Det samferdselsmiddel som med sitt materiell i størst utstrekning kan motta og utføre de forskjelligeartede transporter som samfundslivet til enhver tid trenger, under de for føringen gunstigste forhold, vil naturligvis ha samfundsmessige fordeler.

Derav kan man ikke slutte at man skulde kunne peke ut et enkelt samferdselsmiddel som det under alle forhold overlegne. Trafikkbehovene og trafikkvilkårene skifter karakter efter forhold, tid og sted på slik en måte at der i alle fall i vårt land blir bruk for alle samferdselsmidler, også de mere primitive fra eldre tid, og under visse omstendigheter kan også disse primitive ferdsmidler være de mest økonomiske og hensiktsmessige. Det viktigste blir samfundsmessig sett, å fordele opgavene mellom samferdselsmidlene eller om man heller vil, å fordele samferdselsmidlene på opgavene således, at man ikke bare tilfredsstiller de øieblikkelige behov på forsvarlig måte, men også gir de gunstigste betingelser for utviklingen i fremtiden, samtidig med at man søker å bevare nytten av de svære kapitaler som vårt samfund har lagt ned i de bestående samferdselsmidler. Denne fordeling bør naturligvis helst, såvidt mulig, skje gjennom fri konkurranse, men kan i mange tilfelle berettige til inngripen fra samfundets side ved hensiktsmessige midler, når det er nødvendig av hensyn som ovenfor og i det foregående er nevnt, eller det gjelder konkurranse med et samferdselsmiddel (som forholdet er med jernbanene) hvis fraktsatser og tariffpolitikk er bestemt og bundet ved statsmyndighetenes avgjørelser.

Det er ellers klart at der må bestå et forhold mellom samferdselsmidlenes antall (eller de kapitaler som er bundet i dem) og trafikkbehovene, utover hvilket det, samfundsmessig sett, under et bestemt utviklingstrinn ikke er økonomisk å gå. Denne grense er imidlertid vanskelig å bestemme, da samferdselsmidlenes utvikling i noen grad bør ligge *foran* trafikkbehovene (jfr. den indirekte nyttes virkninger), og disse dessuten stadig veksler og som regel gjennemsnittlig øker. Denne vanskelighet er for tiden så meget større, som alle samferdselsmidler er under en voldsom utvikling.

DRIFTSØKONOMISK ANALYSE AV STATS BANENES RUTEBILTRAFIKK I 1936—37

Av driftsbestyrer Carsten Soiland ved Karmøyruten.

Som nærmere påvist i St.prp. nr. 62 for 1933 er en driftsstatistikk utarbeidet på grunnlag av bilkm helt misvisende som sammenligningsgrunnlag, når statistikken omfatter biler av forskjellige størrelser, idet utgiften pr. bilkm under slike forhold er inkommensurable størrelser. Skal en driftsoversikt ha nogen verdi og tjene som grunnlag for driftsøkonomiske sammenligninger og trafikkberegninger, må oversikten nødvendigvis være basert på kommensurable størrelser.

Iflg. den oversikt, som er offentliggjort i «Medd. fra Norges Statsbaner» 1937, nr. 6, side 116, varierer f. eks. amortisasjonsutgiften mellom 3—10 øre pr. bilkm, hvilket er tilstrekkelig til å vise at utgiften pr. bilkm er et ubrukbart sammenligningsgrunnlag. I den form driftsresultatene er bearbeidet i nevnte oversikt, er det videre satt helt ut av betraktning at enkelte av bilrutene i meget stor utstrekning gjør bruk av tilhengervogner. Således representerer tilhengervogntrafikken ved Karmøyruten større transportevne enn hele bilrutetrafikken i Kristiansand distrikt.

Skal slike opgaver tjene som grunnlag så vel for en driftsøkonomisk sammenligning mellom de enkelte bilruter, som for en sammenligning av driftsutgiftene ved rutebil- og jernbanetrafikk, må man nødvendigvis søke å finne frem til driftsutgiften pr. trafikkenhet.

Ved rutebiltrafikk vil det være uråd, eller i alle fall uhenksmessig, å føre særskilt utgiftsregnskap for person- og godstrafikken, hvor den drives kombinert. Det er derfor nødvendig å finne en felles enhet for person- og tonnkm. På grunnlag av beregninger, som jeg av plasshensyn ikke skal komme nærmere inn på her, har jeg funnet at 1 tonnkm m. h. t. driftsutgifter meget tilnærmet svarer til 10 personkm. Ut fra dette forholdstall har jeg utarbeidet følgende driftsøkonomisk oversikt på grunnlag av driftsrapportene for budgettåret 1936/37 (se tabellen neste side).

Da driftsrapportene ikke gir opplysninger om personkm og transportevne for *diverse persontrafikk* og heller ikke gir opplysninger om transportevnen for *diverse gods-*

trafikk, er så vel utgiftene som inntektene ved denne trafikk ikke medtatt i oversikten. Da denne trafikk er meget liten i forhold til den ordinære trafikk, forrykker dette ikke sammenligningsgrunnlaget. Likeledes har jeg eliminert følgende *ekstraordinære* utgifter:

Stavanger: ombygging av bro	kr. 3 700,00
Trondheim: snebrøitningsutgifter	» 150,00
Selburuten: ———	» 1 701,00
Lågendalsruten: ———	» 16 241,00
Karmøy-ruten: ferjeutgifter	» 16 182,00

Amortisasjonsutgiften er beregnet ens for alle ruter og på grunnlag av plassenheter.

For inntektenes vedkommende har jeg foruten inntektene av diversen (person- og godstrafikk) eliminert de *ekstraordinære* inntekter:

Stavanger	kr. 516,00 (andre inntekter)
Trondheim	» 268,00 (annonser)
Karmøy-ruten	» 9 328,00 (andre inntekter)
Selburuten	» 3 850,00 (snebrøitning)
Lågendalsruten	» 20 387,00 (—)

hvorved grunnlaget for en driftsøkonomisk sammenligning rutene imellem er blitt mest mulig ensartet.

Da driftsstatistikken for statsbanenes bildrift og de statsdrevne bilruter, utarbeidet på grunnlag av utgiften pr. bilkm. er blitt misbrukt ved sammenligning av driftsutgiftene ved private bilruter, og det gjelder om å komme frem til utgifter og inntekter pr. trafikkenhet, bør det driftsrapportskjema som nu brukes for bildriften omarbeides med sikte på å få frem de statistiske oppgaver som jeg her har nevnt.

	Stavanger	Trondheim	Kristiansand	Karmøy-ruten	Lågendals-ruten	Selburuten	Sum alle ruter
1. Almindelige driftsutgifter	108 857	73 506	20 977	83 072	86 500	61 350	434 262
2. Beregnet amortisasjon	29 500	12 900	3 000	26 000	19 050	12 850	103 300
3. Sum 1 + 2	138 357	86 406	23 977	109 072	105 550	74 200	537 562
4. Administrasjon og ekspedisjon	7 800	2 867	600	19 928	15 000	10 650	56 645
5. Sum 3 + 4	146 157	89 273	24 577	129 000	120 550	84 850	594 207
6. Trafikkenheter	3 296 243	1 382 170	399 920	2 987 740	2 065 814	1 431 223	11 563 110
7. Herav godstrafikk %	0	0	100	31	45	62	27
8. Driftsutgift pr. trafikkenhet	4,20	6,26	6,00	3,65	5,11	5,18	4,65
9. Forholdstall for sammenligning av driftsutgift pr. trafikkenhet	115	172	164	100	140	142	127
10. Adm. + eksp.utgift pr. trafikkenhet ..	0,24	0,20	0,15	0,67	0,73	0,75	0,49
11. Totale driftsutgifter pr. trafikkenhet ..	4,44	6,46	6,15	4,32	5,84	5,92	5,15
12. Forholdstall for sammenligning av totale driftsutg. pr. trafikkenhet	103	149	142	100	135	137	119
13. Transportevne: plassenheter	9 716 310	4 244 350	992 080	8 552 000	6 272 378	4 220 557	33 997 675
14. Utgift pr. plassenheter	1,51	2,1	2,48	1,51	1,92	2,00	1,75
15. Forholdstall for sammenligning av utgift pr. plassenheter	100	139	164	100	127	132	116
16. Plassutnyttelse %	34	33	40	35	33	34	34
17. Driftsinntekter	195 890	81 326	22 911	181 718	112 685	67 543	662 073
18. Inntekt pr. trafikkenhet	5,95	5,9	5,73	6,07	5,45	4,72	5,72
19. Utgift i % av inntekt	75	110	107	71	107	126	90
20. Driftsoverskudd (beregnet)	49 733	÷ 7 947	÷ 1 666	52 718	÷ 7 865	÷ 17 307	67 666

TELEPROBLEMET

Av baneinspektør H. Dahle.

I «Meddelelsenes» hefte nr. 6 for 1937 har ingeniør Eriksen publisert noen forsøk — nærmest laboratoriske — med forskjellige isolasjonsmaterialer for motvirkning av teledannelse.

Resultatene herav ser ut til å bekrefte hvad der i de senere år kan ha vært antatt, kanskje også påvist, at det er av stor betydning at det anvendte isolasjonsmateriale i sig selv er fuktig og kan holde på fuktigheten, da dette vil gi et pluss i isolasjonsevne.

Uten å kunne motbevise riktigheten av dette resultat som første gang hørt (i et foredrag av dosent Devik) virket som en kraftig bombe der truet med å velte overende den gamle, ærværdige grunnsats, at i et banelegeme skulde det helst være så *tørt* som mulig, kan jeg foreløpig, så gjerne jeg enn vilde, allikevel ikke være med på å fastslå og under alle forhold innregistrere vannet som en heldig medisin til lægedom for telepesten. Jeg

inntar dette standpunkt med støtte i giorte erfaringer ved utførte arbeider på selve linjen, hvor en lokal teleløftning på et torvmattefelt blev helt borte efterat noget på siden stående vann, som trengte inn i mattene, var skaffet nødvendig avløp. Enda 9 år efterpå har denne løfting ikke gjentatt sig tross det flere vintre har vært likeså gode betingelser herfor. Nu er dette eksempel kanskje nettop en bekrefteelse på riktigheten av den av hr. Eriksen fundne formel, hvorefter teledybden i visse tilfelle vil forholde sig omvendt av det påviste, nemlig å øke istedetfor å avta med økende fuktighetsinnhold. Det er bare det å bemerke at ved nevnte eksempel var fuktighetsinnholdet ganske stort, mens dette for å passe med Eriksens observasjoner og beregninger helst skulde ha vært lite.

At teledannelsen og alt vårt arbeide for å motvirke samme, må sees som et varmeteknisk spørsmål, det dekker også mitt legmannssyn, som dessuten tidligere er fremholdt ved innlegg i «Meddelelsene». Men det er å gå noget for langt når hr. Eriksen sier at teledypet *helt*¹⁾

NORSK ISOLERINGS-KOMPANI ^{A/S}

Telegramadr. **Waterproof**
Telefon 80350 og 80511



O S L O
Ullensakergt. 8

PROTECTOL

BONITOL

ANTIRAAATE

INERTOL

EOS

Beskytter

JERN

CEMENT

TRE

PAPP

PRESENNINGER

Mot ødeleggelse

A/S SKABO JERNBANEVOGNFABRIK

SKØYEN PR. OSLO

Grunnlagt 1864

Sølvmedalje
Kristiania 1880

Gullmedalje
Kristiania 1883

Æresdiplom Jubilæums-
utstillingen 1914
(høieste udmerkelse)

**Jernbane- og
sporveis-
materiell**

Bilkarosserier



Elektrisk motorvogn for Norges Statsbaner

K R I S T I A N S A N D S.

Byglandsfjord Dampsag & Høvleri

Telegr.adr.: Dampsagen, Byglandsfjord
Rikstelefon

Filial i Kristiansand
Vesterveien 5. Telefon 2496

F O R L A N G T I L B U D

Leverer alle slags Box planker og bord.
Stort lager av damptørret materiell &
listverk. Leverandør til Sørlandsbanen.

BYGNINGSARTIKLER

Rør- og Sanitærutstyr
Koks – Kull

HANS JOHNSEN
Kristiansand S. Telefoner: 2047 - 3183

RØR

Rørdele og Armatur for Vand, Damp og Gass, Sanitær-
utstyr, Pumper, Slinger for alle øiemed, Bygningsartikler,
Malerverer, Jernvarer, Metaller, Plater, Fletverk etc.

Direkte innkjøp derfor lave priser hos:

W. EGELANDS EFTF.

Cement • Jern • Stift • Papp • Beslag
Malerverer • Ovner • Servanter
Rør • Verktøi

Jernbjelker

Kanaljern

J. C. JOHNSEN

er avhengig av jordartens varmetekniske egenskaper. Dette står forresten også i strid med hans egne ord et annet sted i samme artikkel, hvor det sies at det er *fuktighetsinnholdet*¹⁾ som bestemmer teledybden. Riktigere vil det være å si, at begge disse faktorer er av medbestemmende art.

Det er for øvrig et par ting ved denne sak som det ikke alene er ønskelig, men så å si næsten nødvendig å få full klarhet over før det går til en gradering av de isolasjonsstoffer som til slutt må forutsettes å bli oppstillet som tjenlige ved bruk i norsk jernbanebygging:

Det er:

1. Om og i tilfelle i hvilken grad isolasjonsmaterialet i sig selv er teleløftende. Jeg tenker da på sand og grus, — som — om dog ikke alle sorter — i nogen grad kan mistenkes for å være teleløftende.

2. Iverksettelse av observasjoner for å skaffe kunnskap om hvordan de kjente teleløftende materialer, tørre som fuktige, forholder sig til og i takt med teledannelsen, både der de ligger og hentet inn i et laboratorium.

3. Og i forbindelse hermed en mer omfattende undersøkelse av temperaturen i de forskjellige jord- og dybde- lag — sommer som vinter.

En drøm om å nyttiggjøre sig jordvarmen som mottrekk mot teledannelse kunde da bli dømt til død eller liv.

Når jernbanen nu er så heldig å ha en ingeniør, som har fattet interesse for denne for Statsbanene så betydningsfulle sak, skulde det synes å være gitt at hr. Eriksen blir utsett til å føre dette sitt forskningsarbeide videre på betingelse og arbeidsvilkår som han kan være tjent med, og som tilsvarende verdier som derved må påregnes å bli reddet for Statsbanene. Men der er ingen id å spille, allerede altfor lenge har vi kjempet i blinde på denne (tele)-front.

SVAR TIL BANEINSPEKTØR H. DAHLES BEMERKNINGER

Fra ingeniør Arne Eriksen.

Redaksjonen har vært så vennlig å oversende mig ovenstående innlegg fra baneinspektør Dahle, som har et par innvendinger å gjøre mot min artikkel i «Medd.» nr. 6, 1937.

Som det fremgår av min artikkel, har jeg i den teoretiske betraktning forsøkt å klarlegge de faktorer som er bestemmende for teledypet i de forskjellige materialer. Det teoretiske resultat har jeg så forsøkt å kontrollere ved målinger av teledyp og fuktighetsinnhold i ikke-telehivende utskiftningsmaterialer.

Hr. Dahle mener nu å ha konstatert et tilfelle som ikke stemmer med det resultat jeg kom til, nemlig at teledypet avtar med økende fuktighetsinnhold. Det skulde da synes naturlig at hr. Dahle, når han inntrar sitt standpunkt, har målt de størrelser som er absolutt nødvendig for å trekke en slik slutning. I dette tilfelle vil det si fuktighetsinnhold og teledyp. Men det foreligger det ingen opplysning om. Det eneste holdepunkt man har (jeg går ut fra at telehivingen er målt ved nivellement eller på annen likeverdig måte) er at man har konstatert telehiving og at denne kom bort ved bortledning av noe innestengt vann. En slik observasjon er imidlertid helt utilstrekkelig til å avgjøre den virkelige årsakssammenheng. Når det ikke eksisterer noen lov-messig sammenheng mellom telehiving og teledyp, me-

ner jeg man ikke har lov til å irekke en slik slutning, så meget mer som det kan tenkes en rekke andre årsaker til telehivingen. Av disse kan jeg nevne vanntrykk som følge av gjenfrysning av en vannåres avløp, forandring av telens struktur og utvidelse av vannet ved frysning, særlig når trauget er vannsykt. Det kan også være en kombinasjon av disse årsaker, eller en annen spesiell årsak.

Hermed er intet sagt om den virkelige årsak til telehivingen. Det jeg vil pointere er at når det gjelder teledannelsen, vil en enkelt observasjon aldri kunne gi oss en entydig og riktig løsning. *Teledypet* er avhengig av både temperaturforholdene, fuktighetsinnholdet og varmeledningstallet. Det er derfor nødvendig å kjenne samtlige disse faktorer hvis man skal finne en løsning som er riktig i detalj. *Telehivingen* er avhengig av temperaturforholdene, fuktighetsinnholdet, jordartens sammensetning o. s. v., og samtlige disse faktorer må klarlegges i hvert enkelt tilfelle før at man kan få sikre holdepunkter til bedømmelse av den observerte telehiving. Men man kan ikke på grunnlag av én observert telehiving slutte sig til noe om teledybden.

Betrakter vi den forenklede formel for teledyp,

$$h = \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda \cdot T}{p \cdot \epsilon \cdot q}} \text{ og skriver den i formen } h = C \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{p}},$$

ser vi at det rent teoretisk intet er i veien for at hr. Dahles løsning kan være riktig. Da må vi ha et materiale hvor forholdet $\frac{\lambda}{p}$ vokser relativt sterkere ved

stort fuktighetsinnhold. Dette kunde muligens vært tilfelle med kull når fuktighetsinnholdet nærmer sig fullmetning. (Dette forekommer ikke i virkeligheten, heller ikke kan teledypet bestemmes ved f. eks. halv metning, fordi vannet synker ned og metter det underste lag, mens den øvre del bare inneholder et tynt vannskikt omkring de enkelte steiner). Ved myr derimot, som

hr. Dahle refererer til, er forholdet $\frac{\lambda}{p}$ praktisk talt kon-

stant fra $p = 30\%$ til $p = 90\%$ (Vol. proc.). Følgelig blir også teledypet det samme innen det samme område. (Varmeledningstallet er inngående bestemt ved de forsøk som er igang ved Varmekraftlaboratoriet ved N. T. H., og forhåpentligvis blir resultatene offentliggjort i nær fremtid). Herav mener jeg å kunne slutte at den løsning hr. Dahle antyder ikke kan være riktig. Der foreligger heller ikke, mig bekjent, noen målinger som støtter en slik opfatning.

For å konstatere hvad som bevirket telehivingen har man ingen annen vei å gå enn å grave op linjen, måle teledyp, fuktighetsinnhold og studere telens struktur.

Når det oppstår uenighet om et fysikalsk problem, viser det sig som regel at det er fordi man ikke utfører sine undersøkelser *under de samme forutsetninger*. Dette gjelder i høi grad teleproblemet, og det er også grunnen til at det kan være så delte meninger om en og samme ting på dette område. Videregående undersøkelser må derfor også ta sikte på å systematisere observasjonene slik at erfaringene blir direkte sammenlignbare.

Når jeg et sted i min artikkel sier at teledypet avhenger av jordens varmetekniske egenskaper, et annet sted at det avhenger av fuktighetsinnholdet, så ligger ikke heri noen selvmotsigelse. Fuktighetsinnholdet be-

¹⁾ Utthevet av mig.

tinger jo nettop de varmetekniske egenskaper, både i frossen og ufrossen jord. Skulde man uttrykke sig fysikalsk korrekt, burde man derfor si at *fuktighetsinnholdet er den faktor som har den dominerende innflytelse på de varmetekniske egenskaper og herigjennem på teledypet.*

At svillene bør ha et så tørt leie som mulig skulde synes rimelig. Men hvis man forsøker å tørre linjen for å redusere teledypet, vil man ofte opnå det motsatte av det man tilskiker.

Harran i mars 1938.

Arne Eriksen.

Ingeniør Arne Eriksens artikkel om «Teledannelsen som varmeteknikk problem» i «Meddelelser fra N. S. B.» nr. 6—1937, er nu oversatt i extenso til tysk og vil bli fremlagt på den VI baltiske hydrologkongress i Lübeck/Berlin i august i år av den norske deltager Dr. Olaf Devik.

Det kan videre meddeles, at de videnskapelige resul-

tater av de undersøkelser, som er foretatt ved Norges Tekniske Høiskoles Varmekraftlaboratorium om teleforhold av professor Watzinger, laboratorieingeniør Kindem og ingeniør Michelsen vil bli offentliggjort i et av de første nr. av «Meddelelser fra Veidirektøren» i en avhandling om «Undersøkelser av masseutskiftningsmaterialer for vei- og jernbanebygning». Dette skjer efter avtale med «Meddelelser fra N. S. B.», hvis lesere som er interessert i *teleproblemets* løsning, på anmodning til denne redaksjon vil få dette nr. av «Meddelelser fra Veidirektøren» tilsendt gratis.

Denne ordning er truffet mellom de to tidsskrifter for å undgå likelydende dobbeltrykning av denne avhandling i begge.

På samme måte vil professor K. Hejes avhandling om «Samferdselsteknikk» i nr. 2 i år av «Meddelelser fra N. S. B.» bli stillet gratis til disposisjon for interesserte lesere av «Meddelelser fra Veidirektøren» ved henvendelse til redaksjonen av dette tidsskrift. Red.

TAKSTPLAKAT FOR PAKKEGODS

Fullmektig Paul Lund, Askim st., har utarbeidet og foreslått en *grafisk* takstplakat for pakkegods i *kartform* som vist på omstående fig.

Plakaten må utarbeides en gang for alle særskilt for hver stasjon, idet man med denne som centrum efter km i ruteboken regner ut yttergrensene (siste stasjon) for hver takstzone i alle retninger. Denne stasjons navn påskrives kartet rett ut for den tverrstrek som angir vedkommende stasjons beliggenhet, hvis det ikke allerede står på kartet. Det er nemlig bare de større stasjons navn som er opført på kartskissen, mens de øvrige bare er merket med en tverrstrek og hvis navn man finner efter ruteboken samtidig med km-avstanden.

Hver takstzone *farvelegges* så mellom de 2 parallelle linjer på kartskissen med *forskjellig* farve: f. eks. grønn farve for den første (nærmeste) sone fra egen stasjon,

rød farve for den annen o. s. v. Tilsvarende farger benyttes også i farverubrikken i takstabellen.

Ved bruk av takstplakaten finner man så lett og hurtig på kartet at bestemmelsesstedet f. eks. ligger i sonen med rød farve og man kan da med en gang lese av taksten horisontalt ut i tabellens røde sone for den vektgruppe det gjelder.

Dette pakkegodskart er meget oversiktlig og raskt å bruke når man, som alm. forutsatt for all stasjonsbetjening, har godt kjennskap til stasjonsfortegnelsen og stasjonenes beliggenhet. Den er med andre ord *en forenklet — grafisk — avstandstabell*, som dog bare kan brukes for pakkegods og bare ved ekspedisjon av pakker enkeltvis.

Foruten ovennevnte har stn. Alf Haugen, Disenå st., også innsendt et forslag til takstplakat som vist i flg. skjema og som han finner mer praktisk enn fullm. Lunds.

Pakketakst ved Norges Statsbaner.

Fra Disenå stasjon.

Å betale 20 øre tillegg til nedenstående takster.

Avstand Km	Til og med stasjonene:	Vekt i kg til og med:				
		5	10	15	20	25
1—70	Bryn, Kløfta, Magnor, Namnå	Øre 50	Øre 50	Øre 60	Øre 70	Øre 80
71—140	Dilling, Mysen, Lunner, Grindvoll, Tangen, Rustad, Ådalsbruk, Drammen	50	70	90	110	130
141—210	Halden, Gjøvik, Skreia, Bergseng, Koppang, Sem, Øisteinstul, Krøderen, Ørjenviken, Lampeland ...	60	90	120	150	180
211—300	Kornsjø, Vinstra, Auma, Brevik, Tinnoset, Rødberg, Drangedal, Torpo.....	70	110	150	190	230
301—600	Grimstad, Treungen, Gudå, Ronglan, Bergen	80	130	180	230	280
over 600	Namsos.....	90	150	210	270	330

For privatbanene legges statsbanens og privatbanens km-avstand sammen. Minste fraktberegningsvekt for kulli hvis ruminnhold overstiger 30 dm³ er 10 kg.

Denne takstplakat må også utarbeides for hver stasjon, hvorfra den angir *ytergrensene* innen hver takstzone med *stasjonsnavn*. Den er kanskje noe enklere å

utarbeide, men krever et minst likeså fullstendig kjennskap til jernbanenettet og stasjonenes beliggenhet som ved bruk av fullmektig Lunds grafiske takstplakat og vil ikke på langt nær være så *oversiktlig* og praktisk i bruk som denne. Red.

Takstplakat for pakkegodts.

Foreslått av fullmektig Paul Lund, Askim st.

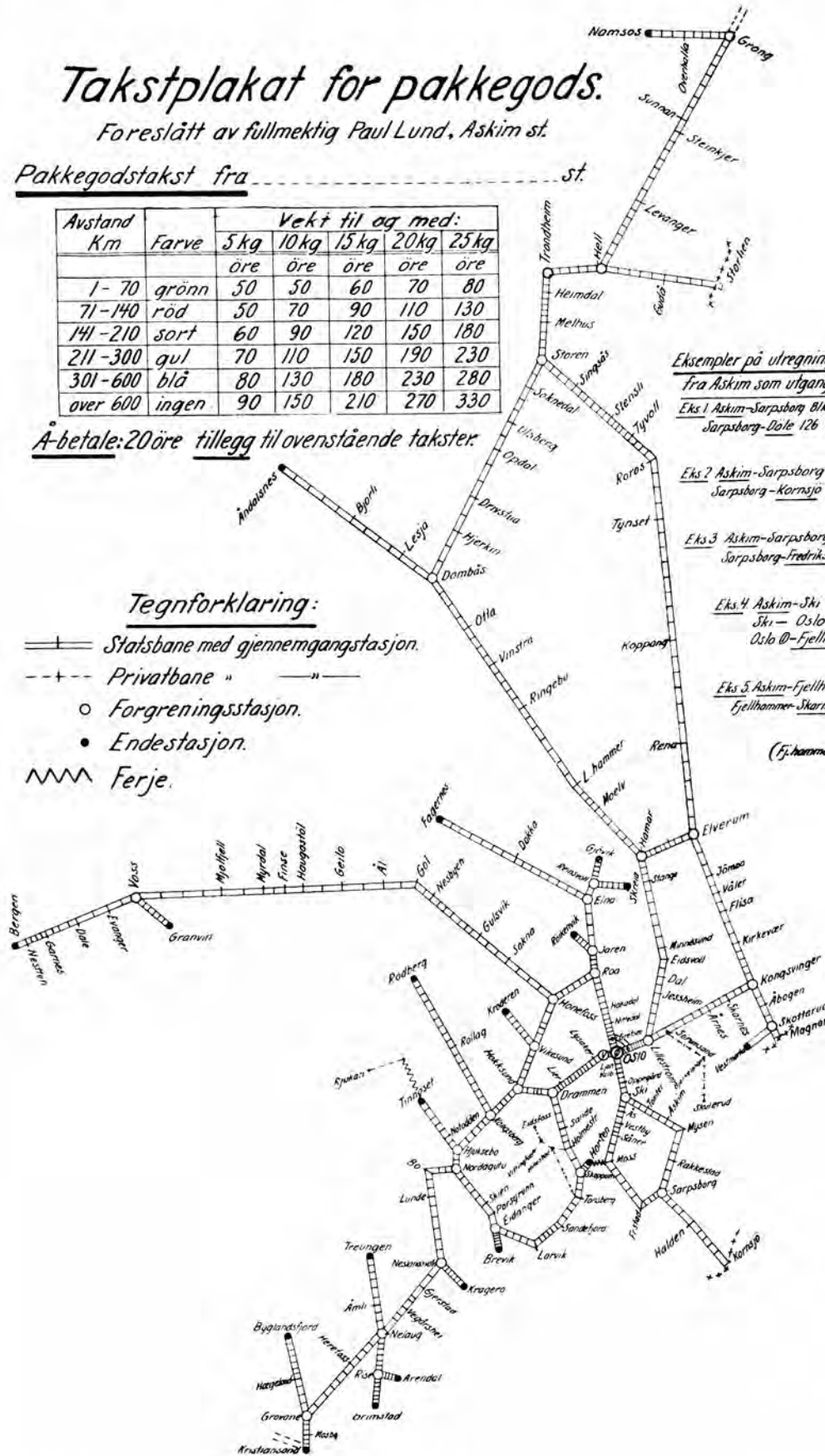
Pakkegodstakst fra st.

Avstand Km	Farve	Vekt til og med:				
		5kg	10kg	15kg	20kg	25kg
1-70	grønn	50 öre	50 öre	60 öre	70 öre	80 öre
71-140	röd	50	70	90	110	130
141-210	sort	60	90	120	150	180
211-300	gul	70	110	150	190	230
301-600	blå	80	130	180	230	280
over 600	ingen	90	150	210	270	330

Å-betale: 20 öre tillegg til ovenstående takster

Tegnforklaring:

- +— Statsbane med gjennomgangstasjon.
- +-- Privatbane " " " "
- Forgreningsstasjon.
- Endestasjon.
- ⋈ Ferje.



Eksempler på utregning av takstsonenes grenser

Fra Askim som utgangsstasjon. Km etter ruteboken.

- Eks 1 Askim-Sarpsborg 81km=30km+51km
Sarpsborg-Dale 126 " = 109 " = 17 "
68 km, 1.sone, grønn farve
- Eks 2 Askim-Sarpsborg -- = 51 km
Sarpsborg-Kornsja 169-109=60 "
111km=70+41km, 2.sone, rød farve
- Eks 3 Askim-Sarpsborg -- = 51 km
Sarpsborg-Fredrikst 75-60=15 "
66 km, 1.sone, grønn farve
- Eks 4 Askim-Ski -- = 30 km
Ski-Oslo Ø -- = 24 "
Oslo Ø-Fjellhammer-16 "
70 km, 1.sone, grønn farve
- Eks 5 Askim-Fjellhammer: 70 km
Fjellhammer-Skarnes 79-16=63 "
133 km, 2.sone, rød farve

(Fjellhammer-Sander=87-16=71km, altså 71km for langt)

O.S.V

DRIFTSUTGIFTER I DE ENKELTE DISTRIKTER 1.—2. KVARTAL 1937/38

Konti	Oslo		Drammen		Hamar	
	1937/38	1936/37	1937/38	1936/37	1937/38	1936/37
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
<i>J I. Linjetjenesten.</i>						
1 Stasjonsplasser	394 400	470 047	240 308	248 040	60 768	58 675
2 Linjens bevoktning	380 956	316 918	202 210	180 024	104 349	98 229
3 —,— vedlikehold	1 227 893	1 131 166	1 131 971	1 395 446	534 924	514 142
4 Sne- og isrydning	26 839	12 260	40 870	11 382	14 514	14 452
5 Vokterboliger, redskap m. v.	117 117	137 552	109 671	87 963	49 491	101 249
6 Sum	2 147 205	2 067 943	1 725 030	1 922 855	764 046	786 747
<i>J II. Konduktor- og vogntjenesten.</i>						
7 Konduktørpersonalet	846 170	757 260	461 199	432 710	258 797	223 325
8 Vogners renh., belysn. og opv.	607 539	538 235	246 363	245 887	84 485	75 236
9 Vognvisitasjon og smøring	128 590	115 707	57 075	55 812	26 164	23 814
10 Vogners vedlikehold	819 954	763 489	444 320	458 495	432 736	304 076
11 Sum	2 402 253	2 174 691	1 208 957	1 192 904	802 182	626 451
<i>J III. Lokomotivtjenesten.</i>						
12 Lokomotivpersonalet	1 446 645	1 285 304	897 590	816 050	404 975	356 879
13 Lokomotivers forbruk	1 294 246	1 118 164	931 279	855 143	473 543	378 529
14 —,— skjøtsel ¹⁾	824 839	676 275	531 118	447 487	172 505	142 241
15 —,— vedlikehold	836 111	777 403	648 831	582 438	293 187	250 364
16 —,— leie		617				
17 Skiftning utført av andre distr.						
18 Sum	4 401 841	3 857 763	3 008 818	2 701 118	1 344 210	1 128 013
<i>J IV. Stasjonstjenesten.</i>						
19 Stasjonspersonalet	3 863 028	3 439 082	2 316 794	2 194 848	759 262	688 214
20 Øvrige utgifter	984 501	754 879	824 715	571 778	253 011	194 709
21 Bidrag til fellesst.	32 610	29 424	5	15 027	÷ 25 800	÷ 25 800
22 Sum	4 880 139	4 223 385	3 141 514	2 781 653	986 473	857 123
23 <i>J V. Telegr. og telefons vedlikeh.</i>	59 426	38 551	41 917	52 933	22 930	27 254
24 <i>J VI. Distriktsadministrasjon</i>	438 790	378 532	301 887	297 009	127 392	118 080
25 <i>J VII. Skadeserstatning m. v.</i>	98 520	33 086	55 941	27 158	11 911	32 486
26 <i>J VIII. Fornyelsesfond</i>	855 400	626 950	752 425	530 400	400 550	306 550
27 <i>Hovedstyret og J XIII</i>	529 640	435 652	343 720	299 746	161 770	136 775
28 Sum utgifter	15 813 214	13 836 553	10 580 209	9 805 776	4 621 464	4 019 479
29 Lønnsutgifter fast personale	8 968 282	8 045 668	5 793 097	5 297 299	2 335 097	2 126 507
30 —,— ekstra personale	3 240 911	2 590 890	2 160 753	1 972 280	820 149	626 134

¹⁾ Lok.s skjøtsel omfatter puss, kull- og vannforsyning, vedlikehold av lok.staller og svingskiver.

SAMMENLIGNET MED TILSVARENDE TIDSRUM FOREGÅENDE DRIFTSÅR

Trondheim		Stavanger		Bergen		Kristiansand og Arendal		Narvik		
1937/38	1936/37	1937/38	1936/37	1937/38	1936/37	1937/38	1936/37	1937/38	1936/37	
Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	
123 568	109 578	10 903	14 899	80 569	51 711	14 303	17 567	64 647	66 389	1
153 336	144 328	27 520	22 957	207 382	192 070	26 210	31 287	38 433	30 029	2
812 244	726 904	76 173	84 256	622 180	451 286	111 434	109 126	328 791	213 485	3
36 740	30 178	7 115	1 081	212 393	170 488	9 009	1 684	61 376	42 227	4
64 663	68 020	6 055	6 383	80 989	72 988	8 572	10 308	84 358	82 927	5
1 190 551	1 079 008	127 766	129 576	1 203 513	938 543	169 528	169 972	577 605	435 057	6
289 091	260 854	45 897	42 745	191 660	160 550	42 040	33 808	67 497	58 178	7
134 317	115 526	14 484	12 709	137 929	111 343	23 790	16 429	11 460	9 260	8
35 675	34 071	6 913	7 046	32 845	29 326	6 369	5 857	22 745	15 703	9
306 269	287 497	31 023	27 310	302 384	237 327	43 669	24 780	16 590	39 146	10
765 352	697 948	98 317	89 810	664 818	538 546	115 868	80 874	118 292	122 287	11
484 875	455 523	89 149	80 076	352 109	321 223	113 803	92 827	104 983	87 953	12
492 179	434 510	61 086	57 646	420 222	337 504	78 588	61 375	136 444	121 426	13
220 970	196 685	31 596	30 300	189 742	164 223	33 320	35 387	111 480	97 607	14
450 201	373 574	57 236	82 736	271 107	210 908	49 562	26 685	208 816	129 206	15
4 110	4 110					508				16
1 652 335	1 464 402	239 067	250 758	1 233 180	1 033 858	275 781	216 274	561 723	436 192	17
1 094 744	965 759	171 024	151 414	636 155	559 745	216 932	168 006	156 738	143 799	18
303 769	277 144	40 965	40 554	175 764	172 340	68 473	50 237	92 381	77 833	19
43 472	39 660							13 733	13 094	20
1 441 985	1 282 563	211 989	191 968	811 919	732 085	285 405	218 243	262 852	234 726	21
29 636	39 448	7 560	5 929	22 434	25 449	7 538	6 255	8 984	6 417	22
177 453	166 882	38 476	37 825	123 598	112 542	52 918	44 665	66 756	63 398	23
13 829	45 682	2 177	795	13 931	3 636	314	795	43 845	4 542	24
508 500	386 350	48 500	36 950	325 400	242 400	45 950	31 100	214 850	134 250	25
184 956	165 372	20 759	18 241	158 308	128 818	30 165	24 356	36 171	29 420	26
5 964 597	5 327 655	794 611	761 852	4 557 101	3 755 877	983 467	792 534	1 891 078	1 466 289	27
3 242 056	3 006 235	503 116	470 578	2 236 069	2 033 502	539 306	466 865	695 564	629 606	28
1 119 111	1 010 587	85 411	74 980	883 218	683 227	281 700	247 384	579 524	415 761	29

Meddelt av Statsbanenes Kalkulasjonskontor.

PLATTFORMER

Meddelt av overingeniør Arne Langeland.

Det kan ofte være vanskelig å skaffe god murstein til plattformer, og dessuten faller den også som regel temmelig kostbar. Man har derfor ved Nordlandsbanen forsøksvis anvendt en type for støpte plattformer, etter tegning

D. S. nr. 39 (se fig.), bestående av hulstein oplagret på pilarer som føres ned i telefri dybde.

Hulsteinen har den fordel at de kan støpes på et bekvemt sted, f. eks. hvor man allikevel har blandemaskin montert, eller om så måtte ønskes, i et godt grustak. Den ferdigstøpte stein blir da å transportere til det sted hvor den skal anvendes. Formene tildannes således at de lett vint kan løses, og anvendes stadig om igjen.

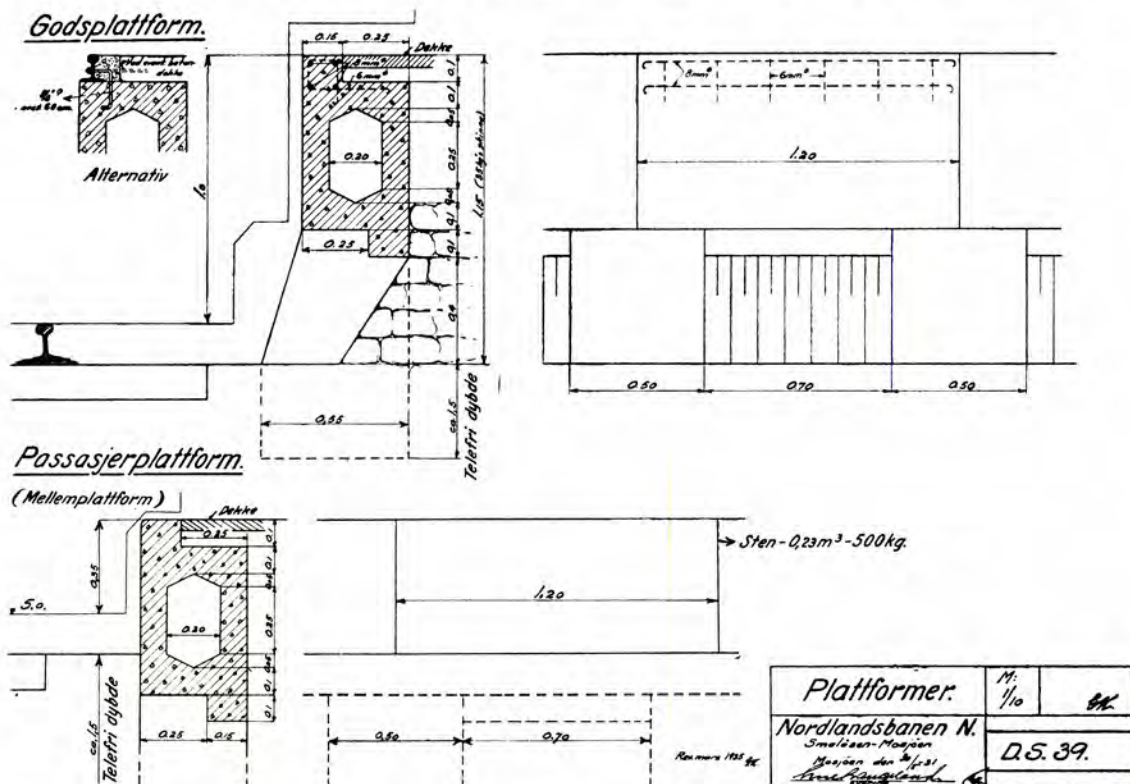


Fig. 1.



Fig. 2 og 3.

- Pilarene støpes på stedet, og forskalingen søkes utnyttet best mulig. Bak den ferdige plattform bør det anbringes bakfyll av stein, som ved godsplattformen ordnes mellom pilarene.

Ved Mosjøen stasjon har man anvendt denne type såvel til passasjer- som til godsplattform (se fig. 2 og 3). Grunnen her er sandjord og fundamentene er ført ca. 1,5 m under ballsthøiden.

Omkostningene stiller sig således:

- Hulstein pr. stk.**

Betong (materialer) 0,23 m ³ à kr. 24,00	...	kr. 5,52
Forskaling	.....	„ 1,73
Støping	.....	„ 7,00
Transport og opsetting	.....	„ 4,00
		kr. 18,25
Med jerninnlegg	.....	kr. 19,00
- Sokler for godsplattform pr. stk.**

Betong (materialer) 0,5 m ³ à kr. 24,00	....	kr. 12,00
Støp, inklusive graving	.....	„ 9,00
Forskaling og diverse	.....	„ 1,00
		kr. 22,00

3. Sokler for passasjerplattform pr. stk.

Betong (materialer) 0,3 m ³ à kr. 24,00	....	kr. 7,20
Støp, inklusive graving	.....	„ 7,80
Forskaling og diverse	.....	„ 1,00
		kr. 16,00

Prisen pr. 1. m plattformkant vil således her, hvor hullsteinens lengde er 1,2 m, bli:

$$\text{Ved godsplattform} \left(\frac{19,00 + 22}{1,2} \right) = \text{kr. } 34,00$$

$$\text{Ved passasjerplattform} \left(\frac{18,25 + 16}{1,2} \right) = \text{kr. } 29,00$$

Blandingsforholdet har vært 1:5 av cement, sand og singel. Anskaffelse av sand og singel har i dette tilfelle kostet kr. 4,00 pr. m³.

«EVENTYRTOGET»

MED DANSKE TURISTER TIL NORSK HØIFJELL

I de senere år har vi i Norge hatt stadig stigende besøk av danske vinterturister og da *Bennetts Reisebureau* i København optok tanken om en fellesreise med «eventyrtoget» fra Oslo til Trondheim gikk N. S. B. med på planen, idet man foruten den norgesreklame man fikk i «Berlingske Tidende», som var Bennetts medarrangør, også kunde gjøre regning med den personlige reklame hver enkelt deltager vilde utføre efter hjemkomsten.

Fellessreisen startet fra København med ca. 150 deltagere lørdag den 15. januar og «Eventyrtoget» gikk fra Oslo Ø. søndag den 16. januar kl. 8.50. Toget bestod av to 2. kl. vogner, en 2. og 3. kl. vogn, en 3. kl. vogn, en salongvogn og spisevogn. I alle disse vogner var det installert høttalere, som blev dirigert fra bremsevognens postkupé, hvor der var opsatt et forsterkeranlegg med mikrofon og grammofon (pick-up) således at man kunde sende grammofonplater eller gjennom mikrofonen fortelle de reisende om hvad de så på turen opover. Sendingen kunde skje til alle vognene samtidig eller bare til enkelte efter de reisendes ønske. Kraftkilden for anlegget var et 300 amp.timers akkumulatorbatteri med 200 watts omformer fra 12 volt likestrøm til 220 volt vekselstrøm. Ledningsnettlet var montert provisorisk på vogntakene.

Togets salongvogn var ryddet for møbler og for anledningen omdannet til dansesal og pyntet til fest.

På Lillehammer blev det gjort et lengre opphold for at deltagerne kunde få bese «Maihaugen» og derefter fortattes til Harpefoss og Vinstra, hvor deltagerne skulde oppholde sig i 3 dager på henholdsvis Gålå og Fefor høifjellshoteller.

Efter disse tre dagers forløp fortsatte toget over Dovre i et vidunderlig strålende vær, som presenterte Snøhetta så klar og betagende vakker som den ellers sjelden sees. Idet toget kjørte inn i vendetunnelen ved Dombås spilte musikken «I Dovregubbens hall» av Peer Gynt-suiten og ned gjennom Drivdalen fikk de reisende høre norske folkemelodier, som slo godt an.

Til Trondheim kom «eventyrtoget» under full musikk og blev mottatt på stasjonen av Trøndelag reiseforening og mange flere. Byen hadde klædd sig til fest og der var arrangert omvisning samt frokost på Fjellseter, hvor en del av Trondheims beste skiløpere viste sine kunster

i hopplop så danskene sikkert sa — eller ialfall tenkte: «Ih du bevares — det er skam løin.»

Tilbakereisen foregikk med nattog, da deltagerne trengte å sove ut før de kom hjem til København lørdag den 22. januar.

Hele turen innbefattet hotellopphold kom på d. kr. 166,00 for 3. klasse.

Bennetts Reisebureau uttalte etterpå at «eventyrreisen» blev en stor suksess og takket N. S. B. for den imøtekommenhet som blev vist ved å skaffe et så «ualmindelig smukt» og i enhver henseende behagelig tog, hvilket deltagerne gang på gang uttalte sin store glede over.

«Eventyrtoget» blev også utførlig omtalt i dagspressen, særlig i trondheimsavisene.

STATSBANENES KJEMIKER

DR. PHILOS. JOHAN FREDRIK GRAM
TAR AVSKJED

Efter nådd aldersgrense tok Dr. Gram like før påske i år avskjed som Statsbanenes kjemiker — en stilling han har innehatt i ca. 30 år og hvori han har utført et grunnleggende arbeide, da han var den første kjemiker ved N. S. B.

Dr. Gram blev i den anledning komplimentert i sitt laboratorium av endel kolleger ved jernbanen, hvori blandt maskindirektør *Storsand*, som på Hovedstyrets vegne bragte ham en opriktig takk for hans banebrytende, praktiske og videnskapelige arbeide gjennom den siste menneskealder, hvorved han har spart Statsbanene for uberegnelige verdier ved å løfte materialanskaffelsen op til et videnskapelig eksakt nivå fra det tidligere «skipperskjønn».

Dr. Gram er også blitt tildelt *Kongens fortjenstmedalje i gull* for sin virksomhet ved Statsbanene.

Til denne takk slutter «Meddelelser fra N. S. B.» sig for alle de interessante og lærerike artikler Dr. Gram gjennom årene har offentliggjort i «Meddelelsene» — artikler som på en lykkelig måte har forenet et videnskapelig korrekt innhold med en lettfattelig og humørfyllt form.

Vi ønsker Dr. Gram et velfortjent, behagelig otium, som forhåpentlig vil skaffe ham bedre tid til bl. a. å fortsette sitt verdifulle medarbeideskap i «Meddelelsene», som han har stillet i utsikt å sende sine memoarer eller som han spøkefullt har sagt sitt «kjemiske testamente». Det vil sikkert bli imøtesett med stor forventning av alle lesere av «Meddelelsene».

Redaksjonen.

KJØLEBEHOLDER FOR TØRRIS

Ved den engelske sydbane er fra 1933 forsøkt en kjølebeholder med fast kullsyre (s. k. tørris). Beholderen er 4,15 m lang, 1,90 m bred og 1,98 m høi. Veggene er gjort av 5 cm tykk korkplate mellom trevegger klædd med jernblikk utvendig og et 5 mm lag av en tremasse innvendig. Bunnan er av 1" hord på 4 cm tykk korkplate og belagt med lekeribber. Veggene er i nedre del beskyttet mot beskadigelse ved en forskaling. Alle jernbolter er på hodene forsynt med lær til isolasjon mot varmeledning. Tørrisen ligger i 4 rum som er tilgjengelig ovenfra så beholderen ikke behøver åpnes når tørrisen ifylles og der- ved undgås at varm luft herunder strømmer inn i be-

holderen. Til hver beholder går ca. 45 kg fast kullsyre som bare opptar en plass av 15 liter, mens alm. vannis vilde ta det tredobbelte. Foruten plassbesparelse har fast kullsyre også den fordel at den fordampes uten at der oppstår fuktighet. Derfor er heller ikke metalldelene utsatt for å ruste og kan gjøres av alm. stål.

Beholderen brukes fortrinnsvis til transport av lett bedervelige matvarer på den ca. 1000 km lange strekning fra Skottland til London om sommeren. Prøvene er fremdeles på forsøksstadiet også ved andre engelske jernbaner.

PERSONALFORANDRINGER VED STATS BANENE

Hovedstyret.

Generaldirektør E. *Heiberg* avgår med pensjon fra 1. mai 1938.

Distriktschef W. *Hoff*, Drammen, er konst. som generaldirektør for 6 år fra 1. mai 1938.

Midl. sekretær cand. jur. E. G. *Nyhuus* er ansatt som sekretær ved Rd. kontor.

Avd.ingeniør T. *Bang*, H.st., er ansatt som sekretær ved Tariffkontoret.

Konstruktørene Paul *Prydz*, William *Bjertnæs*, Halvor *Lunda* og Annar E. *Pettersen* ved H.st. er ansatt som avdelingsingeniører Kl. B.

Inspektør Karsten *Dahlum*, T.hm., er konst. som kontorchef ved Td. kontor.

Jernb.eksped. Chr. *Eek*, kalk.kont., er ansatt som fullmektig sammesteds.

Oslo distrikt.

Jernb.eksped. G. *Hoff*, Gautestad, er ansatt som stm. ved Jønna.

Stm. E. *Berger*, Leirsund, er ansatt som stm. ved Dal.

Stm. Nic. *Henriksen*, Prestebakke, er ansatt som stm. ved Rygge.

Jernb.eksped. Ola *Juliussen* og Hjalmar *Kristensen*, Oslo Ø., er ansatt som fullmektiger.

Førstefullm. Jørgen *Gulbrandsen*, Oslo, er ansatt som sekretær ved Dc.kontor.

Stm. Kr. *Nyhus*, Aurdal, er ansatt som stm. ved Dokka.

Fullmektig Alb. H. *Lundbye*, Oslo, er ansatt som førstefullm. sammesteds.

Jernb.eksped. Arnt *Holth*, Oslo Ø., er ansatt som fullmektig.

Drammen distrikt.

Banem. Nils *Bøhn*, Hønefoss, er overflyttet til Drammen.

Banem. Einar *Bolstad*, Neslandsvatn, er overflyttet til Hønefoss.

Baneinspektør H. P. *Wilse*, Kongsberg, fung. også som insp. Brevik—Tinnoset og Noragutu—Lunde.

Ingeniør Ove Holst *Henriksen*, H.ts., er ansatt som konstruktør.

Stm.form. Otto *Lundsten*, Bilitt, er ansatt som stm. ved Burud.

Avd.ingeniør Hroar *Furuheim*, Drammen, er ansatt som inspektør.

Ass.ingeniør H. *Munthe-Kaas*, Nordlandsb., er ansatt som avdelingsingeniør Kl. B.

Avd.ingeniør D. *Bull*, Sørlandsbanen, fung. som inspektør Lunde—Kragero—Nelaug.

Baneinspektør W. W. R. *Rode* døde 26. febr. 1938.

Hamar distrikt.

Fullmektig Joh. *Riiser*, Sarpsborg, er ansatt som stm. ved Morskogen.

Konstruktør Anders *Jølstad*, Hamar, er ansatt som avd.ing. Kl. B.

Telegrafmester K. *Knudsen*, Hamar, er ansatt som konstruktør.

Baneinspektør W. W. R. *Rode* døde 26. febr. 1938.

Trondheim distrikt.

Fullm. Reidar *Bye*, Trondh., er ansatt som førstefullm.

Konstruktørene Arne Ang. *Jacobsen*, T.hm., og Oie K. *Gulbrandsen*, Støren, er ansatt som avd.ingeniører Kl. B.

Stm. Bernt *Korssjøen*, Kotsøy, er ansatt som stm. ved Skatval.

Godsbestyrer O. J. *Strand*, Hamar, er ansatt som stm. ved Berkåk.

Bergen distrikt.

Godsbestyrer Trygve *Olsen*, Bergen, er ansatt som distriktskasserer.

Konst. jernb.eksped. E. M. *Salbu*, dc.kontor, er ansatt som fullmektig.

Førstefullm. Helge *Østbye*, Hamar, er ansatt som stm. på Finse.

Kristiansand distrikt.

Fullmektigene A. B. *Hette*, Drm., og O. J. *Lauritzen*, Kr.sd., er ansatt som førstefullm. ved Dc.kontor.

Førstefullmektig Alf O. *Løvstad*, Oslo V., er ansatt som førstefullm. ved Kr.sd. st.

Fullmektig Einar *Mathisen*, Drm., og jernb.eksped. Rolf *Roverud*, Arendal, Johan *Rybakken*, Bergen, og fullm. Arthur *Duus*, Drm., er ansatt som fullm. ved Kr.sd. st. og Dc.kontor.

Baneinspektør Alf *Ledang*, Drammen, er overgått i samme stilling til Kr.sd.

Stm. J. J. *Mosebye*, Vikeland, avgår med pensjon fra 1. mai 1938.

Stm. B. *Rustadbakken*, Iveland, er ansatt som stm. ved Herefoss.

Jernb.eksped. H. *Sannerud*, Røykenvik, er ansatt som stm. ved Hynnekleiv.

Ass.ingeniør Ingvar *Torkildsen*, Kr.sd., er ansatt som avdelingsingeniør Kl. B.

Konst. regnskapsfører Ludvig *Nederhoel*, Arendal, er ansatt som bokholder Kl. II.

Fra 1. juli 1938 overtar Kristiansand distrikt *strekningen Nelaug—Lunde—Kragero* av Drammen distr.

LITTERATUR

Aluminium og dets legeringer, bearbeidning og anvendelse.

Utgitt av Nordisk Aluminiumindustri v/ direktør Sig. *Houth*.

Fra A/S *Norsk Aluminium Company* har redaksjonen mottatt ovennevnte brosjyre, som på ca. 70 sider med mange illustrasjoner og tabeller gir verdifulle og pålitelige opplysninger om bruk og behandling av dette nutids- og fremtidsmetall. Man vil henlede lesernes oppmerksomhet på denne brosjyre og anbefale den til nærmere studium.

Av innholdet skal nevnes følgende:

Rent aluminium, dets kjemiske sammensetning og fysiske egenskaper.

Aluminiums *legeringer*, deres egenskaper, nummerering, styrke- og hårdhetsbetegnelser. Stopelegeringer, herdbare og ikke herdbare. Smi- og valsbare legeringer, kald- og varmherdede. Støpning av Al-legeringer og deres viktigste bruk. *Vekttabeller* for aluminium valset i forskjellige former og sammenlignet med andre metaller.

Videre *varmebehandlingsteknikk* i saltbad og ovn; temperaturkontroll og redskaper hertil; maskinbearbeidning på mange forskjellige måter; nagler, skruer og bolter av aluminium; sveising og lodding — autogen og elektrisk — samt overflatebehandling.

Bruken av aluminium til store beholdere, apparater, kokekar, emballasje samt til *jernbanevogner*, biler, busser, skib, fly og til arkitektoniske dekorasjoner, bygningsdeler istedenfor tre, beslag m. m. omtales i egne avsnitt. Aluminiums *korosjon* og beskyttelsesmidler herimot samt vedlikehold av aluminiumkonstruksjoner, deres hensiktsmessigste utforming og sammenføring behandles i et avsnitt. Endelig til slutt omtales *maling av stålkonstruksjoner* med aluminiumsmaling istedenfor oljemaling og bruk av malersprøiter hertil.

Red.

LITTERATURHENVISNINGER TIL UTENLANDSKE TIDSSKRIFTER M. V.

(Fortsatt fra nr. 1).

500. *Tredette Diesel-hurtigmotorvogner* på tyske riksbaner i „Schw. Bzt.” 1935 (bd. 106), nr. 24, s. 286. Konstr. av 1935 har Diesel-elekt. drift med 2 Dieselmotorer à 600 hk hver, fordelt på 4 driftsmotorer på begge de midtre boggiene. To andre motorvogner har direkte Dieselmotordrift fra 2 stk. 12 cylindr. Maybach-V-motorer à 600 hk og 1400 omdr. pr. min. ved hver boggi, 1 med væsketransmisjon og 1 med tannhjul gjennom 2 kardanakslar på begge boggiens aksler. Elektromagnetisk skinnebremse med 12 bremsemagneter, som kan bringe vognen til stopp på 700—750 m. Togets lengde over buffer = ca. 60 m. Tjenestevekt 107 tonn. Alle lager er rullelager.

501. *Frostdannelse og telehiving*. Av. Dr. Beskow i „Straszenbau” 1936, h. 4 og 5, 10 fig., 1 tab. Frostutviklingen i jordartene. Synkning av vannets frysepunkt i jordartene. Dannelsen av iskrystaller. Forutsetninger som bestemmer frysningsmåten. Frysningshastigheten. Vannets forhold i jorden. Jordartenes innflytelse.

502. *Overhoider og sidekrefter i sporkurver*. „Org. d. Fortschr. Eisenb.w.” 1936, h. 4, s. 73, 2 fig., 3 tab. Av Reichsbahnrat *Leisner*.

503. *Nytt om trykkluftbremser*. „Org. d. Fortschr. Eisenb.w.” 1936, h. 5, s. 83, 8 fig., 4 plansjer detaljer.

504. *Et transportabelt kraftverk* med dieselmotor for lys i sove- og spisevogner utenfor togtidene. „Org. d. Fortschr. Eisenb.w.” 1936, h. 5, s. 97, 2 fig.

505. *Teleundersøkelser i Sør-Trøndelag 1930—1935*, av overingeniør A. Rode i „Meddel. fra Veidirektøren” 1936, nr. 3, s. 33, 11 fig. Grafisk fremstilling av telehiving og teledybde på endel riksveier med herav innvunne erfaringer.

506. *Jernbanevogner i 2 etasjer* er iflg. „Tekn. Tidsskr.” 1935, h. 9, s. 73 innført ved forstadstrafikken i Paris for

å utnytte det frie rum under vognen mellom boggiene. Fra den normale vognbunnhøide over boggiene fører trappetrin ned til 1. etasje og op til 2. etasje. Hver vogn gir da plass for 280 personer og veier 47 tonn, altså 167 kg pr. sitteplass. I vognens overbygning er anvendt ca. 7 tonn duraluminium.

507. *Bygging av elektrisk jernledning for jernbanen Augsburg—Nürnberg*. Spenning 110 kV, $16\frac{2}{3}$ perioder, enfaset vekselstrøm. Jern- og betongmaster op til 29 m høie. Dimensjonering, linjeføring og planlegning, bygge- og utførelse. Av Reichsbahnrat *Nibler*, München, i „Org. Fortschr. d. Eisenb.w.” 1936, h. 7, s. 125, 25 fig.

508. *Igangsetningsstøtet ved jernbanevogner* beregnes som støt av en fjørende masse. Den for støtet bestemmende reduserte masse av vognene beregnes både med og uten hensyn til tyngdepunktets høide. Masseføringstrykket og friksjonsføringstrykket utgjør tilsammen det totale førings- trykk som påvirker hjultrykket av det forende hjul. Eksempel på *avspøringsfaren* ved forskjellige vinkler ved igangsetningen og forskjellige kjørehastigheter. Av Direktor W. *Dauner* og Reichsbahnrat E. *Hiller* i „Org. Fortschr. d. Eisenb.w.” 1936, h. 7, s. 133, 9 fig.

509. *Ventilasjonsanlegg for motorvogner (diesel)* i „Org. Fortschr. d. Eisenb.w.” 1936, h. 7, s. 139, 3 fig.

510. *Spørsmålet om den nødvendige sikkerhetsgrad for byggematerialer*. Av overregjeringsbaurat *Wedler* i „Bau-techn.” 1936, h. 16, s. 225. Sikkerhetsgraden regner med *middeleverdi* av spenninger, mens min. verdi kan forekomme, og at det oppstår div. ekstra påkjenninger som ikke kan medtas i beregning, såsom utførelsesfeil, rust, forvitring, råte (ved tre), oplagerforskyvninger, økning av forutsatt egenvekt op til 10—20%, økning og uheldig virkning av mobillasten.

511. *Tetning av fjelltunneler* v/ O. *Emmerich* i „Bau-techn.” 1936, h. 17, s. 237, 1 fig. Forfatterens personlige meninger herom og forslag til fremgangsmåte.

512. *Kalkmørtelens herdningsproblem* av V. *Rodi* i „Ton-ind. Ztg.” 1936, nr. 8, s. 97. Den hittil almindelige betraktning av herdningsårsakene er utilstrekkelig. Herdning av kalkmørtel må i første rekke forklares som en fysisk og kolloidkjemisk prosess.

513. *Jernbetongbeholdere for vann* o. l. Konstruksjon av dilatasjonsfuger og armering. Denne bør være en kombinasjon av normal byggemåte for jernbetong og for stålkonstruksjoner, av Dr. Ing. C. J. *Hoppe* i „Bauing.” 1936, h. 17/18, s. 166, 6 fig.

514. *Vibrasjonsbetong*. Betragtninger over de forskjellige metoder for vibrering av betong: utvendig, på overflaten og innvendig. „Bauingenieur” 1936, h. 17/18, s. 169, 2 fig.

515. *Bidrag til spørsmålet om skinnelenkens rammestivhet*, av Dr. Ing. *Herman Meier* i „Org. d. Fortschr. Eisenb.w.” 1936, h. 8, s. 148. Omfatter skinnenes stive befestigelse til underlagsplater og sviller. Herved opnåes stor besparelse i vedlikeholdsutgifter.

516. *Elektrisk optining av sporveksler* i Italia. Ved forsøk utført siden 1932—33 med damp, varmt vann og elektrisitet er man kommet til at det fordelaktigste er å bruke en *isoleret elektrisk motstand i metallrør* langs hele anslagsskinnen. Til 439 sporveksler på Mailand stasjon blev ialt innbygd 1206 elektr. varmelegemer av kobberrør med 2 mm vegg-

tykkelse og fylt med ildfast stoff omkring nikkelkrom tråd. I 1933—34 medgikk til optiningen 129 400 kWh eller ca. 5 % av omkostningene ved rensning for hånd. Dertil kom anleggsomkostningenes forrentning og avskrivning. Se „Org. Fortschr. d. Eisenb.w.” 1936, h. 8, s. 164.

517. *Sands fuktighet og tetthet.* Sand inntar forskjellig volum etter vanninnholdet. Flg. middelværdier for *grov* sand etter engelske prøver (se „Concrete”, London, okt. 1935): Støvtørr sand optar 1 vekt % vann uten volumforandr. Derefter vokser volumet ca. 7 % for hver 1 % vann inntil 23 % ved 4 % vann. Derefter *avtar* volumøkningen inntil mettet ved 14 % vann og har da atter sitt opprinnelige volum. — *Fin* sand sveller ved 4 % fuktighet op med $\frac{1}{3}$, så 4 m³ 4 % fuktig sand virkelig bare er = 3 m³. Dette er av betydning både for blandingsforh. i betong og for prisen. Derfor helst kjøpe sand etter vekt istedenfor mål, da derved mindre tap ved fuktighet. Se „Die Bautechnik” 1936, h. 20, s. 276.

518. *Arsakene til telehiving i veibaner.* O. Syffert i „Strassenbau” 1936, h. 6, s. 89, 9 fig. Undersøkelser om grunnens innhold av vann, luft og porer samt dens gjennemslipnings- evne for vann. Fordeling av jordvarmen. Isdannelse i undergrunnen ved telehiving.

519. *Kurvemotstand ved stive toakslede vogner,* av Heumann i „Glasers Ann.” 1936 (bd. 118), nr. 3, s. 25, 4 fig. Istedenfor de vanlig brukte empiriske formler, er opstilt *formler for kurvemotstanden* som tar hensyn til kurveradius, akselavstand, sporbredde, sideklaring, friksjonskoeffisient m. m. på teoretisk riktig måte. Til tross herfor er opnådd tilstrekkelig enkelhet for praktisk bruk. Sammenligning av disse uttrykk med de empiriske.

520. *Hvorfor er dieselmotoren et godt jernbaneredskap?* Se „Rly. Age” 1935 (bd. 99) nr. 17, s. 522, 8 fig., 3 tabell. De tekniske og økonomiske spørsmål som oppstår ved bruk av dieseldrift ved jernbaner. Virkningen av fartforminskelse og betydningen av evnen til å øke farten. Driftsomkostninger.

521. *Automatisk regulering av oppvarming i jernbanevogner med Nuhz-dampvarmeanlegg,* av H. Wölke i „Bahn-Ing.” 1936 (bd. 53) nr. 5, s. 71, 15 fig. Lavtrykk dampcirkulasjon, automatisk regulering i to trin etter lufttemp. Annet trin ved elektr. styrte magnetventiler for på- og avsetning. Konstruksjon av Siemens og Birka.

522. *Impregnerte telegrafstolpers levetid.* Se „Schw. Bzt.” 1936 (bd. 107) nr. 15, s. 166. Levetid 30—40 år etter Boucherie's metode og impregnert med kobbervitriol.

523. *Bestemmelse av grunntrykk på lere* i „Der Bauing.” 1936, h. 19/20, s. 188. 5 grafiske tabeller, av Dr. Ing. H. Petermann. Overensstemmelse mellom prøver og bereg-

ninger etter empiriske formler. Bæreevnen ved store flater er proporsjonal med flaten; ved små cirkelrunde flater forandrer bæreevnen sig omtr. proporsjonalt med diameteren.

524. *Bedømmelse av rustbeskyttelsesfarver,* av Dipl. Ing. Hans Heberling i „Die Bautechnik” 1936, h. 21, s. 280, 3 fig. Lagringsprøver eller hurtigprøver. Førstnevnte sikreste middel. Hurtigprøver med syre, mikroskop, saltvann. Mange nye midler som ennå ikke har stått erfaringsens prøve (jfr. „Meddel. fra N. S. B.” 1935, nr. 1, s. 14).

525. *Undersøkelser av kjørende jernbanevogner.* Av Dipl. Ing. Roman Lichty i „Schw. Bzt.” 1936 (bd. 107), nr. 16, s. 178, 4 fig. Utført i Sveits med en motorvogn som bestod av en lok.del og en vogn del med en bæreaksel og en to-akslet boggi. Diagrammer optegnes under kjøring både med lok.del foran og bak for: vinkel mellom hjul og skinne, vinkel mellom lok. og vogn, sporbredde, vognaksens avstand fra høire skinne, vognaksens sideforskyvning i vognrammen.

526. *Leddboggi ved lettmotorvogn på Berner Alpebane* i „Schw. Bzt.” 1936, nr. 17, s. 188, 3 fig. Elektr. motorvogn med øket akselavstand i boggi, hvorved slitasjen i kurver reduseres.

527. *Om overgangskurver og avrundingskurver i jernbanespor,* av civiling. T. Pramberg i „Statsb.ing.” (svensk) 1936, nr. 2, s. 24, diagram og tabell.

528. *Lettbygde dieselelektr. motorvogner.* Ny konstruksjon, av Dr. Ing. Croseck for sekundærbaner i Tyskland (Weimar—Blankenhainerbanen). De består av to sammenkoblede vogner hver med en egenartet boggi i endene og en felles boggi i midten hvorpå drivkraften virker. Total lengde ca. 37,7 m. Første fjerdedel inneholder maskinrum, pakke- og postavd., resten gir i 3 avdelinger sitteplass for 143 reisende (3 kl.) og toalettrum. Egenvekt 53 tonn inkl. 1 tonn olje og vann. Dieselmotor av lett konstr., 4 takts med 6 cylindre. „Verkehrstechnik” 1936, h. 10, s. 241, 10 fig.

529. *Nye byggemåter for skinnemotorvogner på franske jernbaner:* 1) *Berliet's* 90 hk *diesel*-lett vogn, 6 cylindr., 36 personer, lengde 11 m, vognvekt 9,5 tonn, lastet 14 tonn, akselavst. 4,8 m, Maks. kjørehastighet 50—70 km pr. time. 2) *Bugatti-bensin* motorvogn med 400 hk motor, maks. hast. 150 km pr. time, 80—100 passasjerer. 3) *Charentaises* 105 hk, 4 cyl. *dieselmotor* vogn. Vognkasse av duraluminium. Vognvekt 12,3 tonn, 42 sitte- og 12 ståplasser + 1 tonn bagasje. Totalvekt 16,5 tonn. 200 m bremsvei ved 90 km hastighet pr. time. Lengde 13,4 m, bredde over alt 2,9 m. 4) 300 hk, 6 cyl. *damp* motorvogn, konstr. av *Sentinel*. Lengde 21,5 m, egenvekt 45 tonn, total 58 tonn, gjennemsnittshastighet 80 km/time, maks. 85 km, 61 sitteplasser + 1,5 tonn gods. Se „Verkehrstechnik” 1936, h. 10, s. 256, 9 fig.

REDAKSJONSKONTOR — ved Hovedstyret for Statsbanene — Oslo Østbanestasjon, 4. etasje, tlf. 26880 nr. 294.

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: Kronprinsensgt. 17. Telefoner: 20701, 23465.



Scødcene  **Scøalhen**

TELF. 73302 - 70037

MALMØGT. 1, OSLO

Fabrikk for norsk installasjonsmateriell

VÅR KATALOG TILSTILLES PÅ FORLANGENDE

AKTIESELSKABET
DRAMMENS ARMATURFABRIK
DRAMMEN

Vår elektriske avdeling leverer:

Linjemateriell for Jernbanenes Elektrifisering

Alt i

KABEL

*Forlang „STK“-kabel.
Fåes gjennom alle
grossister i branchen.*

Standard Telefon og Kabelfabrik A/s

POSTBOKS 749 — OSLO — TELEFON: CENTRALB. 81 840

S. B. W. Tandstangs- Donkrafte



Type S. B. W.

Utført helt av stål.
Størst mulig virknings-
grad.
Minst mulig frik-jonstap.
Samme løfteevne på horn
og sideklo.
Drivmekanisme helt inn-
kapslet og løpende i olje.
Tannhjul og drev av stål
med fresede og herdede
tenner.

LAVE
PRISER

Lette i vekt men sam-
tidig stor styrke.

**MASKIN A/S PAY & BRINCK
OSLO**

Motordreven selvsugende lensepumpe



Kapasitet 450 liter med 10
meter oppfordringshøide.

Sughøide 7,5 meter.

2 1/2 hk 4-takts bensinmotor.

Vekt ca. 55 kg.

Tar urent vann med optil
27 0/0 grus.

Leverer „JAEGER“ lense-
pumper med kapasitet optil
12 500 liter pr. minut.

**A/S LÖWENER, MOHN
OSLO**

CEMENT



BYGG
BEDRE - BYGG
BETONG



**A/S Norsk Portland Cementkontor
OSLO**

Råd og veiledning i
cement- og betong-
arbeider gis gratis
ved

Norsk Cementforening
Kirkegt. 14-18, Oslo



Atlas Diesel
TRANSPORTABLE
KOMPRESSORANLEGG
FRA LAGER
Sigurd Stave
Kongensgt. 10 Oslo