

OM STORKØBENHAVNS TRAFIK

FOREDRAG I NATIONALØKONOMISK FORENING DEN 28. JANUAR 1936

AF A. JUEL-HANSEN

DET hænder nu og da, at man i Dagspressen finder Lovpriser af de moderne Omnibusser jævnsides med Forømmelser over »de oldnordiske Sporvogne«. En saadan Nomenklatur har dog ikke historisk Berettigelse, for saa vidt som Omnibusserne er de førstefødte af disse to Massebefordringsmidler, baade her i Landet og andre Steder. Ved en Omnibus forstaar man et offentlig tilgængeligt Køretøj, der efter fastlagt Køreplan kører ad fastlagt Rute mellem to fastlagte Endepunkter, og et saadant Køretøj — oven i Købet med det prangende Navn »Solen« — begyndte i 1841 sin rumlende Fart over Datidens toppede Stenbro, medens den første Sporvogn kørte i Københavns Gader i 1863. Begge Køretøjer blev selvfølgelig den Gang trukne af Heste.

I 1863 havde København kun ca. 160 000, Frederiksberg 10 000 og hele Gentofte Kommune kun ca. 3800 Indbyggere. Bebyggelsen var væsentlig samlet indenfor Voldene, hvor 85 pCt. af Indvaanerne boede, medens 10 pCt. boede paa Nørre- og Østerbro og 5 pCt. paa Vesterbro. Da Pladsen var snæver, var Befolkningstætheden stor, paa sine Steder endda saa stor, at der boede over 60 Mennesker pr. 100 m² Grundareal. Men Voldene var paa det Tidspunkt dødsdømt, i hvert Fald for saa vidt angik deres militære Liv; ved Loven af 1852 om Fastsættelse af en Demarkationslinie udenom Kjøbenhavns Befæstningsværker var Bestemmelserne mod grundmuret og høj Bebyggelse i Kanonskuds Afstand udenfor Voldlinien ændret saaledes, at Forstæderne kunde udvikle sig under den Vækstperiode, som København nu var kommet ind i, en Vækstperiode, som har fortsat sig til den Dag i Dag med usvækket Kraft. Nu og da er der ligefrem Spring i Væksten, nemlig naar der sker Indlemmelse af Landdistrikter — Sundbyerne og Valby — i København. Den første Vækst blev

saa stort, at der nu bor færre Mennesker inden for de sløjfede Volde, end der boede før Voldenes Sløjfning i vore Forfædres og Bedsteforældres Tid — som Kontrast hertil staar den voldsomme Befolkningstilvækst i Yderdistrikterne. Ganske vist er der en mindre Tilbagegang paa det indre Vesterbro og Østerbro og nærmest Stagnation paa Frederiksberg, men iøvrigt er Stigningerne voldsomme. En saadan Befolkningstilvækst giver selvfølgelig Anledning til en lige saa voldsom Stigning i Behovet for billige Massebefordringsmidler, men medens det er let at etablere rentable Massebefordringsmidler, saa længe Køretøjerne kan bevæge sig mellem Bygninger med dybe Baggaarde og mange Beboelseslag, stiger Vanskelighederne selvfølgelig, jo bedre Beboelsesforholdene bliver, d. v. s. jo mere Grundareal, der bliver til hvert Individ, thi jo større Transportafstand bliver der, ikke mindst naar Hjem og Arbejdsplads eller Erhvervslokale ligger paa diametralt modsatte Steder. Kravene til hurtig og billig Befordring bliver da ikke smaa, lige saa lidt som Kravene til, at man »hvorfra som helst« kan komme »hvorhen som helst« paa nemmeste Maade. Massebefordringsmidlerne maa selvsagt følge Hovedfærdselsaarerne, og paa disses Skæringspunkter maa bekvem Overgang være mulig. Det københavnske Trafiknet har netop derfor udviklet sig i Form af en Korsedderkops Spind med radiære eller diametrale Linier passerende Bycentret, og perifere Linier, der skærer Radierne — Egerne — i Spindets Hjul. Jeg maa dog indrømme, at nogle af Radierne kunde trænge til Forlængelse, ligesom ogsaa enkelte af de perifere Linier kunde trænge til Supplement, men kommer Tid kommer vel ogsaa Raad — eventuelt Byraad, alias Bystyre, til Hjælp.

Efter min Anskuelse, der vist deles af de fleste Ledere af Sporveje, bør en Bys Trafikorgan udføre sin Funktion paa en saadan Maade, at det er i en stadig økonomisk Balance, altsaa ingen urentable Anlæg, ingen luksuøs Udstyrelse eller Overtrafikering ved unødigt Dublering af Linier eller Tog. Dette kan dog ikke gennemføres absolut — nulla regula sine exceptione — og navnlig kan det ikke og bør ikke gennemføres, hvor Kommunen har overtaget hele Driften, thi dette er jo ensbetydende med en Eneret, som maa forpligte. Jeg vil derfor endda sige, at i visse Tilfælde bør man skride til urentable Anlæg, saaledes f. Eks. naar en Nybebyggelse er kommet til at ligge isoleret, og dens Omfang og Vækst er saaledes, at Anlægskapital + Begyndelses-Driftstab indenfor rimelig Tid kan forrentes. Et Eksempel paa et saadant

Anlæg haves i den ny yderste Periferilinie, Linie 21. Imidlertid overtraf denne ny Linie Forventningerne; ikke alene forrenter den sig nogenlunde, men den fører gennem store byggeomodne Arealer, som ejes af Kommunen, og baade paa disse og paa andre Arealer, har en omfattende Nybebyggelse rejst sig, hvorved jo hidtil uudnyttede Grunde er afhændede og saaledes blevet udbyttegivende. Anlægget af denne Linie burde derfor maaske være sket tidligere, men Vejene, ad hvilke den løber, var ikke gennemført i deres Helhed, saa det kunde ikke gøres før. — Noget vanskeligere stiller Sagen sig, naar der er Tale om en Udløberlinie, hvor Rentabiliteten oftest vil være tvivlsom, men her bør Balancen søges opnaaet ved rettidig Køb af Grundarealer, saaledes at den af Linien frembragte Værdistigning kan bidrage til Balancen. Noget saadant har jo fundet Sted i Gentofte med N. E. S. A.'s Sporvejslinier, hvor disse — og oven i Købet et tilsvarende Elektricitetsværk — gennem Erhvervelse af Aktiemajoritet beherskes af Kommunen, der dels har faaet store Arealer afhændet og samtidig har faaet øget Gevinst ved rentabelt Salg af Elektricitet. Som Helhed maa vist denne forenede Overtagelse af Sporvejslinier og Elektricitetsværk, hvori vel til en Begyndelse væsentligst var udenlandsk Kapital, siges at være en meget heldig Foranstaltning, der kun kan opfordre til Efterligning — paa passende Steder vel at mærke.

Man møder ofte de mærkeligste Forestillinger om Omfanget af Sporvejenes Virksomhed. Jeg havde en Gang en Dame til Bords, der havde Medlidenhed med mig, fordi hun vidste, at i København cyklede jo alle Mennesker, saa der kun var omkring et Par Hundrede Tusinde Sporvejspassagerer om Aaret. Jeg er selvfølgelig klar over, at denne Forsamling har en Fornemmelse af Trafikkens omtrentlige Størrelsesorden, men en nøjere Angivelse af denne og navnlig af dens Størrelse i Forhold til anden Trafik er maaske ikke uden Interesse.

Paa hosstaaende grafiske Fremstilling (Fig. 1) er gengivet Omfanget af, d. v. s. Passagerantallet paa, hele den københavnske Sporvejs- og Omnibustrafik. Endvidere er angivet de tilsvarende Tal for Statsbanernes Nær- og Bytrafik, d. v. s. for Klampenborgbanen, Rungstedbanen, Holtebanen, Frederikssundbanen til Ballerup og Trafikken til Glostrup. Der er ligeledes angivet N. E. S. A.'s Sporvejstrafik og Oplandets Rutebiltrafik til København samt Slangerupbanen og Amagerbanens Trafik.

Den øverste vandrette Linie gengiver Passagerantallet, 130,7

Millioner befordret med Københavns Sporveje og Omnibusser i Driftsaaret 1934—35 — før Taksforhøjelsen var Tallet ca. 20 pCt. højere. De lodrette Linier i Forbindelse med Maalestokken til venstre angiver Passagerantallet paa de enkelte Sporvejslinier. Paa lignende Maade er gengivet Tallene for N. E. S. A.'s Spor-

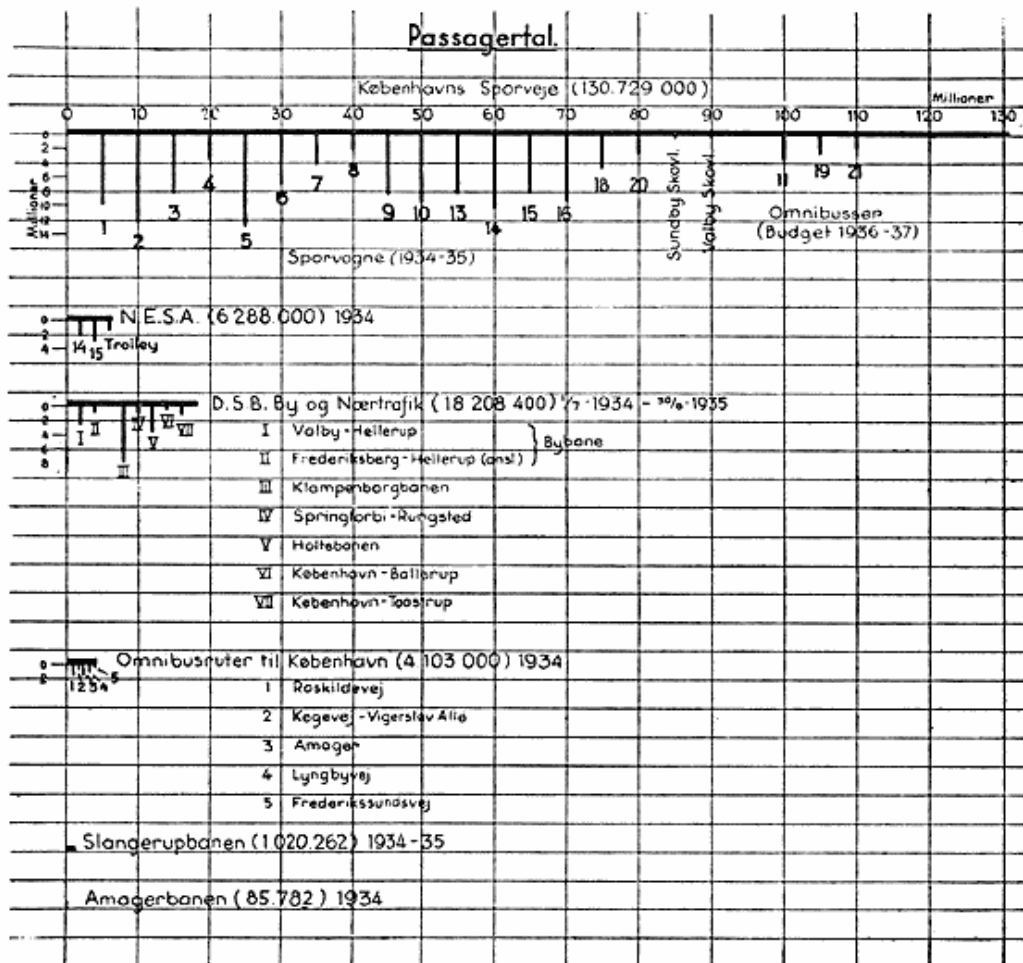


Fig. 1.

vejslinier og Trolleybusser 6,3 Millioner, for Statsbanernes By- og Nærtrafik paa By-, Klampenborg-, Rungsted- og Holtebanen samt paa Strækningerne København—Ballerup og København—Taastrup 18,2 Millioner samt for de ca. 30 Ruteautomobiler, der fører til København, 4,1 Millioner, og for Slangerupbanen ca. 1 Million og Amagerbanen 0,09 Million. Tallet for Amagerbanen synes at maatte vise, at de tit fremkomne Planer om at indføre og sammenknytte Amagerbanen og Slangerupbanen ved en Tunnel under Raadhuspladsen næppe er realisable.

For Automobildroskernes Vedkommende er det ikke muligt at faa en paalidelig Opgørelse, men Tallet af de befordrede Passagerer med 1217 Vogne er vel op mod 25 Millioner aarligt.

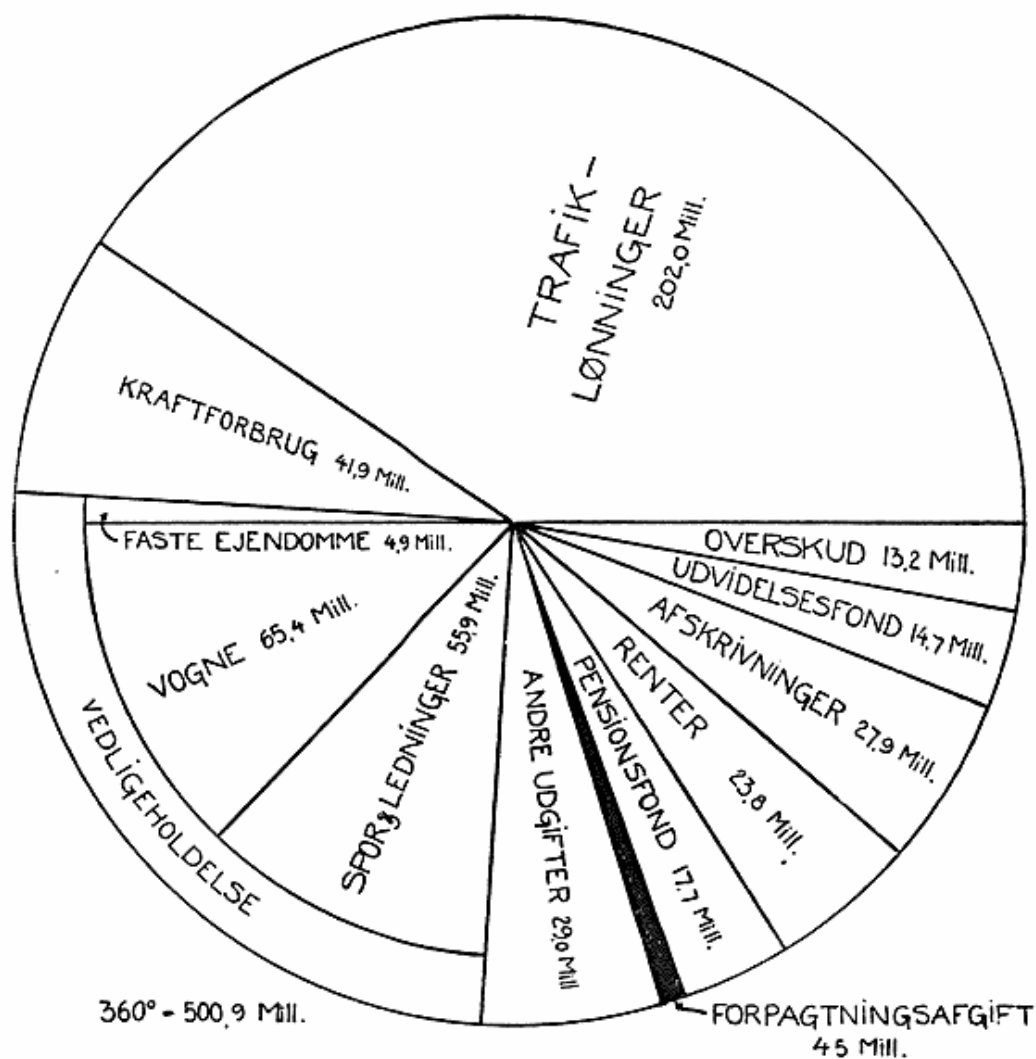
Selvfolgelig er og maa Sporvejstrafikken være langt den største, idet Sporvejs- og Omnibuslinierne, hvis Driftslængde er ca. 178 km (heraf Omnibusser ca. 25) mod en Banelængde paa ca. 117 km, hovedsagelig forløber i høj eller tæt Bebyggelse, medens dette langt fra er Tilfældet med Nærtrafikkens Banelinier. Det staa muligvis ikke alle klart, hvor relativ lille Nærtrafikken endnu er, derimod maa det være indlysende, at det er en uhyre vanskelig Opgave at drive Nærtrafikken rentabelt. Det kræver vel i første Linie, at hele Teknikken er lagt til Rette paa den mest driftsøkonomiske Maade, og vel navnlig, at Materiellet er indrettet saaledes og Køreplanen opstillet saaledes, at Strømforbrug og Slid paa Materiel, Spor og Overledning ikke sluger en uforholdsmæssig Del af Indtægten.

De københavnske Sporveje blev overtaget af Kommunen i 1911; fra dette Aar og til 1935 har de samlede Udgifter beløbet sig til ca. $\frac{1}{2}$ Milliard. Størrelsen og Fordelingen af samtlige Udgifter fra 1911 til 31. Marts 1935 fremgaar af hosstaaende grafiske Fremstilling (Fig. 2), der samtidig viser Afskrivning, Henlæggelse til Pensions- og Udvidelsesfond, udbetalt Nettooverskud og Renter. Den sorte Sektor, der er betegnet med »Forpagtningsafgift«, repræsenterer, hvad der er betalt i Afgift for Overtagelse af Frederiksberg Sporveje.

Det kan have Interesse at vide, om Udgiften har været relativt stigende eller dalende, og i saa Henseende kan oplyses, at Udgiften for en Pladskilometer i Sporvogn i 1924—25 var 1,7 Øre, men i 1934—35 var sunket til 1,22. For Omnibussernes Vedkommende gælder, at Udgiften for 10 Aar siden, da vi kun havde den korte Rute Kongens Nytorv—Raadhuspladsen, var 6,41 Øre pr. Pladskilometer, men nu er 2,37 Øre, et Tal, der dog omtrent er dobbelt saa stort som Udgiften til 1 Pladskilometer i Sporvogn. Selv for de eenmandsbetjente Omnibusser er Udgiften ca. 40 pCt. højere end for Sporvogne. Jeg vil understrege, at alle Udgifter herved er medregnede, for Sporvogne altsaa ogsaa Udgifter til Spor og Overledning. De korresponderende Udgifter pr. Vognkm. stiller sig saaledes:

Trafiklønninger for Sporvogne.....	28 Øre
» » Omnibusser.....	36 »
Strømforbrug for Sporvogne.....	4 »
Benzinforbrug for Omnibusser.....	12 »

Den samlede Udgift til Vedligeholdelse af Sporvogne, Spor og Overledninger er 16 Øre pr. km, medens Vedligeholdelse + Vægt-skat for Omnibusser er ca. 18 Øre. Disse Tal synes at maatte



UDGIFTSFORDELING 1911 - 35.

Fig. 2.

godtgøre, hvor dyr Omnibusdriften er i Forhold til Sporvejsdrift og dermed ogsaa Berettigelsen af de højere Omnibustakster samt af en vis Tilbageholdenhed overfor Udvidelse af Omnibusdriften.

Dette var Udgifterne, og hvorledes stiller disse sig saa i Forhold til Indtægterne? Naar man fraregner Aarene 1919—22, hvor der var Underskud, fordi 10-Øres Taksten bibeholdtes trods Pristallets enorme Stigning samt det første Driftsaar efter Takstned-

sættelsen i Foraaret 1926, har Sporvejene altid haft Overskud. Den aarlige Indtægt er nu omkring 28 Mill. Kr. Ved Overtagelsen pr. 1. August 1911 var investeret et Beløb paa 16,02 Mill. Kr.; det samlede Kapitalforbrug til Nyanlæg, Forbedring af rullende Materiel m. v. har i Tiden fra 1. August 1911 til 31. Marts 1935 været 38,45 Mill. Kr., ialt er saaledes investeret 54,47 Mill. Kr. Nu er det saaledes, at Sporvejene hvert Aar i Kommunens Kasse indbetaler Afskrivninger paa Anlægssummen samt hele Bruttooverskudet, som halveres saaledes, at den ene Halvdel indgaar som Nettooverskud og den anden Halvdel indbetales til en for Kommunens Institutioner fælles Udvidelsesfond. Den investerede Kapital er i Tidens Løb nedbragt væsentligt med Afskrivninger og Henlæggelser; betragter man Nettooverskud som en Ekstraafskrivning faas følgende Resultat:

Afskrivninger beløber sig til.....	27,8	Mill. Kr.
Henlæggelser —	14,7	—
Nettooverskud —	13,2	—
	Total....	55,7 Mill. Kr.,

d. v. s. Kommunen har faaet sine udlagte Penge igen og lidt til.

Vil man spørge, hvorledes har den i Sporvejene bundne Kapital forrentet sig i Tiden fra 1911—1935, bliver Svaret følgende:

Naar Afskrivningerne fradrages, kan man regne med, at der i Tiden fra 1911—35 rundt regnet har været bundet 25 Mill. Kr. i Sporvejenes Anlæg. Denne Kapital har givet i Renter 23,8 Mill. Kr., i Nettooverskud 13,2 Mill. Kr. og til Udvidelseskontoen 14,7 Mill. Kr., ialt

23,8	Mill. Kr.
13,2	—
14,7	—
51,7	Mill. Kr.

eller gennemsnitlig 2,15 Mill. Kr. aarlig.

2,15 Mill. Kr. svarer til en gennemsnitlig Forretning paa

$$\frac{2,15 \times 100}{25} = 8,60 \text{ pCt.}$$

Sporvejenes daglige Indtægter er stærkt svingende, rettende sig efter Aarstid, Vind og Vejr. I 1935 var mindste Dagsindtægt den 25. Juli Kr. 53 099,05 og største Dagsindtægt den 31. Decbr. Kr. 112 963,95.

Som Følge af denne svingende Belastning er de daglig kørte Vognkilometer ogsaa svingende; der kørtes i Fjor mindst den 25. Juli 1935 med 96 661 km, højst den 31. December 1935 med 121 096 km.

Naar Udsvinget ikke er større end ca. 25 pCt., hidrører det fra, at Vognene den største Del af Dagen kører med mange ubesatte Pladser. Efter Takstforhøjelsen har man for ikke baade at give højere Takster og daarligere Service i det væsentligste bibeholdt Intervallerne og foretaget Indskrænkninger ved at afhænge Bi-vogne. Med et rundt Tal kører Sporvejene 100 000 Vognkm. om Dagen eller en Afstand svarende til to en halv Gang rundt om Jorden. Denne Kørselslængde er ikke fordelt jævnt over hele Dagen, thi Trafikken svinger jo Dagen igennem efter Arbejdstidens Begyndelse og Ophør, Tilstrømning til Forlystelserne o. s. v. For at give et Indtryk af, hvor uens Belastningen er, kan nævnes, at en Sommerdag mellem Kl. 8 og 9 Morgen passerer ca. 2000 Sporvejspassagerer Dr. Louises Bro i Retning mod Byen, mellem Kl. 10 og 11 er Tallet ca. 900 og mellem Kl. 17 og 18 gaar i modsat Retning ca. 2500. En Vinterdag med Regn er disse Tal forøgede med ca. 80 pCt. Optællinger har iøvrigt vist, at af den samlede Personfærdsel i Køretøjer over Dr. Louises Bro, altsaa Cykler indbefattet, udgør paa en regnfri Sommerdag Sporvognpassagerer ca. 40 pCt., paa en regnfuld Vinterdag er Tallet selvfølgelig langt større.

Til Bestridelse af Trafikken haves i Øjeblikket 842 Sporvogne og 54 Omnibusser, ialt 896 Vogne. Til at køre med disse Vogne haves i Øjeblikket ca. 2400 Personer, til Administration, Nybygning og Vedligeholdelse af Vogne, Spor, Ledninger og Bygninger beslaglægges andre 1400 Personer, saaledes at Sporvejene beskæftiger ca. 3800 Mand. Hele Kørslen reguleres selvfølgelig med Køreplaner for Vogne og Turlister for Trafikpersonalet, og Køreplanslægningen er i Virkeligheden en meget betydningsfuld Virksomhed inden for Sporvejene.

Hele Kørslen overvaages selvfølgelig fra Dag til Dag, og to Gange om Aaret i Maj og Oktober skiftes Køreplan. Naar en ny Køreplan skal udarbejdes eller en igangværende Plan kontrolleres, medfører Konduktørerne paa den paagældende Linie i nogle Dage Optællingssedler, hvor Ruten er inddelt i et Antal — for den paagældende Linie karakteristiske Strækninger. Gennem hele Driftstiden noteres for hver Tur det højeste Passagerantal paa hver af disse Strækninger. Optællingssedlerne bearbejdes, og

Resultatet overføres paa et Kurveblad, der Time for Time viser det største Passagerantal paa nogen Del af Ruten.

Herefter bestemmes Intervallerne for en ny Køreplan, eller det fastslaas, om en allerede eksisterende Plan er tilfredsstillende.

De faste Planer alene er imidlertid ikke tilstrækkelige. Ved Siden af dem har Sporvejene 2 Sæt Planer for Ekstrakørsel. Et Sæt, der benyttes hver Dag, og et Sæt Ekstra-Ekstrakørsel, der benyttes i daarligt Vejr. Ved Sportsstævner og lignende periodiske Sammenkomster maa der træffes særlige Foranstaltninger. — Man vil altsaa se, at Sporvejene i hvert Fald bestræber sig for, at Pladstilbud skal svare til Efterspørgsel, og at man har gjort alvorligt Forsøg herpaa, vil fremgaa af, at Antallet af Passagerer pr. Vognkilometer fra 4,5 i 1926 er dalet til 3,5 i 1935. Alligevel hænder det jo, at en Sporvogn maa efterlade Passagerer ved et Stoppested, og dette kan for alle de Linier, der passerer Havnebroerne, ske hver Gang, der har været Brooplukning. Saa forsinkes Vognene, og paa deres videre Løb passerer de Stoppesteder, hvor der imidlertid har samlet sig ventende — og utaalmodigt ventende — Klynger, hvoraf en Del i Virkeligheden skulde have været med den paafølgende Vogn. Det kan ogsaa hænde, at Styrtregn eller Sneføre faar de Titusinder Cyklister til at forlade deres daglige tohjulede Befordringsmiddel og i Stedet søge Sporvognene, og først da bliver det rigtig galt. For at fjerne Ulemperne ved denne pludselige Tilgang af mindre trofaste Kunder, kunde man ganske vist have en meget større Regnvejrforstærkning rede, end den vi har, men dette vilde dels kræve Anskaffelse af mere Materiel, dels kræve et stort Reservepersonel ved de forskellige Remiser, der skulde sidde og vente paa Udrykning. Udgifterne herved vilde blive saa store, at Sporvejenes Overskud vilde blive opslugt, og da Byens Kasse næppe foreløbig vil kunne afse Overskudet, tror jeg ikke, denne Vej er fremkommelig. Sporvejene er derfor gaaet en Middelvej, idet de har forsøgt at gøre Vognenes Kapacitet større. Saaledes er de fleste gamle 2-akslede Vogne forstørrede, og Sporvejenes nye 4-akslede Vogne er samtidig med, at man har søgt at øge Bekvemmeligheden, ligeledes gjort større, og jeg kan sige saa meget, at vi netop for Tiden udarbejder Tegninger til nye 4-akslede Vogne med endnu større Kapacitet; hvorvidt disse Planer kan blive til Virkelighed, vil Fremtiden vise.

En Ulempe ved Forsinkelserne er, at Vognene klumper sammen, men det er et Fænomen, som ogsaa forekommer paa Stræk-

ninger, hvor flere Linier kører ad samme Spor. Er Mellemløbet mellem to Liniers Vogne 1 Minut, siger det sig selv, at blot et Stop foran et Trafiksignal, saa har man en Klump. Og har de forskellige Linier forskellige Intervaller, ja, saa kommer Klumperne af sig selv. Har vi saaledes to Linier med 6 og 5 Minutters Intervaller og kører den ene Linies Vogne ind paa Fællesstrækningen paa Minuttallet 0, saa følger de andre efter paa Minuttallet 6—12—18 og 24. Kommer saa den anden Linies første Vogn f. Eks. paa Minuttallet 3, følger de næste paa Minuttallet 8—13—18 og 23, altsaa straks Klumpdannelse. Køreplanmæssigt gøres alt for at holde Vognene fra hinanden, men graa ist alle Teorie.

Køretiden paa en Linie bestemmes af Liniens Længde og den Hastighed, hvormed Ruten kan gennemkøres.

Af Hensyn til den varierende Gadetrafik inden for Driftstiden benyttes paa hele Linienettet op til 4 forskellige Hastigheder i Dagens Løb, og ganske generelt køres der betydeligt hurtigere paa Hverdage indtil Kl. 7 og fra Kl. 20 til Slut samt Søndag Formiddag end i den øvrige Driftstid. Brolinerne og de med dem paa længere Strækninger samløbende Linier samt Strøg-Omnibusserne har en tredje endnu lavere Hastighed i den travleste Trafiktid om Eftermiddagen paa Hverdage, og enkelte andre Linier, f. Eks. Omnibusserne har en fjerde Hastighed. Forskellen mellem den hurtigste og langsomste Køretid er dog næppe over 12 pCt.

Den gennemsnitlige Rejsehastighed, der i 1923 var ca. 12,5 km/T, er i de senere Aar forøget betydeligt, efter at Materiellet er blevet fornyet og forbedret, og Anden-Bivognene fjernet i Driften — og Rejsehastigheden er for Tiden 15,6 km/T for de elektriske Linier og 15,7 km/T for Omnibuslinierne 11 og 19, medens den eenmandsbetjente Linie 21 har en Rejsehastighed paa ca. 22 km/T.

Fra 12,5 til 15,6 km i Timen er en temmelig betydelig Hastighedsforøgelse, men man maa dog ikke tro, at dette er ensbetydende med, at det er Maksimalhastigheden, der er sat væsentlig i Vejret, nej, det er Hastighedsforøgelsen ved Igangsætning, Accelerationen, som det kaldes, der er drevet i Vejret, og dette er opnaaet først og fremmest ved Anskaffelse af nye Motorer og Kontrollere, men ogsaa i vid Udstrækning ved Ombygning og dermed Forstærkning af gamle Motorer, hvilket har kunnet gøres relativt billigt. Vi har dog ikke ladet os nøje med at sætte Hastigheden i Vejret, nej, safety first, og paa dette Omraade er Vognens Bremseevne en medbestemmende Faktor, hvorfor vi dels

har forbedret Bremserne, dels tilføjet en helt ny Bremse, Skinnebremsen. Før i Tiden havde man kun den elektriske Modstandsbremse og Haandbremsen, der pressede Bremsesko af Jern mod Hjulene, og naar Skinnerne var glatte, forøgede man Friktionen, ved at Vognstyrreren med en lille Skovl kastede Grus gennem et Rør ned paa den ene af Skinnerne, saaledes at Gruset faldt et Par Meter foran Hjulet. Det var et yderst primitivt Arrangement, og hele Foreteelsen mindede i Virkeligheden meget om en Jordpaakastelse. Nu har man mekaniske Sandstrøapparater, hvor Sandet ogsaa i Kurver løber ud lige foran Hjulene paa begge Spor, og Sandstrøapparatet sættes i Virksomhed ved, at Vognstyrreren betjener et Haandtag, som eventuelt ogsaa kan sætte det tredie Bremsemiddel, Skinnebremsen, i Virksomhed. Skinnebremsen er en stor Elektromagnet, der er ophængt mellem Hjulene under Vognen, og som, naar den betjenes, trykkes ved Hjælp af Magnetismen mod Skinnerne med et Tryk af ca. 6 Tons pr. Stk., d. v. s. for nye 4-akslede Vogne 24 Tons pr. Vogn. Skinnebremserne er dog endnu ikke indført paa alle Vogne, men det vil være Tilfældet inden et Aarstid. Skinnebremsens Tryk mod Skinnen søges gjort = Vognvægt + Vægt af Passagerer. Skinnebremsens Virkning er saa kraftig, at Bremsningen føles meget ubehageligt af Passagererne, men det er jo ogsaa en Nødbremse, som kun bruges, naar der er Fare paa Færde. Ogsaa Haandbremsen er forbedret, idet den gamle Klodsbremse er erstattet af moderne Automobilbremser, der virker paa særlige paa Akslerne anbragte Bremseskiver.

Hvor gode Bremsemidlerne end er, kan man dog ikke køre med samme Hastighed gennem alle Gader, og den enkelte Linie er derfor køreplanmæssig set delt i en Række Strækninger, og for hver enkelt af disse fastsættes Køretiden efter Strækningens trafikale Forhold, idet man selvsagt ikke kan køre med samme Hastighed i den gamle Bys snævre, krogede Gader med den enorme Cykle- og Biltrafik, som man kan præstere paa lige Yderstrækninger, hvor Stoppestandsafstanden tilmed er større.

Den laveste Rejsehastighed paa hele Linienettet er ca. 12 km/T, d. v. s. det er den samme som den gennemsnitlige Hastighed for hele Nettet i 1923, den benyttes i Blaagaardsgade og paa Strækningen Kristianshavns Torv—Holmens Bro — samt for Linie 5's Vedkommende paa Strækningen Nørreport—Islands Brygge. Sidstnævnte Linie har sin største Rejsehastighed paa Strækningen Brønshøj—Husum, nemlig ca. 20 km/T. Man ser saaledes,

hvor variabel Hastigheden er og maa være, men trods alt er vi her i København fuldt paa Højde med Rejsehastigheden i Udlandets Sporvejsbyer. Den Forbedring i Hastigheden og den Forøgelse af Sikkerheden, vi har naaet, skyldes ikke Ydelser fra Udlandet, hverken hvad angaar det teoretiske eller det maskinelle. Sporvejene er i et frugtbringende Samarbejde med Firmaer som »Titan«, »Nordisk elektrisk Apparaffabrik« og »Thomas B. Thrige« i Odense naaet til, at hele den elektriske Udrustning er dansk Arbejde. Som Eksempel kan nævnes, at ca. 80 pCt. af Anskaffelsesprisen for de nye Sporvogne er udbetalt til dansk Arbejde. Resten er importerede Raamaterialer.

Rejsehastigheden paa Sporvejene er en saa vigtig Faktor baade for Publikum og for Sporvejenes Økonomi, at jeg mener, en lidt nærmere Analyse af, hvorledes man maa gaa frem for at opnaa rationel Kørsel, er paakrævet; en saadan Analyse vil nemlig kunne oplyse, hvad der skal ydes for at opnaa en bestemt Rejsehastighed eller med andre Ord, hvilken Acceleration der bør foretrækkes, hvilken Motoreffekt, d. v. s. Motorstyrke for Vognene, og dermed hvilken Motoreffekt paa Elektricitetsværket, der vil udkræves til Opnaaelse af den ene eller anden Rejsehastighed. Paa omstaaende Figur 3 er vist et Køredigram, d. v. s. en Kurve, der angiver, hvorledes Vognens Hastighed ved Igangsætning ændrer sig med Tiden eller matematisk udtrykt som Funktion af Tiden. Den vandrette Akse, Abscisseaksen, angiver den siden Igangsætning forløbne Tid i Sekunder, den lodrette den opnaaede Hastighed i km/T. Det vil ses, at i den første Periode stiger Hastigheden stærkt og efter en ret Linie. Efter 10 Sekunders Forløb har Vognen en Hastighed paa ca. 18 km/T — nu er det for sent at springe paa — efter 15 Sekunders Forløb er Hastigheden ca. 27 km/T — det kniber for Cyklisten — Cyklebude undtagne — at følge med, og efter 30 Sekunders Forløb 38 km/T — Hastighedsforøgelsen er nu ikke saa stærk — og efter ca. 35 Sekunders Forløb er vi naaet op paa ca. 40 km/T. Dette hænger sammen med, at Elektromotoren som bekendt aftager mindre Strøm fra Overledningen, jo hurtigere den løber rundt. Naar vi nu har naaet denne Hastighed, er vi saa nær næste Stoppested, at Bremsningen, for at den ikke skal føles ubehagelig af Passagererne, maa indledes, og man ser nu, hvorledes Hastigheden i de næste 23 Sekunder afbremses jævnt til 0, d. v. s. til Standsning, og saa er vi naaet Stoppestedet efter at have kørt ca. 400 Meter, hvilken Størrelse kan findes ved Beregning af det af Ab-

scisseaksen og Kurven begrænsede Areal. Jeg skal bemærke, at man ikke i Praxis vil køre saadan; man vil afbryde Strømtilførslen paa et tidligere Tidspunkt, saa Vognen ikke naa saa høj en Hastighed. Vognen ruller da videre af sig selv med aftagende Hastighed, Bremsningen paabegyndes noget senere, og der medgaar da lidt mere Tid for at naa til det næste Stoppested. En Kørsel som den paa Diagrammet med fuldt optrukket Linie viste anvendes kun, naar man er forsinket og vil vinde Tid.

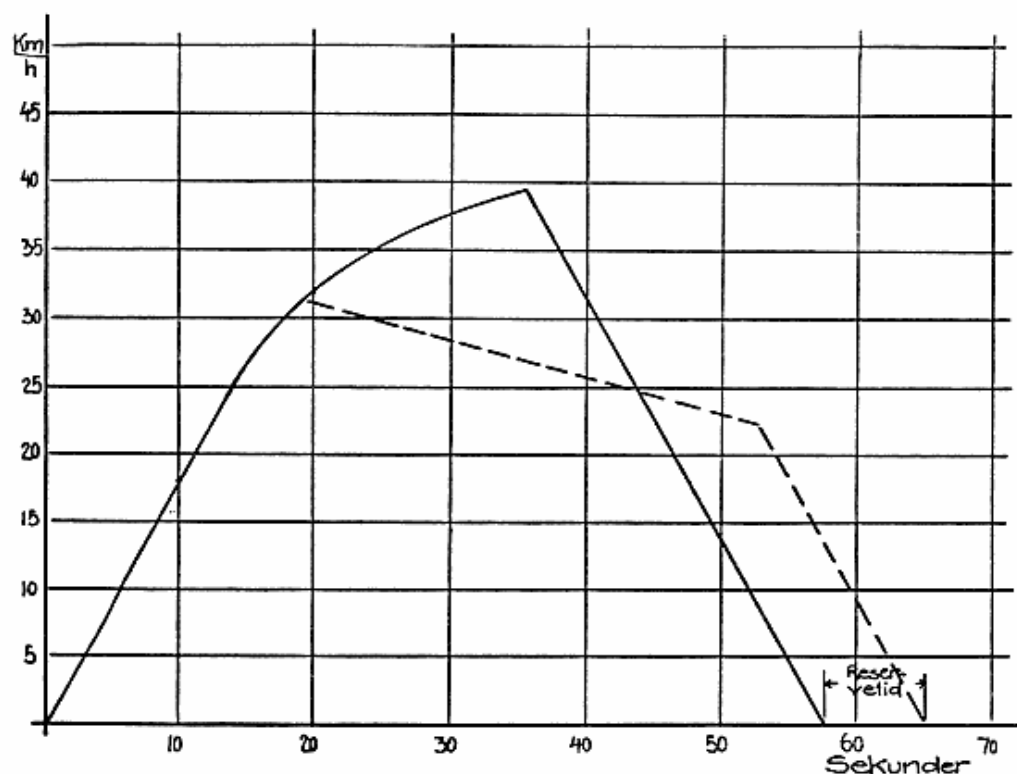


Fig. 3.

Køredagram for Sporvogn. Punkteret vist normal Kørsel med Udlob.

Reservetid 10 pCt. med 10 Sek. Ophold. Vejlængde 375 Meter.

Vilde man i de 58 Sekunder, som Diagrammet her angiver, køre hurtigere, saa maatte man, da det indskrevne Areal angiver den gennemløbne Vejlængde, enten højere til Vejrs med Hastighed, eller ogsaa maa Kurvens første og sidste Del gøres stejlere, hvilket betyder, at Hastighedsforøgelsen ved Igangsætningen (Accelerationen) og Hastighedsnedbringningen ved Bremsningen (Retardationen) maa øges. Af Hensyn til Sikkerheden tør man, selv med de gode Bremsmidler vi har, ikke sætte Maksimalhastigheden stort højere op, altsaa er det Acceleration og Retardation, man maa ændre, men ogsaa Retardationen er begrænset, vi

har jo staaende Passagerer, der ikke maa væltes, og det er derfor væsentligst Accelerationen, den hurtige Igangsætning, det kommer an paa — og hvad kan naas ad denne Vej? Ja, det viser den paa hosstaaende Figur 4 afbildede Kurve, hvor man har afsat den ved forskellige Accelerationer opnaaelige Rejsehastighed. En

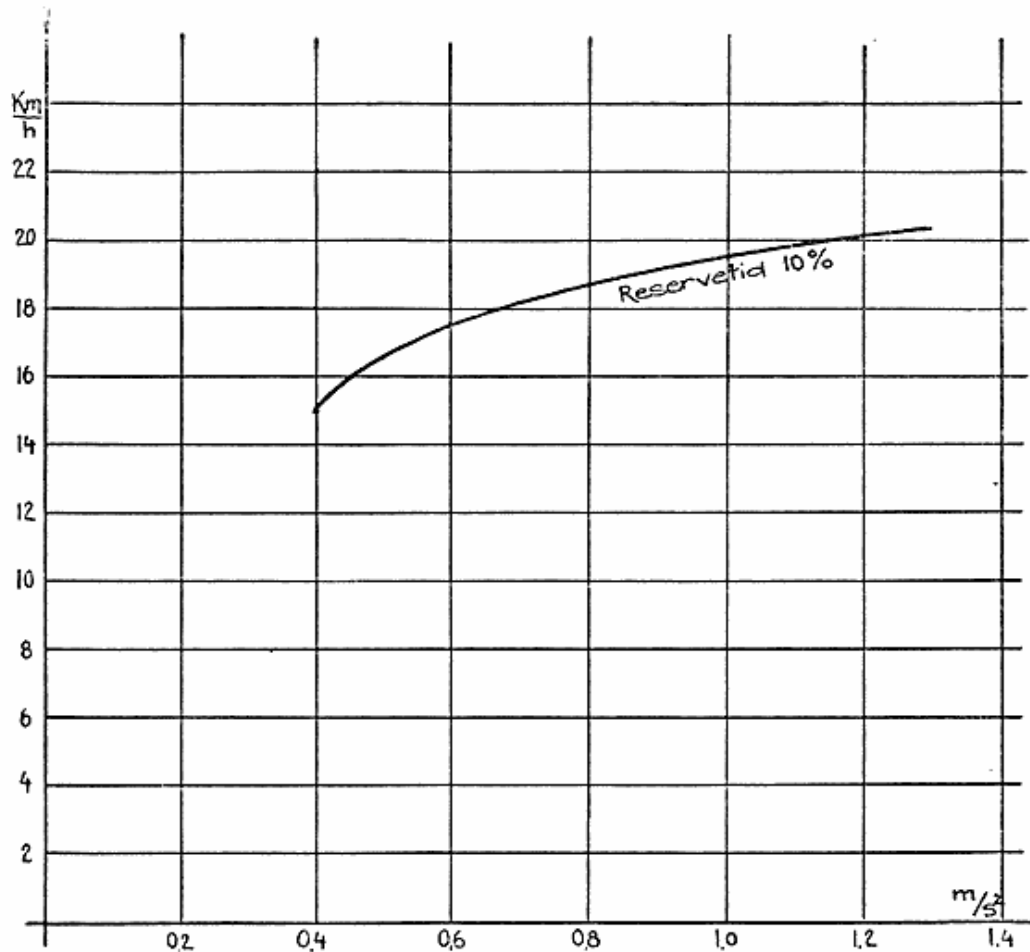


Fig. 4.

Den med Bogievogne Type 501 (Motor A. T. 25) opnaaelige Rejsehastighed som Funktion af den anvendte Acceleration og Retardation. Stoppestedsafstand 316 m, Stoppestedsophold 10 Sek. og Reservetid 10 pCt.

Kørsel, som vi saa paa det andet Diagram med ubrudt Strømtilførsel, lige til Bremsningen indledes, vil som sagt ikke være gennemførlig i Praksis, hvor forskellige Forsinkelser, bl. a. fremkaldt af den øvrige Gadetrafik, altid vil lægge sig hindrende i Vejen. Ved Fastlæggelse af den køreplanmæssige Rejsehastighed er man derfor nødt til at regne med en vis Reservetid, og her er regnet med en Reservetid paa 10 pCt. Kurven viser, at man paa det københavnske Sporvejsnet med den derværende gennemsnitlige

Stoppestandsafstand paa 316 m samt med gennemsnitlig 10 Sekunders Ophold ved hvert Stoppested og med 10 pCt. Reservetid ved at gaa fra Acceleration 0,4 til 0,7 gaar fra Rejsehastigheden 15,0 til 18,2 km/T, altsaa opnaar ca. 20 pCt. Gevinst, men ved at gaa fra Acceleration 0,7 til Acceleration 1,0 kun faar ca. 8 pCt. Gevinst. Det er saaledes begrænset, hvad der kan vindes i Rejsehastighed ved Forøgelse af Accelerationen ud over en vis Grænse. I Virkeligheden har man allerede ved ca. 0,7 m/S² indvundet det meste, idet Kurven for Værdier her udover flader stærkt af.

Naar det nu erindres, at Accelerationens Størrelse er bestemmende for Kraftudfoldelsen og dermed for Paavirkning af og Sliddet paa Hjul og Skinner samt for det under Hastighedsændringen paa den staaende Passager virkende Moment til Væltning — Forhold, der gør den mindst mulige Acceleration ønskelig — vil det være naturligt at renoncere paa de forholdsvis smaa Fordele, man i Følge det før sagte vil vinde ved at gaa højere end de ca. 0,7 m/S², og i Praksis tilstræber vi derfor denne Værdi.

Hermed er saa nogenlunde gjort Rede for, hvorledes man naar til et begrundet Skøn over den for vore Forhold passende Acceleration. Men Undersøgelsen kan føres videre. Thi kender man Gennemsnitsværdierne for Afstand mellem og Opholdstid ved Stoppestederne, Driftsspænding paa Overledningen og Vægten af en fuldt optaget Motorvogn med Bivogn, kender man disse Værdier, kan man bestemme og optegne grafisk, hvilke Krav forskellige Rejsehastigheder stiller til Vognenes elektriske Udstyr, d. v. s. til Vognens Motor og til Elektricitetsværket, som skal bestride Strømforbruget og have sin Betaling herfor. Da Motoren maa anbringes under Vognen, er dens Dimensioner bestemmende for Gulvhøjden, som af Hensyn til Passagerernes Bekvemmelighed maa være saa lav som mulig, men Motorens Dimensioner sætter selvsagt ogsaa en Grænse for den Kraft, man kan faa den til at udvikle, og med denne Kraft spiller et ejendommeligt Forhold ind, bestaaende i, at jo langsommere Motoren gaar rundt, jo stærkere Strøm aftager den fra Overledningen, hvorfor man ogsaa ved Igangsætning maa have indskudt elektriske Modstande i Serie med Motorerne, for at Strømslødet ikke skal blive for stærkt for den enkelte Vogn. Disse Strømslød, som kun varer Sekunder, adderer sig, naar Sporvognstogene sætter sig i Gang rundt i Byen, og denne Addition mærkes i høj Grad paa Elektricitetsværket, hvis hele Anlæg skal være indrettet paa at kunne mestre samtidige Igangsætningers Spidser, selv om de adderer sig op til

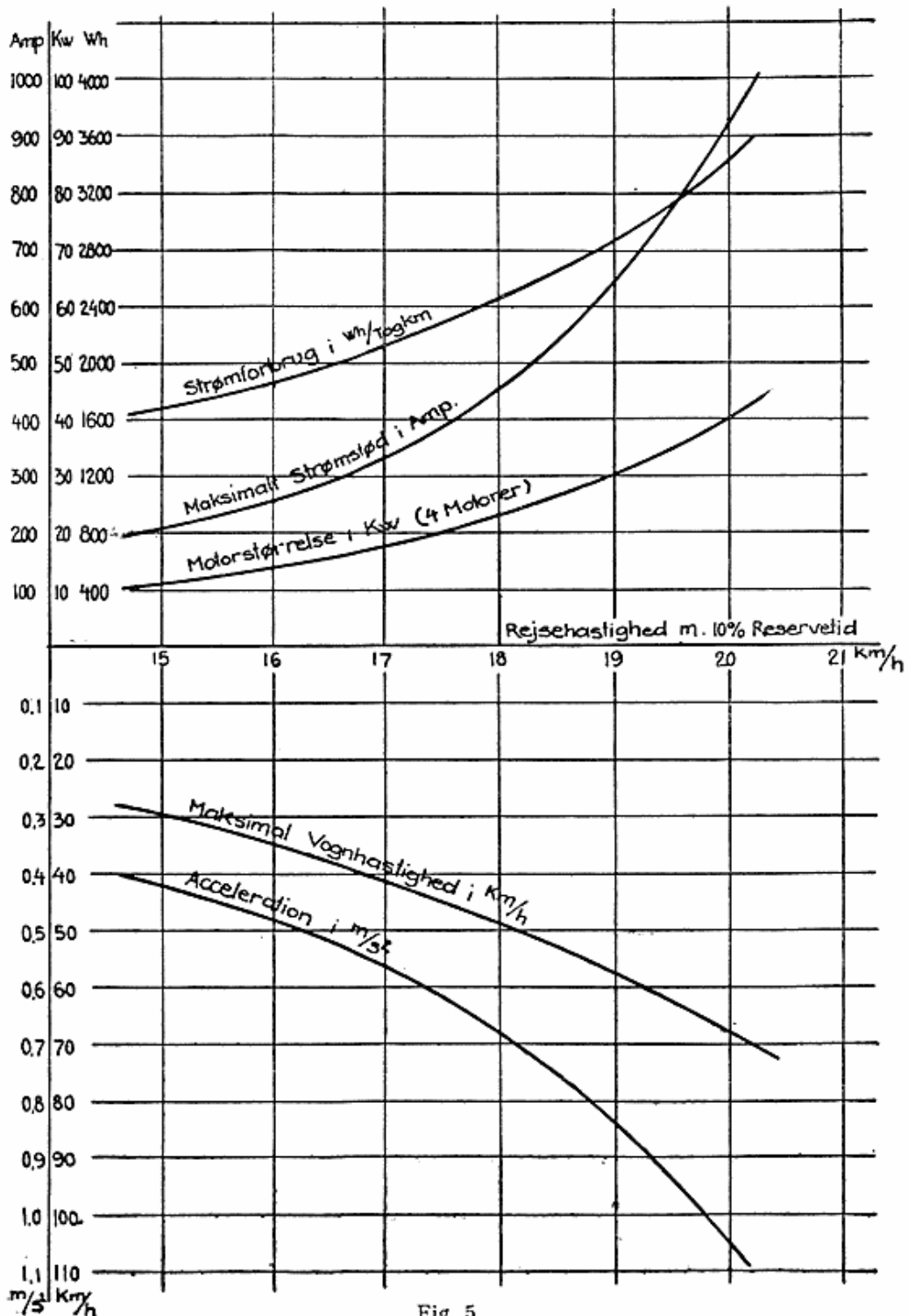


Fig. 5.

Kurverne viser ved 316 m Stoppestedsafstand, 10 Sek. Ophold og 10 pCt. Reservetid nødvendig Vognhastighed og Acceleration, samt, for Togvægt 38 Tons, Motorstørrelse, maksimalt Strømspød ved Igangsætning og Strømforsbrug, alt som Funktion af den ønskede Rejsehastighed.

Tinder; og selv om Tinderne paa Elektricitetsværket kun kommer og gaar momentvis, maa Værket jo have Betaling for sit Beredskab til at tage mod Tinderne, og disse maa derfor gøres mindst mulige, da ellers Spidsbelastningsbetalingen bliver altfor stor.

Paa omstaaende grafiske Plan (Fig. 5) er med københavnske Forhold for Øje, altsaa bl. a. med gennemsnitlig Stoppestedsafstand paa 316 m, angivet Rejsehastighedens Indflydelse paa Traktionsforholdene for fireakslede Vogne med 1 Elektromotor paa hver Aksel i Motorvognen. Planen viser, at en Rejsehastighed paa 15 km/T kræver Acceleration 0,4, maksimal Kørehastighed 30 km/T, 4 Motorer à 11 Kw = 44 Kw, maksimal Strømstød 210 Amp. og et Strømforbrug af 1650 Wh/Togkm. Vil vi sætte Rejsehastigheden op til 20 km/T, skal vi accelerere 1,03, maksimal Kørehastighed 70 km/T, 4 Motorer à 40 Kw, maksimalt Strømstød 900 Amp. og Strømforbrug 3400 Wh/Togkm, altsaa Strømstød $4\frac{1}{2}$ Gange saa stort og Strømforbrug dobbelt saa stort som for 15 km/T. Vi er her ude over det sikkerhedsmæssigt og økonomisk muligens Grænser. Men blot vi gaar ned til en Rejsehastighed paa 18 km/T, faar vi Acceleration 0,7, maksimal Kørehastighed 51 km/T, 4 Motorer à 23 Kw, maksimalt Strømstød 450 Amp. og Strømforbrug 2400 Wh/Togkm. Disse Størrelser gælder netop for Sporvejenes nye Vognmateriel, som altsaa teoretisk vil kunne præstere en gennemsnitlig Rejsehastighed paa 18 km/T. Den virkelige, den vi kører med paa hele Nettet, er 15,6 km/T. Alle disse Talstørrelser gælder, som jeg har fremhævet, for den tilstedeværende gennemsnitlige Stoppestedsafstand paa 316 m. Saa snart Stoppestedsafstanden forøges, bliver Mulighederne for Forøgelse af Rejsehastigheden straks større, hvilket vil fremgaa af hystaaende grafiske Plan (Fig. 6), som i Virkeligheden viser, hvad vort nye Materiel kan præstere. Med Stoppestedsafstand paa 500 m kan vi naa 23 km paa en Time, med Stoppestedsafstand 1 km kan naas ca. 30 km/T. Dette Forhold kan man mulig indvende ikke har megen Betydning i Praksis, hvor man jo helst under samtidig Forøgelse af Rejsehastigheden vil have Stoppested ud for hveranden Gadedør. Det har imidlertid haft Betydning, thi netop med de nye hurtige — og jeg tør vel sige velindrettede Sporvogne — har vi kunnet etablere Skovvogne fra Sundby og Valby, og vi har derved befordret ca. 400 000 Personer paa kun ca. 25 Sommersøndage. Der kunde heri ligge et Fingerpeg om, at det var muligt efter en eventuel Elektrificering af Slangerupbanen at

føre Københavns nye Sporvogne som Skovvogne fra forskellige Bydele til Bagsværd eller Farum. Som Planen viser, er der jo nu kun ca. 1 Mill. Passagerer aarlig paa Slangerupbanen, der giver en Indtægt paa $\frac{1}{2}$ Mill. Kr. Selv med en Fordobling eller Tredobling af dette Antal, vil det være nødvendigt, at man ved en Elektrificering, som jo koster mange Penge, ikke slaar alt for

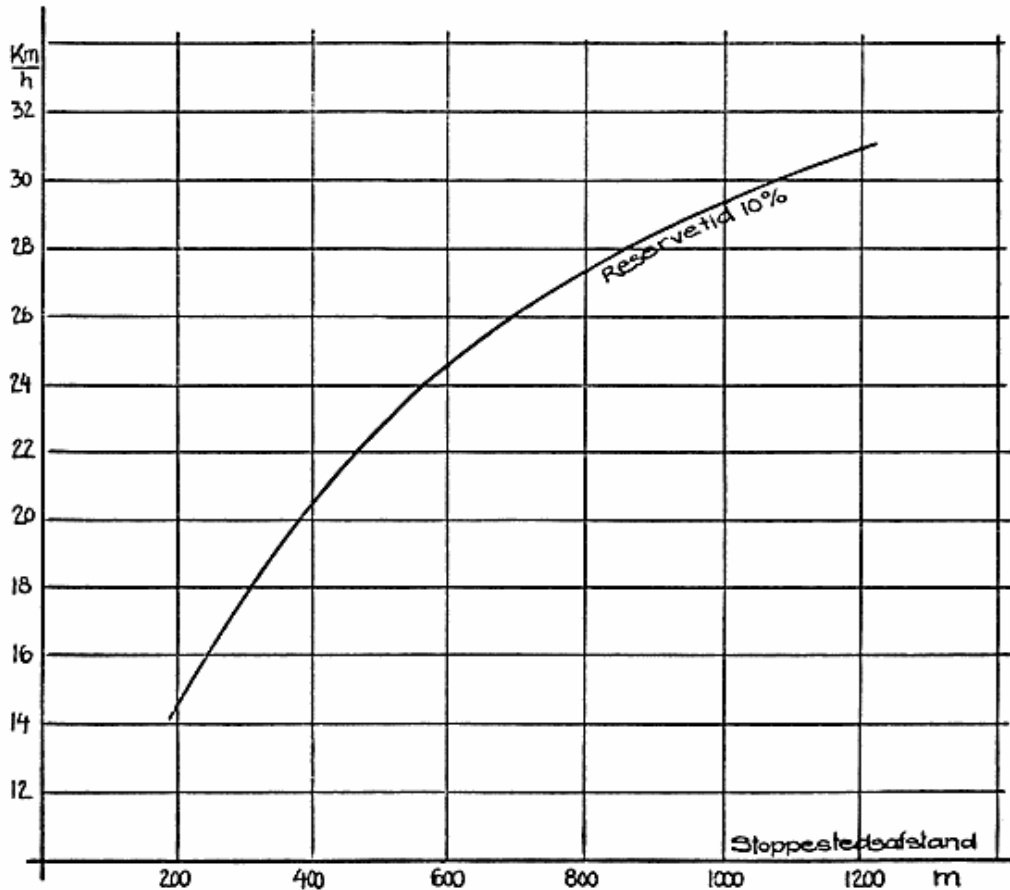


Fig. 6.

Den med Bogievogne Type 501 (Motor A. T. 25) opnaaede Rejsehastighed som Funktion af Stoppestandsafstanden. Reservetid 10 pCt., Acceleration og Retardation $0,7 \text{ m/S}^2$, Stoppestandsophold 10 Sek.

store Brød op, og en af Vanskelighederne ved Elektrificeringen er, at Slangerupbanens store Dage falder om Sommeren og paa Søndage, men saa har Sporvejene rigeligt Materiel til Supplering — til Hverdagsdriften paa Slangerupbanen maa selvfølgelig have lidt hurtigere Vogne, men her er Vanskelighederne teknisk og økonomisk ikke store.

Ja, her kommer jeg ind paa Fremtidsplaner, og Hensigten i

Aften har kun været at give en Forestilling om Trafiken, som den nu er inden for Stor-Københavns Trafikomraade, hvis Udstrækning man kan faa et Overblik over, hvis man placerer sig eller tænker sig placeret i en Flyvemaskine lige over Hesten paa Kongens Nytorv. Et Blik ned paa Byen vil da vise, at Trafikomraadet efter Byens Struktur saa nogenlunde kan deles i tre Dele. Et centralt og cirkulært Parti med en Radius paa 4 km naaende til Svanemøllen, Linie 6-Sløjfen paa Lyngbyvej, Fasanvejlinien, Toftegaards Plads, Linie 3's Endestation paa Frederiksholm og Linie 2's Endestation paa Amager. Hele dette Parti er i det væsentligste udbygget med høj fleretages Bebyggelse. Her er Trafiken stærkest, saa stærk, at den paa Hovedfærdselsaarene har maattet underkastes Færdsels-Signalregulering. Uden om dette centrale Parti strækker sig et ringformet Bælte fra 4—8 km ud til Charlottenlund, Sporvejsendestationerne i Søborg og Husum, indre Del af Rødovre og Hvidovre samt Taarnby og Kastrup paa Amager. Inden for dette Bælte er Bebyggelsen i det store og hele sammenhængende, men væsentlig Villabebyggelse, alt-saa rent forstadsagtig. I en tredie Zone med Afstand fra 8—12 km fra Centret er vi naaet til det mere aabne Land, hvor Bebyggelsen kun samler sig i selvstændige Byer som Lyngby og om Jernbanestationer eller langs Sporvejslinier som i Klampenborg. Desuden er der i de senere Aar efter Ruteautomobilernes Fremkomst opstaaet samlede Bebyggelser langs enkelte Hovedveje, hvor tilstødende Arealer før laa saa langt fra Kommunikationsmidlerne, at Bebyggelse ikke kunde ske med Folk, der havde Erhverv i København. Paa disse Linier er der opstaaet et Trafikbehov, der som angivet paa den grafiske Fremstilling har givet sig Udslag i en Passagerudveksling mellem Yderring og Byen paa aarlig ca. 4 Mill. Personer. Det siger sig selv, at der maa være en Begrænsning for, hvor langt en saadan Oplandsomnibus's Aktionsradius strækker sig. Denne Begrænsning er selvfølgelig afhængig af Befordringshastigheden, som igen er afhængig af den i Loven foreskrevne Maksimalhastighed. Rent skønsomt vil jeg mene, at denne Aktionsradius netop er ved Yderkanten af den nævnte tredie Zone, d. v. s. ca. 12 km fra Centrum, eller omtrent saa langt som til Lyngby. Saaledes som Afhængigheden mellem Stoppestandsafstand og Rejsehastighed er for Trolleybussen, vil de 12 km dog forudsat passende Indføring gennem Byen kunne tilbagelægges paa $\frac{1}{2}$ Time, og som bekendt er der Planer i Vorden om ved Samarbejde mellem N. E. S. A. og K. S. at fore-

tage en Indføring af en Rutebil fra Lyngby—Jægersborg ved Etablering af en Trolleyomnibuslinie med Endepunkt ved Nørreport. Trolleyomnibusser er sikkert særligt egnede til dette Formaal, ikke mindst i kapitalknappe Tider, thi Driftsudgifterne er lig en Sporvogns, altsaa billigere end Benzinomnibusser, men Anlægsudgifterne er betydeligt lavere end for Sporvognslinier. Udgift til Vognmateriel er ens, men Spor og Ledninger for Sporveje koster 213000 Kr. pr. Kilometer Dobbeltspor, men for Trolleybusser kun 41000 Kr. pr. Kilometer. I Trolleyomnibusser og i eenmandsbetjente Automobilomnibusser, hvormed Sporvejene paa Linie 21 har haft en saa heldig Start, har man i det hele Befordringsmidler, som maa siges at være vel egnede til at komplettere Stor-Københavns Trafiknet, for saa vidt som dette befinder sig paa Alfarvej, og jeg haaber, at Fremtiden maa bringe Muligheder for at supplere og udvide, hvor dette maatte tiltrænges.
