TIJDSCHRIFT VOOR VERVOERSWETENSCHAP

(Magazine for Transport Science)
(Revue pour l'étude scientifique des transports)

COMMISSIE VAN REDACTIE:

Prof. Dr. H. C. Kuiler (voorzitter) - Drs. R. den Besten - Drs. J. A. Bourdrez - Drs. G. Gort - Mr. G. W. van Hasselt - Drs. H. H. Horsting - Dr. J. B. van der Kamp - Drs. Ph. Leenman - Dr. H. J. Molenaar - Drs. H. J. Noortman - Drs. H. Plasse - Prof. Drs. E. H. van de Poll - Prof. Dr. J. P. B. Tissot van Patot - Prof. Ir. J. Volmuller - Prof. Mr. K. Vonk. België: Prof. R. Jacobs, Antwerpen - Prof. Dr. R. d'Hoine, Antwerpen.
Wnd. redactie-secretaris: Drs. H. J. Noortman

Vaste medewerkers:
Mr. Olga D. Gerbers
Drs. J. D. Goslinga
Drs. H. H. de Vries

ZESDE JAARGANG
1970 - Nr. 1

KWARTAALSCHRIFT VAN DE STICHTING
NEDERLANDS VERVOERSWETENSCHAPPELIJK INSTITUUT
KONINGIN EMMAPLEIN 6, ROTTERDAM-3002

INHOUD

ARTIKELEN
Prof. Ir. H. Wittenberg:
De economie van subsone en supersone verkeersvliegtuigen (deel I) 5
Drs. M. H. Dubbeldam:
Middellange en lange termijnvoorspellingen voor scheepvaart en scheepsbouw 31
EUROPARUBRIEK 47
KRONIEK 50
STATISTISCHE KANTTEKENINGEN 57
BOEKBESPREKINGEN
K.N.V.T.O.:
Mensen onderweg (Drs. R. den Besten) 63
Stanley C. Hollander:
Passenger Transportation (Dr. J. B. van der Kamp) 67
Dr. Ing. Fr. Lehner:
Wechselbeziehungen zwischen Städtebau und Nahverkehr (Drs. F. M. Stulemeijer) 69
Michael Drude - Siegfried Geisenberger - J. Heinz Müller:
Strukturelle Unterschiede zwischen Binnenschiffahrt und Eisenbahn im Hinblik auf den gegenseitigen Wettbewerb (Drs. A. Remkes) 71
BOEKAANKONDIGINGEN
Ökonomische Perspektiven einer Überbrückung des Fehmarn-Belt, Verkehrswissenschaftliche Studiën Nr. 10 75
Neue Wege europäischer Verkehrspolitik 75
De geschiedenis van het postvervoer 76
BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN 77
MEDEDELINGEN VAN HET INSTITUUT 79
BELANGRIJKSTE AANWINSTEN VAN DE BIBLIOTHEEK . . 81

De verantwoordelijkheid voor de inhoud der artikelen berust bij de schrijvers. Overneming van de inhoud of van gedeelten daarvan slechts toegestaan met schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor advertenties wende men zich tot Born N.V.
Uitgever: Born N.V. Uitgeversmaatschappij, Assen, Postbus 22.

Betaling abonnementen aan adm. Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut, Koningin Emmaplein 6, Rotterdam-2 Postrekening nr. 2055.

Abonnementsprijs *f* 20,— per jaar (buitenland *f* 22,—). Studenten-abonnement *f* 10,—. Losse nummers *f* 5,50.

DE VERVOERSPRESTATIE EN DE EXPLOITATIEKOSTEN VAN SUBSONE EN SUPERSONE VERKEERSVLIEGTUIGEN VOOR DE LANGE AFSTAND

(Deel I: Grondslagen en voorbeelden)

Prof. ir. H. Wittenberg
Onderafdeling Vliegtuigbouwkunde, Technische Hogeschool Delft

Summary - The rapid growth of air transport in the future requires aircraft of greater productivity in tonkm per hour, which can be obtained either by larger subsonic aircraft or by supersonic aircraft. These two trends for future aircraft are analysed by using generalized equations for the estimation of the operating costs. In this part of the article a comparison is given based on examples for three aircraft types: Douglas DC-8-50, Boeing 747 and BAC-Sud Concorde. From these types the supersonic aircraft shows higher and the jumbo-jet lower direct operating costs per tonkm available in comparison with current jet-aircraft. In the second part of the article the relation between some aircraft design parameters and the economic performance will be discussed.

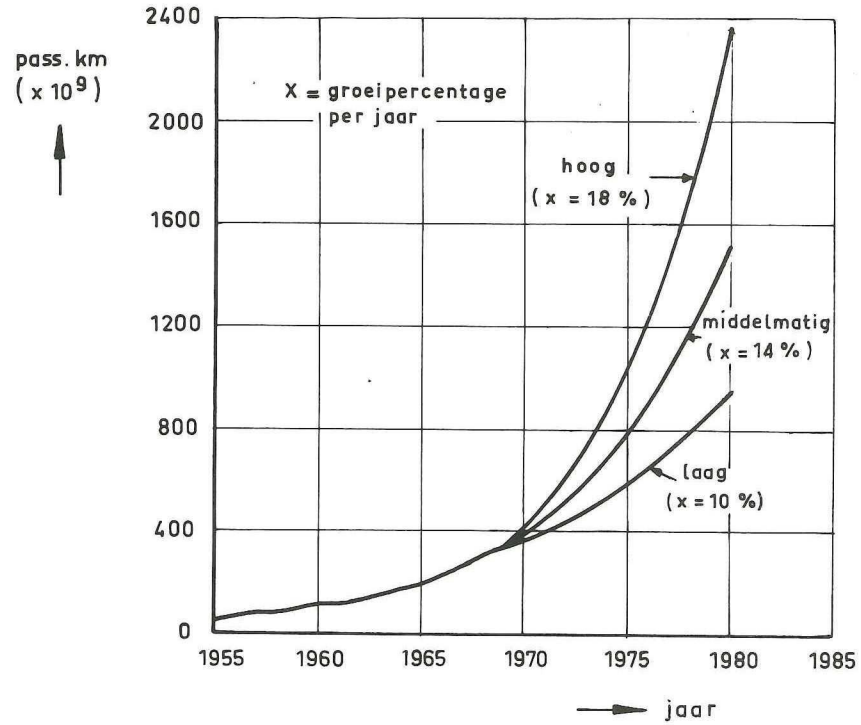
Inhoud:

1. Inleiding.
2. De vervoersproduktie van het vliegtuig.
3. De exploitatiekosten van het vliegtuig.
4. Voorbeeld van de berekening van de exploitatiekosten.
5. De invloed van de trajectlengte op de directe kosten.
6. Conclusies.
7. Notaties.
   Literatuur.

1. Inleiding

Uit studies omtrent de toekomst van het geregelde luchtverkeer blijkt, dat in de jaren 1970-1980 een grote groei van het passagiers- en vrachtvervoer moet worden verwacht. Fig. 1 geeft een voorbeeld van een dergelijke verwachting voor het passagiersvervoer, die is opgesteld door de ICAO (International Civil Aviation Organization; lit. 1).

Deze groei van het luchtverkeer zal enerzijds een uitbreiding van het



Figuur 1: De verwachte groei van het passagiervervoer.

aantal verkeersvliegtuigen van de luchtvaartmaatschappijen noodzakelijk maken i.v.m. de opening van nieuwe luchtlijnen en verhoging van de frequentie op bestaande lijnen. Anderzijds zal de groei van het verkeer op de bestaande, reeds druk bevlogen luchtrouten - zoals b.v. op de route over de Noord-Atlantische Oceaan tussen Europa en N.-Amerika - vooral vliegtuigen vereisen, die een grotere vervoersprestatie kunnen leveren dan de huidige typen. Deze grotere vervoersprestatie kan worden verkregen door opvoering van de vliegsnelheid en/of de laadcapaciteit aan passagiers en vracht.

Bij de vliegtuigtypen, die in de jaren 1970-1980 op de luchtlijnen zullen kunnen worden gebruikt, zijn beide ontwikkelingstendenzen duidelijk te onderscheiden. Naast steeds grotere straalvliegtuigen, die met (subsone) snelheden van 850-900 km/h vliegen, worden supersone verkeersvliegtuigen ontwikkeld, die - afgezien van hun grootte - vooral zullen worden gekenmerkt door hun hoge (supersone) snelheid van 2000-3000 km/h. In verband met de betekenis van de geluidssnelheid

voor de eigenschappen van de stroming om het vliegtuig wordt de vliegsnelheid hierbij veelal gekarakteriseerd door het getal van Mach $M = V/a$, waarin V de vliegsnelheid voorstelt en a de geluidssnelheid in de atmosfeer. Daar de geluidssnelheid op de kruishoogten van de genoemde vliegtuigen ca. 1000 km/h bedraagt, behoort bij de genoemde snelheden voor de subsone vliegtuigen een getal van Mach $M = 0{,}85 - 0{,}90$ en voor de supersone vliegtuigen $M = 2 - 3$.

In de volgende beschouwing zal vooral aandacht worden gegeven aan het luchtverkeer over lange afstanden (groter dan b.v. 3000 km); tabel 1 geeft enige gegevens van een aantal straalverkeersvliegtuigen, die voor dit luchtverkeer zijn ontworpen. Ter vergelijking zijn in deze tabel ook de gegevens vermeld van één der laatste typen uit de periode van de lange-afstandsverkeersvliegtuigen met zuigermotoren en luchtschroeven (Douglas DC-7C). Duidelijk blijkt de grote toeneming in vliegsnelheid en laadcapaciteit, die omstreeks 1959 bij de overgang van vliegtuigen met zuigermotoren naar de huidige straalverkeersvliegtuigen is opgetreden. T.o.v. de Douglas DC-8-50 is voor de Douglas DC-8-63 en de „jumbo-jet" Boeing 747 de laadcapaciteit aanzienlijk vergroot bij vrijwel gelijkblijvende vliegsnelheid. Daarentegen wordt bij de supersone verkeersvliegtuigen BAC-Sud Concorde en de Boeing 2707-300 de grotere vervoersprestatie voornamelijk verkregen door de grotere vliegsnelheid.

Een indruk van de afmetingen en de uitwendige vorm van enige van de in tabel 1 genoemde vliegtuigen, kan uit fig. 2 worden verkregen.

Bij de ontwikkeling van de Amerikaanse SST (Supersonic Transport) heeft het Boeing-ontwerp in het recente verleden aanzienlijke wijzigingen ondergaan, waarbij de aanvankelijk gekozen verstelbare pijlvleugel („swing-wing") is vervangen door een vaste delta-vleugel.

Het voordeel van de supersone verkeersvliegtuigen t.o.v. de subsone typen voor de passagier wordt geïllustreerd door tabel 2a, waarin de duur van de vliegreis op het traject Amsterdam-New York is weergegeven. De reistijd wordt bij gebruik van de supersone typen verkort tot ongeveer de helft van de reistijd met de huidige en toekomstige subsone typen. Bij toepassing van supersone vliegsnelheden is het in beginsel zelfs mogelijk op één dag een retourreis Amsterdam-New York te maken. Dit blijkt uit het tijdschema in tabel 2b; bij een totale duur van de reis van 14 uur is een verblijf van 4 uur in New York City mogelijk, dat wat betreft de lokale tijd in de morgenuren valt en voor de W.-Europese tijd in de middaguren. De korte reisduur van het supersone verkeersvliegtuig zal vooral van betekenis zijn voor het zakenverkeer i.v.m. de waarde, die in dit geval aan de bespaarde reistijd moet worden toegekend.

Bij verkorting van de vliegtijden wordt uiteraard de tijd voor het vervoer tussen de stad en de luchthaven een steeds groter deel van de totale reistijd tussen de stadscentra. Het probleem van de relatief lange tijd voor dit grondvervoer, dat zich thans vooral bij het luchtverkeer over

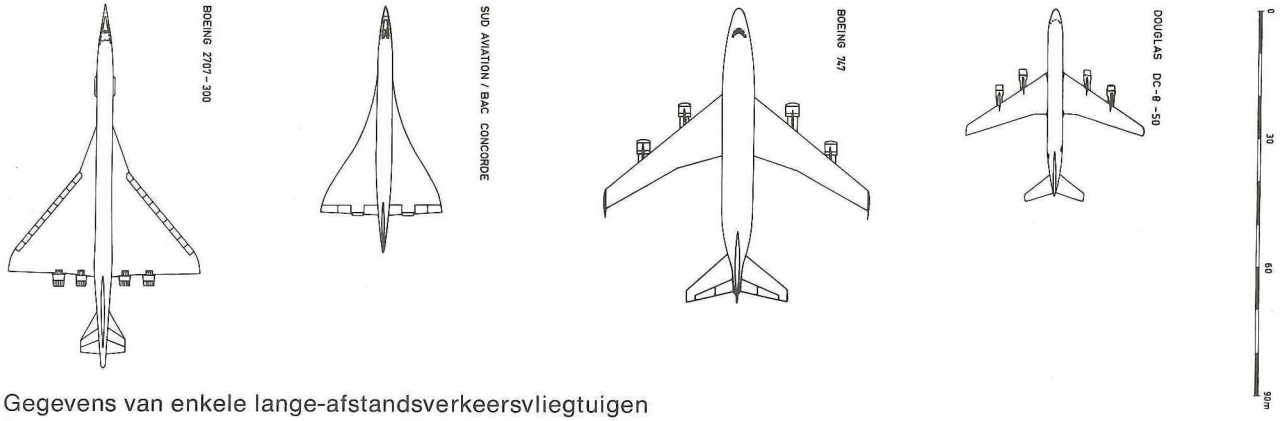


Fig. 2: Enkele verkeers-vliegtuigen in bovenaanzicht.

Tabel 1: Gegevens van enkele lange-afstandsverkeersvliegtuigen

vliegtuigtype	vliegtuig met zuigermotor en luchtschroef	vliegtuigen met straalvoortstuwing				
		subsoon			supersoon	
	Douglas DC-7C	Douglas DC-8-50	Douglas DC-8-63	Boeing 747	BAC-Sud Concorde	Boeing 2707-300
jaar van indienststelling	1956	1961	1967	1970	1973	1978
max. startgewicht $(W_{to})_{max}$ (ton)	65	143	159	322	174,3	340
aantal zitplaatsen	90	150	231	385	128	298
lading aan passagiers en vracht W_p (ton)	9,7	17,2	27	55	12,7	28,3
idem % max. startgewicht	15	12	17	17	7,3	8,4
harmonische trajectlengte[1]) (km)	6500	7800	7200	6850	6200	6500
kruissnelheid V_{cr} (km/h)	560	875	875	900	2180	2860
kruishoogte h_{cr} (km)	6,5	10,7	10,7	10,7	17	19
getal van Mach M_{cr}	0,5	0,83	0,83	0,85	2,05	2,7
baanlengte voor start en landing (m)	1900	2850	3620	3250	3000	3250
aanschaffingsprijs (10^6 $)	2	7	10	19	18,5	40

bel 2a: Duur van de vliegreis voor het traject Amsterdam-New York *(trajectlengte: 5800 km)*

Vliegtuigtype	reistijd (bloktijd t_B)
Douglas DC-7C	12,6 uur
Douglas DC-8-50	7,5 uur
Douglas DC-8-63	7,5 uur
Boeing 747	7,33 uur
BAC-Sud Concorde	3,5 uur
Boeing 2707-300	2,75 uur

Tabel 2b: Zakenreis Amsterdam-New York op één dag met de Concorde.

	Lokale tijd	
	Amsterdam	New York
vertrek Schiphol	9.00 h.	4.00 h.
aankomst N.Y. Airport	12.30 h.	7.30 h.
aankomst N.Y. City	14.00 h.	9.00 h.
vertrek N.Y. City	18.00 h.	13.00 h.
vertrek N.Y. Airport	19.30 h.	14.30 h.
aankomst Schiphol	23.00 h.	18.00 h.

korte afstanden doet gevoelen, zal daardoor ook bij het lange-afstandsverkeer in betekenis toenemen.

Het doel van deze studie is na te gaan op welke wijze de economie van het vliegtuig als vervoermiddel wordt beïnvloed, indien de vervoersprestatie wordt verhoogd door opvoering van de vliegsnelheid en/of de laadcapaciteit.

Uiteraard spelen bij de beoordeling van de rentabiliteit van een vliegtuig door een luchtvaartmaatschappij een groot aantal factoren een rol, die in een algemene beschouwing niet in rekening kunnen worden gebracht, zoals het specifieke aandeel in de vervoersmarkt, de concurrentie, de samenwerking met andere maatschappijen e.d. In dit artikel zal volstaan moeten worden met sterk vereenvoudigde beschouwingen, die bedoeld zijn als schematisering van de werkelijkheid. Deze schematisering maakt het mogelijk om de kenmerkende factoren, die de economie van het vliegtuig bepalen, in eenvoudige analytische uitdrukkingen te geven. In deel I van dit artikel worden deze uitdrukkingen afgeleid en vervolgens gebruikt voor een vergelijking van enige van de vliegtuigtypen, die in tabel 1 zijn genoemd. Deze vergelijking is gebaseerd op gegevens van de vliegtuigen, zoals deze aan de literatuur kunnen worden ontleend. Daar gegevens uit verschillende bronnen veelal niet onbelangrijke verschillen blijken te vertonen - mede als gevolg van voortdurende wijzigingen die tijdens de ontwikkeling van nieuwe vliegtuigtypen optreden - moeten de in het onderstaande gegeven getalwaarden als illustratie worden beschouwd, waarmede de beschouwde vliegtuigtypen slechts in algemene zin worden gekarakteriseerd.

In deel II zal een algemenere ontwerpbeschouwing van de verschillende soorten van verkeersvliegtuigen worden gegeven, waarin de sa-

menhang tussen de in deel I beschouwde eigenschappen en de kenmerkende vliegtuigparameters wordt nagegaan. Daarbij zal - in tegenstelling tot deel I - ook de Amerikaanse SST (Boeing 2707-300) nader in de beschouwingen worden betrokken. Bovendien zal in deel II worden ingegaan op de supersone boem of knal, die door de supersone vliegtuigen wordt opgewekt.

2. De vervoersproduktie van het verkeersvliegtuig

De vervoersprestatie van het vliegtuig kan worden uitgedrukt in het produkt van de lading aan passagiers en vracht[1]) en de vervoersafstand, waarbij als eenheid de tonkilometer wordt gebruikt. Voor het vervoer van passagiers wordt ook de passagierkilometer als eenheid gebruikt. De vervoersprestatie kan worden betrokken op het aantal *verkochte* tonkm of passagierkm, dat het vliegtuig werkelijk op een vlucht vervoert of op het aantal *beschikbare* tonkm of zitplaatskm, dat het vliegtuig i.v.m. de laadcapaciteit aan passagiers en vracht kan vervoeren. De verhouding tussen de verkochte en de beschikbare eenheden wordt bij gebruik van tonkm en passagierkm resp. de *beladingsgraad* en de *bezettingsgraad* genoemd.

Onder de *produktie* van het vliegtuig zal hier worden verstaan het aantal *beschikbare* tonkm of zitplaatskm, dat het vliegtuig per *tijdseenheid* kan vervoeren.

Voor een vlucht over de trajectlengte R wordt als maatgevende tijdsduur gebruikt de *bloktijd* t_B, d.i. de tijd, die verloopt tussen het starten en stoppen van de motoren (of sluiten en openen van de kajuitdeur) aan resp. het begin en einde van de vlucht. Per *blokuur* wordt de produktie P van het vliegtuig bij een beschikbare betalende lading W_p (in ton of aantal passagiers) dus gegeven door:

$$P = \frac{W_p R}{t_B} = W_p V_B \qquad (1)$$

Hierin is de *bloksnelheid* V_B ingevoerd, die is gedefinieerd als:

$$V_B = \frac{R}{t_B} \qquad (2)$$

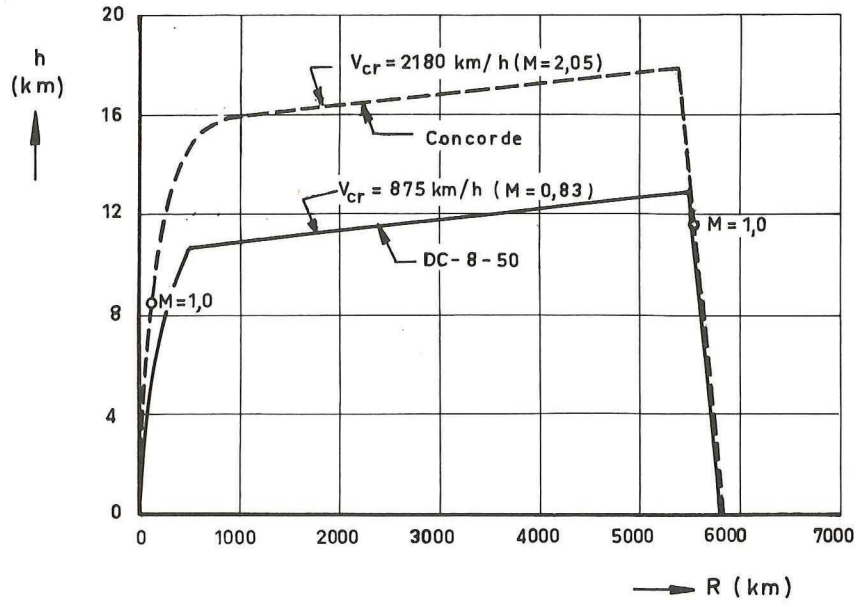
[1]) De lading aan passagiers en vracht (incl. passagiersbagage) wordt veelal de betalende lading („payload") genoemd. De vliegtuigfabrikant verstaat hier i.h.a. onder de beschikbare laadcapaciteit. De term betalende lading kan echter ook suggereren dat de werkelijk op een vlucht vervoerde lading wordt bedoeld en is daarom in dit artikel niet gebruikt.

Indien het vliegtuig per jaar gedurende een zeker aantal blokuren U wordt gebruikt, volgt voor de produktie per *jaar*:

$$P^1 = PU = W_p V_B U \qquad (3)$$

Bij een gegeven tonkilometer-(passagierkilometer-)prijs bepalen P en P^1 de inkomsten, die met het vliegtuig per blokuur en per jaar kunnen worden verkregen („earning capacity").

De bloktijd t_B en de bloksnelheid V_B kunnen nader worden toegelicht aan de hand van het voorbeeld in fig. 3, waarin het vluchtverloop is weergegeven voor de Douglas DC-8-50 en de BAC-Sud Concorde op het Trans-Atlantische traject Amsterdam-New York (trajectlengte R = 5800 km)[1]). De vlucht kan worden verdeeld in een aantal fasen, waarvan tabel 3 de duur en de afgelegde afstand weergeeft. De bloktijd t_B, die uit de som van de duur der verschillende vluchtfasen volgt, kan ook



Figuur 3:
Vluchtverloop voor de Douglas DC-8-50 en de BAC-Sud Concorde.

[1]) In deze figuur is een zgn. stijgende kruisvlucht aangenomen, die i.v.m. de verkeersregeling meestal wordt benaderd door een horizontale kruisvlucht, waarin de vlieghoogte gedurende het traject in één of meer stappen wordt vergroot.

Tabel 3: Tijdsduur en afgelegde afstand in de verschillende vluchtfasen over het traject Amsterdam-New York

fase van de vlucht	Douglas DC-8-50		BAC-Sud Concorde	
	tijdsduur (min)	afstand (km)	tijdsduur (min)	afstand (km)
1. taxiën en start	15	—	15	—
2. stijgvlucht	40	500	25	800
3. kruisvlucht	350	5000	125	4500
4. daalvlucht	25	300	25	500
5. circuit en landing	20	—	20	—
totaal traject	450 min (7,5 uur)	5800 km	210 min (3,5 uur)	5800 km
kruissnelheid	875 km/h		2180 km/h	
bloksnelheid	775 km/h		1660 km/h	

worden bepaald als de vliegtijd, die zou volgen indien het vliegtuig de gehele trajectlengte R met de kruissnelheid V_{cr} zou afleggen, vermeerderd met een zekere verliestijd t_v die als gevolg van starten, stijgen, dalen en landen optreedt:

$$t_B = \frac{R}{V_{cr}} + t_v \tag{4}$$

Met deze uitdrukking volgt voor de *bloksnelheid* V_B:

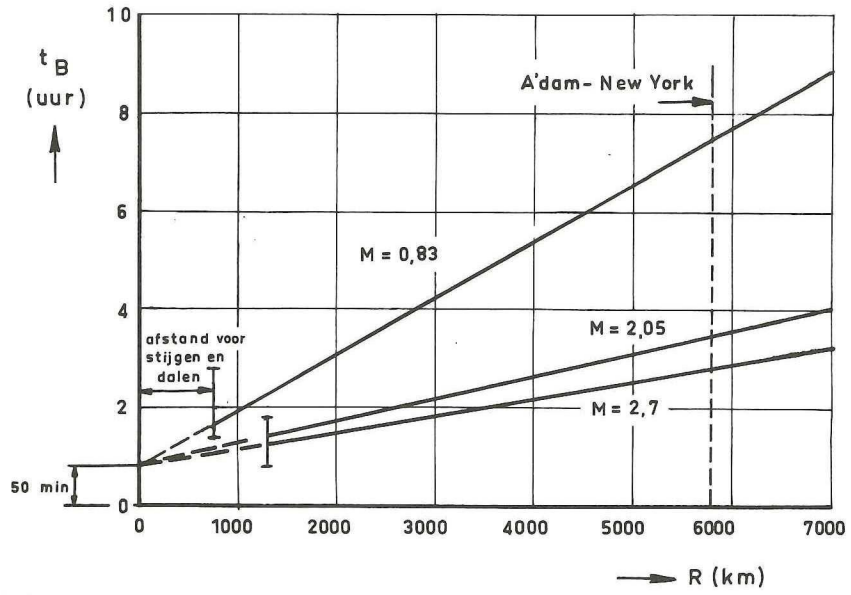
$$V_B = \frac{R}{t_B} = \frac{V_{cr}}{t_v \frac{V_{cr}}{R}} \tag{5}$$

Uit de gegevens in tabel 3 volgt met (4) voor de verliestijd van beide vliegtuigen: $t_v \cong 50$ min. Voor zover de kruishoogte en -snelheid onafhankelijk van de trajectlengte (kunnen) worden gekozen, is ook de verliestijd t_v onafhankelijk van deze lengte. Uitgaande van de genoemde verliestijd is in fig. 4a de bloktijd t_B als functie van de trajectlengte R gegeven voor enige representatieve waarden van het getal van Mach in de kruisvlucht van subsone en supersone verkeersvliegtuigen. De tijden in tabel 2a zijn aan fig. 4a ontleend. Fig. 4b geeft de bijbehorende bloksnelheid V_B als functie van de trajectlengte R; bij een gegeven kruissnel-

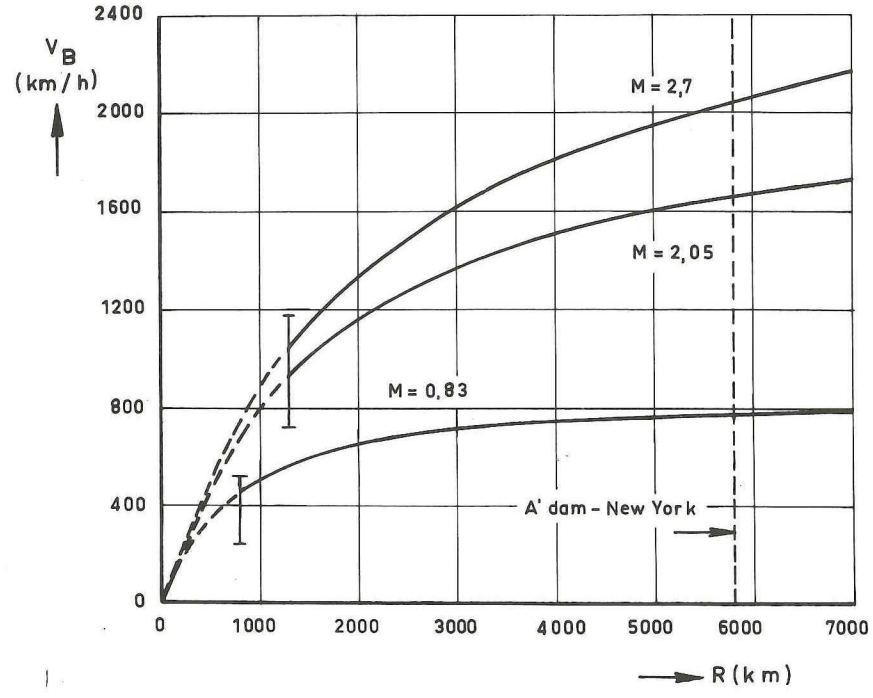
Tabel 4: Vervoersprestatie van enkele lange-afstandsverkeersvliegtuigen op het traject Amsterdam-New York (trajectlengte 5800 km)

vliegtuig-type	blok-snelheid V_B (km/h)	beschikbare lading Wp			produktie per blokuur WpV_B		aantal blokuren per jaar U	produktie per jaar WpV_BU		mogelijk aantal passagiers over Atlantische Oceaan per jaar
		aantal zitplaatsen	vracht excl. bagage (ton)	totaal[1] (ton)	tonkm/h	zitplaats-km/h	—	tonkm/jr	zitplaats-km/jr	
Douglas DC-7C	460	90	1,15	9,7	4462	41.400	3300	$1,47.10^7$	$1,37.10^8$	23.556
Douglas DC-8-50	775	150	2,95	17,2	13.300	116.250	4000	$5,33.10^7$	$4,65.10^8$	80.172
Douglas DC-8-63	775	231	5,06	27,0	20.925	179.025	4000	$8,37.10^7$	$7,16.10^8$	123.456
Boeing 747	790	385	19,43	55,0	43.450	303.150	4000	$17,38.10^7$	$12,13.10^8$	209.069
BAC-Sud Concorde	1660	128	0,54	12,7	21.082	212.480	3300	$6,96.10^7$	$7,01.10^6$	120.894
Boeing 2707-300	2120	298	—	28,3	60.000	631.760	3300	$19,80.10^7$	$20,85.10^8$	359.450

[1]) Eenheidsgewicht van passagier en bagage: 95 kg.



Figuur 4a: De bloktijd t_B



Figuur 4b: De bloksnelheid V_B

heid V_{cr} neemt de bloksnelheid V_B in belangrijke mate af, naarmate de trajectlengte R kleiner wordt.

Het aantal blokuren U, dat het vliegtuig per jaar kan worden gebruikt, wordt bepaald door de uitvoering van de diensten, die met de luchtvloot moeten worden onderhouden en door de tijd, die nodig is voor de uitvoering van onderhoudswerkzaamheden. In algemene zin kan echter een relatie tussen U en V_B worden afgeleid, indien wordt aangenomen dat het vliegtuig een zeker aantal dagen D per jaar beschikbaar is voor dienstuitvoering gedurende T uren per dag. Indien tussen elke vlucht met een (gemiddelde) bloktijd t_B een (gemiddelde) stoptijd t_s wordt aangenomen, geldt bij een gemiddeld aantal vluchten n per dag de betrekking:

$$T = n\,t_B + (n-1)\,t_s \tag{6}$$

Met de waarde van n uit (6), wordt voor het aantal blokuren per jaar gevonden:

$$U = D\,n\,t_B = \frac{D(T + t_s)}{1 + \frac{t_s}{t_B}} \tag{7}$$

Indien D, T en t_s onafhankelijk van de bloktijd t_B worden aangenomen, geldt volgens (7) de betrekking:

$$U\left(1 + \frac{t_s}{t_B}\right) = \text{constant} \tag{8}$$

Deze uitdrukking geeft aan dat bij een constante stoptijd t_s het aantal blokuren U af zal nemen, naarmate de bloktijd t_B kleiner is, d.w.z. het vliegtuig sneller of de trajectlengte korter is.

In het lange-afstandsverkeer over b.v. de Atlantische Oceaan kan bij de huidige subsone vliegtuigtypen worden gerekend met een aantal blokuren $U = 4000$ h bij een bloktijd $t_B = 7{,}5$ h. Indien een stoptijd $t_s = 2$ h wordt aangenomen volgt uit (8) voor het supersone vliegtuig met $t_B = 3{,}5$ h een aantal blokuren $U \cong 3300$ h. Dit is goed in overeenstemming met de waarden, die in de literatuur voor het supersone vliegtuig worden aangenomen ($U = 3200$ à 3600 h). Deze waarden gelden slechts als gemiddelden. Bij de uitwerking van dienstschema's met voorkeurstijden voor vertrek en aankomst kan b.v. blijken dat het supersone vliegtuig door de kortere vliegtijd per vlucht een zodanig groter aantal vluchten kan uitvoeren, dat het aantal blokuren per jaar gelijk of zelfs hoger wordt dan voor het subsone vliegtuig.

Uit bovenstaande gegevens volgt de produktie voor de verschillende in punt 1 genoemde vliegtuigtypen, die in tabel 4 is gegeven. De laatste kolom geeft deze produktie weer in het aantal passagiers dat per jaar over de Atlantische Oceaan kan worden vervoerd. Duidelijk blijkt hieruit de grote vervoersproduktie, die de supersone verkeersvliegtuigen kunnen leveren ondanks hun kleinere laadcapaciteit. De Concorde kan b.v. een vrijwel gelijk aantal passagiers per jaar vervoeren als de veel grotere Douglas DC-8-63.

In verband met tabel 4 moet worden opgemerkt dat de laadcapaciteit van de genoemde typen bij gebruik door verschillende luchtvaartmaatschappijen onderling kunnen uiteenlopen door de verschillende inrichtingen die voor het vliegtuig zijn gekozen. Het in de tabel vermelde aantal zitplaatsen geldt voor het vliegtuig, dat geheel is ingericht voor vervoer van passagiers in de „economy"-klasse.

Tabel 4 toont ook een belangrijk verschil tussen de grote subsone verkeersvliegtuigen en de supersone typen t.a.v. de samenstelling van de belading. Naast passagiers kunnen de subsone straalvliegtuigen ook een aanzienlijke hoeveelheid extra vrachtgoed (bij onderbezetting evt. ook in de plaats van passagiers) vervoeren, terwijl de supersone vliegtuigen behalve de passagiersbagage vrijwel geen vrachtgoed kunnen meenemen. Hierdoor bieden de subsone typen een grotere flexibiliteit t.a.v. het vervoersaanbod dan de supersone typen, waarmee de luchtvaartmaatschappijen zeker rekening zullen moeten houden.

3. De exploitatiekosten van het vliegtuig

Bij de analyse van de exploitatiekosten van vliegtuigen kunnen deze kosten worden gesplitst in directe en indirecte kosten of in vaste en variabele kosten. In dit artikel zal in overeenstemming met vele andere studies op dit gebied de splitsing in directe en indirecte kosten worden gevolgd, die in tabel 5 is aangegeven. De directe kosten zijn de kosten die bij de uitvoering van de vlucht direct met het gebruik van het vliegtuig samenhangen, terwijl de indirecte kosten alle overige kosten van de luchtvaartmaatschappij omvatten.

Voor de onderlinge vergelijking van vliegtuigtypen zijn de directe kosten het belangrijkste, zodat aan deze kosten hier de meeste aandacht zal worden gegeven. Voor de directe kosten (veelal afgekort d.o.c.= direct operating costs) kunnen enige eenvoudige uitdrukkingen worden afgeleid, waarin de verschillende factoren naar voren komen, die maatgevend zijn voor de economie van het vliegtuig.

Als uitgangspunt worden hier de directe kosten per blokuur beschouwd.

Bij een aanschaffingsprijs van het gehele vliegtuig (incl. motoren en uitrusting) A, een afschrijvingsduur N (in jaren met restwaarde nul) en

Tabel 5: Indeling van de exploitatiekosten van het vliegtuig

directe kosten	afschrijving van vliegtuig, motoren en uitrusting (incl. reservedelen) brandstof en olie stuurhutbemanning onderhoud[1]) verzekering en event. rente van kapitaalsinvestering (vliegtuig, motoren, uitrusting en reserve-delen)
indirecte kosten	kajuitbemanning passagiersverzorging tijdens vlucht vliegtuigafhandeling (incl. landingsgelden) stationsdienst (incl. passagiersafhandeling) verkooporganisatie en verkooppromotie verzekering van passagiers en vracht algemene en administratieve diensten

[1]) In het algemeen worden hierbij ook indirecte kosten van het onderhoud in rekening gebracht („maintenance burden").

een aantal gebruiksuren van het vliegtuig per jaar U (blokuren) worden de afschrijvingskosten per blokuur:

$$C_A = \frac{A}{NU} \tag{9}$$

De kosten van de reservedelen kunnen worden uitgedrukt als percentage van de aanschaffingsprijs van het vliegtuig (factor p), evenals de gemiddelde jaarlijkse kosten van verzekering van het vliegtuig (factor q). Rekening houdend met deze toeslagen volgt voor de zgn. „standing costs" per blokuur:

$$C_A^1 = \left(\frac{1+p}{N} + q\right)\frac{A}{U} \tag{10}$$

Het gewicht van de tijdens een vlucht verbruikte brandstof wordt de *blokbrandstof* $(W_f)_B$ genoemd. Per blokuur wordt dit brandstofverbruik dus:

$$F_B = \frac{(W_f)_B}{t_B} = \frac{(W_f)_B\ V_B}{R} \tag{11}$$

Bij een brandstofprijs per gewichtseenheid c_f volgen met (11) de brandstofkosten per blokuur.

De kosten voor de stuurhutbemanning en voor het onderhoud van vliegtuig, motoren en uitrusting worden meestal per blokuur gegeven en hier resp. voorgesteld door C (crew) en M (maintenance). Door sommatie volgt voor de *directe kosten per blokuur*:

$$C_h = (\frac{1+p}{N} + q)\frac{A}{U} + c_f F_B + C + M \qquad (12)$$

Daar het vliegtuig per blokuur een afstand aflegt gelijk aan de bloksnelheid V_B volgt met (12) voor *de directe kosten per afgelegde km*:

$$C_K = \frac{C_h}{V_B} = \frac{1}{V_B}[(\frac{1+p}{N} + q)\frac{A}{U} + c_f F_B + C + M] \qquad (13)$$

De directe kosten per afgelegde km zijn maatgevend voor de kosten, die moeten worden gemaakt om het vliegtuig een bepaald traject te doen afleggen.

Voor de vergelijking van de economie van verschillende vliegtuigtypen worden de directe kosten meestal gegeven per beschikbare tonkm of per zitplaatskm. Daar de productie van het vliegtuig per blokuur $W_p V_B$ bedraagt, volgt hiervoor:

$$C_p = \frac{C_h}{W_p V_B} = \frac{1}{W_p V_B}[(\frac{1+p}{N} + q)\frac{A}{U} + c_f F_B + C + M] \qquad (14)$$

Bij een gegeven gemiddelde opbrengst per tonkm zijn deze directe kosten per tonkm een maat voor de verhouding tussen de directe kosten en de inkomsten, die met het vliegtuig kunnen worden verkregen.

Indien de produktie $W_p V_B$ wordt verhoogd door vergroting van de laadcapaciteit of van de vliegsnelheid, zullen ook de directe kosten per blokuur C_h toenemen door de hogere aanschaffingsprijs, hoger brandstofverbruik per uur, hogere onderhoudskosten e.d. Teneinde een indruk te geven van de verandering van de directe kosten per tonkm die hierbij optreedt, wordt in het volgende een voorbeeld van een kostenberekening gegeven voor drie kenmerkende vliegtuigtypen.

Voor de bepaling van de directe kosten zijn enkele standaardmethoden ontwikkeld (lit. 3 en 4), waarvan de Amerikaanse ATA-methode het meest wordt toegepast. Deze standaard-methode is in het behandelde voorbeeld niet gebruikt, daar de benodigde gegevens zijn ontleend aan literatuurbronnen, die specifiek op de hier beschouwde vliegtuigtypen betrekking hebben.

4. Voorbeeld van de berekening van de exploitatiekosten

In dit voorbeeld zullen de exploitatiekosten worden beschouwd voor drie vliegtuigtypen bij gebruik op het traject Amsterdam-New York (trajectlengte R = 5800 km). Als toekomstige typen zijn de Boeing 747 en de BAC-Sud Concorde gekozen, die een hogere produktie dan de huidige typen hebben door resp. de grotere laadcapaciteit en de hogere vliegsnelheid.

Als representatief straalverkeersvliegtuig, dat in het huidige luchtvervoer wordt gebruikt, is de Douglas DC-8-50 gekozen. Op het ogenblik wordt ook reeds de grotere en economischer Douglas DC-8-63 gebruikt, die uit de DC-8-50 is ontwikkeld door o.a. de toepassing van een verlengde romp. Verwacht mag worden dat ook de hier beschouwde Boeing 747 en Concorde in de toekomst een verdere ontwikkeling zullen ondergaan. Voor een in technisch opzicht objectieve vergelijking is daarom voor het huidige straalverkeersvliegtuig niet de DC-8-63 gekozen, die als één der laatste versies van een langdurige ontwikkeling van het desbetreffende type moet worden beschouwd.

In tabel 6 is voor de beide vliegtuigen een schatting gemaakt van de directe kosten. Alle kosten zijn hierbij uitgedrukt in U.S. dollars als internationale munteenheid en gebaseerd op de prijsnormen van 1968. De verschillende onderstellingen, die in deze tabel zijn gemaakt, worden in het onderstaande nader toegelicht.

Als afschrijvingsperiode N wordt voor verkeersvliegtuigen i.v.m. de economische levensduur meestal 10 à 15 jaar gekozen; in dit voorbeeld is N = 12 jaar aangenomen. De waarde van de reservedelen varieert van 10 à 20% van de aanschaffingsprijs van het vliegtuig en is gesteld op 15% (p = 0,15). Daar de jaarlijkse verzekering in het algemeen 2 à 4% van de aanschaffingsprijs bedraagt, is in het voorbeeld hiervoor 3% gekozen (q = 0,03). De rentelast van het te investeren kapitaal is hier niet in rekening gebracht.

Uit de vereiste hoeveelheid blokbrandstof $(W_f)_B$ en de bloktijd t_B (tabel 2a) volgt het blokbrandstofverbruik per uur F_B, terwijl de brandstofprijs ontleend is aan lit. 7. De blokbrandstof is o.a. afhankelijk van de wind, die tijdens de vlucht wordt ondervonden. Op het beschouwde traject treedt in het algemeen in westwaartse richting een tegenwind op en in oostelijke richting een rugwind; eenvoudigheidshalve is in dit voorbeeld de invloed van wind niet nader beschouwd.

De kosten van het onderhoud van vliegtuig, motoren en uitrusting vormen het moeilijkst te bepalen deel van de directe kosten. Voor de Douglas DC-8-50 zijn deze kosten(incl. de bijbehorende indirecte kosten) ontleend aan de exploitatiegegevens van de Amerikaanse luchtvaartmaatschappijen, zoals deze in lit. 5 zijn vermeld.

Voor nieuwe vliegtuigtypen worden de onderhoudskosten veelal ge-

Tabel 6: Voorbeeld berekening directe kosten
(traject: Amsterdam-New York; R = 5800 km)

vliegtuigtype	Douglas DC-8-50		Boeing 747		BAC-Sud Concorde	
aanschaffingsprijs (A)	$ 7.10^6		$ 19.10^6		$ 18,5.10^6	
reservedelen (p)	15%		15%		15%	
afschrijvingsperiode (N)	12 jaar		12 jaar		12 jaar	
verzekering (q)	3%		3%		3%	
aantal gebruiksuren per jaar (U)	4000		4000		3300	
bloktijd (t_B)	7,5 h		7,33 h		3,5 h	
bloksnelheid (V_B)	775 km/h		790 km/h		1660 km/h	
blokbrandstof $(W_f)_B$	42000 kg		78000 kg		67650 kg	
blokbrandstofverbruik F_B	5600 kg/h		10700 kg/h		19400 kg/h	
brandstofprijs c_f	4 $ ct/kg[1])		4 $ ct/kg		4 $ ct/kg	
kosten per blokuur voor:	$	%	$	%	$	%
afschrijving	168	19,7	455	26,5	537	23,1
verzekering	53	6,2	143	8,3	168	7,2
brandstof	224	26,3	428	24,9	776	33,3
bemanning	180	21,1	220	12,9	245	10,6
onderhoud	228	26,7	470	27,4	600	25,8
directe kosten per blokuur C_h	853	100	1716	100	2326	100
directe kosten per vliegtuigkm C_k	$ 1,10		$ 2,18		$ 1,41	
beschikbare lading W_p	17,2 ton		55 ton		12,7 ton	
produktie P	13.330 tonkm/h		43.450 tonkm/h		21.082 tonkm/h	
directe kosten per beschikbare tonkm C_p	6,4 $ ct		4,0 $ ct		11,1 $ ct	

[1]) c_f = 12 $ ct per U.S. gallon (1 gallon = 3,785 liter = 3 kg).

baseerd op een gedetailleerde studie van de uit te voeren onderhoudswerkzaamheden in vergelijking met bestaande vliegtuigen. In dit voorbeeld zijn de onderhoudskosten voor de Boeing 747 bepaald uit die van de Douglas DC-8-50 met behulp van een verhoudingsgetal ontleend aan lit. 6, waaruit blijkt dat deze kosten voor de Boeing 747 ongeveer verdubbeld zijn t.o.v. een subsoon type, dat vergelijkbaar is met de DC-8. Voor de onderhoudskosten van de Concorde wordt in lit. 7 en 8 resp. $ 500 en $ 700 per blokuur opgegeven; in tabel 6 is het gemiddelde van beide genoemde waarden aangenomen.

De stuurhutbemanning van de beschouwde vliegtuigen bestaat uit 3 leden; voor de Douglas DC-8 zijn de bemanningskosten gebaseerd op de exploitatiegegevens in lit. 5. Voor de beide andere, nieuwere en complexere vliegtuigtypen moeten hogere bemanningskosten worden verwacht. Voor de Boeing 747 is weer een verhoudingsgetal t.o.v. de Douglas DC-8 ontleend aan lit. 6, terwijl voor de Concorde de bemanningskosten zijn gebaseerd op gegevens in lit. 9.

Als gevolg van de hogere aanschaffingsprijs, het hogere brandstofverbruik en de hogere onderhoudskosten blijken de directe kosten per blokuur voor de Boeing 747 t.o.v. de Douglas DC-8-50 ongeveer te zijn verdubbeld. Door de grote laadcapaciteit is de produktie van het vliegtuig per blokuur echter ruim verdrievoudigd, waardoor de directe kosten per beschikbare betalende tonkm ca. 40% lager zijn dan voor de Douglas DC-8. Voor de Concorde zijn daarentegen de directe kosten per blokuur t.o.v. de Douglas DC-8 sterker toegenomen dan de produktie, waardoor de directe kosten per tonkm bijna 70% hoger worden.

Hierbij moet nog worden vermeld dat als beschikbare lading voor de Concorde de waarde is gebruikt, waarnaar de fabrikanten bij aflevering aan de luchtvaartmaatschappijen streven. Het is niet onmogelijk dat het bereiken van deze streefwaarde nog een zekere ontwikkeling van het huidige ontwerp zal vereisen.

In tabel 6 zijn ook de directe kosten per afgelegde kilometer gegeven; door de hoge bloksnelheid zijn deze kosten voor de naar verhouding kleine Concorde lager dan voor de Boeing 747, doch hoger dan voor de Douglas DC-8-50.

Indien de directe kosten per zitplaatskm worden beschouwd, wordt het verschil tussen de Concorde en de subsone typen geringer, doordat de bijdrage van de vrachtlading in de produktie van de subsone vliegtuigen buiten beschouwing blijft. Dit blijkt uit tabel 7; de directe kosten per zitplaatskm zijn voor de Concorde ca. 50% hoger dan voor de Douglas DC-8-50.

Voor de beoordeling van de economie van het verkeersvliegtuig wordt veelal ook de kritieke beladings- of bezettingsgraad ϕ_{krit} gebruikt, waarbij de verkregen inkomsten juist gelijk zijn aan de totale exploitatiekosten (directe en indirecte kosten). In tabel 7 is de kritieke bezettings-

Tabel 7: Bepaling van de kritieke bezettingsgraad
(traject: Amsterdam-New York; R = 5800 km)

vliegtuigtype	Douglas DC-8-50	Boeing 747	BAC-Sud Concorde
aantal zitplaatsen	150	385	128
zitplaatskm produktie per uur	116.250	303.150	212.480
directe kosten per blokuur	$ 853	$ 1716	$ 2326
indirecte kosten per blokuur	$ 870	$ 2270	$ 1590
totale kosten per blokuur	$ 1723	$ 3986	$ 3916
directe kosten per zitplaatskm	0,73 $ ct	0,57 $ ct	1,10 $ ct
indirecte kosten per zitplaatskm	0,75 $ ct	0,75 $ ct	0,75 $ ct
totale kosten per zitplaatskm	1,48 $ ct	1,32 $ ct	1,85 $ ct
inkomsten per passagierkm	3 $ ct	3 $ ct	3 $ ct
kritieke bezettingsgraad	49%	44%	62%

graad voor de bovenbeschouwde vliegtuigen bepaald. Als zeer globale benadering zijn hierbij de indirecte kosten evenredig gesteld met het aantal aangeboden zitplaatskilometers, die als maat voor de te verrichten inspanningen van de luchtvaartmaatschappij kunnen worden beschouwd. Op grond van verschillende ervaringscijfers (o.a. uit lit. 1) zijn de indirecte kosten in dit voorbeeld gesteld op 0,75 $ ct per zitplaatskm. Voor de huidige typen zijn de indirecte kosten vrijwel gelijk aan de directe kosten, hetgeen in tabel 7 ook voor de Douglas DC-8-50 het geval blijkt te zijn; de berekende waarde van indirecte kosten per blokuur voor de Concorde stemt redelijk overeen met de waarde uit lit. 8 ($ 1400 per uur).

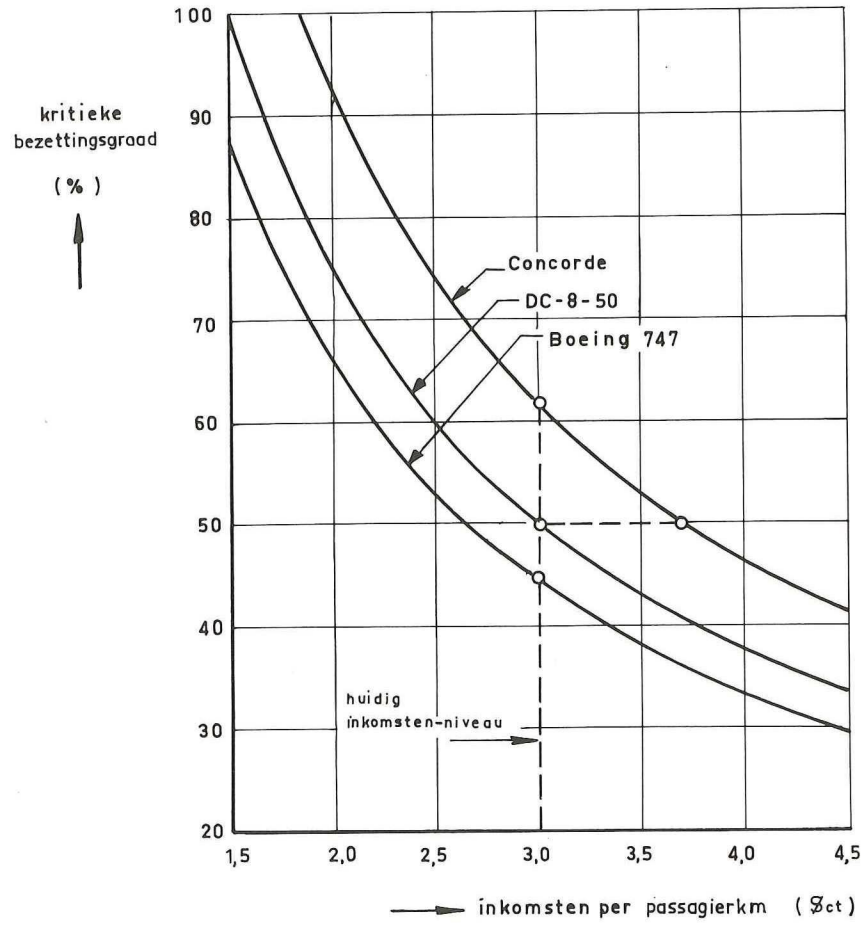
De inkomsten per zitplaatskm zijn van vele factoren afhankelijk i.v.m. de eventuele inrichting van het vliegtuig voor vervoer in verschillende klassen, tariefbepalingen voor vervoer in het hoog-seizoen, goedkope retours met beperkte geldigheidsduur e.d. In tabel 7 is de kritieke bezettingsgraad voor de drie vliegtuigen bepaald bij een aangenomen waarde van de inkomsten per zitplaatskm, die is gebaseerd op gegevens van de KLM voor het beschouwde traject.

In 1968 bedroeg de gemiddelde beladingsgraad van het passagiersvervoer in de „economy"-klasse op de Noord-Atlantische route 55,7% (lit. 11), waaruit duidelijk het marginale karakter van de economie van het huidige luchtvervoer blijkt. Bij de hedendaagse tarieven kan op grond

van de lagere kosten per tonkm een verbetering van de exploitatie worden verwacht bij gebruik van de Boeing 747, mits daarbij de bezettingsgraad blijft gehandhaafd.

Bij de beschouwing van de waarden in tabel 7 moet weer worden bedacht, dat hierbij geen rekening is gehouden met de extra vracht, die met de subsone typen kan worden vervoerd, waardoor extra inkomsten worden verkregen die de kritieke bezettingsgraad kunnen verlagen.

Als extreem voorbeeld kan worden beschouwd de Boeing 747 in het geval dat geen enkele passagier wordt vervoerd, doch de vrachtruimen volledig zijn beladen tot een gewicht van 25 ton. Bij een vrachtprijs van $ 0,12 per tonkm op de Noord-Atlantische route, worden de inkomsten in dat geval $ 2370 per blokuur, hetgeen aanzienlijk hoger is dan de directe kosten per blokuur (tabel 6). In sommige gevallen kunnen deze



Figuur 5: Kritieke bezettingsgraad.

inkomsten zelfs voldoende zijn om ook de indirecte kosten van het vrachtvervoer te dekken.

Voor de supersone Concorde wordt de kritieke bezettingsgraad bij de in tabel 7 aangenomen inkomsten per zitplaatskm zeer hoog. Teneinde de invloed van de verkoopsprijs op de kritieke bezettingsgraad na te gaan, is fig. 5 samengesteld. Hieruit blijkt b.v. dat een verhoging van ca. 25% t.o.v. de in tabel 7 aangenomen inkomsten nodig is om voor de Concorde dezelfde kritieke bezettingsgraad te verkrijgen als voor de Douglas DC-8-50.

In verband met de verkregen tijdwinst zal wellicht een hogere passageprijs voor het supersone luchtverkeer aanvaardbaar blijken. Bij de huidige eerste-klastarieven zijn de inkomsten per zitplaatskm ongeveer het dubbele van de in tabel 7 aangenomen waarde, waarbij echter een belangrijk geriefelijker kajuitinrichting wordt geboden dan hier voor de Concorde is aangenomen. Het lijkt echter niet onmogelijk dat voor dit vliegtuigtype door zorgvuldige aanpassing van tarief en kajuitinrichting (tussen de „economy"- en eerste-klasse in) een zowel voor de passagiers als voor de luchtvaartmaatschappij aantrekkelijk produkt op de vervoersmarkt zal kunnen ontstaan. Hierbij moet ook worden bedacht, dat in de eerste jaren het supersone vliegtuig een relatief hoge bezettingsgraad zal kunnen bereiken i.v.m. de aantrekkingskracht, die deze nieuwe vorm van luchtverkeer op het reizend publiek zal uitoefenen. Dit is in overeenstemming met de ervaringen, die destijds o.a. met de Sud-Aviation Caravelle en de De Havilland Comet zijn opgedaan.

5. De invloed van de trajectlengte op de directe kosten

In het voorgaande punt werden de directe kosten beschouwd voor een gegeven trajectlengte. De verschillende grootheden, die de directe kosten per beschikbare tonkm volgens (14) bepalen zijn echter afhankelijk van de trajectlengte. Allereerst zal de invloed van de trajectlengte R op de laadcapaciteit (de beschikbare lading W_p) van het vliegtuig worden toegelicht. Het gewicht van het vliegtuig bij de aanvang van de vlucht - het startgewicht W_{to} - kan worden bepaald als de som van drie deelgewichten:

a. het dienst-leeggewicht W_{bo} (operational weight empty, OWE, of basic operational weight), d.w.z. het gewicht van het vliegtuig in geheel bedrijfsklare toestand, inclusief bemanning en uitrusting, doch zonder brandstof en lading aan passagiers, bagage en vracht,
b. het gewicht van de lading aan passagiers, bagage en vracht, dat wordt meegevoerd en waarvoor hier de beschikbare lading W_p wordt genomen.
c. het gewicht van de vereiste brandstofvoorraad W_f.

Derhalve kan worden geschreven:

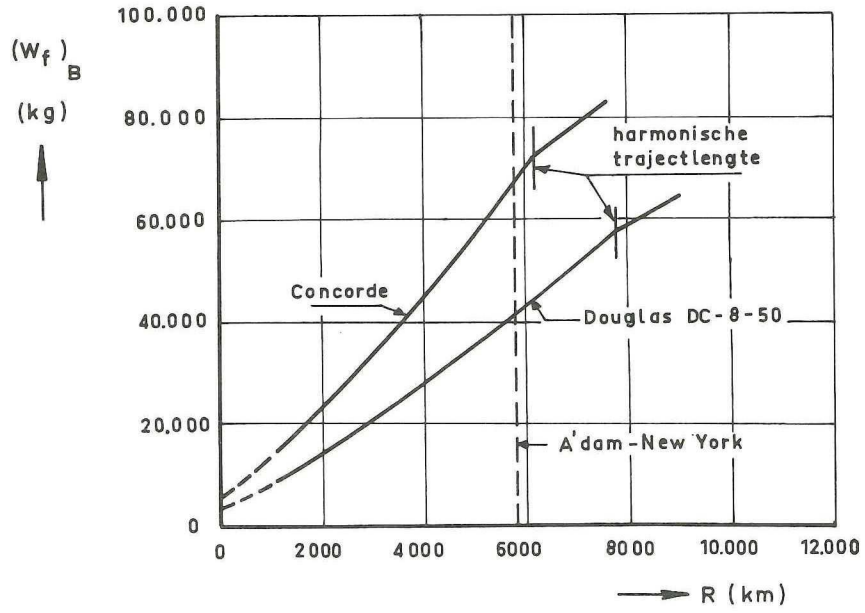
$$W_{to} = W_{bo} + W_f + W_p \qquad (15)$$

Het brandstofgewicht W_f bestaat uit de vereiste blokbrandstof $(W_f)_B$, die voor de normale vluchtuitvoering nodig is, vermeerderd met de reservebrandstof $(W_f)_R$, die slechts wordt verbruikt, indien het vliegtuig bij de haven van bestemming op de landingsbeurt moet wachten en/of naar een uitwijkhaven moet vliegen. De reserve-brandstof bedraagt in het algemeen een aanzienlijk percentage van de blokbrandstof, hetgeen blijkt uit tabel 8, waarin de gewichtsverdeling volgens (15) is gegeven voor de reeds eerder beschouwde vliegtuigtypen Douglas DC-8-50 en Concorde.

Fig. 6 geeft de blokbrandstof $(W_f)_B$ voor de beide vliegtuigen als functie van de trajectlengte. Indien het vliegtuig de maximale lading vervoert, die i.v.m. het aantal zitplaatsen en de inhoud en sterkte van de vrachtruimen mogelijk is (de zgn. volumetrische laadcapaciteit), neemt het startgewicht W_{to} van het vliegtuig uiteraard toe met toenemende trajectlengte door het grotere gewicht van de vereiste blokbrandstof $(W_f)_B$ (en evt. daaraan aangepaste voorraad reserve-brandstof). Bij een gegeven trajectlengte bereikt het vliegtuig daardoor in het algemeen het maximale startgewicht $(W_{to})_{max}$ dat i.v.m. de constructie van het vliegtuig, de lengte van de beschikbare startbanen of andere i.v.m. de luchtwaardigheid te stellen eisen toelaatbaar is. Deze trajectlengte wordt de *harmonische trajectlengte* van het vliegtuig (R_H) genoemd. In het algemeen is de inhoud van de brandstoftanks zodanig gekozen, dat het vliegtuig een grotere afstand dan de harmonische trajectlengte kan afleggen.

Tabel 8: Gewichtsverdeling voor de Douglas DC-8-50 en de BAC-Sud Concorde op het traject Amsterdam-New York

	Douglas DC-8-50		BAC-Sud Concorde	
	kg	% W_{to}	kg	% W_{to}
a. dienst-leeggewicht W_{bo}	60.000	47,2	76.650	45,4
b. lading W_p	17.200	13,5	12.700	7,5
c. brandstofvoorraad W_f:				
1. blokbrandstof $(W_f)_B$	42.000	33,0	67.650	40,0
2. reserve brandstof $(W_f)_R$	8.000	6,3	12.000	7,1
startgewicht W_{to}	127.200	100,0	169.000	100,0



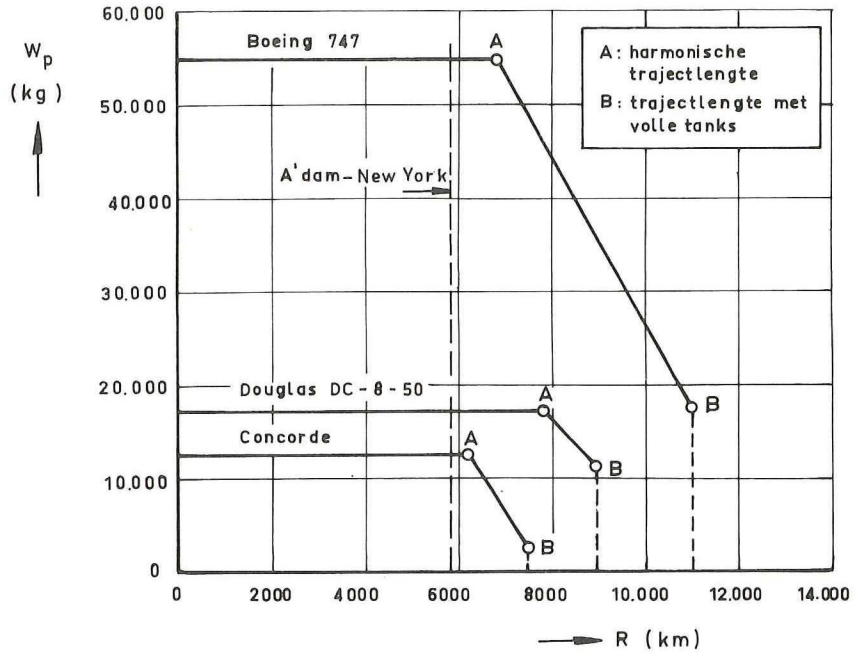
Figuur 6: De blokbrandstof $(W_f)_B$.

Teneinde in dat geval overschrijding van het maximaal toelaatbare startgewicht te voorkomen, moet dan echter de lading aan passagiers en vracht worden verminderd ten koste van de vereiste brandstofvoorraad. Dit leidt tot het verband tussen beschikbare lading en trajectlengte dat in fig. 7 voor de Douglas DC-8-50 en de Concorde is weergegeven. Hieruit blijkt dat voor de Concorde de harmonische trajectlengte zodanig is, dat dit vliegtuig op het traject Amsterdam-New York juist de volumetrische laadcapaciteit kan vervoeren; voor de Douglas DC-8-50 is daarentegen de harmonische vlieglengte aanzienlijk groter. In dezelfde figuur is ter vergelijking ook de beschikbare lading voor de Boeing 747 gegeven, waardoor nog eens duidelijk de grote laadcapaciteit van dit vliegtuig t.o.v. de beide andere typen wordt geïllustreerd.

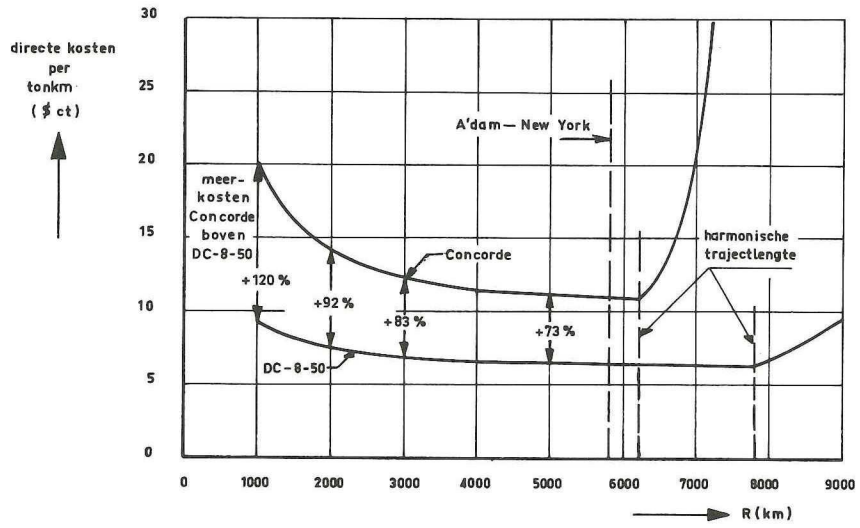
Met behulp van bovenstaande gegevens kunnen de directe kosten per beschikbare tonkm voor de Douglas DC-8-50 en de Concorde als functie van de trajectlengte worden bepaald. Uit fig. 6 volgt met de in fig. 4a gegeven bloktijden het blokbrandstofverbruik per uur F_B, terwijl de bloksnelheid aan fig. 4b kan worden ontleend. De kosten van afschrij-

ving, onderhoud en bemanning worden onafhankelijk van de trajectlengte aangenomen en volgen direct uit tabel 6.

Het resultaat van de aldus uitgevoerde berekening is gegeven in fig. 8, waaruit duidelijk de invloed van de trajectlengte op de directe kosten per beschikbare tonkm blijkt. In principe zal voor de Boeing 747 een ongeveer zelfde verloop als voor de Douglas DC-8-50 worden gevonden, doch op een lager kostenniveau. Voor trajectlengten kleiner dan de harmonische lengte nemen de directe kosten per tonkm met toenemende trajectlengte af, voornamelijk als gevolg van de toenemende bloksnelheid (fig. 4b). Boven de harmonische vlieglengte nemen de directe kosten per tonkm daarentegen sterk toe met toenemende vlieglengte door de afneming van de beschikbare lading. De directe kosten per tonkm bereiken daardoor een minimum waarde bij de harmonische trajectlengte. Indien de Concorde wordt ingezet op trajecten korter dan 3000 km neemt volgens fig. 8 het procentuele verschil in de directe kosten per beschikbare tonkm t.o.v. de Douglas DC-8-50 in belangrijke mate toe t.g.v. de relatief sterker afnemende bloksnelheid (fig. 4b). Hieruit volgt dat niet alleen de tijdwinst doch ook de economie van het supersone vliegtuig in ongunstige zin wordt beïnvloed, indien dit vliegtuigtype op kortere trajecten dan 3000 km wordt ingezet. Er dient te



Figuur 7: De beschikbare lading.



Figuur 8: De directe kosten per tonkm.

worden opgemerkt, dat in fig. 8 het aantal blokuren per jaar U voor alle trajectlengten gelijk is genomen (waarden uit tabel 6). Indien rekening wordt gehouden met de verlaging van U, die voor kortere trajectlengten op grond van de in punt 2 gegeven beschouwing moet worden verwacht, zal de ongunstige invloed van de verkleining van de trajectlengte op de directe kosten per tonkm nog groter worden.

6. Conclusies

De resultaten van de voorafgaande berekeningen tonen aan, dat vergroting van de produktie van het vliegtuig door toepassing van supersone vliegsnelheden voor een vliegtuig als de BAC-Sud Concorde tot hogere exploitatiekosten per beschikbare tonkm leidt in vergelijking met de huidige subsone vliegtuigen. De moderne, grotere subsone vliegtuigen, waarvoor hier de Boeing 747 als voorbeeld is beschouwd, bieden daarentegen de mogelijkheid tot luchtvervoer met lagere kosten per tonkm. Deze conclusies zijn geheel in overeenstemming met de resultaten, die uit een Amerikaanse studie van genoemde vliegtuigtypen volgen (lit. 9 en 10).

7. Notaties

A	aanschaffingsprijs van vliegtuig (inclusief motoren en uitrusting)
a	geluidssnelheid
C	kosten van stuurhutbemanning per blokuur
C_A	afschrijvingskosten van vliegtuig per blokuur
C_h	directe kosten per blokuur
C_k	directe kosten per kilometer
C_p	directe kosten per beschikbare tonkm
c_f	brandstofprijs per gewichtseenheid
D	aantal dagen per jaar waarop het vliegtuig voor dienstuitvoering beschikbaar is
F_B	brandstofverbruik per blokuur
M	onderhoudskosten van vliegtuig, motoren en uitrusting per blokuur
M_{cr}	getal van Mach in kruisvlucht (cr = cruise)
N	afschrijvingsduur van vliegtuig
n	aantal vluchten per dag
P	produktie per blokuur
P^1	produktie per jaar
p	kostenfactor voor reservedelen
q	kostenfactor voor verzekering en rente
R	trajectlengte
R_H	harmonische trajectlengte
T	aantal gebruiksuren van het vliegtuig per dag
t_B	bloktijd
t_s	stoptijd
t_v	verliestijd
U	aantal blokuren van het vliegtuig per jaar
V	vliegsnelheid
V_B	bloksnelheid
V_{cr}	vliegsnelheid in kruisvlucht
W_{bo}	dienst-leeggewicht (bo = basic-operational)
W_f	brandstofgewicht (f = fuel)
$(W_f)_B$	gewicht van de blokbrandstof
$(W_f)_R$	gewicht van de reserve-brandstof
W_p	beschikbare lading of laadcapaciteit (p = payload)
W_{to}	startgewicht van vliegtuig (to = take-off)
ϕ_{krit}	kritieke beladings- of bezettingsgraad

Literatuur

1. A review of the economic situation of air transport 1957-1967; ICAO circular 89-AT/15, 1968.
2. Air transport operating costs; ICAO circular 77-AT/12, 1966.
3. Standard method of estimating direct operating costs of transport airplanes; Air Transport Association of America, Washington, 1960; idem turbine powered transport airplanes, 1967.
4. Standard method for the estimation of direct operating costs of aircraft; Society of British Aircraft Constructors, issue no. 4, 1959.
5. 1968 Hourly costs - three and four engine turbojet/turbofan transports; Aviation Week, 12 mei 1969, blz. 54-55.
6. Up to date with the 747; Aeroplane, 27 december 1967, blz. 20-22.
7. Commercial aspects of the supersonic civil aircraft; E. H. Burgess, De Ingenieur, 1 juli 1966, blz. L 21-L 26.
8. Concorde debut - Economic aspects; N. Harrison, Flight International, 7 december 1967, blz. 953-954.
9. Costing SST operation, Aeroplane, 13 december 1967, blz. 4-7.
10. The SST case for cost/effectiviness; Aerospace International, september-oktober 1967, blz. 46-49.
11. Vervoersgegevens Institut du Transport Aérien, ITA-Bulletin, no. 15, 14 april 1969, blz. 363.

Op het International Symposium on Middleterm and Longterm Forecasting for Shipbuilding and Shipping dat in juni zal worden gehouden, zal de genoemde E.E.G.-studie worden besproken. De redactie stelt zich voor om na afloop van het symposium een samenvatting te geven van de resultaten waartoe het symposium is gekomen, alsmede een evaluatie in algemene zin van deze E.E.G.-studie.

De Redactie

MIDDELLANGE EN LANGE TERMIJNVOORSPELLINGEN VOOR SCHEEPVAART EN SCHEEPSBOUW

DRS. M. H. DUBBELDAM

1. Inleiding

Dit artikel beoogt een samenvatting te zijn van een onlangs door de EEG gepubliceerde studie - The Long and Mediumterm Development of the Shipbuilding Market - die verricht werd overeenkomstig de suggesties van de EEG-ministerraad voor de economische politiek op middellange termijn.

Overwegende dat
in de laatste zes jaar het volume der tewaterlatingen - de meest betrouwbare produktiemaatstaf - verdubbeld is tot 16,9 mln b.r.t. in 1968 en
de totale wereldorderportefeuille per 30 juni 1969 54,7 mln b.r.t. omvatte, hetgeen een verdrievoudiging betekent over dezelfde periode achtte de Ministerraad het ondanks deze bijzonder goede vooruitzichten op korte termijn, noodzakelijk om langere termijnvoorspellingen van de ontwikkeling van nieuwbouwvraag- en aanbod te laten opstellen om beter richting te kunnen geven aan een beleid, dat de toekomstige activiteiten van de scheepsbouwindustrie van de gemeenschappelijke markt, wier positie in voornoemde periode sterk onder druk had gestaan, ondersteunt.

Door de EEG-Scheepsbouw Liaison Commissie werd een werkgroep gevormd, bestaande uit medewerkers van de scheepsbouworganisaties van België, Frankrijk, Italië, West-Duitsland en Nederland[1]). De geraam-

[1]) Voor Nederland: Dr. H. J. Molenaar en de auteur van dit artikel, medewerkers van de Stichting Nederlandse Scheepsbouwindustrie, sindsdien overgegaan naar de Stichting Maritieme Research.

de behoefte aan nieuwbouwtonnage op middellange en lange termijn -gebaseerd op uitbreidings- en vervangingsvraag - is afgeleid in het eerste deel van het rapport. De totale nieuwbouwcapaciteit van de EEG-landen op middellange termijn - weergegeven in deel twee - is uitgedrukt in koopvaardij tonnage, hoewel uiteraard een gering deel hiervan zal worden aangewend voor de bouw van oorlogsvaartuigen.

Vervolgens wordt de jaarlijkse trendmatige vraag naar scheepsruimte geprojecteerd tegen de verwachte, gelijktijdig aanwezige capaciteit.

Deel drie ten slotte omvat de uit twee delen bestaande conclusies; ten eerste de perspectieven voor de wereldscheepsbouwindustrie en ten tweede die voor de EEG-scheepsbouwindustrie in het bijzonder.

2. Methodologie

Voor wat de ontwikkeling van de vraag naar scheepsruimte betreft zijn gelijktijdig twee studies verricht. In de ene - „the global approach" - heeft men uitsluitend macro-economische grootheden gehanteerd; in de andere - „the sectorial analysis" - is een zo groot mogelijk aantal scheepstypen onderscheiden gegeven de beschikbare tijd en het voorhanden statistisch materiaal.

Met behulp van regressie analyses heeft men in de eerste studie uit de geraamde ontwikkeling van het bruto nationaal produkt van de OECD lidstaten en het internationale wereld „sea-borne" goederentransportvolume de behoefte aan scheepsruimte afgeleid.

Behalve deze uitbreidingsvraag is ten slotte ook de vervangingsbehoefte berekend, gebaseerd op een tweetal sloopveronderstellingen.

In de tweede studie is per sector de mogelijke ontwikkeling van „sea-borne" wereldhandelsvolume geraamd. Autonome produktiviteitsberekeningen per geanalyseerd scheepstype zijn gebruikt om te vervoeren goederenpakketten te vertalen in nodige scheepsruimte. Als maatstaf van produktiviteit is het aantal vervoerde tonnen lading per ton deadweight per jaar gebruikt. Gebrek aan statistisch materiaal noopte tot samenvoeging van een aantal scheepstypen in de droge-ladingsector; alleen de leeftijdsopbouw van tanker- en bulkcarriersvloten zijn beschikbaar.

Daar het onderliggend materiaal ter bepaling van de toekomstige overzeese vervoersstromen - zoals bijvoorbeeld energiestudies van OECD en EEG - voornamelijk perspectieven tot 1980 bevat, is de lange termijnvoorspelling eveneens op deze periode afgestemd.

Als middellange termijn is de periode tot 1975 gebruikt om de scheepsbouwbehoefte te kwantificeren. Deze limietbepaling is willekeurig, maar

heeft in statistisch opzicht bepaald voordelen, daar de leeftijdsopbouw van wereld- en deelvloten per 5 jaar wordt gegeven.

De ontwikkeling van de wereldscheepsbouwcapaciteit heeft in sterke mate zowel een kwantitatief als een kwalitatief aspect, omdat het geleverde produkt zeer heterogeen is naar afmetingen en graad van ingewikkeldheid. Een andere moeilijkheid bij het onder één noemer brengen van de output is de tijd, die verstrijkt tussen bestellen en afleveren van het schip, te splitsen in de tijd, die vooraf gaat aan de produktie en de eigenlijke bouwtijd. Hierdoor kunnen op korte termijn sterke fluctuaties ontstaan in geleverde prestaties, vooral per scheepstype.

Gegeven het huidige outputniveau en de geplande en de in uitvoering zijnde investeringen, kan rekening houdend met voorspellingen inzake fluctuaties van mankracht en produktiviteit, een globale raming van de theoretische capaciteit per medio 1975 worden opgesteld. Toch houdt deze schatting op grond van bovengenoemde problemen een vrij grote onzekerheidsmarge in, zodat het de werkgroep niet juist voorkwam om zich te wagen aan een lange termijnvoorspelling. Deze zou gezien de korte voorbereidingsperiode een te onbetrouwbaar resultaat opleveren om geprojecteerd te kunnen worden tegen de geraamde lange termijnbehoefte.

Aan de traditionele standaardeenheid, de bruto register ton, kleven een aantal bezwaren. Door het steeds groter of technisch ingewikkelder worden van bepaalde scheepstypen lopen de toegevoegde waarden en dus de prijzen per bruto register ton (b.r.t.) - voor een lijnschip op het ogenblik vijfmaal die van een mammoettanker - verder uiteen. De moeilijkheden zijn deels ondervangen door gebruik te maken van de zgn. gecompenseerde bruto register ton, een sinds kort gebruikte maatstaf, die verkregen wordt door de b.r.-tonnen per scheepstype en -klasse te vermenigvuldigen met een coëfficiënt, die bepaald is door de toegevoegde waarde.

Het bleek ondoenlijk om per scheepsbouwbedrijf de huidige en op korte en middellange termijn verwachte capaciteit te enquêteren, zodat direct contact werd gezocht met de scheepsbouwassociaties van de maritieme landen. Met enige moeite is deze opzet gelukt en cijfermateriaal van de wereldcapaciteit, dat in sommige gevallen ontdaan moest worden van tegenstrijdigheden, ter beschikking gekomen.

3. Behoefteraming van de wereldvloot tot '75 en '80

A. Global approach

In verschillende recente studies[1]) is de nauwe samenhang tussen de groei van het bruto nationaal produkt en die van de export aangetoond. Er is daarom getracht aan te tonen of dezelfde relatie bestaat tussen het bruto nationaal produkt en zeegaande export. Hiertoe werd het totale BNP van de OECD-lidstaten[2]) gedurende de periode 1957-1966 vergeleken met de internationale zeegaande handel[3]) in dezelfde periode. Het resultaat is een zeer hoge waarde van de correlatiecoëfficiënt, nl. 0,993, terwijl de relatie tussen de variabelen kan worden weergegeven door de regressievergelijking:

$$y = 2{,}26019 \times 917{,}17$$

In woorden: in de genoemde periode heeft een toename van het BNP van de OECD-lidstaten met 1 miljard dollar gemiddeld geresulteerd in een toename van de internationaal zeegaande handel met 2,26 miljoen ton.

Bestudering van wereldexport-cijfers, welke jaarlijks door de VN worden gepubliceerd, leert dat de gevonden correlatie beslist niet toevallig is. Het aandeel van de ontwikkelde landen in de wereldexport nam toe van 65,8 in 1958 tot 69,7% in 1967, terwijl de export van ontwikkelingslanden voor driekwart gericht is op de eerstgenoemde gebieden.

Concurrentie van luchtvaart valt niet te duchten, omdat het vervoersvolume t.o.v. het zeetransport ook in de komende jaren fractioneel zal zijn. Op dezelfde grond zijn geen ingrijpende wijzigingen in deze vervoersmarkt te verwachten van de aanleg van tunnels (het Kanaal) en bruggen (Bosporus) terwijl de aanleg van pijpleidingen eerder een complementair dan een concurrerend effect op maritiem transport zal hebben.

Na intensieve analyse van voornoemde factoren bleken er geen overwegende bezwaren te bestaan tegen toepassing van de gevonden relatie in het komende decennium; aldus werd het zeegaande transportvolume afgeleid uit een aangenomen groei van het totale BNP van de OECD-lidstaten.

[1]) B. R. T. Emery - The relation of export and economic growth, Kyklos 20, no. 2 pag. 470.
L. W. M. Mennes - A world trade model for 1970 Weltwirtschaftliches archiv 99 no. 2, pag. 225.

[2]) In miljarden U.S. dollars, gedefleerd tot prijzen en wisselkoersen in 1958.

[3]) World international sea-borne shipping (in mln tons) - U.N. yearbook 1967, tabel 16. (4)

Met een geraamde gemiddelde groei van dit BNP gedurende de zeventiger jaren van 4½% per jaar correspondeert volgens de regressievergelijking een internationale zeegaand vervoersvolume van:
3.068 miljoen ton in 1975; gem. groei 6 % per jaar
en 4.049 miljoen ton in 1980; gem. groei 5,7% per jaar.

Het onderzoeken van de relatie tussen de internationale zeegaande handel en de wereldkoopvaardijvloot is een logische volgende stap. De correlatie tussen de ontwikkeling van dit vervoerde volume[1]) en de handelsvloot[2]) in de periode 1950-1968 blijkt eveneens zeer hoog te zijn, namelijk 0,993. Toch is de dispariteit tussen de groeipercentages van handelsvloot en maritiem transport groter dan tussen deze in het BNP. De omvang van de handelsvloot verdubbelde in deze periode, terwijl die van de vervoerde lading verviervoudigde.

	wereldvloot in mln b.r.t.	*maritiem vervoer in mln ton*
1950	81,6	525
1960	126,2	1080
1968	190,7	2010

Dit betekent, dat de ratio:

$$\frac{\text{mln ton per jaar overzee vervoerd}}{\text{gem. wereldvloot per jaar in BRT}} = \text{gem. aantal vervoerde tonnen/BRT per jaar}$$

die de gemiddelde jaarlijkse efficiency van de wereldvloot voorstelt, steeg van 6,43 in 1950 tot 10,53 in 1968. De groei, hoewel afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals laad- en lostijden, gemiddelde afstand, vaarsnelheid etc., was zeer regelmatig.

De corresponderende regressievergelijking

$$z = 0{,}0727235\ y + 42{,}83$$

betekent, dat bij een gemiddelde toename van het zeegaand vervoer met 1 miljoen ton een additioneel tonnage van 72.700 b.r.t. nodig is.

De geanalyseerde periode is lang genoeg om met zekerheid te kunnen stellen, dat conjuncturele fluctuaties zijn uitgeschakeld. In deze benade-

[1]) Zie noot 3 pagina 34.

[2]) Wereldhandelsvloot groter dan 100 B.R.T., excl. de great Lakesvloten van Canada en de Verenigde Staten (z) - Lloyd's Register of Shipping - Statistical Tables.

ring is nu aangenomen, dat de gevonden relatie ook zal gelden gedurende de jaren zeventig, zodat op basis van de reeds geraamde te vervoeren lading

in 1975	266 mln B.R.T.
en in 1980	337 mln B.R.T.

aan wereldvloottonnage beschikbaar zal moeten zijn.

B. Sectorial approach

Door de beperktheid van het statistisch materiaal en gegeven de beschikbare tijd was het niet mogelijk om meer dan een vijftal scheepstypen te analyseren - tankers, bulkcarriers, trampschepen, conventionele lijnschepen en containerschepen - hetgeen impliceert dat voor de restvloot, die zeer uiteenlopende scheepstypen en omstreeks 8% van de wereldvloot omvat, een min of meer globale benadering moest worden gebruikt.

Raming van de toekomstige markt van bijvoorbeeld koel- en vriesschepen en chemicaliëntankers, die stuk voor stuk slechts een gering aandeel in de wereldvloot hebben, zou een zeer uitgebreid en intensief onderzoek vergen.

B1. Behoefte aan tankertonnage in 1975 en 1980

Uitgangspunt voor de analyse en voorspelling van de wereldconsumptie via een regionale benadering was een OECD-studie[1]) waarin ramingen van het energieverbruik per component in West-Europa, Noord-Amerika en Japan worden gegeven tot 1980. Nader overleg hierover had plaats met OECD-deskundigen (energy-department) in Parijs. Voor de rest van de wereld moest een andere werkwijze worden gehanteerd. Met behulp van bevolkingsstatistieken[2]), tijdreeksen van olieconsumptie[3]) van de resterende regio's en materiaal uit het „Keyzer"-rapport[4]) konden per gebied tijdreeksen van het olieverbruik per hoofd van de bevolking worden ontworpen als basis voor prognoses. Ten slotte werd met oliemaatschappijen overleg gepleegd over de resultaten, die als volgt zijn.

[1]) Energy policy, problems and objectives - 1966
[2]) United Nations Year book
[3]) B.P.'s Statistical reviews of the worldoilindustry
[4]) Commissie Nederlandse scheepsbouw 1965

Tabel 1. Ramingen van wereld olieconsumptie in 1970, 1975 en 1980
(in mln tonnen)

Gebied	*1970*	*1975*	*1980*
Noord-Amerika	710	825	935
West-Europa	623	985	1380
Japan	190	350	550
Rest van de wereld	667	950	1355
	2190	3110	4220

De „sea-borne" importen per regio, rekening houdend met verwachte binnenlandse produktie en export zijn:

Tabel 2. Ramingen van interregionaal olievervoer in 1970, 1975 en 1980
(in mln tonnen)

Overzeese invoer	*1970*	*1975*	*1980*
Noord-Amerika	170	215	280
West-Europa	600	950	1330
Japan	190	350	550
Rest van de wereld	185	235	375
	1145	1750	2535

Het intraregionale zeevervoer van olie, dat kan worden verdeeld in:

I. internationaal

a. ruwe-olievervoer tussen Venezuela en Aruba, Curaçao, Trinidad en Tobago.
b. andere „trades".

II. nationaal.

a. U.S. kustvervoer
b. andere „trades" voornamelijk in Europese wateren

is geraamd op 215 mln. ton in 1970
250 mln. ton in 1975
300 mln. ton in 1980.

Ter berekening van de nodige scheepsruimte konden deze laatste hoeveelheden niet zonder meer bij de interregionale worden opgeteld, om-

dat de gemiddelde afstanden waarover vervoerd wordt voor de twee soorten „trades" sterk uitéén lopen. Door gebruik te maken van tonmijlprestaties[1]) als ratio's konden de intraregionaal te vervoeren volumes worden getransformeerd in hoeveelheden, luidende in interregionale acquivalentietonnen.

Een tijdreeks van produktiviteitsindices - opgebouwd zoals aangegeven in 2, veronderstellingen betreffende een hogere gemiddelde snelheid, kortere haventijden en gemiddelde afstand (toenemend aandeel in de olieproduktie van Noord- en West-Afrika) en een gesloten Suezkanaal leidden tot de volgende prognoses van produktiviteit en scheepsruimte in de zeventiger jaren.

Tabel 3. Behoefte aan tankertonnage in 1970, 1975 en 1980

jaar	*geraamde produktiviteit*	*vereiste tankervloot*
	tons/ton dw/jaar	mln ton dw
1970	9,0 — 9,2	133,7 — 136,7
1975	9,0 — 9,3	199,0 — 205,6
1980	9,1 — 9,4	282,4 — 290,7

B2. Geraamde behoefte aan bulkcarriers in 1975 en 1980

Gegevens over de „trades" van de zes belangrijkste bulkgoederen worden jaarlijks door een groot Noors makelaars- en rederskantoor[2]) gepubliceerd. In 1967 werd 361 mln ton ijzererts, kolen, graan, mangaanerts, bauxiet en fosfaten over zee vervoerd. Rekening houdend met deze statistieken, de ramingen van het „Keyzer"-rapport en publicaties van Westinform[3]) werden per bulkgoed groeipercentages aangenomen hetgeen gesommeerd leidde tot een verwacht transport van 468 — 552 mln ton in 1975 en 532 — 687 mln ton in 1980. De hiervoor te leveren vervoersprestatie werd met behulp van dezelfde publicaties geraamd en bedraagt

in 1975: 2051 — 2400 miljard tonmijl
in 1980: 2393 — 3100 miljard tonmijl.

Het aandeel hierin van bulkcarriers is per goederensoort geraamd en bedraagt getotaliseerd

in 1975: 1770 — 2067 miljard tonmijl
in 1980: 2198 — 2844 miljard tonmijl.

[1]) Maritime transport 1967 (O.E.C.D.) - Developments in the pattern of oil movements at sea.

[2]) Fearnley & Eger's Chartering Co. - Trades of World Bulkcarriers.

[3]) een commercieel research instituut in Londen.

Over een aantal jaren (1961 — 1967) is de theoretische capaciteit van de bestaande bulkcarriersvloot gedeeld door de werkelijke output. Uit de ontwikkeling van de gevonden „performance-ratio" konden gelet op een toenemende gemiddelde snelheid, kortere haventijden en een veranderende gemiddelde vervoersafstand ratio's voor 1975 en 1980 worden geprognostiseerd.

Hieruit valt voor de betreffende jaren de behoefte aan bulkcarriertonnage voor 6 goederensoorten af te leiden:

in 1975:	42,5 — 49,6 mln. ton d.w.
in 1980:	48,1 — 62,2 mln. ton d.w.

Van andere bulkgoederen zijn weinig gegevens bekend. Westinform heeft in één van haar rapporten de omvang van de totale bulkvervoersmarkt in 1966 berekend. Hieruit blijkt dat in 1966 naast een bulkcarriervloot van 30,8 mln ton d.w. een trampvloot opereerde van 22,5 mln ton d.w. Een autonome produktiviteitsberekening leert, dat 150 — 178 mln ton lading door laatstgenoemde vloot moet zijn vervoerd, waarvan 130 — 145 mln. ton bestond uit de zes bekende goederensoorten. Dit betekent, dat slechts 29 — 33 mln ton overige bulkgoederen werden vervoerd.

Door bulkcarriers werd 46 mln ton[1]) hiervan vervoerd; totaal dus 75 — 79 mln ton. Voor 1975 en 1980 worden deze hoeveelheden respectievelijk geraamd op 115 — 145 en 141 — 194 mln ton, waarvan door bulkcarriers vervoerd 81% of 93 — 117 mln ton in '75 en 88% of 124 — 171 mln ton in '80.

Aannemende dat de hiervoor aangewende tonnage dezelfde produktiviteit bereikt als die voor de zes hoofdgoederensoorten kan de totale behoefte aan bulkcarriertonnage geprognostiseerd worden op
53,1 — 62,0 mln ton d.w. in 1975 en
61,1 — 79,6 mln ton d.w. in 1980.

B3. Behoefte aan conventionele tramptonnage in 1975 en 1980

Uit het voorgaande kan het vervoersvolume voor trampschepen worden afgeleid.

[1]) Trades of World Bulkcarriers 1967, Fearnley and Eger's Chart. Co.

Tabel 4. Geraamd ladingvolume voor trampschepen
(mln tons)

jaar	*6 hoofdgoederen*	*andere goederen*	*totaal*
1975	88 — 109	22 — 28	110 — 137
1980	64 — 85	17 — 23	81 — 108

Gebaseerd op produktiviteit ratio's van resp. 8,3 en 9,7 ton/ton d.w. per jaar, kan de behoefte aan tramptonnage gesteld worden op
14 — 17,3 mln ton d.w. in 1975
8,8 — 11,7 mln ton d.w. in 1980.

B4. Behoefte aan vol-containerschepen op oceaantrajecten in 1975 en 1980

Uit de gegevens van het Mackinsey-rapport[1]) kan de omvang van containeriseerbare lading van en naar Europa in 1966 (geen korte vaart) gesteld worden op 40 mln ton. Inclusief een raming voor niet-Europese „deep sea trades" van 10 mln ton was het wereldvolume in dat jaar dus 50 mln ton.

Prognoses van dit soort lading stellen het volume in

1975 op 85 — 100 mln ton en
1980 op 113 — 147 mln ton.

Produktiviteitsberekeningen voor deze jaren - waarbij een laadfactor in beide richtingen van $2 \times 35\% = 70\%$ wordt gehanteerd - geven ratio's van 5,9 — 6,7 en 6,4 — 7,1 zodat de volgende tonnages nodig zijn.

1975 6,3 — 8,5 mln ton d.w.
1980 11,8 — 17,7 mln ton d.w.

B5. Behoefte aan lijnschepen op „deep sea trades" in 1975 en 1980

Een evaluatie van de wereldvloot van dit type (groter dan 4000 B.R.T.) leverde voor 1966 een totaal van 43,0 mln ton d.w. op. Met een berekende produktiviteitsratio van 4,4 — 5,1 ton/ton d.w. per jaar — laadfactor $2 \times 50\% = 100\%$ — betekent dit een vervoerd volume van 190 — 220 mln ton stukgoed.

Voor 1975 en 1980 wordt een „ocean-borne" stukgoed vervoer verwacht van resp. 295 — 390 en 375 — 510 mln ton. Bij het berekenen

[1]) Containerization, the key to low-cost transport.

van de mogelijke ruimte voor lijnschepen moest uiteraard het stukgoed vervoer door containerschepen (B5) in mindering worden gebracht. Na toepassing van produktiviteitsratio's resulteren de volgende tonnages:

49,6 — 57,6 mln ton d.w. in 1975
53,9 — 64,0 mln ton d.w. in 1980

B6. Ontwikkeling van de tonnagebehoefte voor het overige drogeladingvervoer

In tegenstelling tot het voorgaande heeft de analyse van deze „sector" een afgeleid karakter. Uitgaande van het wereldomvattend „seaborne" droge-ladingvervoer volgens gegevens van de Verenigde Naties[1]) kunnen deze volumes voor de jaren 1975 en 1980 gesteld worden op resp. 1119 — 1390 en 1383 — 1780 mln ton. De in B1 tot 5 geraamde vervoersvolumes hierop in mindering brengend, levert dit voor de restgroep een vervoerstaak op van

240 — 305 mln ton in 1975
en 335 — 395 mln ton in 1980.

Van het in 1966 vervoerde pakket van 800 mln ton blijft 155 — 167 mln ton over. Op dezelfde wijze kan de wereldvloot in 1966 - na eerst de U.S.-reserve vloot, pass. schepen en Amerikaanse en Canadese „lakers" te hebben afgetrokken - de deelvloten van B1 tot B5 in mindering worden gebracht, waarna de restvloot - een tonnage van 23,5 mln ton d.w. - overblijft. Uit vervoersvolume en vloot kunnen we in dit geval een afgeleide produktiviteit berekenen, die voor de peiljaren kan worden aangepast in verband met geschatte toenemende snelheid, afnemende los- en laadtijden etc. De aldus becijferde ratio's projecterend op de hiervoor geraamde volumes, kan de behoefte in deze restsector geschat worden
op 28,9 — 39,6 mln ton d.w. in 1975
en 38,5 — 48,8 mln ton d.w. in 1980.

4. Nieuwbouwvooruitzichten in natte- en drogeladingsectoren

Opgebouwd uit een uitbreidingsvraag en een vervangingsvraag kan eerstgenoemde per sector op vrij eenvoudige wijze worden berekend door op de geraamde tonnage de bestaande vloot en de bestelde, nog niet in de vaart zijnde schepen, in mindering te brengen. De vaststelling van de vervangingsvraag per sector geeft echter moeilijkheden, daar

[1]) U.N. Yearbook 1967 - Table 16 World international sea-borne shipping.

geen enkele statistische publicatie een leeftijdsopbouw van de wereldvloot per sector geeft, met uitzondering van die voor tankers en bulkcarriers[1]). De vervangingsvraag en daarmee dus de totale nieuwbouwvooruitzichten kunnen dus slechts gesplitst in een drietal sectoren worden gegeven, nl. tankers, bulkcarriers en overige droge ladingvloot. De leeftijdsopbouw van de laatste kan verkregen worden door die van de wereldvloot te verminderen met de leeftijdsopbouw van de twee voorgaande.

Een tweetal sloopveronderstellingen is gebruikt:

a. geleidelijke afvloeiing bij een leeftijd tussen 20 en 25 jaar
b. afstoting van alle schepen ouder dan 20 jaar.

Op het ogenblik ligt de gemiddelde economische levensduur nog boven de 25 jaar, maar de snelle technische ontwikkeling zal in de zeventiger jaren de economische veroudering doen bespoedigen. De vooruitzichten voor de drie sectoren op middellange en lange termijn, rekening houdend met de bestelde scheepsruimte en een aftrekpost voor tonnage, die door ongevallen verloren gaat zijn:

Tabel 5. Nieuwbouwvooruitzichten op middellange en lange termijn

sector	(mln ton d.w.) *1969 — 1975*	*1969 — 1980*
tankers	43,2 — 60,8	149,9 — 173,0
bulkcarriers	— — —	— — 22,3
overige droge-ladingvloot	14,0 — 45,2	49,0 — 78,2
TOTAAL	57,2 — 106,0	198,9 — 273,5

Een bijkomende complicatie is reeds in deze prognoses opgebouwd.

De laatste jaren maakt een nieuw type schip, de natte/droge bulkcarrier[2]) grote opgang. Per 1 januari 1969 was 17,1 mln ton d.w. in de vaart en in bestelling. Aangenomen is dat zowel op middellange als lange termijn 50% van de capaciteit van deze schepen zal worden aangewend voor olievervoer en de andere 50% voor droge bulklading.

[1]) Lloyd's register of shipping - statistical tables.

[2]) O.B.O. = bulkcarriers voor het vervoer van ore-bulk-oil.
O.O. = bulkcarriers voor het vervoer van ore-oil.

5. Globale benadering van de behoefte aan nieuwbouw

Op dezelfde wijze als hiervoor is geschied kan de behoefte aan nieuwbouwtonnage worden becijferd. Door van de vlootramingen voor 1975 en 1980 de bestaande en bestelde wereldvloot per 1 januari 1969 in mindering te brengen is de middellange en lange termijn uitbreidingsvraag bepaald.

De vervangingsvraag is uiteraard ook hier afhankelijk van de veronderstellingen ten aanzien van sloop en anderszins verloren gaande scheepsruimte. Het gemiddelde verliespercentage van de laatste vijf jaren (3‰) is aangehouden voor zowel de middellange als lange termijn voorspelling. De sloopleeftijd is over de periode 1959 — 1968 per leeftijdsklasse van 5 jaar geanalyseerd en de gevonden ontwikkelingen werden tot 1980 doorgetrokken.

De aldus op uitbreiding en vervanging gebaseerde behoefte is:

1975 — 47,9 mln bruto register ton
1980 — 146,4 mln bruto register ton.

6. Vergelijking van de resultaten van beide analyses

Het is niet zonder meer mogelijk de beide resultaten met elkaar te vergelijken. Daarvoor moet eerst de gesommeerde uitkomst van de sector analyse, uitgedrukt in tonnen d.w. geconverteerd worden in bruto register tonnen. De tot nu geëigende methode om hiervoor één enkele conversiefactor te hanteren is onbruikbaar omdat voor de sterk uiteenlopende typen en grootte voor schepen in bestelling - m.a.w. de toekomstige vloot - zeer uitéénlopende waarden gelden. Gewogen gemiddelden werden tot '75 en '80 samengesteld, waarbij uiteraard voor beide perioden uiteenlopende wegingsfactoren werden gebruikt.

Een ander probleem levert de passagiersvloot, die niet in de sectoranalyse, maar wel in de globale benadering is betrokken, terwijl daarnaast eerstgenoemde studie betrekking heeft op schepen groter dan 1000 B.R.T. en de tweede op die groter dan 100 B.R.T.

Een raming van expansie- en uitbreidingsvraag van beide deelvloten luidende in B.R.T. moet aan de sectorresultaten worden toegevoegd om vergelijking mogelijk te maken. De dan vergelijkbare cijfers hebben betrekking op na 1 januari 1969 te bestellen tonnage.

Tabel 6. Vergelijking van de ramingen van globale en sectoranalyse
(mln B.R.T.)

Sector-analyse	*1969 — 1975*	*1969 — 1980*
tankers	16,2 — 25,6	71,7 — 90,5
bulkcarriers	— — 3,8	5,1 — 13,9
overige droge-ladingvloot	11,9 — 38,4	39,2 — 66,5
passagiersschepen	1,0 — 1,0	2,5 — 2,5
schepen van 100 — 1000 B.R.T.	5,1 — 5,1	9,0 — 9,0
TOTAAL	34,2 — 73,9	127,5 — 182,4
Globale benadering	47,9	146,4

Omdat de sloopveronderstelling, die de grondslag is van de vervangingsvraag van de globale analyse dichter bij de eerste (geleidelijk afstoten van 25 jaar en ouder) dan de tweede veronderstelling (alles ouder dan 20 jaar afstoten) van de sectorstudie uitkomt, liggen de resultaten dichter bij de lage dan de hoge hypothese van laatstgenoemde benadering.

7. Toekomstige ontwikkeling van de wereldscheepsbouwcapaciteit

De onder de scheepsbouwassociaties van de maritieme landen gehouden enquête betreft de geraamde output voor de jaren 1969, 1970, 1971 en 1972 en de geschatte produktiecapaciteit in 1975.

De resultaten zijn per regio in onderstaande tabel zowel in B.R.T. als in compensated B.R.T. weergegeven.

Tabel 7. Ontwikkeling van de jaarlijkse produktiecapaciteit van de wereldscheepsbouwindustrie
(× 1000 B.R.T. en C.B.R.T.)

Regio	B.R.T.	C.B.R.T.	B.R.T.	C.B.R.T.
EEG	4.240	3.390	5.500	3.620
Overig W.-Europa	5.235	3.460	5.950	3.860
Japan	9.800	5.190	11.500	5.750
U.S.A.	485	590	550	700
Rest van de wereld	2.250	2.250	2.630	2.500
TOTAAL	22.010	14.880	26.130	16.430

De totale scheepsbouwactiviteiten zijn in 1968 met 14% toegenomen (t.o.v. 1967) en zullen in 1969 naar schatting 6% stijgen. De vertraging van het groeitempo geeft duidelijk aan dat men de theoretische capaciteit dicht nadert; met name de factor arbeid stelt een limiet. De begin zeventiger jaren zullen daarom een matige toename van de produktiecapaciteit te zien geven; uitgedrukt in compensated B.R.T. (toegevoegde waarde) zal althans wat Europa betreft nauwelijks van enige stijging sprake zijn.

In de periode 1972 — 1975 is daarentegen een redelijke vooruitgang te voorzien. Uit de cijfers blijkt, dat de toegevoegde waarde per B.R.T. in Europa en Noord-Amerika hoger is dan in Japan.

Het aandeel van Japan in de wereldscheepsbouw zal dalen van 49% in 1968 tot 44% in 1975 uitgedrukt in B.R.T. en van 38 tot 35% in C.B.R.T. Omgekeerd stijgt het aandeel van West-Europa van 38,4 naar 43,8% in B.R.T. en 43,5 naar 45,5% in C.B.R.T. De vijf EEG-landen zullen hun aandeel zien stijgen van 16,6 tot 21% in B.R.T. en 19,8 tot 22% in C.B.R.T.

8. Confrontatie van behoefte aan nieuwbouwtonnage en verwachte produktiecapaciteit

Bij de ramingen van nieuwbouwbehoeften tot '75 en '80 moet de per 1 januari 1969 bestelde scheepsruimte worden opgeteld - dit volume legt immers beslag op scheepsbouwcapaciteit in de geanalyseerde perioden - wil vergelijking met de aanbodzijde mogelijk zijn.

Tabel 8 (in mln B.R.T.)

	1969 — 1975	*1969 — 1980*
nieuwbouwprognoses	34,2 — 73,9	127,5 — 182,4
besteld per 1-1-'69	49,2 — 49,2	49,2 — 49,2
TOTAAL	83,4 — 123,1	176,7 — 231,6

In de periode 1969 — 1975 dus gemiddeld 14 — 20,5 mln B.R.T. per jaar, terwijl een capaciteit van 20 mln B.R.T. in 1969 en 26 mln in 1975 beschikbaar zal komen.

In C.B.R.T. uitgedrukt is de behoefte gemiddeld 11 — 18,5 mln en de capaciteit 14 — 16,5 mln tussen 1969 en 1975. Hieruit blijkt, dat hoewel de ramingen in B.R.T. een zekere overcapaciteit indiceren, daar geen sprake van is zodra de confrontatie in compensated B.R.T. plaats-

vindt. Onder de meest gunstige omstandigheden zal de wereldscheepsbouwindustrie alle zeilen moeten bijzetten om aan vraag naar tonnage te kunnen voldoen.

In navolging van bepaalde Kamerstukken zou men kunnen zeggen „sommigen vergaderden, anderen daarentegen stelden hun vergadering uit" ofte wel op 1 en 2 december 1969 vond in Den Haag een topconferentie plaats in aanwezigheid van een Staatshoofd, zes regeringsleiders, hun ministers van Buitenlandse Zaken, de voorzitter van de Commissie van de Europese Gemeenschappen en een aanzienlijk aantal hoge ambtenaren, terwijl de vergadering van de Raad van Ministers van de EEG, die zich oorspronkelijk op 2 december aan vervoervraagstukken gewijd zou hebben, verschoven werd naar eind januari 1970. Verder kwam in december de Raad van Ministers van de Europese Verkeersministersconferentie (CEMT) bijeen en vonden in EEG-verband een reeks besprekingen plaats ter uitvoering en concretisering van de op de topconferentie gemaakte afspraken. Deze laatsten houden niet direct verband met de problemen van het vervoer.

Zij blijven dan ook buiten beschouwing, al zijn de resultaten ervan zeker niet van belang ontbloot o.m. wat betreft de beoogde uitbreiding van de bevoegdheden van het Europees Parlement.

In het slotcommuniqué van de Haagse topconferentie wordt het vervoer en het Gemeenschappelijk vervoerbeleid niet met zoveel woorden genoemd, noch in het kader van de voltooiing, noch in dat van de verdieping of van de uitbreiding van de Europese Gemeenschappen. Wat de voltooiing van de Gemeenschappen betreft, hebben de Staatshoofden of Regeringsleiders echter opnieuw uiting gegeven aan de bereidheid van hun Regeringen van de overgangsperiode over te gaan naar de definitieve fase van de Europese Gemeenschap. Toetst men deze passage uit het slotcommuniqué aan de vervoertitel van het EEG-Verdrag, dan blijkt dat het vervoerbeleid in de loop van de overgangsperiode gedeeltelijk verwezenlijkt had moeten zijn. De Raad had namelijk ten eerste gemeenschappelijke regels moeten vaststellen voor internationaal vervoer over EEG-grondgebied; ten tweede voorwaarden voor toelating van buitenlandse vervoerondernemers tot nationaal vervoer. Zijn ten aanzien van het eerste terrein enkele bescheiden resultaten geboekt, ten aanzien van het tweede is men nog niet verder dan dat de Commissie desbetreffende bepalingen heeft opgenomen in enkele van haar voorstellen.

Dat er op vervoergebied zo weinig is bereikt, is kennelijk geen beletsel voor de overgang naar de definitieve fase. Voor het vervoer kan 1-1-1970 echter bepaald niet als historische datum beschouwd worden.

Het vervoer is wel aan de orde geweest tijdens het jaarlijkse colloquium van het Europees Parlement met de Raad van Ministers. De

Nederlandse Staatssecretaris van Buitenlandse Zaken zei in zijn als voorzitter van de Raad gehouden rede over de huidige en toekomstige situatie van de gemeenschappen dat het vervoerbeleid nodig is om de voltooiing van de gemeenschappen (het eerste deel van boven reeds genoemd drieluik voltooiing - verdieping - uitbreiding) te verwezenlijken.

Bovendien hield het Europees Parlement op instigatie van de voorzitter van zijn vervoerscommissie Posthumus een speciaal debat over het gemeenschappelijk vervoerbeleid. De Raad van Ministers was hierbij vertegenwoordigd door Staatssecretaris Keyzer. Deze moest zich verweren tegen de aanval vanuit het Parlement, dat de Raad een vertragende factor is bij de totstandkoming van het vervoerbeleid[1]). Hij wees erop, dat de Raad de wil heeft de verwezenlijking van het vervoerbeleid tot een goed einde te brengen. De sedert juli 1968 aanvaarde regelingen zijn niet zonder betekenis. Voorts zijn volgens Staatssecretaris Keyzer ook in de naaste toekomst resultaten te verwachten o.m. wat betreft de steunmaatregelen van de overheid ten behoeve van de vervoerondernemingen en inzake de capaciteitsregeling bij de binnenscheepvaart.

Het is de vraag op welke onderwerpen daarna de nadruk zal komen te vallen. Zullen Raad en Commissie het infrastructuurkostenvraagstuk met zijn vele facetten met energie entameren? Zal de Commissie in 1970 voorstellen doen betreffende de financiële betrekkingen tussen de spoorwegen en de Staat? Komt de capaciteitsregeling voor het goederenvervoer over de weg aan de orde? Volgens de heer Bodson, het lid van de Commissie van de Europese Gemeenschappen, dat verantwoordelijk is voor het vervoerbeleid, zou de Raad voorrang moeten geven aan de voorstellen van de Commissie inzake de capaciteitsregelingen bij binnenvaart en wegvervoer resp. betreffende het prijsregiem[2]).

Het valt te betwijfelen of de Raad, althans wat laatstgenoemd punt betreft, deze zienswijze volledig deelt. Het onderwerp van het voor wegvervoer, binnenscheepvaart en spoorwegen gewenste tariefsysteem is bepaald nog niet van alle gevoeligheden ontdaan. Ook ligt hierbij, zoals bekend, de problematiek van de verhouding van het EEG-Verdrag tot de Akte van Mannheim („vrijheid van vaart") op de loer. De veronderstelling komt niet te onwaarschijnlijk voor, dat eerst overeenstemming bereikt moet worden over laatstgenoemd vraagstuk voor dat men kan beslissen over één of ander tariefsysteem.

Afgezien hiervan krijgt men de indruk, dat de Raad verstrikt dreigt te raken in een nogal fragmentarische aanpak van het gemeenschappe-

[1]) Zie ook Europarubriek Tijdschrift 1969/4.

[2]) Zie Revue de la navigation fluviale européenne van 25-10-1969, waarin een interview met de heer Bodson (p. 683 e.v.).

lijk vervoerbeleid in wording. Hopelijk verliest men bij de „deelsgewijze aanpak" van de laatste jaren niet uit het oog, dat de „som der delen" niet zonder meer gelijk is aan „het geheel" en dat een dergelijke aanpak samen met een trage voortgang de altijd aanwezige neiging belangrijke vraagstukken liever nationaal c.q. bilateraal te regelen kan versterken. Het is te hopen, dat de topconferentie ook voor het vervoer van animerende invloed zal blijken te zijn.

Bij de CEMT-ministers, die op 16 december vergaderden, stonden dit keer de spoorwegvraagstukken in het centrum van de belangstelling. Volgens persberichten kwamen o.a. aan de orde de bevordering van de commerciële samenwerking tussen de spoorwegondernemingen; financieringsvragen; het nut en de rol van een kostenanalyse.

Verder bleken vijftien van de achttien CEMT-landen vóór invoering van de automatische koppeling te zijn. Men sprak af in 1970 in de junivergadering een beslissing dienaangaande te zullen nemen.

Ten slotte verdient het vermelding, dat met het oog op de toekomst van de spoorwegen werd voorgesteld een orgaan in het leven te roepen, dat zich o.m. zou moeten buigen over het ontwerpen van een Europees spoorwegnet. Hoewel niemand zal ontkennen, dat men nog een lange weg te gaan geeft, doet het plezierig aan in een internationaal lichaam, dat zich met vervoer bezig houdt, positieve toekomstgeluiden te horen. Het is te hopen, dat in 1970 zal blijken dat ook in EEG-verband de desbetreffende instanties een op de toekomst gerichte visie hebben.

MR. OLGA D. GERBERS

De Vereniging „Het binnenscheepvaartcongres" hield haar 23ste congres op 4 februari 1970 in Rotterdam. De congresthema's waren: bemanningsregelingen en het *systeem van de evenredige vrachtverdeling.* Over het tweede thema spraken vier inleiders, t.w. H. Akkerman, Mr. A. Greebe, Mr. C. W. Kroes en Mr. W. G. A. de Meester.

Ziehier enige passages uit de inleidingen.

Mr. W. G. A. de Meester, Directeur Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart:

„De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft bij de Tweede Kamer der Staten Generaal een wetsontwerp tot wijziging van de Wet Goederenvervoer Binnenscheepvaart ingediend. Indien dit ontwerp kracht van wet krijgt zal met ingang van 1 juli 1970 de evenredige vrachtverdeling in de binnenscheepvaart binnen Nederland verdwijnen. Zo dit geschiedt, zal zich in de structuur der binnenscheepvaart een wijziging voltrekken, die niet alleen voor deze tak van vervoer van zeer groot belang is, maar ook de positie der andere takken van vervoer zal kunnen beroeren.

Het is daarom niet alleen gewenst, maar zelfs noodzakelijk, dat men zich, alvorens een definitieve decisie in deze te nemen, goed bezint op het waarom van deze belangrijke wijziging van de wet.

De evenredige vrachtverdeling in de binnenscheepvaart is viermaal in overheidsregelingen geregeld en wel bij:

1. Noodmaatregel in 1917;
2. Wet houdende tijdelijke maatregelen ter bevordering van een zoveel mogelijk evenredige vrachtverdeling in de binnenscheepvaart 1933;
3. Besluit van de Secretaris-Generaal van het Departement van Waterstaat betreffende de uitoefening van de binnenscheepvaart in Nederland 1941;
4. Wet Goederenvervoer Binnenscheepvaart 1951.

Gesteld kan worden dat de eerste drie wettelijke regelingen alle op grond van noodsituaties werden getroffen en wel op grond van oorlogsomstandigheden in 1917 en 1941 en van een economische crisis in 1932. Geen van deze maatregelen was er dan ook op gericht om voor het bedrijf de mogelijkheid te scheppen zich tot een gezonde bedrijfstak te ontwikkelen, maar meer om een noodverband te leggen in een noodsituatie.

In de Memorie van Toelichting op het betreffende wetsontwerp in

1932 schreef de minister: „Een gezondmaking van het bedrijf schijnt voorshands niet mogelijk. Men moet zich er toe bepalen een middel toe te passen dat het zieke organisme nog enige levenskracht doet behouden".

In 1951 kwam de W.G.B. tot stand als onderdeel van de coördinerende wetgeving van het gehele Nederlandse binnenlandse vervoer. De evenredige vrachtverdeling werd gehandhaafd, maar duidelijk was de bedoeling van de wetgever, op zo kort mogelijke termijn de uitvoering van deze verdeling aan het bedrijfsleven over te dragen (art. 45 W.G.B.).

Behoudens in 1917 werd in elk der drie andere regelingen uitdrukkelijk vastgesteld, dat het niet mogelijk was het gehele binnenlandse beroepsvervoer via de beurzen af te wikkelen. Derhalve werd in het ongeregeld vervoer de mogelijkheid geschapen om in bepaalde gevallen buiten de beurs om goederen te vervoeren (bijzonder vervoer). Hiernaast bleef het geregeld vervoer (beurtvaart) en het eigen vervoer steeds gehandhaafd.

Uit deze korte schets moge blijken dat zelfs in het diepst van de economische crisis men zich er van bewust was, dat een stringent aangehouden systeem van beursbevrachting niet alleen de belangen van handel en industrie op een onaanvaardbare wijze zou schaden, maar ook de mogelijkheden van de binnenvaart als belangrijke tak van vervoer ten zeerste zou beperken.

Voor de beoordeling van de merites van het Wetsontwerp van de Staatssecretaris is het belangrijk om na te gaan wat er mee beoogd wordt. Dit is zeker niet om - met Minister Verschuur sprekend - het zieke organisme nog enige levenskracht te doen behouden. Integendeel, het is er op gericht een tak van bedrijf welke in de nabije en verre toekomst uit het vervoer niet weg te denken is en al naar gelang haar eigen initiatieven haar positie zal kunnen verbeteren, een nieuwe impuls tot eigen activiteit te geven.

Een systeem van beursbevrachting, gelijk van 1932 tot heden heeft bestaan, leidt onherroepelijk tot een steeds verder terugdringen van het zuivere beroepsvervoer in de binnenscheepvaart. Hoever dit proces reeds gevorderd is, valt uit de statistieken duidelijk af te leiden.

Dit vloeit voort uit de omstandigheid, dat het onmisbare directe contact tussen verlader en vervoerder vrijwel geheel is weggevallen. De verlader kan slechts binnen bepaalde vastgestelde grenzen zijn wensen betreffende het vervoer per binnenschip vervuld krijgen.

De binnenvaarder is geheel lijdelijk t.a.v. het verwerven van lading.

Het is duidelijk dat door deze gang van zaken allerminst een zo efficiënt mogelijk vervoer per binnenschip bevorderd wordt. Hetgeen toch van wezenlijk belang is zowel voor vervoerder als voor verlader.

Dit leidt er toe dat het vervoer via de beurs door de verladers thans

reeds veelal als laatste redmiddel beschouwd wordt. Hetgeen betekent dat men, alvorens een schip via de beurs te doen bevrachten, niet alleen nagaat welke der drie takken van vervoer voor een bepaald transport het meest geëigend is, maar ook als men voor de binnenvaart heeft gekozen, nagaat of er geen mogelijkheid is het vervoer buiten de beurs om te bewerkstelligen. De ontwikkeling van het eigen vervoer, het bijzonder vervoer en het vervoer met huurschepen levert voor deze stelling een duidelijk bewijs.

Het bedrijfsleven van de binnenvaart onderkent in het algemeen wel de gevaren, welke aan een star vasthouden aan het beurtsysteem voor deze tak van bedrijf zijn verbonden. Het is echter betreurenswaardig, dat als men op grond van zijn waarnemingen besluiten moet nemen tot ingrijpende wijzigingen van het huidige systeem, men terugdeinst voor de hieraan verbonden consequenties."

Mr. C. W. Kroes, Voorzitter Stichting Nederlandse Particuliere Binnenvaart, sprak onder meer over de *grote risico's van afschaffing van de vrachtverdeling*:

„Het afschaffen van de vrachtverdeling zou in de gegeven omstandigheden de binnenvaart haast opzettelijk blootstellen aan grote risico's. Noch de bedrijven noch de algemene structuren zouden berekend zijn op een teruglopende conjunctuur. Daarbij is tevens niet voorbij te gaan aan de bijkomende overweging, dat een verbeterde vrachtverdeling als zodanig voordelen heeft boven het ontbreken van enige regeling, ook indien ontwikkeling en sanering in ruime mate hadden gewerkt. Het vervallen van de vrachtverdeling zal altijd het nadeel hebben dat de landelijke vervoersvoorziening in de binnenvaart wordt opgesplitst in delen of deeltjes. In zekere zin wordt er dus ook een stuk samenwerking op het spel gezet.

Een veel betere mogelijkheid vormt de zo snel mogelijke toepassing van de wettelijke regeling van art. 45 W.G.B., die nog steeds als een evenwichtig compromis is te zien. Het grote voordeel is, dat ook in de gegeven omstandigheden deze overdracht kan plaatsvinden, waarbij het karakter van de vrachtverdeling principieel wordt veranderd zonder dat men beducht hoeft te zijn voor de gevaren van het ontbreken van elke ordening.

Indien artikel 45 W.G.B. op enkele punten niet meer geheel up to date zou zijn, ware een kleine wetswijziging te overwegen.

Het is denkbaar, dat in vrije organisaties de hoofdtrekken van een overgedragen beurs ook kunnen worden bereikt. In feite zijn evenwel de moeilijkheden zeer groot, niet het minst doordat er nog geen evenwichtige verhoudingen bestaan. Waarom zou men echter deze uiterst

moeizame weg, die gepaard zou gaan met zeer grote spanningen, kiezen als dat niet nodig is? Waarom een onnodige verspilling van energie - die broodnodig elders kan worden gebruikt - als de bestaande W.G.B. ons een veel betere oplossing biedt?

Het verschil met datgene wat vervoerders in vrije organisatie zouden willen tot stand brengen zit niet zo zeer in de aard van de regelingen dan wel in het publiekrechtelijke karakter. Met name in de mogelijkheid de regeling voor vervoerders verbindend te verklaren. Ook voor de verlader, als gebruiker, kan de regeling in feite verbindend zijn. Hij heeft evenwel alternatieve mogelijkheden.

Hoever deze beurs in concreto zou moeten gaan is niet zonder meer aan te geven. Het zou afhankelijk moeten zijn van twee dingen.

In de eerste plaats van de vraag of er al andere regelingen werken die de tijdelijke overcapaciteit kunnen neutraliseren. Het eerst valt hierbij b.v. te denken aan een stillegregeling, die in veel opzichten de vrachtverdeling kan vervangen.

Verder kan naarmate de ontwikkeling en sanering zijn voortgeschreden en commercieel-organisatorische uitbouw heeft plaatsgevonden ook een verandering van de beurs plaatsvinden in de richting van verdere vrijlating. Het einde zou kunnen zijn een beurs louter als trefpunt. Ook in de Memorie van Toelichting op de W.G.B. is een dergelijke zienswijze al te vinden.

Een overname van de bestaande beurs zonder meer met zijn te ongenuanceerde uitwerkingen en methoden is ook als startpunt evenwel niet zinvol. De gedachte, dat de bestaande vorm toch zou kunnen blijven, moet worden voorkomen. Van meet af aan zouden de mogelijkheden van langlopende contracten zeker moeten worden gesteld. (De W.G.B. kent in art. 45 al bepalingen in deze richting). Ook andere mogelijkheden voor bevrachting van meer dan één reis tegelijk zouden terstond moeten gelden. Daarnaast zou er ook voor het meer gespecialiseerde vervoer voldoende ruimte moeten worden geboden. Een algemene beurtlijst voor alle vervoer zal vermeden moeten worden.

Voor de verladers zouden dergelijke wijzigingen tegenover hun huidige positie stellig een verbetering betekenen. Maar ook voor de vervoerders is zulk een gewijzigde opzet van zeker even groot belang. De ontwikkeling in het vervoer is zodanig, dat de vele kleine bedrijven zich moeten aaneensluiten. Deze concentratie is eveneens nodig omdat ook het ladingaanbod niet meer versnipperd maar in grote „kavels" aan de markt komt, waarbij vaak een contractuele zekerheid wordt geëist. Bij deze ontwikkeling moeten de concentraties van vervoerders hun volle kans krijgen. Een vrachtverdeling, die dit niet van meet af aan open en eerlijk inbouwt, is funest voor het voortbestaan van de particuliere schippers."

De vraagzijde van de vervoermarkt werd belicht door *Mr. A. Greebe*:

Enkele eisen die vanuit de vraagzijde van de vervoermarkt worden gesteld of in de nabije toekomst zullen worden gesteld zijn:

a. Grotere mate van vervoerzekerheid wat tot uitdrukking zal komen in de eis dat gedurende een aantal nader aan te geven reizen scheepsruimte ter beschikking moet staan; respectievelijk dat gedurende een bepaalde periode scheepsruimte ter beschikking moet staan.
   Dat betekent dat de schipper of een groep van schippers bereid moet worden gevonden een vervoerovereenkomst te sluiten waarbij een bepaalde hoeveelheid in de aangegeven periode moet worden vervoerd.
b. De mogelijkheid om met eenzelfde schip en schipper zowel nationaal als grensoverschrijdend vervoer te kunnen doen.
c. De mogelijkheid om op zeer korte termijn een schip voor één of enkele reizen te kunnen charteren.
d. De eis naar meer gespecialiseerde schepen, waaronder beunschepen, schepen met gespecialiseerde laad- en losinstallaties, duwbakken en -boten, schepen voor de containervaart.
e De behoefte aan moderne bevrachtingsvoorwaarden waarbij de mogelijkheid bestaat met betrekking tot de noodzakelijke nevenprestaties als laad- en lostijden e.d. flexibel te kunnen regelen naar gelang de aard van het transport. In het algemeen: een grote mate van flexibiliteit in die voorwaarden die een zeer variabel karakter hebben.
f. De mogelijkheid van een flexibel en doelmatig prijzenregime zodat de vervoerder en de verlader de mogelijkheid wordt geboden een prijs tot stand te brengen die overeenkomt met de te leveren vervoersprestatie en waarbij continuïteit van de bedrijfsvoering van de doelmatig werkende vervoeronderneming blijft gehandhaafd.
g. De mogelijkheid om door langlopende vervoercontracten de financiering van moderne schepen aantrekkelijker te maken."

Spreker vergeleek deze eisen met de kenmerken van het huidige systeem van evenredige vrachtverdeling en kwam daarbij tot de volgende conclusie:

„Overziet men enerzijds de eisen die aan de vraagzijde van de vervoermarkt gesteld worden en anderzijds de mogelijkheden die de evenredige vrachtverdeling zowel de schipper en de verlader biedt dan kan zonder overdrijving worden geconstateerd dat deze evenredige vrachtverdeling niet kan bieden wat de markt verlangt.

Immers het systeem drukt de schipper terug in een afhankelijke posi-

tie waar geen plaats is voor een reëel ondernemerschap. Buiten zijn directe beïnvloeding wordt bepaald welke reizen hij zal maken, waarheen, hoeveel en tegen welke prijs. Hij heeft onvoldoende de mogelijkheid om zijn bedrijf uit te breiden of zelfs maar op peil te houden zodat de continuïteit in een bedenkelijk licht komt te staan. De bedrijfstak van de binnenvaart zal onder de werking van de evenredige vrachtverdeling in het binnenland, worden teruggebracht tot het vervoer van de noodzakelijke restzendingen.

Groeimogelijkheden zijn in onvoldoende mate aanwezig. Anderen hebben reeds in ruime mate gewezen op de schadelijke werking die uitgaat van het reeds te lang handhaven van de evenredige vrachtverdeling."

De heer de Meester besloot zijn rede met de volgende *samenvatting*:

„Samenvatting

a. Wil niet op relatief zeer korte termijn het ongeregeld beroepsvervoer te water geheel verdwijnen, dan zal het ondernemerschap weer zijn kansen moeten krijgen.
b. Afschaffing der evenredige vrachtverdeling is voor het sub a gestelde een voorwaarde.
c. Een gezond commercieel beleid vereist een reconstructie der vloot.
d. Aangezien de binnenvaart duizenden ondernemingen telt, verschillend in karakter en omvang, is deze reconstructie niet wel mogelijk zonder steun van de overheid.
e. De sub d gestelde steun dient niet beperkt te blijven tot behulpzaam zijn om door bedrijfsbeëindiging de economisch verouderde schepen aan de vloot te onttrekken, maar ook maatregelen te omvatten waardoor de ontwikkeling gerealiseerd kan worden.
f. Overname van de beurzen door het bedrijfsleven is geen alternatief voor het opheffen van de evenredige vrachtverdeling.
g. Het bedrijfsleven zelf zal moeten trachten tot samenwerking op bedrijfsniveau te komen. Dit wordt met een gereconstrueerde vloot ongetwijfeld makkelijker dan in het verleden het geval was.
h. Maatregelen ter bevordering van de welvaart in de binnenvaart moeten niet minder liggen op het terrein der vrachtvorming dan op dat van de capaciteit.
i. Een stillegregeling zal, daar door de periodiek optredende „downs" in het ladingaanbod de vrachten niet meer in zo sterke mate onder druk worden gezet, het voeren van een evenwichtiger vrachtenbeleid vergemakkelijken.
j. Uitstel van de datum van afschaffing van de evenredige vrachtverdeling heeft geen zin omdat het bedrijfsleven zich reeds zeer ge-

ruime tijd op de nieuw te ontstane situatie heeft kunnen voorbereiden en niet aan te nemen is dat bij uitstel nieuwe oplossingen voor de onbevredigende gang van zaken in het ongeregeld beroepsvervoer gevonden zullen worden. Integendeel, elk uitstel zal de toestand doen verslechteren."

PUBLIKATIES VAN HET CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK MET BETREKKING TOT HET VERKEER EN VERVOER

Verschenen in het vierde kwartaal 1969:

- *Huurauto- en taxipark op 1 juli 1969*
  (Maandstatistiek van Verkeer en Vervoer, december 1969)

Aan de over dit onderwerp gepubliceerde tabellen zijn de volgende cijfers ontleend:

	Aantal geregistreerde huurauto's en taxi's	Gemiddeld aantal inwoners per huurauto of taxi
Gemeenten met:		
100.000 en meer inwoners	2.472	1.590
50.000 — <100.000 inwoners	887	1.917
20.000 — < 50.000 inwoners	1.404	1.631
10.000 — < 20.000 inwoners	1.621	1.347
5.000 — < 10.000 inwoners	1.224	1.271
2.000 — < 5.000 inwoners	824	1.141
— < 2.000 inwoners	211	938
TOTAAL NEDERLAND	8.643	1.481

- *Financiële gegevens van grote ondernemingen in de sector verkeer, 1967*
  (Artikel in de Maandstatistiek van Verkeer en Vervoer, nov. 1969)

In dit artikel zijn de resultaten vastgelegd van de enquête „Monetaire mutaties", die voor wat de verkeerssector betreft, in het verslagjaar bij 350 ondernemingen is gehouden. Deze groep heeft in 1967 voor *f* 995 mln geïnvesteerd, hetgeen tweederde is van hetgeen alle rechtspersoonlijkheid bezittende ondernemingen in deze sector hebben geïnvesteerd, uit welke cijfers duidelijk de grote betekenis van deze ondernemingen blijkt. In deze groep nemen de zeevaartondernemingen de belangrijkste positie in.

In de periode 1963 tot en met 1967 blijken bij de zeevaartondernemingen de eigen middelen geheel of in overwegende mate in de toename van de totale kapitaalbehoefte te hebben voorzien. In de jaren 1963 — 1965 overtreffen hier de eigen middelen ruimschoots de voor de investeringen in vaste activa en deelnemingen benodigde middelen; als gevolg van de sterke toename der deelnemingen in 1966 en de hoge investeringen in 1967 ontstaat bij deze groep van ondernemingen een tekort aan eigen middelen, dat in 1966 voor een groot deel met vreemd vermogen op korte termijn en in 1967 voornamelijk met uit uitgezette gelden vrijkomende bedragen gefinancierd blijkt te zijn.

Enige cijfers voor 1967 met betrekking tot zeevaartondernemingen:

Besteding der middelen	
Investeringen in vaste activa	*f* 354 mln
Voorraden	*f* —2 mln
Deelnemingen	*f* 89 mln
Uitgezette gelden	*f* —114 mln
Vorderingen	*f* 1 mln
Kas, bank en giro	*f* —17 mln
Totaal	*f* 311 mln
Herkomst der middelen	
Kapitaal + agioreserves	*f* — mln
Schulden op lange termijn	*f* —33 mln
Schulden op korte termijn	*f* 29 mln
Eigen middelen	*f* 315 mln
Totaal	*f* 311 mln

- *Investeringen in vaste activa door de vervoers- en communicatiebedrijven in 1968*
  (Art. in Maandstat. van Verkeer en Vervoer, dec. 1969)

Aan het overvloedige cijfermateriaal kunnen de volgende gegevens worden ontleend:

	1967	1968
	in mln glds	
Totaal	2.079	2.414
Spoorwegen	146	125
Tramwegondernemingen	34	41
Autobusondernemingen	66	60
Beroepsgoederenvervoer over de weg	349	430
Zeevaart	388	325
Binnenvaart (excl. eigen vervoer)	55	42
Luchtvaart	158	377
Luchthavens	76	37
Haven- en overige bedrijven	409	516
PTT (excl. PCGD)	398	462
waaronder investeringen in vervoermiddelen:	922	1.137
Railvervoermiddelen	34	36
Zeeschepen	359	272
Binnenschepen	43	55
Sleep- en duwboten	14	14
Personenauto's	27	36
Autobussen	62	56
Vrachtauto's	251	320
Vliegtuigen	132	349

- *Statistiek van de scheepvaartbeweging 1968*
  Bestelnr. 814-031-68, prijs f 6,—

Deze jaarlijks terugkerende statistiek geeft de omvang van het scheepsverkeer op de Nederlandse binnenwateren weer, zoals dit aan een groot aantal telpunten wordt geregistreerd. Aan enkele belangrijke kanalen vindt tevens een registratie van het vervoerde gewicht plaats. In volgorde van belangrijkheid kunnen worden genoemd (cijfers over 1968):

Kanaal door Zuid-Beveland	38 mln ton
Amsterdam-Rijnkanaal noordelijk pand	34 mln ton
Maas-Waalkanaal	22 mln ton
Kanaal Gent-Terneuzen	21 mln ton
Julianakanaal	19 mln ton
Amsterdam-Rijnkanaal zuidelijk pand	18 mln ton
Lekkanaal	16 mln ton
IJ	14 mln ton
Prinses Margrietkanaal	8 mln ton
Van Starkenborghkanaal	7 mln ton

- *Verkeerstellingen 1965 Deel 2 Algemene provinciale tellingen Bestelnr. 814-012-52, prijs f 7,50*

De inhoud van deze statistiek wordt in het voorbericht als volgt beschreven:

„In aansluiting op de publikatie „Verkeerstellingen 1965, Deel 1. Algemene telling van de Rijkswaterstaat" zijn in deze publikatie de resultaten van de in 1965 gehouden provinciale verkeerstellingen op de secundaire wegen weergegeven.

Het karakter van deze statistiek is niet alleen bepaald door het feit dat hierin de intensiteitsgegevens van de provinciale tellingen op systematische wijze zijn bijeengebracht, doch tevens door de hierbij toegepaste methodiek. Deze methodiek betreft het omzetten van intensiteitsgegevens per telpunt tot voertuigkm voor de desbetreffende wegvakken en - door ophoging - voor het gehele secundaire wegennet.

Op deze wijze vormen de resultaten van de verkeerstellingen op de secundaire wegen mede een integrerend onderdeel van de algemene economisch-statistische benadering van de omvang van het weggebruik in Nederland."

Enkele uitkomsten in cijfers:

Provincie	Weglengte in km [1]	Voertuigkm × mln	Verkeersintensiteit motorvoertuigen (daggemiddelde)
NEDERLAND	3.730	3.400	2.510
Groningen	275	145	1.440
Friesland	348	142	1.150
Drenthe	246	171	1.900
Overijssel	321	225	1.930
Gelderland	524	443	2.310
Utrecht	175	218	3.410
Noord-Holland	406	691	4.660
Zuid-Holland	520	590	3.110
Zeeland	303	172	1.560
Noord-Brabant	469	439	2.570
Limburg	143	164	3.140

In 1970 zal een herhaling van dit onderzoek plaatsvinden, waarbij ook het secundaire wegennet binnen de bebouwde kom en het tertiaire wegennet zal worden betrokken.

[1] De gegevens in deze staat hebben uitsluitend betrekking op secundaire wegen buiten de bebouwde kom.

- *Stedelijke verkeerstellingen 1965*
  (niet in de handel)

In het kader van de algemene vijfjaarlijkse verkeerstellingen hebben ook een aantal gemeenten in 1965 verkeerstellingen gehouden met het doel een indruk te krijgen van de omvang en de ontwikkeling van het verkeer binnen de bebouwde kom.

De aan dit onderzoek deelnemende gemeenten waren Almelo, Assen, Eindhoven, 's-Gravenhage, 's-Hertogenbosch, Leeuwarden, Leiden, Rotterdam, Tilburg en Zwolle.

De tellingen - ook wel cordontellingen genoemd - zijn gehouden op een „binnenring" en een „buitenring" op een werkdag in april en september 1965, met aanvullende tellingen in andere maanden ter verkrijging van een indruk van het seizoenverloop van het stedelijke verkeer. Hierbij is dit verkeer onderscheiden naar richting (naar en uit het centrum) en naar voertuigtype (personenauto's, vrachtauto's, autobussen, motorrijwielen, bromfietsen en rijwielen).

In 1970 zal op grotere schaal een herhaling van dit onderzoek plaatsvinden.

Voor belangstellenden zijn een beperkt aantal exemplaren van deze uitgave op aanvraag bij het C.B.S. beschikbaar.

- *Het jaar 1969 in cijfers*
  Speciaal nieuwjaarsnummer van het Statistisch Bulletin

Aangemoedigd door het succes van een soortgelijke uitgave een jaar tevoren heeft het C.B.S. ook thans weer een aantal schattingen gemaakt over de ontwikkelingen in het afgelopen jaar. De cijfers worden in de vorm van een aantal jaarreeksen gegeven en wel met betrekking tot een aantal zeer uiteenlopende terreinen zoals bevolking, volksgezondheid, onderwijs, ontwikkeling en ontspanning, volkshuisvesting, nationaal inkomen, land- en tuinbouw, nijverheid, binnen- en buitenlandse handel, verkeer en vervoer, werkgelegenheid, lonen, verzekeringen, prijzen, geldwezen, rechtswezen en branden.

Het staatje met betrekking tot het verkeer en vervoer bevat onder meer de volgende gegevens:

	Eenheid	1965	1966	1967	1968	1969
Goederenvervoer:						
Zeehavens (totale omslag)	mln ton	155	162	174	198	224
waarvan:						
Rotterdamse havens	mln ton	123	130	141	157	177
Amsterdam	mln ton	14	15	14	18	21
Rijnvaart via Lobith	mln ton	81	88	99	110	115
Binnenlandse vaart	mln tonkm	7190	7400	8400	8770	8650
Spoorwegen (excl. stukgoed)	mln tonkm	3522	3272	3235	3274	3400
Wegvervoer:						
internationaal	mln ton	18	20	23	26	30
binnenlands beroepsvervoer	mln tonkm	5703	6065	6476	7255	8000
Oliepijpleiding (internationaal)	mln ton	10	12	15	17	21
Luchtvaart (Schiphol)	1.000 ton	82	94	99	122	170
Personenvervoer						
Spoorwegen	mln reizigerskm	7715	7600	7410	7355	7425
Luchtvaart (Schiphol)	mln passagiers	2,5	2,9	3,4	3,7	4,5
Wegverkeer:						
Personenauto's (omvang park)	mln	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2
Verkeersintensiteit rijkswegen	1963 = 100	124	135	143	154	168
Verkeersdoden	1	2479	2620	2862	2907	2850

Ter perse:

Statistiek van de zeevaart 1968
Statistiek van de internationale binnenvaart 1968
Statistiek van de binnenvloot 1-1-1969
Statistiek van het binnenlands goederenvervoer 1968
Statistiek van het personenvervoer 1968
Statistiek van de verkeersongevallen 1968
Statistiek van het internationaal goederenvervoer 1968

DRS. J. D. GOSLINGA

Mensen Onderweg, uitgave van de Koninklijke Nederlandse Vereniging van Transport-Ondernemingen. Den Haag, november 1969.

In deze brochure geeft de Koninklijke Nederlandse Vereniging van Transport-Ondernemingen haar visie op het openbaar vervoer, in het bijzonder het openbare stads- en streekvervoer. Men beperkt zich daarbij tot de nabije toekomst. Deze uitgave vormt als het ware een complement op „Spoor naar '75", waarin de Nederlandse Spoorwegen hun visie gaven over de ontwikkeling op korte termijn.

Uit „Mensen Onderweg" spreekt een duidelijk positieve instelling ten aanzien van het openbaar vervoer. Positief in die zin, dat men als vervoerbedrijven niet wil afwachten welke taak er op lange termijn overblijft wanneer het particulier autobezit een verzadigingspunt heeft bereikt. Men eist terecht ook in de toekomst een belangrijk aandeel van het totale vervoer op en wenst dit te realiseren door een actieve korte termijnpolitiek, waardoor de aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer wordt vergroot. Zowel het beleid op lange als op korte termijn steunt op twee essentiële grondslagen.

In de eerste plaats is dit de stelling dat de mobiliteit van de bevolking in een complexe samenleving alleen dan gehandhaafd kan worden wanneer een kwalitatief hoogwaardig openbaar vervoer aanwezig is. De tweede factor wordt gevormd door de schaarste aan ruimte gecombineerd met een toenemende behoefte aan verplaatsingen, waardoor zowel planologisch als economisch transportvormen met een hoog ruimte-rendement de voorkeur verdienen.

In onderstaande tabel zijn de aantallen vervoerde reizigers in 1968 door de onderscheiden typen vervoerbedrijven weergegeven. De tabel zegt weinig omtrent de relatieve betekenis der verschillende bedrijven, omdat deze cijfers niet volkomen vergelijkbaar zijn. Aard van het vervoer, gemiddelde reislengte e.d. zijn belangrijke elementen die bij een waardering van deze cijfers moeten worden betrokken.

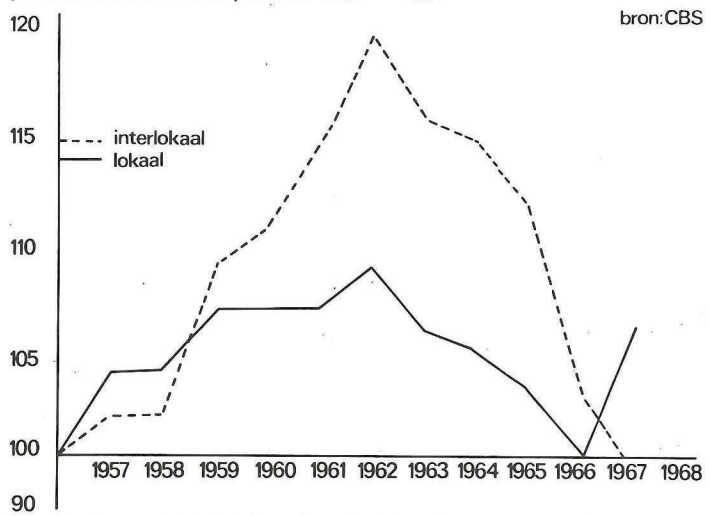
Niettemin is het duidelijk welk een belangrijke betekenis het openbaar vervoer per tram en bus in Nederland heeft. Men bedenke slechts de grote vervoersprestatie, welke door de bedrijven moet worden verricht om deze reizigersaantallen te vervoeren.

Aantal vervoerde reizigers in 1968

	Absoluut	in %
Lokale tram- en busbedrijven	578 mln[1])	53.7
Interlokaal busvervoer	318 mln	29.6
N.S.	180 mln	16.7
Totaal	1.076 mln	100

Voor de onderhavige problematiek is van nog meer belang dan bovengenoemde cijfers, het verloop van het aantal reizigers in het lokale en interlokale personenvervoer per bus en tram in de periode 1957—1967. Dit verloop is in de volgende grafiek weergegeven.

Het verloop van het aantal reizigers in het lokale en interlokale personenvervoer per bus en tram in de periode 1957 — 1967



Uit de grafiek blijkt, dat de lokale vervoerbedrijven weer aan betekenis winnen. De aanleg van moderne railsystemen (metro, sneltram) heeft ertoe geleid dat het lokale vervoer zijn voornaamste functie, zijnde het leveren van een zo groot mogelijke bijdrage in de afwikkeling van de massale woon-werk verkeersstromen, beter kan vervullen.

De toenemende hinder die gebruikers van individuele vervoermiddelen ondervinden wettigt de verwachting dat, mits de kwaliteit van het openbare stadsvervoer verder wordt verbeterd, de stijgende lijn zich zal voortzetten.

[1]) Waarvan 499 mln door gemeentelijke vervoerbedrijven en 88 mln door andere vervoerbedrijven.

Het streekvervoer heeft te maken met een time-lag ten opzichte van het stadsvervoer. Naarmate de agglomeraties zich uitbreiden, zal de huidige teruggang ten gevolge van de toename van het particulier autobezit zich kunnen omzetten in hogere vervoerscijfers als gevolg van het toenemend forensen-verkeer. In de verdere toekomst mag in het streekvervoer, evenals in het stadsvervoer, met een stabilisatie en daarna met een verdere groei rekening worden gehouden.

In „Mensen Onderweg" worden een groot aantal maatregelen aanbevolen ter verhoging van de kwaliteit van het openbaar vervoer. In hoofdzaak komen deze maatregelen erop neer dat vrije banen voor het openbaar vervoer worden gecreëerd, dan wel dat aan het openbaar vervoer prioriteiten in de verkeersafwikkeling worden toegekend. Het effect van deze maatregelen is tweeledig. Voor de reiziger zal het resultaat zijn een sneller, en wat nog belangrijker is, een regelmatiger openbaar vervoer. Voor de vervoerbedrijven zal het verhogen der gemiddelde snelheden tot gevolg hebben, dat de exploitatie-kosten dalen. Zo heeft een onderzoek bij de Rotterdamse Elektrische Tram aangetoond dat jaarlijks ca. 1.5 mln gulden kan worden bespaard, wanneer de gemiddelde snelheid met 2 kilometers wordt opgevoerd.

Naast de het openbaar vervoer bevorderende maatregelen van wettelijke of verkeerstechnische aard, mag van de vervoersbedrijven zelf worden verwacht dat niets wordt nagelaten om het dienstbetoon te verbeteren. Terecht wordt in „Mensen Onderweg" aan dit facet aandacht geschonken. Ook hier staan twee elementen voorop, de verhoging van het dienstbetoon en de verlaging van de exploitatiekosten.

Evenals in „Spoor naar '75" wordt een krachtig pleidooi gevoerd voor samenwerking tussen vervoerbedrijven. Van geval tot geval zal moeten worden bezien welke vorm van samenwerking in een bepaalde concrete situatie het meest geëigend is. Men kan zowel denken aan lichte vormen van samenwerking, waarbij het in hoofdzaak om coördinatie gaat, als aan verdergaande samenwerkingssystemen welke in de praktijk tot een vrijwel volledige integratie leiden. Ook in deze brochure wordt het Hamburger Verkehrsverbund (H.V.V.) genoemd als een voorbeeld van integratie van vervoerbedrijven dat uitgangspunt zou kunnen vormen voor de discussie hier te lande over deze vraagstukken. Van bijzonder belang in dit verband is, dat gestreefd wordt naar een homogeen beleid inzake tariefsystemen en dat de planning en dienstuitoefening der verschillende vervoerbedrijven zoveel mogelijk op elkaar worden afgestemd.

Een belangrijk punt vormen de financiën der vervoerbedrijven. Ook bij de meeste streekvervoerbedrijven blijkt het niet langer mogelijk om tot een sluitende exploitatie te komen. Gewezen wordt op de verantwoordelijkheid welke de overheid draagt voor het openbaar vervoer en de consequentie daarvan.

Een duidelijk uitgewerkt plan voor financiële steun geeft de brochure niet. Gesteld wordt dat, indien de overheid, gelet op de maatschappelijke functie van het openbaar vervoer, het gewenste verzorgingsniveau vaststelt, zij ook dient bij te dragen in de uit de noodzakelijk geachte vervoersvoorziening voortvloeiende kosten en de kosten verbonden aan verbetering van de kwaliteit.
Voor wat betreft de lokale vervoerbedrijven dragen de gemeenten in dit opzicht een eigen verantwoordelijkheid. Eén en ander komt erop neer dat men vergoeding wenst voor de kosten van de infrastructurele voorzieningen en de zgn. onrendabele activiteiten.

Door het Economisch Bureau voor het Weg- en Watervervoer opgestelde ramingen van de kosten die voor de overheid uit een nieuwe aanpak van stads- en streekvervoer zullen voortvloeien komen voor 1970 tot een bedrag van 35 mln gulden voor het streekvervoer en 155 mln gulden voor het lokale vervoer. Voor 1975 worden bedragen van resp. 75 mln gulden en 225 mln gulden geraamd. In deze ramingen is geen rekening gehouden met structurele wijzigingen in het vervoersysteem (aanleg van metro-verbindingen) en uitbreiding van het lokale vervoer door toenemende verstedelijking.

„Mensen Onderweg" geeft een duidelijk beeld van de problemen waarvoor de stads- en streekvervoerbedrijven zijn geplaatst. Verschillende facetten worden belicht en wegen worden aangegeven welke tot een verbetering van de positie van het openbaar vervoer kunnen leiden. Sterker nog dan het openbare railvervoer dat in toenemende mate over een eigen infrastructuur kan beschikken, zijn de autobusondernemingen afhankelijk van meer algemeen verkeerstechnische voorzieningen. Terecht wordt erop gewezen dat grote plannen voor autonome railverbindingen niet mogen verhinderen dat het secundaire openbaar vervoer wordt verbeterd. In een aantal grote steden is gebleken welk een nuttig effect sneltram-verbindingen, vrije banen voor tram en autobus e.d. voor het openbaar vervoer kunnen hebben.

Minder dan „Spoor naar '75" heeft „Mensen Onderweg" het karakter van een programma. Gezien de grote verscheidenheid van de bedrijven moest men zich wel beperken tot een meer algemene opstelling. Deze zal echter per bedrijf moeten worden geconcretiseerd in praktische

maatregelen, waarbij prioriteiten worden gesteld en voor goede coördinatie tussen de bedrijven wordt zorggedragen. De vervaging van de grenzen tussen het stads- en streekvervoer maken deze coördinatie tot een vanzelfsprekendheid.

Een enkele opmerking over de verantwoordelijkheid van de overheid. Het ware misschien beter te spreken van een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Uit „Mensen Onderweg" spreekt een positieve instelling die mede steunt op een vertrouwen in de eigen activiteiten der bedrijven. Deze gezamenlijke verantwoordelijkheid dient eveneens tot uitdrukking te komen in een regeling inzake de financiële positie van de streekvervoerbedrijven en de lokale vervoerbedrijven. „Mensen Onderweg" tendeert in de richting van een verschuiving van de gehele financiële problematiek naar de overheid. Juister ware het geweest wanneer men ook op financieel gebied de grenzen had aangegeven waarbinnen men eigen verantwoordelijkheid wil en kan aanvaarden.

Bij een eventueel financieel statuut dient voorop te staan dat de vervoerbedrijven duidelijk weten waar zij aan toe zijn. Een onderscheid zal daarbij moeten worden gemaakt tussen de investeringskosten en de exploitatielasten. Voor beide zullen criteria moeten worden vastgesteld waarin het maatschappelijk rendement, de bedrijfseconomische uitgangspunten en de zgn. bedrijfsvreemde lasten de belangrijkste elementen vormen. Een uitgewerkt programma van het openbaar vervoer ondersteunende maatregelen waarbij prioriteiten worden aangegeven is daarbij onmisbaar.

R. DEN BESTEN

Passenger Transportation, Stanley C. Hollander, M.S.U. Business Studies, Michigan, 1968; 658 pag.

S. C. Hollander, marketing docent aan de Graduate School of Business Administration van de Michigan State University, heeft in dit boek 71 artikelen, lezingen en andere korte publicaties uit diverse bronnen bijeen gebracht ten dienste van een leergang Passenger Transportation Systems aan zijn Universiteit. Hij heeft zich daarbij beperkt tot het beroepsvervoer en bovendien tot intercity- en internationale vervoeren, met de marketing als selectiecriterium.

Marketing in het vervoer staat naar de mening van de auteurs die in het eerste, overkoepelend, hoofdstuk over de Travel Market zijn bijeen gebracht, nog in de kinderschoenen. De reismarkten zijn wetenschappelijk nog te weinig onderzocht. Daardoor mist de marketing in het vervoer de grondslagen waarop iedere marketing moet steunen. Door ver-

schillende auteurs worden voorstellen tot verbetering gedaan, in algemene zin en in dit hoofdstuk meer specifiek voor de luchtvaart, voor een verkeersrelatie (intercity-vervoer in de Washington-Boston corridor) en voor de deelmarkt zakelijk verkeer.

Een min of meer willekeurige greep, deze selectie voor het eerste hoofdstuk en eigenlijk typerend voor het gehele boek, ook wat de indeling betreft. Is het al moeilijk te selecteren naar het criterium intercity en internationaal (zie bv. de 1½ pag. uit de Railway Gazette van C. P. van Streen - bedoeld is van Strien - over vervoersstijging door stationsvernieuwing), evenzeer bleek het moeilijk de 71 schrifturen in te delen naar het produkt, de prijsvorming, de vervoersbevordering, de verkoopkanalen, concurrentie-regelingen en de toekomst, zonder dat overlappingen optreden en zonder dat het de lezer mogelijk wordt gemaakt zich te beperken tot één hoofdstuk als hij zich op een bepaald aspect wil oriënteren. Een onderverdeling als bijvoorbeeld van het hoofdstuk „produkt" in bestemming, snelheid en dienstregeling, outillage, verzorging en entertainment, terminals en credietverlening is zinvol als alle bijdragen waaruit Hollander zijn boek heeft samengesteld waren bewerkt; nu blijven het titels, waarin men de ene keer iets leest over de ene vervoerstak, een andere keer over een andere of over enkele tezamen.

Op een enkele uitzondering na (bv. over de theorie van vervoerprijzen) worden dus geen methodieken of algemene geldigheden ontwikkeld. Hollander heeft ermee volstaan instructieve en in vele gevallen interessante „cases" te verzamelen, waarvan het nut ligt in vergroting van het inzicht in de behoefte aan kennis op dit gebied en in middelen waarvan men zich in de praktijk van de marketing bedient om de beschikbare kennis toe te passen en de ontbrekende aan te vullen.

Men vraagt zich af, hoe de samensteller van een boek als dit zich de gebruiker ervan voorstelt. Hij kan het feitelijk alleen als bloemlezing hanteren, hetgeen betekent, dat hem een globaal overzicht wordt geboden om zijn gevoel te vergroten voor de materie in kwestie.

Uit het feit, dat de luchtvaart verreweg het veelvuldigst vertegenwoordigd is, kan men afleiden, dat in die vervoerstak de marketinggedachte werkelijk wortel heeft geschoten. Met betrekking tot die sector treft men ook een der weinige gevolgtrekkingen van algemene aard aan. Alle vervoerstakken, zo wordt vastgesteld, die plotseling worden geconfronteerd met een aanmerkelijke vergroting van de capaciteit als gevolg van grote technologische vooruitgang, moeten zich realiseren, dat de marketing gelijk op moet gaan met die vooruitgang (de luchtvaart was er te laat mee); voorts moet in bedrijfstakken waar de ondernemingen qua marktpositie elkaar niet veel ontlopen, marktvergroting worden nagestreefd door de gezamenlijke ondernemingen en niet door

elk afzonderlijk; tenslotte moet de marktvergroting voldoende zijn om een tegenwicht te kunnen vormen voor afzwakking van de normale groei. Het boek is Amerikaans. Het is zeker interessant te lezen over de toenemende problemen van de luchtvaart bij de behandeling van reizigers en vracht op en rond de vliegvelden, maar het beeld is alleen een Amerikaans beeld waardoor geen overall inzicht wordt verkregen. Wel herkent men in vele opzichten de eigen problemen, zoals ook in een beschouwing over de Amerikaanse overheidspolitiek op het punt van kostentoerekening bij de spoorwegen. Boekhoudkundige toerekening kan geen uitgangspunt zijn voor het bedrijfsbeleid, leest men ook daar; onechte verliezen worden voor echte versleten en het reizigersvervoer („bijprodukt") ziet er zijn verzwakte marktpositie verder door verslechterd („Why kill the Passenger Train?").

Een aansluitend artikel relativeert een en ander door onderscheid te maken naar de korte en de lange termijn. Wie georiënteerd wil zijn (of zich wil laten inspireren) over mogelijkheden voor aanpak van marketing in spoorvervoer kan vooral terecht bij een uiteenzetting over de Baltimore and Ohio Railroad. Wil men iets anders, dan neemt men bv. een artikel over de eurailpass, een produkt van 13 Europese spoorwegen, voorbeeld van „selling by advertising alone" of een artikel over doel en werkwijze van de IATA, of één over de rol van de overheid met betrekking tot de concurrentie in de luchtvaart.

De „Outlook" brengt geen futurologisch perspectief. Het zicht reikt niet verder dan 5 à 10 jaar, waarbij zij opgemerkt, dat 2 bijdragen (nieuwe railverbinding op basis van hoge snelheden tussen New York en Boston en „The economics of supersonics") dateren van 1963. Dit voert tot de eindconclusie, dat S. C. Hollander het zich bij het samenstellen van dit boek te gemakkelijk heeft gemaakt, tot schade van de gebruikswaarde van zijn eigen produkt.

J. B. VAN DER KAMP

"Wechselbeziehungen zwischen Städtebau und Nahverkehr"; Dr-Ing. E. h. Fr. Lehner: Heft 29 der Schriftenreihe für Verkehr und Technik. Erich Schmidt Verlag 1966, 61 blz. 10,80 D.M.

In deze oratie, gehouden ter gelegenheid van de aanvaarding van een eredoctoraat aan de Technische Hochschule te Hannover op 10 februari 1966, gaat dr. Lehner in op de nauwe samenhang, die er bestaat tussen economie, verkeer en stedenbouw. In een met vele voorbeelden toegelicht betoog stelt de auteur, dat de structurele veranderingen, die zich in de afgelopen eeuwen in de economie hebben voltrokken ook de ste-

delijke en vestigingsplaatsstructuur in belangrijke mate hebben beïnvloed. Hij wijst in dit verband op een tweetal belangrijke veranderingen, die zich hebben voorgedaan.

1. De centra van de steden hebben een principiële wijziging in hun structuur ondergaan. Ze zijn geworden van typisch woongebied tot centrum van het economisch gebeuren.

2. Het economische krachtenveld van de grote stad heeft in de periode van de tweede industriële revolutie steeds meer mensen binnen haar bereik getrokken. Stad en omgeving zijn in toenemende mate tot één groot sociaal, economisch en verkeersgeheel samengegroeid.

Deze structurele wijzigingen zijn nauw verbonden met de individualisering van het verkeer, die weer samenhangt met de opkomst van de personenauto. Deze sterke motorisering heeft tot gevolg, dat er een discrepantie ontstaat tussen het te verrichten vervoer en de ter beschikking staande straatoppervlakte. Deze discrepantie wordt genoemd als een van de hoofdoorzaken van de verkeersproblemen in de centra van onze steden. Om deze moeilijkheden de baas te kunnen worden zal „ruimte voor de vrijheid gepland moeten worden", d.w.z. men zal de moed op moeten brengen om preferenties te stellen. De oplossing zal volgens dr. Lehner gezocht moeten worden in een taakverdeling tussen het openbare en particuliere vervoer. In dit verband wijst hij ook op de door de „Sachverständigenkommission zur Untersuchung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden" voorgestelde taakverdeling. Naast de problematiek van de steden wordt ook nog aandacht besteed aan de nauwe economische en sociale verbondenheid van de stad met haar omgeving. Dr. Lehner wijst er op dat de verkeersproblematiek niet meer alleen vanuit het gezichtspunt van de centraal gelegen stad of vanuit de omgeving mag worden bezien. Het is een onlosmakelijk geheel, dat ook als zodanig behandeld zal moeten worden. Dit houdt in dat stedelijke en regionale planning gecoördineerd zullen moeten worden. Evenals in Nederland schijnen ook in Duitsland de gemeentegrenzen deze totaalplanning in de weg te staan. In het laatste hoofdstuk, handelend over moderne stedenbouw wijst de auteur op de nauwe samenhang tussen het verkeer en de gebouwen waar het zijn herkomst of bestemming heeft. In feite wordt de omvang, samenstelling en intensiteit hierdoor bepaald. Om het verkeer bij de wortel aan te vatten zal men vanaf het begin bij de stedebouwkundige planning rekening moeten houden met de invloed hiervan op het verkeersvolume.

Afsluitend kan gezegd worden, dat dr. Lehner er binnen het bestek van deze beknopte studie zeker in geslaagd is een inzicht te geven in de samenhang van stedenbouw, verkeer en economie. Dit boekwerkje zal

haar weg bij hen, die betrokken zijn bij stedenbouw en vervoer en de coördinatie hiervan dan ook zeker weten te vinden.

DRS. F. M. STULEMEIJER

Strukturelle Unterschiede zwischen Binnenschiffahrt und Eisenbahn im Hinblik auf den gegenseitigen Wettbewerb. Michael Drude/Siegfried Geisenberger/J. Heinz Müller. Duncker & Humblot/Berlin 1968, 112 blz., 26,60 D.M.

De schrijvers zijn verbonden aan het Institut für Regionalpolitik und Verkehrswissenschaft der Universität Freiburg.

De onderhavige studie - gemaakt in opdracht van het Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen - tracht de invloed vast te stellen van de concurrentie tussen binnenscheepvaart en spoorwegen op de omvang van beide vervoertechnieken in West-Duitsland.
De studie valt in drie delen uiteen.

In het eerste gedeelte wordt de aanbodzijde met behulp van statistisch materiaal van binnenscheepvaart en spoorwegen doorgelicht. De schrijvers geven een geordende samenvatting van tal van kwantitatieve gegevens voor beide technieken. De lezer krijgt een duidelijk beeld van de omvang van de verkeerswegen, aantallen vaartuigen, wagons en alle verder van belang zijnde cijfermatige gegevens.
Verhelderend werkt ook de analyse van de ondernemingsstructuur en de kostenstructuren van de in deze bedrijfstak werkzame ondernemingen.

In het tweede gedeelte vindt een analyse van de vraag plaats, waarbij de begrenzing van de feitelijke concurrentiemogelijkheden zowel kwantitatief als kwalitatief en de huidige positie op de vaak omstreden deelmarkten ruime aandacht krijgen.

Na deze vrij sterk empirische gedeelten onderzoeken de schrijvers in het derde deel de eventuele gevolgen van een versterking van de concurrentiepositie, rekening houdend met de structurele verschillen.

Uit de veelheid van cijfermatige informatie met betrekking tot de aanbodzijde in het eerste deel komt naar voren, dat de wegennetten van beide concurrenten grote verschillen vertonen. Hoewel de lengte van de vaarwegen slechts 4500 km tegen de spoorwegen van de DB ruim 30.000 km bedraagt, is de concurrentiepositie van de binnenscheepvaart

vrij sterk. Weliswaar is slechts een deel van de Bondsrepubliek langs waterwegen bereikbaar, doch het is juist dat deel, waarin de grootste bevolkingsagglomeraties zijn gelegen.

De schrijvers wijzen in dit verband erop, dat voor de concurrentie tussen binnenscheepvaart en spoorwegen een grote rol speelt in hoeverre hun wegen in de relaties, waarin ze tot elkaar in concurrentie staan, in staat zijn een toename van het transport op te vangen; anders geformuleerd: welke kosten zouden gemaakt moeten worden om de capaciteit van de bestaande infrastructuur uit te breiden.

Een andere belangrijke factor in de concurrentiestrijd vormt het feit, dat de spoorwegen in tegenstelling tot de binnenscheepvaart de beschikking hebben over sterk gespecialiseerde transportmiddelen.

De ondernemingsstructuur van de beide concurrenten geeft een geheel verschillend beeld te zien. De DB neemt onder de West-Duitse spoorwegondernemingen met 96% van de omzet een dominerende plaats in. De voor het onderzoek belangrijke vraag naar de grootte van het aantal economisch zelfstandige ondernemingen in de binnenscheepvaart toont bij de beantwoording onder meer aan, dat de 5 grootste ondernemingen in de binnenscheepvaart over ruim 35% van de beschikbare vrachtruimte beschikken (voor de 50 grootste ondernemingen bedraagt dit percentage bijna 73%).

Het zich elders in West-Europa voordoende verticale concentratieverschijnsel blijkt in de West-Duitse Bondsrepubliek - voornamelijk als gevolg van omzetbelastingvrijdom voor de binnenscheepvaart - van geringe betekenis.

Ten aanzien van de kostenstructuur stellen de schrijvers vast, dat het aandeel van de vaste kosten in het totale kostenbestand zowel bij de spoorwegen als de binnenscheepvaart circa 65% bedraagt. Gegeven de dienstregelingen van binnenscheepvaart en spoorwegen komen zij tot de conclusie, dat de totale kosten bij uitbreiding van de activiteiten lineair stijgen; met als uitgangspunt de gegeven grootte van de spoor/vaarweg betekent dit, dat de grenskosten constant zijn.

De lineaire totale kostenstijging bij toenemende activiteit heeft bij de spoorwegen zelfs de neiging zwak degressief te verlopen; een typisch verschijnsel bij ondernemingen met een - op korte termijn gezien - ondeelbaar produktieapparaat.

Bij het onderzoek naar de structuur van de vervoersprestaties van binnenscheepvaart en spoorwegen gaan de schrijvers binnen de aangegeven kwalitatieve en kwantitatieve grenzen na welke gelijksoortige (massa-) goederengroepen voor de concurrentieverhoudingen tussen beide vervoertechnieken van belang zijn. Als voornaamste relaties worden daarbij de goederenstromen tussen het Rijnland-Westfaalse industriegebied en Zuid-West-Duitsland en de goederenstromen tussen een aantal regio's

van Noord- en Zuid-Duitsland genomen. Uit dit onderzoek blijkt, dat van een monopoliepositie van één van beide vervoertechnieken voor één of meer goederensoorten in de onderzochte relaties geen sprake is.

De feitelijke marktpositie zowel van de spoorwegen als van de binnenscheepvaart wisselt sterk van relatie tot relatie, waarbij eerstgenoemde weliswaar een belangrijk groter gebied bestrijkt, doch laatstgenoemde een dominerende positie in het stroomgebied van de Rijn inneemt en daarbij een aanzienlijke ruggesteun vindt in het grensoverschrijdend verkeer.

In het derde deel is de conclusie van het onderzoek naar een mogelijke afloop van een concurrentiestrijd tussen spoorwegen en binnenscheepvaart bij vrije prijsvorming neergelegd; naast de structurele verschillen van de marktpartijen is daarbij de winstmaximalisatie/verliesminimalisering als uitgangspunt genomen.

De markt, waarop de binnenscheepvaart en de spoorwegen in eerste instantie concurreren is te karakteriseren als een deelmonopolie; een markt voor het transport van massagoederen, waarbij voor bepaalde goederen op technische en/of economische gronden of voor bepaalde relaties bij voorkeur vervoer per spoor in aanmerking komt.

De schrijvers benaderen deze marktvorm met de verschillende theorieën voor het duopolie onder de motivering, dat als de DB tegenover de gezamenlijke kleine(re) binnenscheepvaartondernemingen wordt gesteld in feite sprake is van duopolie.

De conclusie is, dat - gegeven de uitgangspunten - bij vrije prijsvorming de positie van de DB tegenover de binnenscheepvaart sterker zal worden als gevolg van marktverschuivingen, waardoor aan de DB een groter aandeel zal toevallen, die een verbetering van de kosten-opbrengstenverhouding tot gevolg heeft.

Voor hun tweede casuspositie - namelijk in geval van een zuiver duopolie, waarbij de binnenscheepvaartondernemingen zich al of niet met overheidssteun tot een kartel hebben aangesloten - geldt eenzelfde conclusie.

De schrijvers komen in hun studie niet tot het maken van verkeerspolitieke gevolgtrekkingen vanwege de daarmee verbonden waardeoordelen.

Dit laatste is een aanvaardbare beperking al vraagt men zich af in hoeverre de studie een positieve bijdrage kan leveren aan de talrijke beleidspolitieke vraagstukken, die bij de spoorwegen en de binnenscheepvaart om een oplossing vragen.

De weg, welke moet leiden naar een nieuwe verkeerspolitiek noopt tot de voor de hand liggende veronderstelling, dat een zuiver theoretische studie toepasbaar moet zijn op een aantal casusposities; al lezende

rijst daaraan gerede twijfel. Denkbaar in dit verband is een - helaas niet door de schrijvers gemaakt - onderscheid tussen infrastructurele en niet-infrastructurele prestaties van beide vervoertechnieken.

Een meer maatschappelijk gerichte studie kan uitwijzen, dat bepaalde verkeerseconomische functies dusdanig onlosmakelijk met algemeen economische belangen zijn verbonden, dat een „fundamenteel deficit" voor de infrastructuur aanvaardbaar geacht moet worden.

Aan de resterende niet-infrastructurele prestaties van de vervoertechnieken kan in dat geval de eis van een budgettair evenwicht gesteld worden, teneinde een optimaal gebruik in maatschappelijk opzicht te waarborgen.

Gesteld is weliswaar, dat de studie niet het doel heeft tot een optimalisering te komen en dat een normatieve interpretatie van de studieresultaten niet wordt gegeven, maar men kan zich niet aan de indruk onttrekken, dat één van de gekozen uitgangspunten nl. het streven naar een maximale winst een verkeerspolitieke stellingname inhoudt.

De fiscale gelijkstelling van de verschillende vervoertechnieken, de bijzondere positie van de DB ten opzichte van de Staat, het aandeel van de binnenscheepvaart en de spoorwegen in de kosten van de vaar/spoorweg zijn evenzovele realiteiten, die men in een modelmatige analyse van een procesverloop verdisconteerd zou willen zien. Temeer waar het de bedoeling van de schrijvers is geweest een brug te slaan tussen de theorie en het praktisch-politiek handelen. Een toe te juichen doelstelling bij een research-opdracht van een Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr.

DRS. A. REMKES

BOEKAANKONDIGINGEN

„Neue Wege europäischer Verkehrspolitik" in de reeks Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster (Heft 58): Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1969; 94 pag.; D.M. 13,—.

Met deze uitgave is bedoeld de bereikte voortgang aan te geven van de Europese vervoerpolitiek van de Zes en bij te dragen tot de voortzetting van de vervoerpolitieke discussie in het algemeen. Op eerstgenoemd doel is de bijdrage gericht van Günter Krauss (Neuere Entwicklungen in der gemeinsamen Verkehrspolitik). De 3 overige bijdragen belichten resp. de Duitse, de Oostenrijkse en de Franse inzichten. De auteurs zijn Bruno Arnold (Probleme der Deutschen Verkehrspolitik), Otto Seidelmann (Neue Wege der Oesterreichischen Verkehrspolitik) en Silvain Wickham (Aktuelle Verkehrspolitische Probleme Frankreichs im Hinblick auf die europäischen Integration). Het zijn alle 4 bijdragen van goed niveau.

v. d. K.

Holger Platz, Ökonomische Perspektiven einer Überbrückung des Fehmarn-Belt, Verkehrswissenschaftliche Studien Nr. 10; Aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg. Herausgegeben von Harald Jürgensen und Helmut Diederich. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1969; 264 pag. D.M. 46,—.

De rationele beoordeling van investeringsprojecten in het vervoerswezen, blijkt steeds weer te mislukken door het gebrek aan kwantitatieve waarderingsmogelijkheden. Voornoemd werk beoogt dan ook niet zozeer een methodische bijdrage te leveren aan de berekening van investeringen in het vervoer, doch wil veeleer de mogelijkheid aantonen van het beoordelen van een project op grote schaal - de overbrugging van de Fehmarn-Belt - in kwantitatief economisch opzicht.

Hiertoe is uitgegaan van een prognose voor de verkeersontwikkeling op de „Vogelfluglinie" met resp. zonder brug over de Fehmarn-Belt. Het aldus ontwikkelde prognose-model poogt een compromis te bewerkstelligen tussen de wens tot inachtneming van de mogelijk talrijke empirische informatie enerzijds en de noodzaak om tot concrete cijfers te komen, anderzijds. De prognose wordt geconfronteerd met het verschillend verloop van de chronologische kostencurves bij het veer- resp. brugbedrijf.

Hieruit is bij benadering het optimale tijdstip voor de aanleg van de brug af te leiden.

Deze afleiding wordt vervolgens door het in acht nemen van externe effecten in de vorm van een cost-benefit-analyse, gecompleteerd.

C. A. G.

Dr. E. A. B. J. ten Brink. De geschiedenis van het postvervoer. Fibulareeks 42. Fibula - Van Dishoeck, Bussum, 1969; 120 blz., foto's en illustraties. Prijs: *f* 7,25.

De schrijver laat in dit boek zien, hoe in Nederland de zich steeds uitbreidende correspondentie en in verband hiermede de voortdurend groter wordende behoefte aan meer en snellere verzendmogelijkheden, door de stedelijke, later door de gewestelijk Hollandse en tenslotte door de nationale posterijen is opgevangen c.q. gestimuleerd. Achtereenvolgens wordt - waar nodig met beklemtoning van het specifiek Nederlandse karakter - een overzicht gegeven van het vervoer te voet, te paard en per postkar. Vervolgens wordt nagegaan de wijze waarop voor het postvervoer gebruik gemaakt werd van schippersveren- en postwagendiensten en tenslotte worden de nieuwe ontwikkelingen van het postvervoer per trein, boot, postauto en vliegtuig aangegeven.

Het resultaat was een - nu ook voor een groter publiek - tot op de dag van vandaag bijgewerkt overzicht van het belangrijkste voor onze samenleving zo onmisbare communicatiemiddel door de eeuwen heen.

C. A. G.

BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 1969 - Heft 3

Herbert Baum : Das Problem der Nachfrageelastizität auf Güterverkehrsmärkten

Gerd Aberle : Verkehrsinfrastruktur, Preispolitiek und optimale Verkehrskoordination

V. Porger : Entwicklungsrichtungen in der neuzeitlichen Luftverkehrswirtschaft dargestellt am Beitrag der Luftfahrtzeugtechnik

Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 1969 - Heft 4

Gerd Aberle : Road pricing - Möglichkeiten einer preispolitischen Beeinflussung des Individualverkehrs in Ballungsgebieten

Remigio Ratti : L'espace de marché du transit international marchandises par le Saint-Gothard

Kurt Flückiger : Die Auswirkungen des Gares-Centres-Systems auf die Privatbahnen - ein Modellfall

Jean-Pierre Baumgartner: Troisième symposium international sur la théorie et la pratique dans l'economie des transports

Verkehrsannalen - Mitteilungen der Oesterreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, 1969 - Heft 5/6

Heinz Maria Oeftering : Modernes Management und Deutsche Bundesbahn

Peter Haeseler : Das 140 jährige Bestandsjubiläum der Ersten Donau-Damfschiffahrts-Gesellschaft

Armand Paillard : Die Strassen- und Bahnverbindungen über die Alpen

Josef Schmidl Thomas Domnanovich	:	Verkehrsprognosen - ihre praktische Verwendung im Gesamtverkehrskonzept der österreichischen Bundesregierung. Methoden und Modelle
Ralf Bethke	:	Schienenersatzverkehr - eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse?
Kurt Spera	:	CIM und SMGS im Spiegel der Entwicklung des Eisenbahngüterverkehrs
Walter Formanek	:	Der österreichische Werkfernverkehr im Spiegel der Statistik
Anton Stift	:	Betreiben die Eisenbahnen eine dynamische Container-Tarifpolitik?

Met ingang van 1 januari 1970 is Drs. J. van Es benoemd tot hoofd van de afdeling wetenschappelijk onderzoek van het N.V.I.

De heer van Es is reeds ruim vier jaar aan het instituut verbonden en heeft o.a. intensief medegewerkt bij de totstandkoming van de studie „De economische betekenis van het vervoer in de E.E.G. en een drietal EFTA-landen".

Op 4 december 1969 behaalde hij zijn doctoraalexamen economie cum laude.

Kwantificering van tijdverliezen ten gevolge van verkeerscongesties voortvloeiend uit herstelwerkzaamheden aan c.q. reconstructies van rijkswegen.

De meningen over de omvang der tijdverliezen bij weggebruikers, welke het gevolg zijn van werkzaamheden aan wegen, lopen nogal uiteen. Teneinde een objectief inzicht te krijgen in de werkelijke omvang van de tijdverliezen, die zich voordoen indien door werkzaamheden aan de wegen één of meer rijstroken voor het verkeer moeten worden afgesloten, heeft het N.V.I. op verzoek van de Stichting Weg een onderzoek hiernaar ingesteld.

Hoewel de werkzaamheden plaatsvinden op verschillende typen wegen, heeft het onderzoek zich gericht op dubbelbaans wegen met 2 rijstroken per rijweg; dit is het normale profiel van een autosnelweg. De motivering hiervoor is geweest, dat oponthoud op autosnelwegen waarop en waar mogelijk snel wordt gereden in economisch opzicht belangrijke gevolgen kan hebben. De tijdverliezen zijn bepaald door op een aantal wegen tellingen en metingen te verrichten. Vervolgens zijn deze tijdverliezen gekwantificeerd.

Studentencolloquium 1968-1969: De Scheveningse Haven

In het kader van de jaarlijks door het N.V.I. in samenwerking met het hoger onderwijs te houden studentencolloquia, is in het studiejaar 1968/1969 een studie gemaakt van de ontwikkelingsmogelijkheden van de haven van Scheveningen tot 1978.

Hiertoe zijn een aantal factoren beschouwd, die zowel afzonderlijk als in onderlinge samenhang de ontwikkelingsmogelijkheden bepalen. Met name waren dit:

- De raming van de potentiële marktgrootte van Scheveningen, zowel

voor het goederenvervoer als voor het vervoer van passagiers.
- De aan- en afvoerwegen in Nederland.
- De mogelijkheden tot ontwikkeling en uitbreiding van de haven.
- De goederenbehandeling in de haven.
- De mogelijkheden voor het zeetransport.
- De positie van Great Yarmouth, in het Verenigd Koninkrijk, als tegenpool van Scheveningen in het goederen- en passagiersvervoer.

Deze factoren hebben onderwerp van studie gevormd van een aantal werkgroepen, samengesteld uit de aan het colloquium deelnemende studenten. De deelnemende studenten waren afkomstig van de Technische Hogeschool te Delft en van de Gemeentelijke en Vrije Universiteit van Amsterdam.

De werkgroepen stonden onder leiding van wetenschappelijke medewerkers van genoemde instellingen voor hoger onderwijs, terwijl het bij het colloquium betrokken college van hoogleraren en lectoren de algemene leiding van het colloquium had. Op basis van de deelrapporten der werkgroepen, is door het N.V.I. een eindverslag aangaande „De Scheveningse haven" opgesteld.

BELANGRIJKSTE AANWINSTEN VAN DE BIBLIOTHEEK[1])

ALGEMEEN

Raad voor het midden- en kleinbedrijf. Rapport inzake Europese rechtsvormen en hun betekenis voor het midden- en kleinbedrijf. 's-Gravenhage, 1969. 60 blz. Met samenvattingen in het Frans, Duits en Engels. Raad voor het midden- en kleinbedrijf; 1969 nr. 1.

Naelten, M. van. Het ontwerpen en het toepassen van ruimtelijke steekproeven. Z.pl., 1967. 37 blz., grafn. tabn. Met een samenvatting in het Engels. Overdr. uit: Tijdschrift van de Belgische vereniging voor aardrijkskundige studies; *36* (1967) nr. 2, blz. 227-263.

Rapport inzake gemeenschapsbouwbedrijf (Amsterdam); (samengest. door de Commissie Voorbereiding overleg inzake gemeenschapsbouwbedrijf; voorz. A. B. TAKKENBERG). (Amsterdam, 1968). 129 blz., tabn. Gemeenteblad 1968; bijlage N.

Kolnaar, A. H. J. Werktijdverkorting en dynamiek. Leiden, Stenfert Kroese, 1969. XV, 169 blz. Met 2 afz. bijlagen. Proefschrift Tilburg.

I.B.M. Nederland. Informatieverwerking; 2e druk. (Amsterdam), 1968. 215 blz., afbn. Oorspr. uitg. 1968.

VERKEER ALGEMEEN

Conférence européenne des ministres des transports. Deuxième symposium international sur la théorie et la pratique dans l'économie des transports; (Munich, octobre 1967). (Paris, Publications de l'O.C.D.E., 1968). 554 blz., grafn. tabn. Tekst in het Frans, Engels en Duits.

Information systems for land use and transportation planning; 8 reports. Washington, Highway research board, 1967. IX, 102 blz., afbn, krtn, tabn. Highway research record; nr. 194.

Hulten, M. van. Sociografische kanttekeningen bij het openbaar vervoer in Amsterdam. ('s-Gravenhage), Stichting Weg, (1968). I, 39 blz., tabn. tekn. Stichting Weg bulletin; (1968.06) nr. 4.

Internationale Transportarbeiter-Föderation (ITF). Containerverkehr;

[1]) Telefonisch te bereiken onder nummer 010 - 14 92 90.

ein Bericht über die Entwicklung und Auswirkungen der Verwendung von Containern auf die Verkehrswirtschaft und Beschäftigung. (London, 1968). 98 blz., afbn, tabn. Afz.: Erklärung über die gewerkschaftlichen und sozialen Konzequenzen des Containerverkehrs. VIII blz.

Gleissner, E. Transportelastizität und wirtschaftliche Entwicklung; ein internationaler Vergleich. Berlin enz., Duncker und Humblot, (1967). 137 blz., grafn. tabn. Schriftenreihe des I.F.O.-Instituts für Wirtschaftsforschung; nr. 65.

Heinze, G. W. Der Verkehrssektor in der Entwicklungspolitik; unter besonderer Berücksichtigung des afrikanischen Raumes; mit 66 Übersichten (Tabn, Schaubilder, Krtn.). München, Weltforum Verlag, (1967). 324 blz. I.F.O.-Institut für Wirtschaftsforschung. Afrika-Studien; nr. 21.

WEGVERKEER

Koninklijke Nederlandsche toeristenbond ANWB. Kruispunten; (3e herz. dr.). ('s-Gravenhage, Verkeersafdeling ANWB), 1969. 79 blz., afbn. Verkeersmemorandum nr. 1.

American trucking associations; Department of research and transport economics. Mergers in the trucking industry. (Washington), 1968. 15 blz. tab.

Economisch instituut Tilburg en Stichting Weg. Het prijsmechanisme in het verkeer? Studiedag; Tilburg, september 1968. ('s-Gravenhage, Stichting Weg 1968) I, 102 blz., grafn. tabn.

SCHEEPVAART

Gryse, A. de Verslag namens de Commissie voor het vervoer (voorz. S. A. POSTHUMUS) nopens het voorstel van de Commissie aan de Raad (document 166/167) voor een verordening betreffende de toegang tot de markt voor het goederenvervoer over de binnenwateren. (Luxemburg, Publikatiedienst van de Europese gemeenschappen), 1968. 44 blz. Europees parlement. Zittingsdocumenten 1968-1969; doc. 116.

LUCHTVAART

Deutsche verkehrswissenschaftliche Gesellschaft; Bezirksvereinigung Köln. Problemkreis Luftverkehr; Kurs II, November 1967; in Zusammenarb. mit dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln. Köln, 1968. II, VII, 396 blz., afbn, grafn. tabn. Schriftenreihe der Deutschen verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft; Reihe B: Seminar; Bd 2.

Het

NEDERLANDS VERVOERSWETENSCHAPPELIJK INSTITUUT (N.V.I.)

en het

ECONOMISCH BUREAU VOOR HET WEG- EN WATERVERVOER (E.B.W.)

Instituten die zich bezighouden met fundamentele en toegepaste research op vervoereconomisch gebied, vragen in verband met een sterke uitbreiding van hun activiteiten, voor diverse onderzoekprojecten

ENKELE ECONOMEN

Bedoelde projecten liggen op het gebied van
— infrastructurele en vervoervoorzieningen in binnen- en buitenland
— bedrijfseconomische vraagstukken in de diverse sectoren van het vervoer
— prijs-theoretische vraagstukken

Gegadigden moeten in staat zijn na enige jaren de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van een project op zich te nemen.

In aanmerking komen afgestudeerden, alsmede zij die binnen afzienbare tijd hun doctoraal examen denken af te leggen.

Aanvangssalaris afhankelijk van leeftijd en ervaring, voor afgestudeerden minimaal *f* 18.000,— per jaar, excl. 6% vacantietoeslag.

Sollicitaties te richten aan de directeur van het N.V.I./ E.B.W., Koningin Emmaplein 6, Rotterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR VERVOERSWETENSCHAP

(Magazine for Transport Science)
(Revue pour l'étude scientifique des transports)

COMMISSIE VAN REDACTIE:

Prof. Dr. H. C. Kuiler (voorzitter) - Drs. R. den Besten - Drs. J. A. Bourdrez - Drs. G. Gort - Mr. G. W. van Hasselt - Drs. H. H. Horsting - Dr. J. B. van der Kamp - Drs. Ph. Leenman - Dr. H. J. Molenaar - Drs. H. J. Noortman - Drs. H. Plasse - Prof. Drs. E. H. van de Poll - Prof. Dr. J. P. B. Tissot van Patot - Prof. Ir. J. Volmuller - Prof. Mr. K. Vonk. België: Prof. R. Jacobs, Antwerpen - Prof. Dr. R. d'Hoine, Antwerpen.
Wnd. redactie-secretaris: Drs. H. J. Noortman

Vaste medewerkers:
Mr. Olga D. Gerbers
Drs. J. D. Goslinga
Drs. H. H. de Vries

ZESDE JAARGANG

1970 - Nr 2

KWARTAALSCHRIFT VAN DE STICHTING
NEDERLANDS VERVOERSWETENSCHAPPELIJK INSTITUUT
KONINGIN EMMAPLEIN 6, ROTTERDAM-3002

INHOUD

ARTIKELEN
Prof. Ir. H. Wittenberg:
De vervoersprestatie en de exploitatiekosten van subsone en supersone verkeersvliegtuigen voor de lange afstand (deel II) 87

AANTEKENINGEN
Drs. E. D. J. Kruijtbosch:
De betekenis van havens uit nationaal en internationaal oogpunt bezien 121
EUROPARUBRIEK 131
KRONIEK 136
STATISTISCHE KANTTEKENINGEN
Publikaties van het Centraal Bureau voor de Statistiek met betrekking tot het verkeer en het vervoer 146
BOEKBESPREKINGEN
Dr. J. Heinz Müller:
Wirtschaftliche Grundprobleme der Raumordnungspolitik (Drs. R. den Besten) 153
BOEKAANKONDIGINGEN 156
BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN 157
MEDEDELINGEN VAN HET INSTITUUT 160
BELANGRIJKSTE AANWINSTEN VAN DE BIBLIOTHEEK . . 161

HET NEDERLANDS VERVOERS WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT (N.V.I.)

te Rotterdam vraagt een

JURIDISCH MEDEWERKER

voor het verrichten van commissie- en secretariaatswerkzaamheden, o.m. bestaande uit organisatie van onderwijstaken voor het instituut; secretariaat redactie van het tijdschrift voor vervoerswetenschap., het leggen en onderhouden van contacten in het vlak van de public relations.

Van deze stafmedewerker wordt vereist:

- goede contactuele eigenschappen
- representatief
- goed stylist
- leeftijd 30 à 35 jaar
- academische opleiding

Geboden wordt een honorering in overeenstemming met deze belangrijke functie.

Sollicitaties schriftelijk aan de Directie van het Instituut, Koningin Emmaplein 6, Rotterdam.

JAARBANDEN

Voor het inbinden van de jaargang 1969 van het Tijdschrift voor Vervoerswetenschap kan een linnenband met opschrift worden geleverd.

Toezending geschiedt na ontvangst van *f* 4,50 op postrekening nummer 2055 ten name van Stichting Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut te Rotterdam.

Banden van vorige jaargangen zijn, tegen de oude prijs van *f* 4,—, nog beperkt leverbaar.

DE VERVOERSPRESTATIE EN DE EXPLOITATIEKOSTEN VAN SUBSONE EN SUPERSONE VERKEERSVLIEGTUIGEN VOOR DE LANGE AFSTAND

(Deel II: Analyse en prognose)

Prof. ir. H. Wittenberg

Onderafdeling Vliegtuigbouwkunde, Technische Hogeschool Delft

Summary - In this part of the article the direct operating costs per tonkm available are analysed for subsonic and supersonic transports. It is shown that the lower direct costs of the Boeing 747 are primarily due to the relatively higher payload in comparison with the older subsonic types, which is a result of the low specific fuel consumption of the modern turbo-fan engines with large by-pass ratio. The larger size of the aircraft is of secundary importance in this respect.

For the supersonic transports on the contrary, the payload is relatively small due to the low lift-drag ratio and the high specific fuel consumption. This leads to higher direct operating costs per tonkm available in comparison with existing and future subsonic types. Due to the higher block speed and favourable influence of size on e.g. crew costs, the Boeing 2707-300 shows lower d.o.c. than the Concorde.

In addition to the cost analysis some general aspects of the supersonic transport are considered (choice of Mach number, sonic boom and aircraft market). Also attention is given to the development of long-distance airtransport in the more distant future. Further increase in size of the subsonic types can be expected and also the development of hypersonic vehicles which make it possible to travel between all metropolises on earth in a few hours.

Inhoud:

1. Inleiding.
2. Het brandstofverbruik in de kruisvlucht.
3. De beschikbare lading.
4. De invloed van vliegsnelheid en vliegtuiggrootte op de directe kosten.
5. Enkele bijzonderheden i.v.m. het ontwerp, de bouw en het gebruik van supersone verkeersvliegtuigen.
6. Mogelijke toekomstige ontwikkelingen van het lange-afstands verkeersvliegtuig.
7. Conclusies.
8. Notaties.

Literatuur en naschrift.

1. Inleiding

In deel I werd uiteengezet dat bij verkeersvliegtuigen voor het lange-afstandsverkeer de vervoersprestatie (in tonkm of zitplaatskm per jaar) kan worden verhoogd door vergroting van de laadcapaciteit en/of de vliegsnelheid. Als voorbeelden werden hierbij beschouwd het jumbo-vliegtuig Boeing 747 en de supersone BAC-Sud Concorde, waarvoor de directe exploitatiekosten werden vergeleken met de Douglas DC-8-50 als karakteristiek type in het huidige luchtverkeer. Voor dit doel werd een gegeneraliseerde uitdrukking voor de directe kosten ontwikkeld. Uit de behandelde voorbeelden bleek dat de Boeing 747 lagere, doch de Concorde hogere directe kosten per beschikbare tonkm (of zitplaatskm) heeft in vergelijking met de Douglas DC-8-50. Teneinde het inzicht te vergroten in de factoren, die de economie van de verschillende vliegtuigtypen bepalen, wordt in dit deel nagegaan de samenhang tussen de directe kosten en een aantal karakteristieke eigenschappen, die door het ontwerp van het vliegtuig worden bepaald. Bij deze analyse wordt uitgegaan van de eigenschappen van het vliegtuig t.a.v. het brandstofverbruik in de kruisvlucht, die mede bepalend zijn voor de beschikbare lading welke het vliegtuig op een gegeven trajectlengte kan vervoeren. Vervolgens worden de overige kenmerken van het vliegtuig beschouwd, die voor de directe kosten van belang zijn. De verhandeling wordt afgesloten met enige beschouwingen van algemene aard over het ontwerp, de bouw en het gebruik van supersone verkeersvliegtuigen, waarbij ook wordt ingegaan op mogelijke technische ontwikkelingen van het lange-afstandsluchtverkeer in de verder gelegen toekomst.

2. Het brandstofverbruik in de kruisvlucht

Voor het brandstofverbruik in de kruisvlucht kan een eenvoudige uitdrukking worden afgeleid, die een inzicht geeft in enkele karakteristieke eigenschappen van het verkeersvliegtuig met straalvoortstuwing.

Indien de straalmotoren een stuwkracht T leveren bij een brandstofverbruik per uur F, wordt onder het *specifiek brandstofverbruik* c_T verstaan:

$$c_T = \frac{F}{T} \tag{1}$$

In de kruisvlucht leveren de motoren een stuwkracht T gelijk aan de vliegtuigweerstand D, terwijl de draagkracht L van het vliegtuig gelijk is aan het vliegtuiggewicht W. Voor het brandstofverbruik per uur kan derhalve worden geschreven:

$$F = c_T T = c_T D = c_T \frac{W}{L/D} \tag{2}$$

Bij een gegeven specifiek verbruik c_T is het brandstofverbruik per uur F derhalve evenredig met het vliegtuiggewicht (W) en omgekeerd evenredig met de verhouding van draagkracht en weerstand (L/D), die een maat is voor de aerodynamische kwaliteit van het vliegtuig.

Voor het aantal km dat per kg brandstof in de kruisvlucht wordt afgelegd, volgt bij de kruissnelheid V_{cr}:

$$s = \frac{V_{cr}}{F} = \frac{V_{cr}}{c_T} \frac{L}{D} \frac{1}{W} \qquad (3)$$

Bij een gegeven vliegtuiggewicht W_o aan het begin van de kruisvlucht kan het vliegtuig met een brandstofgewicht W_f een afstand afleggen, die wordt gegeven door de zogen. formule van Breguet, welke uit de uitdrukking (3) kan worden afgeleid:

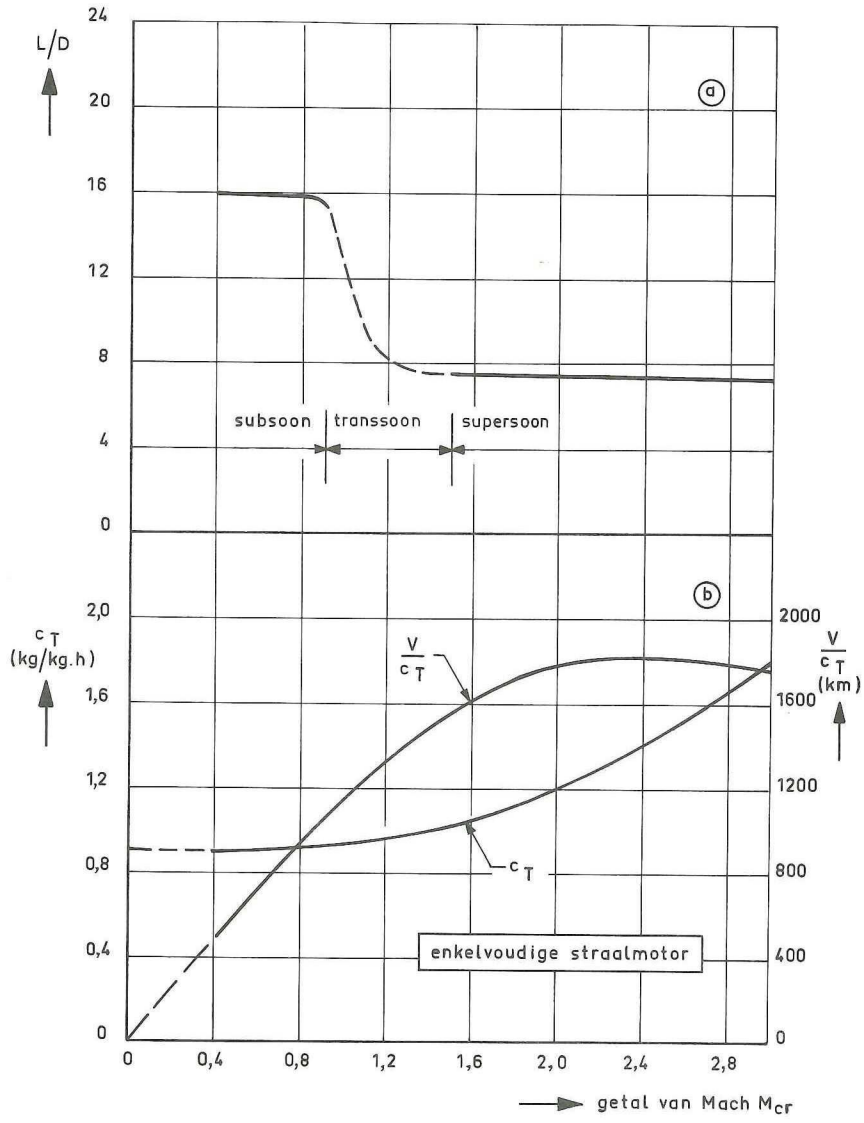
$$R = -\frac{V_{cr}}{c_T} \frac{L}{D} \ln\left(1 - \frac{W_f}{W_o}\right) \qquad (4)^{1})$$

Uit deze uitdrukking volgt dat het *relatieve brandstofgewicht* $\frac{W_f}{W_o}$ voor een gegeven afstand R in kruisvlucht, wordt bepaald door de grootheid $\frac{V}{c_T} \frac{L}{D}$, die de *vlieglengtefactor* wordt genoemd.

De eigenschappen van vliegtuig en motor, die bepalend zijn voor de vlieglengtefactor zijn in fig. 1a en b gegeven als functie van het getal van Mach, waarvoor het vliegtuig is ontworpen. De bereikbare waarde van L/D in de kruisvlucht blijkt bij de huidige stand der vliegtuigtechniek voor subsone straalvliegtuigen ongeveer 16 te bedragen. Bij nadering van de geluidssnelheid ontstaan in de stroming om het vliegtuig schokgolven, waarin druk, temperatuur en snelheid van de lucht vrijwel discontinue veranderen. Deze schokgolven leiden tot een aanzienlijke weerstandsverhoging en zelfs bij toepassing van een zeer verfijnde vormgeving blijkt voor supersone verkeersvliegtuigen ontworpen voor getallen van Mach M = 2 à 3 de thans bereikbare waarde van L/D niet hoger te zijn dan ca. 7,5.

Het specifiek verbruik c_T in de kruisvlucht neemt toe naarmate de motor voor een hoger getal van Mach wordt ontworpen; zie fig. 1b. Ook is in deze figuur het quotiënt V/c_T uitgezet, dat een maat is voor het rendement van de voortstuwingsinstallatie, d.w.z. de verhouding van het geleverde vermogen (stuwkracht × snelheid) en de maximale energie, die de per tijdseenheid verbruikte brandstof in de vorm van

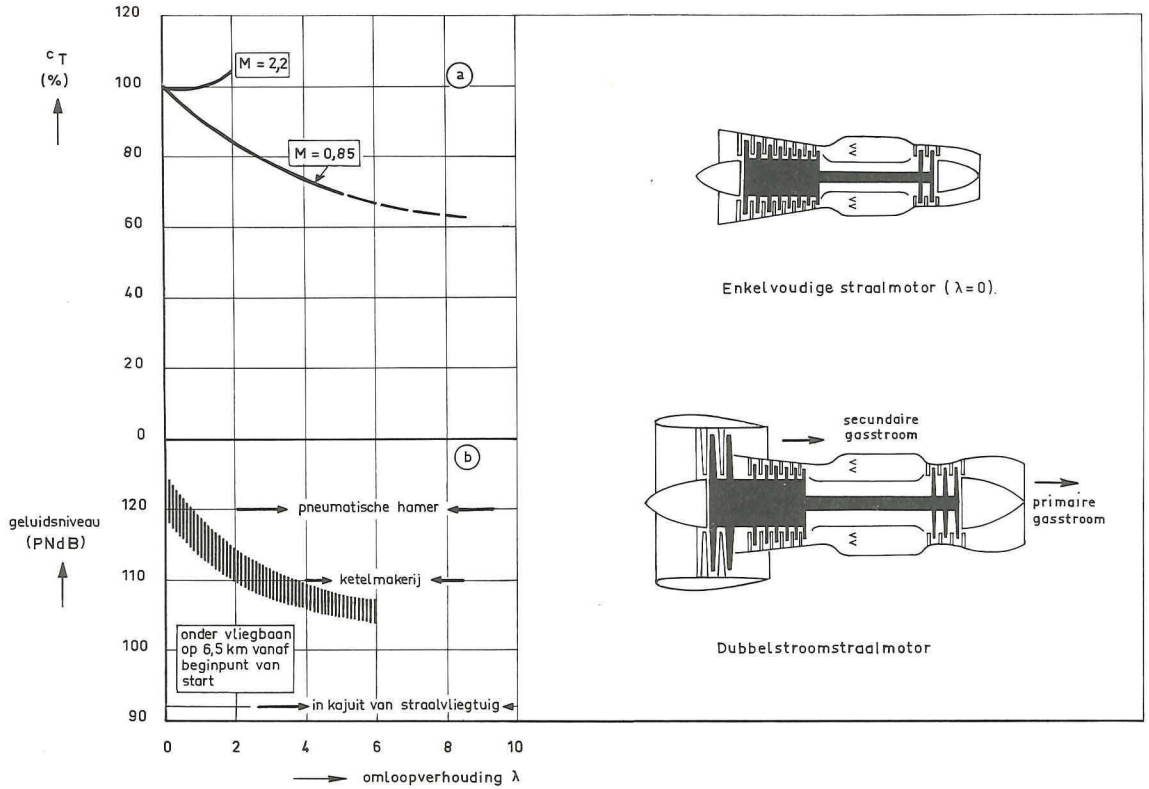
[1]) ln = natuurlijke logarithme, d.w.z. logarithme met grondtal e = 2,718282.



Figuur 1: Eigenschappen van vliegtuig en straalmotor.

warmte kan leveren[1]). Duidelijk blijkt dat dit rendement in belangrijke mate toeneemt naarmate met hogere snelheid wordt gevlogen.

[1]) Voor dit rendement kan worden geschreven: $\eta = \frac{TV}{HF} = \frac{V}{c_T H}$, waarin H de verbrandingswaarde van de brandstof is, d.w.z. de maximale hoeveelheid warmte die kan vrijkomen bij verbranding van 1 kg brandstof



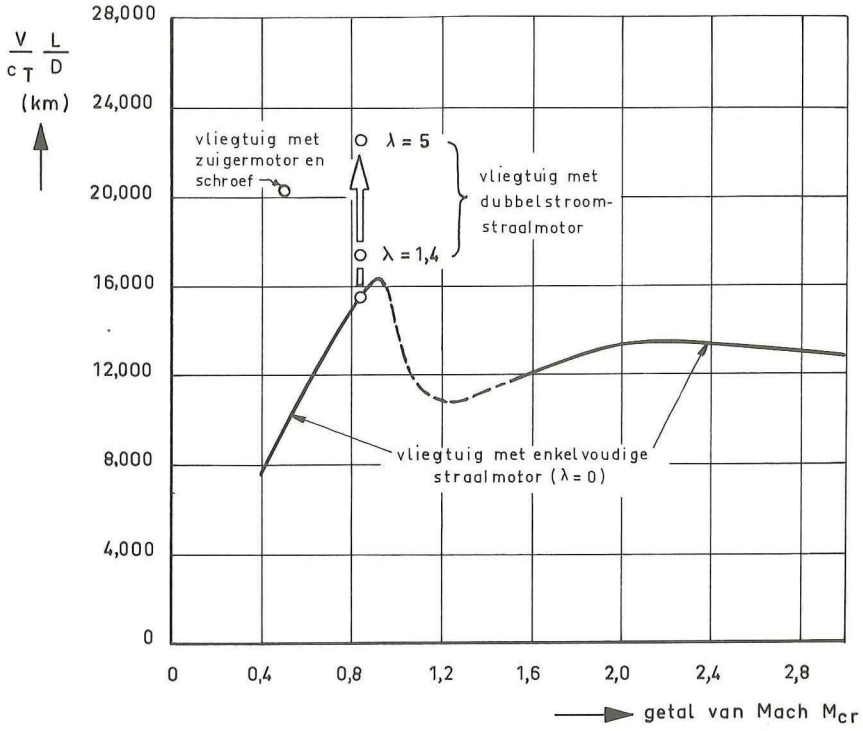
Figuur 2: Specifiek verbruik en geluid van straalmotoren.

Fig. 1b geldt voor de enkelvoudige straalmotor („pure jet"), waarbij alle voor de voortstuwing gebruikte lucht aan het verbrandingsproces in de motor deelneemt. Bij subsone vliegsnelheden kan het rendement van de voortstuwingsinstallatie echter aanzienlijk worden verhoogd (en het specifiek brandstofverbruik verlaagd) door toepassing van de z.g. dubbelstroomstraalmotor („turbofan"), die uit de enkelvoudige straalmotor is ontwikkeld. Bij dubbelstroomstraalmotoren wordt een deel van de door de motor geleverde energie gebruikt om atmosferische lucht, die *niet* aan het verbrandingsproces deelneemt d.m.v. ommantelde veelbladige schroeven te versnellen (fig. 2). Als kenmerkende grootheid voor deze motoren wordt gebruikt de omloopverhouding λ („by-pass ratio"), d.i. de verhouding van de luchthoeveelheid die zonder verbranding wordt versneld (koude luchtstroom) tot de hoeveelheid die voor het verbrandingsproces wordt verbruikt (hete luchtstroom). Bij de ontwikkeling van de dubbelstroomstraalmotor is sinds 1960 de omloopverhouding λ aanzienlijk opgevoerd, waardoor bij *subsone vliegsnelheden* een belangrijke daling van het specifieke brandstofverbruik is bereikt (fig. 2a) en tevens een *lager geluidsniveau* van de motoren in de start wordt verkregen (fig. 2b). Het voordeel t.a.v. het specifiek verbruik neemt af naarmate de vliegsnelheid hoger wordt en bij de huidige stand van de motortechniek (toelaatbare turbine-temperaturen) leveren de dubbelstroomstraalmotoren *geen winst* in specifiek verbruik in de *supersone vlucht* met $M = 2\text{-}2{,}7$.

Alle moderne *subsone* straalverkeersvliegtuigen zijn dan ook voorzien van dubbelstroomstraalmotoren. Voor de motoren van de Douglas DC-8-50 bedraagt de omloopverhouding $\lambda = 1{,}4$, terwijl deze grootheid bij de motoren van de Boeing 747 is opgevoerd tot 5. De supersone verkeersvliegtuigen BAC-Sud Concorde en Boeing 2707-300 hebben daarentegen enkelvoudige straalmotoren (waarvoor $\lambda = 0$).

De vlieglengtefactor die uit bovenstaande gegevens volgt, is in fig. 3 als functie van het getal van Mach in de kruisvlucht gegeven. Uit deze figuur volgen een aantal belangrijke conclusies t.a.v. de eigenschappen van straalverkeersvliegtuigen:

a. In het *subsone* snelheidsgebied neemt de vlieglengtefactor sterk toe naarmate de snelheid in de kruisvlucht hoger wordt gekozen. Dit is het gevolg van het toenemende rendement (waarde van V/c_T) van de straalmotor. Moderne subsone verkeersvliegtuigen worden dan ook ontworpen voor de hoogste kruissnelheid (d.w.z. $M = 0{,}80$ à $0{,}85$) die toelaatbaar is i.v.m. het optreden van schokgolven nabij de geluidssnelheid en de daarmede gepaard gaande sterke daling van L/D.
b. De toepassing van dubbelstroomstraalmotoren geeft bij subsone snelheden een belangrijke verbetering t.o.v. de enkelvoudige straalmotoren, die werden gebruikt bij de eerste straalverkeersvliegtui-



Figuur 3: De vlieglengtefactor.

gen in 1958. Voor de moderne motoren met $\lambda \simeq 5$ blijkt de vlieglengtefactor zelfs hoger te zijn dan destijds voor de schroefvliegtuigen met de zuinige zuigermotoren bij veel lagere snelheden werd bereikt.

c. Voor de *supersone* verkeersvliegtuigen is de vlieglengtefactor belangrijk lager dan voor de subsone typen. Hoewel het rendement (V/c_T) van de enkelvoudige straalmotor toeneemt met toenemende vliegsnelheid, blijkt dit voordeel bij de huidige stand der techniek niet voldoende om de optredende daling van L/D geheel te compenseren.

d. Bij een gelijk relatief brandstofgewicht W_f/W_o kan het supersone verkeersvliegtuig met $M = 2$ à 2,7 volgens fig. 3 een afstand afleggen, die slechts 60% bedraagt van de waarde voor het subsone verkeersvliegtuig met dubbelstroommotoren, waarvoor $\lambda = 5$.

3. De beschikbare lading

In deel I is het startgewicht W_{to} van het vliegtuig gesplitst in het dienstleeggewicht W_{bo}, het brandstofgewicht W_f (blok- en reservebrandstof) en de beschikbare lading W_p:

$$W_{bo} + W_f + W_p = W_{to} \tag{5}$$

Teneinde vliegtuigtypen met verschillend startgewicht te kunnen vergelijken wordt de uitdrukking (5) geschreven in de vorm van relatieve gewichten t.o.v. het maximale startgewicht $(W_{to})_{max}$:

$$\frac{W_{bo}}{(W_{to})_{max}} + \frac{W_f}{(W_{to})_{max}} + \frac{W_p}{(W_{to})_{max}} = \frac{W_{to}}{(W_{to})_{max}} \tag{6a}$$

Wordt als uitgangspunt van het vliegtuigontwerp de harmonische trajectlengte R_H genomen, waarvoor het startgewicht W_{to} gelijk is aan het maximale startgewicht $(W_{to})_{max}$ (zie deel I, punt 5), dan gaat (6a) over in de z.g. eenheidsvergelijking:

$$\frac{W_{bo}}{(W_{to})_{max}} + \frac{W_f}{(W_{to})_{max}} + \frac{W_p}{(W_{to})_{max}} = 1 \tag{6b}$$

Volgens deze vergelijking wordt de relatieve beschikbare lading $\frac{W_p}{(W_{to})_{max}}$ bepaald door het relatieve brandstofgewicht $\frac{W_f}{(W_{to})_{max}}$ - dat samenhangt met de in punt 2 besproken eigenschappen t.a.v. het brandstofverbruik in de kruisvlucht - en door het relatieve dienst-leeggewicht $W_{bo}/(W_{to})_{max}$.

Deze laatste grootheid is kenmerkend voor het constructieve ontwerp van het vliegtuig als geheel (incl. motoren, inrichting en uitrusting). Uit de gegevens van uitgevoerde en ontworpen *subsone* en *supersone* verkeersvliegtuigen blijkt dat het relatieve dienst-leeggewicht tussen 0,40 en 0,50 ligt, waarbij de opgegeven waarde o.a. sterk afhankelijk is van de inrichting die voor het vliegtuig is gekozen.

Uitgaande van bovenstaande gegevens is het mogelijk om d.m.v. een sterk vereenvoudigd voorbeeld de primaire factoren aan te geven, die de relatieve beschikbare lading voor de verschillende typen van vliegtuigen bepalen. In dit voorbeeld wordt aangenomen dat alle beschouwde typen worden ontworpen voor een harmonische trajectlengte $R_H = 6500$ km, terwijl het relatieve dienst-leeggewicht $W_{bo}/(W_{to})_{max} = 0{,}45$ bedraagt. In tabel 1 is met behulp van de vlieglengtefactor uit fig. 3 en

Tabel 1: De relatieve beschikbare lading

	aangenomen: $W_{bo}/(W_{to})_{max} = 0,45$; R_H = 6500 km					uitgevoerde vliegtuigen:				
	omloop-verhouding λ	$\frac{V}{c_T}\frac{L}{D}$ (km)	$\frac{(W_f)_{cr}}{(W_{to})_{max}}$	$\frac{W_f}{(W_{to})_{max}}$	$\frac{W_p}{(W_{to})_{max}}$	type	$\frac{W_{bo}}{(W_{to})_{max}}$	$\frac{W_p}{(W_{to})_{max}}$	$\frac{W_f}{(W_{to})_{max}}$	R_H (km)
subsoon M = 0,85	0	15600	0,34	0,425	0,125	Douglas DC-8-30	0,42	0,115	0,465	7000
	1,4	17200	0,315	0,395	0,155	Douglas DC-8-50	0,42	0,12	0,46	7800
	5	22300	0,255	0,32	0,23	Boeing 747	0,50	0,17	0,33	6850
supersoon M=2-2,7	0	13400	0,385	0,48	0,07	BAC-Sud Concorde	0,44	0,073	0,487	6200
						Boeing 2707-300	0,42	0,084	0,496	6500

de uitdrukking (4) de brandstofvoorraad bepaald, die nodig is om de gegeven afstand R_H geheel in kruisvlucht af te leggen ($W_o = (W_{to})_{max}$) voor resp. subsone vliegtuigtypen voorzien van dubbelstroomstraalmotoren met verschillende omloopverhouding λ en voor supersone verkeersvliegtuigen, ontworpen voor M = 2-2,7. De totale relatieve brandstofvoorraad $W_f/(W_{to})_{max}$ kan worden bepaald door op de berekende waarde voor het afleggen van de afstand in kruisvlucht een toeslag te geven i.v.m. de reserve-brandstof en het verschil tussen de blokbrandstof en de berekende brandstofvoorraad voor de kruisvlucht. Voor deze zeer globale berekening is deze toeslag op 25% gesteld. Uit de eenheidsvergelijking (6b) volgt dan de mogelijke relatieve beschikbare lading $W_p/(W_{to})_{max}$.

Ter vergelijking zijn in de tabel ook de gegevens van enige werkelijke vliegtuigtypen vermeld, die in overeenstemming blijken te zijn met het gegeven voorbeeld mits wordt gelet op de verschillen in de waarden van $W_{bo}/(W_{to})_{max}$ en in de harmonische trajectlengte R_H.

Het voorbeeld in tabel 1 toont duidelijk *de belangrijke vergroting van de relatieve beschikbare lading, die bij subsone straalverkeersvliegtuigen kan worden verkregen door toepassing van de zuinige dubbelstroommotoren met hoge omloopverhouding. Voor het supersone verkeersvliegtuig is de relatieve beschikbare lading daarentegen in vergelijking tot de subsone typen laag als gevolg van de lage draagkracht/weerstandverhouding en het hoge specifiek brandstofverbruik in de supersone vlucht.*

In het voorafgaande is de invloed van de *vliegtuiggrootte* geheel buiten beschouwing gebleven. In de uitdrukking (4) komen de vliegtuigafmetingen niet expliciet voor, zodat in beginsel de relatieve brandstofvoorraad die nodig is om een bepaalde trajectlengte af te leggen, onafhankelijk van de vliegtuiggrootte is. Toenemende vliegtuigafmetingen blijken echter in het algemeen een gunstige invloed op de vlieglengtefactor te hebben door b.v. de relatieve afneming van de wrijvingsweerstand en de stuurhutweerstand, terwijl ook het specifiek verbruik enigszins lager wordt naarmate de straalmotor voor een grotere stuwkracht wordt ontworpen. Hoewel deze effecten zeker niet kunnen worden verwaarloosd, zijn zij in het kader van deze algemene beschouwing van minder belang.

Een belangrijke vraag die de vliegtuigontwerper reeds vanaf het begin van de luchtvaart heeft beziggehouden, betreft de invloed van de vliegtuiggrootte op het relatieve dienst-leeggewicht en in het bijzonder op het deel van dit gewicht dat met de eigenlijke constructie van het vliegtuig samenhangt. Reeds aan het begin van deze eeuw leidde F. W. Lanchester (1868-1946) een wetmatigheid af - bekend als de

„square-cube law" - waaruit zou volgen dat bij vergroting van het vliegtuig het constructiegewicht in verhouding tot het startgewicht sterk zou toenemen. Hieruit werd destijds de conclusie getrokken dat de bouw van grote vliegtuigen geheel onmogelijk zou zijn. In tegenstelling tot hetgeen de genoemde wetmatigheid voorspelt, is tot nu toe bij de groei van het vliegtuig het constructiegewicht in verhouding tot het startgewicht vrijwel constant gebleven (25 à 30%). Dit hangt samen met de omstandigheid dat de „square-cube law" slechts onder bepaalde voorwaarden geldt, zoals o.a. gelijkblijvende materiaalspanningen en gelijkvormige vergroting van alle vliegtuigdelen. Bij de ontwikkeling van het vliegtuig zijn echter voortdurend betere materialen en constructiemethoden toegepast (met hogere toelaatbare spanningen). Naarmate het vliegtuig groter wordt, kan de constructie bovendien efficiënter worden uitgevoerd omdat een groter aantal delen op de vereiste sterkte en stijfheid kan worden gedimensioneerd en niet wordt bepaald door de minimale afmetingen die i.v.m. de fabricage en de robuustheid vereist zijn. Het gevolg is dat daardoor ook niet aan de veronderstelling van de gelijkvormigheid der constructiedelen wordt voldaan.

Indien rekening wordt gehouden met de invloed van de grootte van de relatieve beschikbare lading op het relatieve dienst-leeggewicht (i.v.m. de relatieve grootte van de romp), blijkt uit de beschikbare gegevens van moderne vliegtuigen ook voor het relatieve dienst-leeggewicht geen belangrijke invloed van de vliegtuiggrootte op te treden. Daar dit in beginsel ook voor de relatieve brandstofvoorraad het geval is, volgt hieruit dat *de relatieve beschikbare lading voor een bepaald vliegtuigtype globaal gesproken onafhankelijk van de vliegtuiggrootte is.* De vrijwel gelijke relatieve beschikbare lading van de Concorde en de Boeing 2707-300 is een bevestiging van deze regel. De grote relatieve beschikbare lading die bij de Boeing 747 in vergelijking met de oudere typen van subsone straalvliegtuigen wordt verkregen, moet volgens het bovenstaande dan ook niet primair aan de grote afmetingen worden toegeschreven, doch aan de toepassing van zuiniger motoren.

4. De invloed van vliegsnelheid en vliegtuiggrootte op de directe kosten

De in deel I ontwikkelde uitdrukking voor de directe exploitatiekosten van het vliegtuig per beschikbare tonkm wordt geschreven in een vorm, waarin de relatieve gewichten van de brandstof en de beschikbare lading voorkomen:

$$C_p = \frac{1}{W_p/W_{to}} \left\{ \left(\frac{1+p}{N} + q \right) \frac{A}{UV_B W_{to}} + c_f \frac{(W_f)_B}{W_{to}} \frac{1}{R} + \frac{(C+M)}{V_B W_{to}} \right\} \qquad (7)$$

Bij de opstelling van deze uitdrukking is gebruik gemaakt van de betrekking:

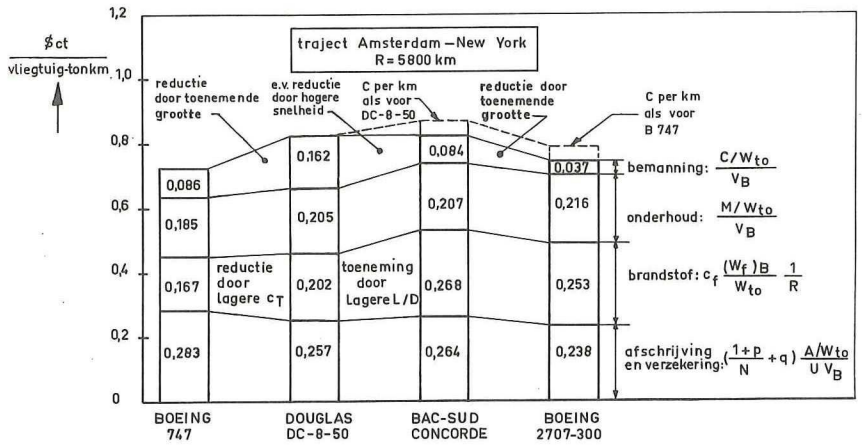
$$(W_f)_B = F_B t_B = F_B \frac{R}{V_B} \tag{8}$$

De term tussen accoladen in (7) stelt voor *de directe kosten per vliegtuigtonkm* (d.w.z. tonkm betrokken op het vliegtuiggewicht). Teneinde een eenduidig referentie-gewicht te hebben zal in het volgende voor het startgewicht W_{to} in (7) weer het maximale startgewicht $(W_{to})_{max}$ worden genomen; eenvoudigheidshalve zal daarbij de index „max" echter in de meeste gevallen worden weggelaten. Behalve de reeds besproken relatieve beschikbare lading W_p/W_{to} en de relatieve blokbrandstof $\frac{(W_f)_B}{W_{to}}$ komen in (7) kenmerkende factoren voor, die bepalend zijn voor de afschrijving en verzekering: $(\frac{1+p}{N}+q)\frac{A}{UV_BW_{to}}$ en voor de bemannings- en onderhoudskosten: $\frac{C+M}{V_BW_{to}}$.

In tabel 2 is zowel de aanschaffingsprijs per kg vliegtuiggewicht (A/W_{to}) als per vliegtuigtonkm-productie per jaar $(\frac{A}{UV_BW_{to}})$ voor

Tabel 2: Aanschaffingskosten per kg vliegtuiggewicht en per vliegtuigtonkm

vliegtuigtype:	Douglas DC-8-50	Douglas DC-8-63	Boeing 747	BAC-Sud Concorde	Boeing 2707-300
aanschaffingsprijs A (10^6 $)	9	11,5	23	20	45
max. startgewicht $(W_{to})_{max}$ (ton)	143	159	322	174,3	340
bloksnelheid V_B (km/h)	775	775	790	1660	2120
aantal blokuren per jaar U	4000	4000	4000	3300	3300
aanschaffingsprijs per kg startgewicht A/W_{to} ($/kg)	63	72,3	71,3	115	132
aanschaffingsprijs per vliegtuigtonkm/jaar $\frac{A}{U\,V_B\,W_{to}}$ ($ ct/tonkm)	2,02	2,32	2,25	2,12	1,89



Figuur 4: Directe kosten per vliegtuigtonkm (betrokken op max. startgewicht).

enige vliegtuigtypen gegeven. De aanschaffingsprijzen, die hierbij zijn gebruikt, wijken enigszins af van de getalwaarden die in deel I zijn vermeld, daar zij zijn aangepast aan het prijspeil 1970 volgens gegevens in lit. 1. Duidelijk blijkt dat de beide supersone vliegtuigen een aanzienlijk *hogere aanschaffingsprijs per kg vliegtuiggewicht* hebben dan de subsone typen. Wordt deze prijs daarentegen betrokken op de per jaar afgelegde afstand (UV_B), dan blijkt duidelijk het voordeel van de hoge produktie van deze vliegtuigen, waardoor een waarde van $\frac{A}{UV_B W_{to}}$ wordt verkregen gelijk of lager dan voor de subsone typen. Bij een variatie van $\pm 10\%$ in de aanschaffingsprijs blijken de verschillen tussen de aanschaffingsprijs betrokken op de vliegtuigtonkm-productie per jaar vrijwel te nivelleren. Zou b.v. de aanschaffingsprijs van de Boeing 2707-300 op 50 i.p.v. 45 miljoen dollar komen, dan is deze prijs per vliegtuigtonkm per jaar vrijwel gelijk aan die van de Douglas DC-8-50. Uit tabel 2 volgt dan ook de conclusie dat *de aanschaffingsprijs van het vliegtuig globaal genomen evenredig is met het per jaar geproduceerde aantal vliegtuigtonkm.*

Teneinde de invloed van vliegtuiggrootte en snelheid op alle kostenfactoren per vliegtuigtonkm na te gaan, is fig. 4 samengesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit deel I, waarbij de aanschaffingsprijs evenwel is aangepast aan de zojuist besproken tabel. Voor de Boeing 2707-300 zijn de onderhouds- en bemanningskosten geschat met behulp van diverse literatuurbronnen.[1])

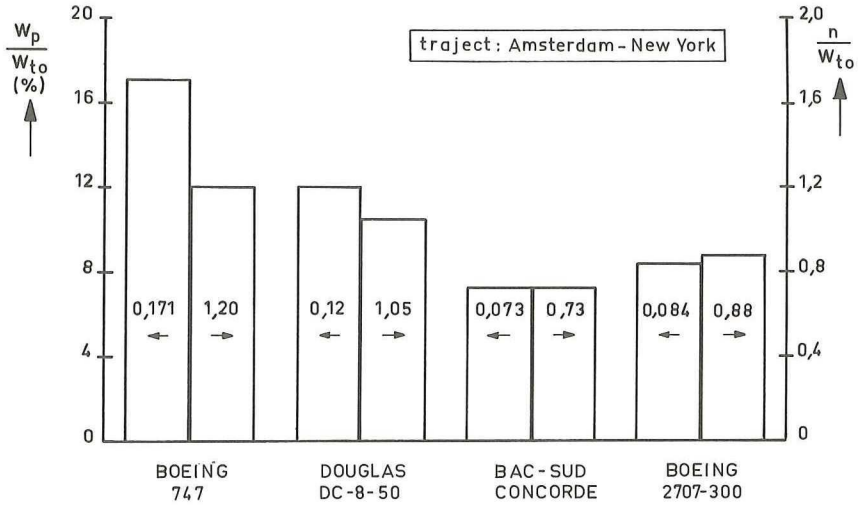
[1]) Gebruikte waarden: M = 1560 $/h en C = 265 $/h.

De verschillen die uit deze figuur voor de brandstofkosten per vliegtuigtonkm volgen, hangen oorzakelijk samen met de eigenschappen, die in de voorgaande paragrafen werden besproken. De kosten van afschrijving en verzekering zijn evenredig met de aanschaffingsprijs betrokken op de vliegtuigtonkm-productie per jaar, waarin geen geprononceerde invloed van vliegsnelheid en vliegtuiggrootte kan worden aangegeven. Hetzelfde geldt voor de onderhoudskosten, die voor de hier beschouwde vliegtuigen weinig variatie vertonen indien zij betrokken worden op het aantal geproduceerde *vliegtuigtonkm*.

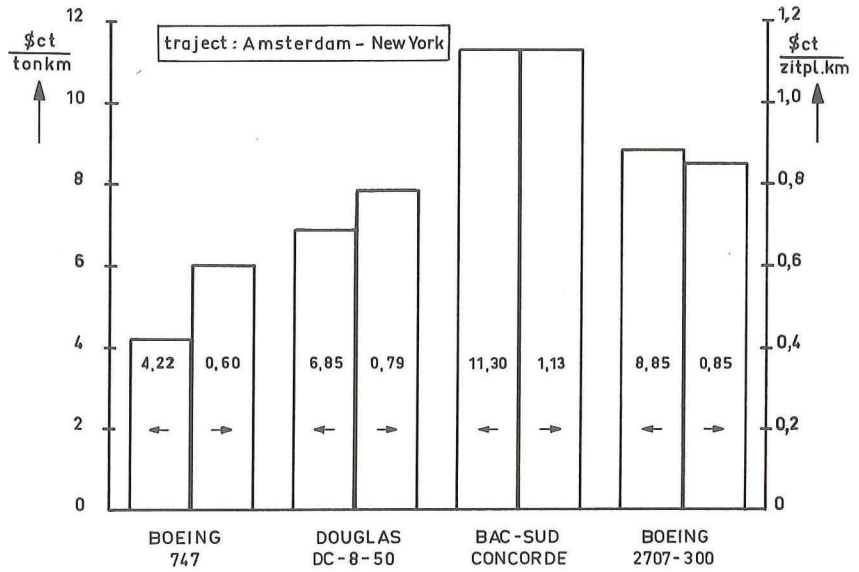
De wijze waarop de bemanningskosten met de vliegsnelheid en vliegtuiggrootte veranderen, hangt sterk af van het uitgangspunt waarop deze kosten worden gebaseerd. Wordt uitgegaan van invariabele kosten (C) per blokuur, dan dalen bij een gelijk aantal bemanningsleden deze kosten per vliegtuigtonkm sterk met toenemende snelheid en toenemende vliegtuiggrootte. Worden daarentegen de bemanningskosten per vlucht constant aangenomen, dan geeft een hogere snelheid geen verlaging in de bemanningskosten per vliegtuigtonkm. Teneinde het effect hiervan na te gaan zijn in fig. 4 de bemanningskosten per vliegtuigtonkm gegeven voor de gevallen, waarin wordt uitgegaan van gegeven kosten resp. per vlieguur en per vlucht. Naarmate de salarissen van de bemanning meer worden aangepast aan de grootte van het vliegtuig, wordt uiteraard ook de gunstige invloed van de vliegtuiggrootte op de bemanningskosten per vliegtuigtonkm geringer.

De directe kosten per *beschikbare* tonkm (of per *zitplaatskm*) worden uit fig. 4 gevonden na deling door de relatieve beschikbare lading W_p/W_{to} uitgedrukt in % van het maximale startgewicht (of in aantal zitplaatsen per ton startgewicht $\frac{n}{W_{to}}$: waarin n = totaal aantal zitplaatsen). Fig. 5 geeft W_p/W_{to} en n/W_{to} voor de verschillende typen weer, terwijl in fig. 6 de daarmede gevonden directe kosten per beschikbare tonkm en per zitplaatskm zijn gegeven. T.o.v. de Douglas DC-8-50 geeft de Boeing 747 een verlaging van de directe kosten per beschikbare tonkm of per zitplaatskm door de lagere kosten per vliegtuigtonkm en de hogere relatieve beschikbare lading. De beide supersone typen hebben daarentegen een aanzienlijk lagere beschikbare lading, die bij de Concorde niet, doch bij de Boeing 2707-300 wel gepaard gaat met afnemende kosten per vliegtuigtonkm in vergelijking tot de Douglas DC-8-50. T.o.v. de Concorde heeft de Boeing 2707-300 belangrijk lagere kosten per eenheid van vervoerde lading, die evenwel hoger blijken te zijn dan voor de subsone typen.

Voor nieuwe vliegtuigontwerpen bestaat uiteraard onzekerheid over een aantal factoren, die de directe kosten bepalen. De invloed van mogelijke afwijkingen op de directe kosten per beschikbare tonkm van de Boeing 747 en 2707-300 blijkt uit tabel 3, die met behulp van de



Figuur 5: Relatieve beschikbare lading (% max. startgewicht en zitplaatsen per ton max. startgewicht).



Figuur 6: Directe kosten per beschikbare tonkm en per zitplaats-km.

uitdrukking (7) en de verdeling van de kosten volgens fig. 4 is bepaald. Bij een procentuele afwijking van 10% blijkt de verandering in de directe kosten 0,5 tot 4% te bedragen, afhankelijk van het aandeel van de desbetreffende grootheid in de directe kosten. In sommige studies wordt de afschrijvingsperiode N van de beschouwde vliegtuigtypen op b.v. 15 i.p.v. 12 jaar gesteld: tabel 3 toont ook de invloed van deze variatie.

Op overeenkomstige wijze is in tabel 4 de invloed van enige *ontwerpgrootheden* beschouwd, die tot verlaging van de directe kosten kunnen leiden. De bloksnelheid V_B heeft (bij gelijk aantal gebruiksuren U per jaar) een cumulatief effect op afschrijvings-, verzekerings-, bemannings- en onderhoudskosten per afgelegde km. Een verbetering van het specifiek verbruik c_l of draagkrachtweerstandverhouding L/D blijkt een zeer grote invloed op de directe kosten te hebben, indien bij het ontwerpen van het vliegtuig de verkregen winst in het brandstofverbruik geheel wordt benut voor een vergroting van de relatieve beschikbare lading W_p/W_{to}. Hetzelfde geldt t.a.v. de verbetering van het relatieve dienst-leeggewicht W_{bo}/W_{to}. *Voor het supersone verkeersvliegtuig treden hierbij aanzienlijk grotere verbeteringen op dan voor het subsone type.*

In dit verband is het van belang om op te merken dat de in dit artikel vergeleken subsone en supersone vliegtuigtypen in verschillende stadia van ontwikkeling verkeren. Terwijl de subsone straalverkeersvliegtuigen na hun introductie in 1958 reeds een aanzienlijke technische ontwikkeling hebben ondergaan, behoren de supersone verkeersvliegtuigen tot het eerste type van hun generatie. Tabel 4 geeft een indicatie dat door naar verhouding kleine verbeteringen in het vliegtuigontwerp bij de verdere ontwikkeling van het supersone verkeersvliegtuig nog belangrijke verbeteringen van de directe kosten zullen kunnen worden bereikt.

I.v.m. de hier uitgevoerde vergelijking van vliegtuigtypen moet voorts worden bedacht dat hierbij uitsluitend de invloed op de *directe* kosten is beschouwd, die slechts een deel van de totale exploitatiekosten uitmaken. De invloed van grotere en snellere vliegtuigtypen op de indirecte kosten, die een groeiend aandeel in de exploitatiekosten gaan innemen, is een afzonderlijk onderwerp waarop hier niet wordt ingegaan.

5. Enkele bijzonderheden i.v.m. het ontwerp, de bouw en het gebruik van supersone verkeersvliegtuigen

5.1. *Keuze van getal van Mach en vlieghoogte in de kruisvlucht.*

Behalve door hun grootte en dus laadcapaciteit, verschillen de Concorde en de Boeing 2707-300 in hun vervoerseigenschappen vooral door

Tabel 3: Invloed van diverse factoren op de directe kosten (trajectlengte R = 5800 km)

10% verhoging van:	procentuele verandering van de directe kosten per beschikbare tonkm voor:	
	Boeing 747	Boeing 2707-300
aanschaffingsprijs (A)	+ 3,9 %	+ 3,2 %
gebruiksuren per jaar (U)	- 3,9 %	- 3,2 %
brandstofprijs (c_f)	+ 2,3 %	+ 3,4 %
bemanningskosten per uur (C)	+ 1,2 %	+ 0,5 %
onderhoudskosten per uur (M)	+ 2,6 %	+ 2,9 %
verhoging afschrijvingsperiode (N) van 12 tot 15 jaar	- 6,1 %	- 5,0 %

Tabel 4: Vermindering van de directe kosten (trajectlengte R = 5800 km)

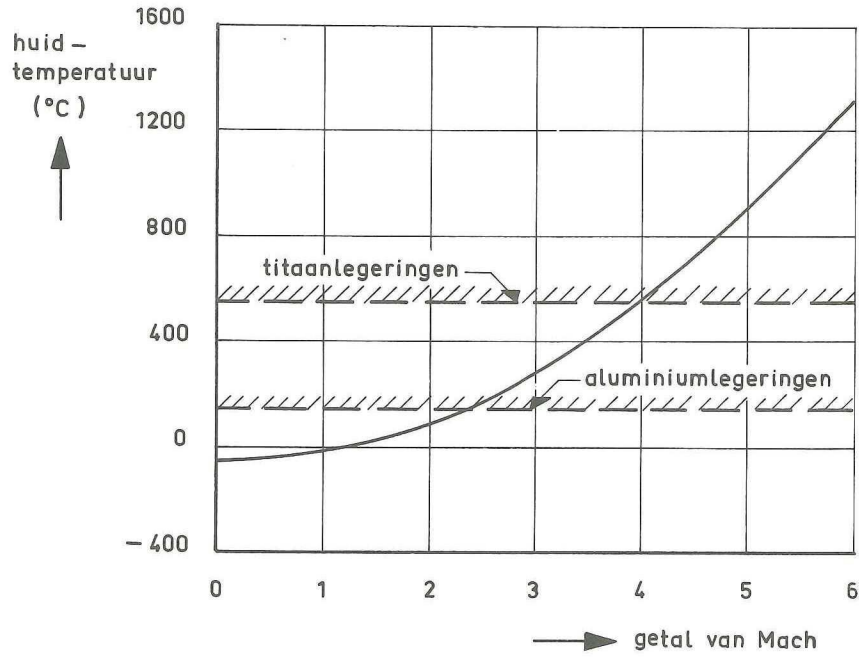
verbetering:	procentuele verandering van de directe kosten per beschikbare tonkm voor:	
	Boeing 747-klasse	Boeing SST-klasse
10% hogere bloksnelheid V_B [1]	- 7 %	- 6 %
10% lagere c_T of hogere L/D [2]	- 10 %	- 25 %
verlaging van W_{bo} met 1% van W_{to}	- 6 %	- 10 %

1) geen invloed op bemanningskosten aangenomen

2) geen invloed op reserve-brandstof aangenomen

de bloksnelheid, die samenhangt met de keuze van het getal van Mach in de kruisvlucht (Concorde M = 2,05, Boeing SST M = 2,7). T.g.v. de stuwing en wrijving verkrijgt de lucht in de stroming om het vliegtuig een hogere temperatuur dan de atmosfeer, waarbij de ontwikkelde warmte wordt overgedragen aan de vliegtuigconstructie. Fig. 7 toont de daarbij optredende maximale temperaturen van de vliegtuighuid, waaruit duidelijk blijkt dat de aerodynamische verhitting sterk toeneemt met toenemend getal van Mach. De keuze van het getal van Mach van de beide bovengenoemde typen van verkeersvliegtuigen hangt direct met deze aerodynamische verhitting samen. Bij de bouw van de Concorde is uitgegaan van de eis, dat de vliegtuigconstructie van aluminiumlegeringen zou moeten worden vervaardigd. De hoogste toelaatbare temperatuur, waarvoor dit materiaal nog niet belangrijk aan sterkte inboet, bedraagt ongeveer 150°C; deze temperatuur laat volgens fig. 7 als hoogst toelaatbare getal van Mach M ≅ 2,4 toe.

Bij de Amerikaanse SST werd oorspronkelijk als doel gesteld een getal van Mach M = 3, hetgeen later o.a. in verband met de te ontwikkelen motoren werd teruggebracht tot M = 2,7. Bij toepassing van deze getallen van Mach is het noodzakelijk een ander constructiemateriaal te kiezen dan de gebruikelijke aluminiumlegeringen, waartoe in Amerika in het bijzonder titaan als constructiemateriaal is ontwikkeld. In



Figuur 7: De aerodynamische verhitting.

principe is dit materiaal ook geschikt voor toepassing tot hogere getallen van Mach ($M \cong 4$), waardoor bij de Amerikaanse SST een mogelijkheid tot opvoering van de snelheid bestaat, die bij de Concorde ontbreekt.

Het verschil in bloktijd bij de keuze van $M \cong 2{,}05$ en $M = 2{,}7$ bedraagt voor het traject Amsterdam-New York 45 min (deel I). Meer nog dan voor de luchtreiziger, kan dit verschil voor de luchtvaartmaatschappij van belang zijn i.v.m. de opstelling van een dienstschema. Bij de huidige en toekomstige subsone typen is de bloktijd ruim 7 à 7,5 uur, hetgeen inhoudt dat een vliegtuig per etmaal één retourvlucht over de Noord-Atlantische Oceaan kan uitvoeren, waarbij 9 à 10 uur grondtijd overblijft voor afhandeling, dagelijks onderhoud etc. Bij het supersone vliegtuig zijn daarentegen in beginsel twee retourvluchten per etmaal mogelijk. Voor de Concorde is de totaal vereiste bloktijd daarbij 14 uur, hetgeen slechts 5 uur grondtijd per retourvlucht toelaat. Voor de Boeing SST ligt dit t.g.v. het hogere getal van Mach gunstiger bij een totale bloktijd van 11 uur met 6,5 uur grondtijd per retourvlucht. Voor de snellere Boeing SST zal daardoor over de Noord-Atlantische Oceaan een dienstschema met twee retourvluchten per etmaal gemakkelijker kunnen worden verwezenlijkt dan bij de Concorde. Bij 300 dienstdagen van het vliegtuig per jaar leiden de twee retourvluchten per etmaal tot een totale gebruiksduur per jaar van 4200 h voor de Concorde en 3300 h voor de Boeing SST. Het eerste getal is belangrijk hoger dan thans voor het supersone verkeersvliegtuig als gemiddelde voor een volledig route-netwerk wordt aangenomen (deel I, punt 2). Bij gegeven stoptijd en aantal dienstdagen neemt het aantal gebruiksuren af met toenemende blokksnelheid. Bij de introductie van de subsone straalverkeersvliegtuigen zijn de luchtvaartmaatschappijen er echter door intensivering van de bedrijfsvoering in geslaagd het aantal gebruiksuren in het lange-afstandsverkeer aanzienlijk op te voeren t.o.v. de waarden die met de veel langzamere schroefvliegtuigen werden bereikt (van 2500 à 3000 h tot 4000 h). Ook de indienststelling van supersone verkeersvliegtuigen zal vermoedelijk leiden tot bijzondere inspanningen om het aantal gebruiksuren zoveel mogelijk op te voeren.

Een belangrijk verschil tussen de supersone en subsone vliegtuigtypen treedt ook op t.a.v. de *vlieghoogten,* die in de kruisvlucht worden toegepast. De in fig. 1a gegeven waarden van L/D worden slechts verkregen, indien de vlieghoogte is aangepast aan de gekozen kruissnelheid. I.v.m. de grens die door de prestaties in start en landing aan de maximaal toelaatbare vleugelbelasting[1]) wordt gesteld, houdt deze aan-

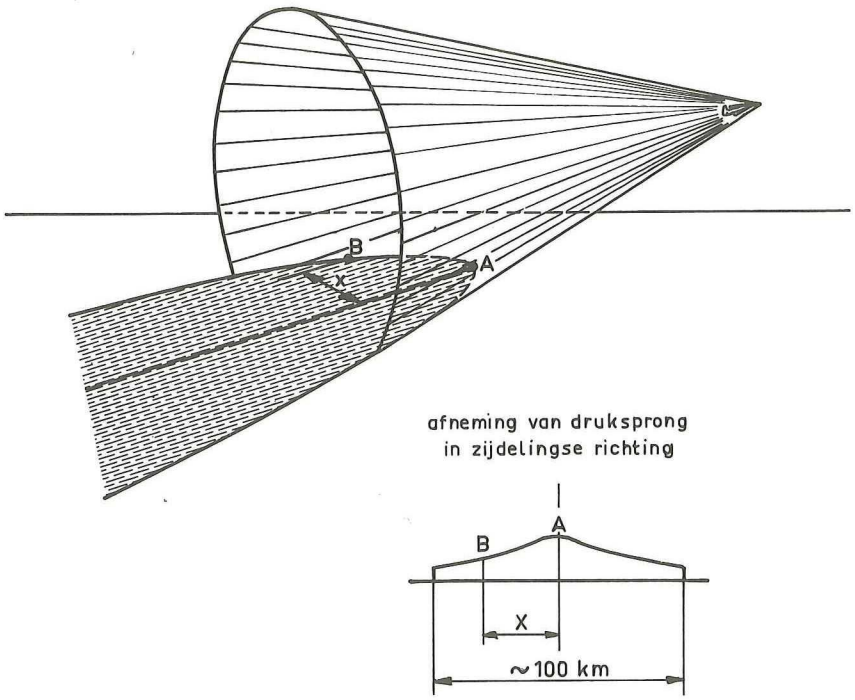
[1]) Vleugelbelasting $= \frac{\text{vliegtuiggewicht } W}{\text{vleugeloppervlak } S}$

passing in dat op een grotere kruishoogte moet worden gevlogen naarmate het vliegtuig voor een hogere kruissnelheid wordt ontworpen. Terwijl de vliegtuigen met zuigermotoren op lange-afstandsvluchten op ca. 6 km hoogte vlogen, bedraagt de kruishoogte van de subsone straalverkeersvliegtuigen thans ca. 11 km, terwijl de supersone Concorde en Boeing SST de kruisvlucht op resp. 17 tot 19 km hoogte zullen uitvoeren. I.v.m. deze grote kruishoogten van de supersone verkeersvliegtuigen zijn de navolgende bijzonderheden van belang. De luchtdruk op 17 en 19 km bedraagt slechts resp. 9 en 6% van de druk op zeeniveau en indien de inzittenden van het vliegtuig plotseling t.g.v. een decompressie van de drukkajuit aan de omgevingsdruk zouden worden blootgesteld, heeft dit vrijwel onmiddellijk de dood tot gevolg omdat het bloed bij de lichaamstemperatuur gaat koken. Een zekere (kleine) tijdsreserve om tot lagere hoogte te dalen, die bij kruishoogte van de subsone typen (10-12 km) nog aanwezig is, ontbreekt bij de supersone typen geheel. Dergelijke zeer plotselinge decompressies ontstaan echter alleen bij het bezwijken van primaire delen van de rompconstructie, waarvan de waarschijnlijkheid door de zorgvuldige dimensionering en beproeving van de moderne vliegtuigen zeer klein is (b.v. 1 : 10^8 d.w.z. één fatale breuk per 100 miljoen vlieguren, d.i. éénmaal per 30 jaar voor een vloot van 1000 vliegtuigen bij een gebruiksduur van 3300 uur per jaar).

Op de kruishoogten van de supersone verkeersvliegtuigen bevindt zich voorts een zodanige concentratie van ozon (O_3), dat de atmosferische lucht als giftig voor de mens moet worden beschouwd. De atmosferische lucht die voor de luchtverversing van de kajuit wordt gebruikt, wordt echter eerst door de compressoren van de straalmotoren tot hogere druk gecomprimeerd. Bij deze compressie treedt een zodanige temperatuurverhoging op dat de ozon volledig tot normale zuurstof (O_2) wordt gedissocieerd. Ook is meteorietgevaar voor de SST afwezig, daar de normaal voorkomende meteorieten reeds op grotere hoogten in de atmosfeer verbranden. Wél kan van wezenlijk belang zijn het stralingsgevaar dat optreedt bij zonneuitbarstingen („solarflares"), omdat de dichtere luchtlagen die hiertegen bescherming bieden, onder de vlieghoogte zijn gelegen. De uitvoerige hedendaagse zonobservatie maakt het echter mogelijk de zonneactiviteit in het „weerbericht" op te nemen, terwijl de SST's bovendien worden voorzien van stralingsmeters, waardoor bij toenemende stralingsdosis tijdig een daalvlucht kan worden ingezet naar lager gelegen, veilige vlieghoogten.

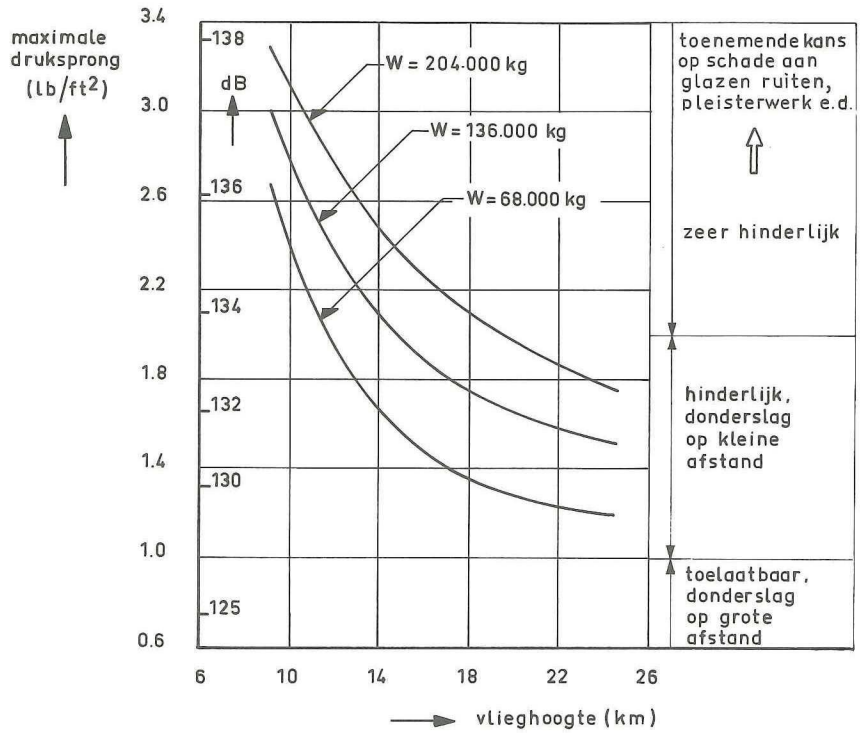
5.2. *De supersone boem.*

De schokgolven, die in de supersone vlucht in de stroming om het vliegtuig optreden, planten zich in de atmosfeer voort tot op de grond. Zij veroorzaken daar een met het vliegtuig meebewegende druksprong,



Figuur 8: De supersone boem (getal van Mach M = 3, vlieghoogte h = 21 km).

die door het menselijk oor als een boem of knal wordt waargenomen (fig. 8). De grootste intensiteit van deze druksprong treedt loodrecht onder de vliegbaan op, doch ook wordt over een aanzienlijke breedte ter weerszijden van de vliegbaan een hoorbare drukverstoring veroorzaakt. De intensiteit van de druksprong op de grond neemt af naarmate het vliegtuig op grotere hoogte vliegt. Fig. 9 geeft de berekende maximale druksprong onder de vliegbaan als functie van de hoogte en het vliegtuiggewicht, waarbij tevens de waarneembare effecten van de drukverhogingen zijn aangegeven (lit. 2). De maximale druksprongen die voor de Concorde en Boeing 2707-300 worden verwacht, zijn vermeld in tabel 5. Bij de transsone acceleratie aan het begin en deceleratie aan het einde van de vlucht treden grotere druksprongen op dan in de kruisvlucht. Deze overgangen van de subsone naar de supersone vlucht en omgekeerd vinden op een aanzienlijke afstand van de start- en landingshaven plaats, daar het grootste deel van de stijg- en daalvlucht met subsone snelheid wordt uitgevoerd (fig. 3 van deel I). Als gevolg van het lagere vliegtuiggewicht zijn in overeenstemming met fig. 9 de optredende druksprongen voor de Concorde lager dan voor de Ameri-



Figuur 9: Berekende druksprongen op de grond t.g.v. supersone boem.

kaanse SST. De werkelijk optredende supersone boems kunnen in aanzienlijke mate afwijken van de hier vermelde waarden als gevolg van atmosferische invloeden, door terugkaatsing tegen gebouwen e.d. Incidenteel kan zelfs een 3 à 4 voudige versterking optreden.

Algemeen wordt thans aangenomen dat i.v.m. de lawaaihinder de maximaal toelaatbare druksprong voor het vliegen boven bewoonde

Tabel 5: Maximale druksprongen op de grond veroorzaakt door supersone verkeersvliegtuigen

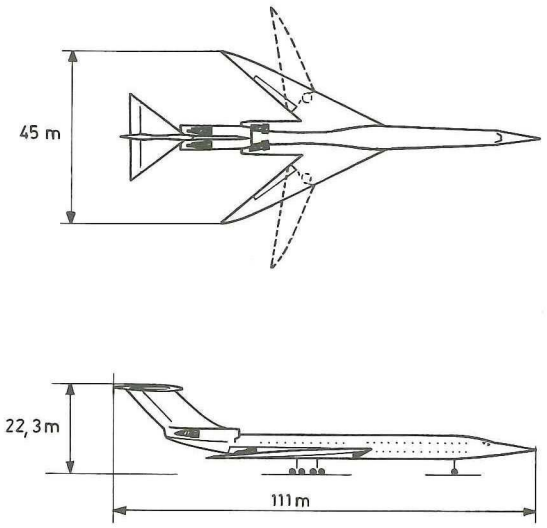
vliegtuigtype	maximale druksprong in:	
	stijg- en daalvlucht	begin/einde van de kruisvlucht
BAC-Sud Concorde	2,3 lb/ft^2	1,8/1,4 lb/ft^2
Boeing 2707-300	3,5 lb/ft^2	2,5/2,0 lb/ft^2

landstreken ca. 1 lb/ft² bedraagt. Het is niet eenvoudig om een grens voor de druksprong aan te geven, waarboven schade aan gebouwen e.d. ontstaat. In dit verband kan worden vermeld dat een druksprong van 4 lb/ft² (ca. 20 kg/m² of $\frac{1}{500}$ atm) overeenkomt met de winddruk bij een windsnelheid van 64 km/h (windkracht 8 à 9). De schokbelasting die door de supersone boem ontstaat, is echter niet direct vergelijkbaar met een windbelasting.

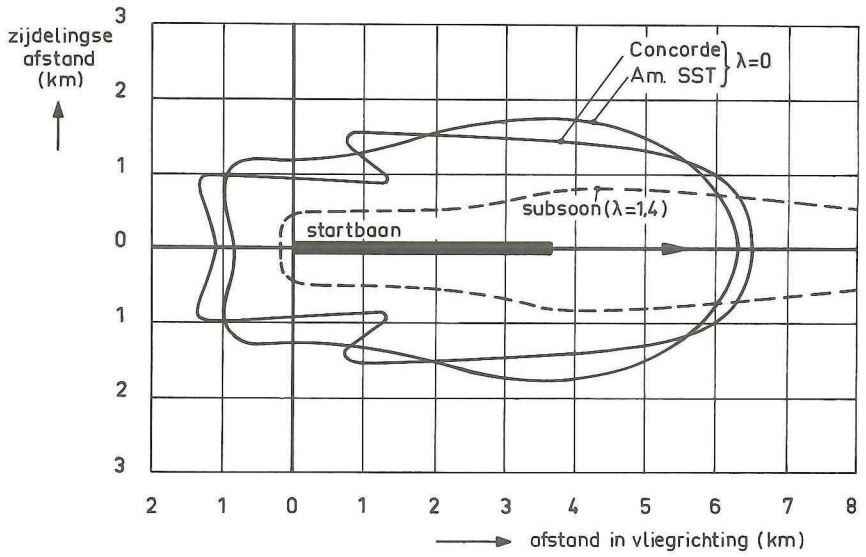
Op grond van bovenvermelde gegevens lijkt het zeer waarschijnlijk dat de Concorde en de Boeing 2707-300 vooral i.v.m. de lawaaihinder uitsluitend met supersone snelheid zullen mogen vliegen op routen over zee en over onbewoonde landstreken (zoals de poolgebieden). In verband hiermede is het van belang dat het brandstofverbruik per km in de vlucht met subsone snelheid, waarmede boven land moet worden gevlogen, niet belangrijk hoger is dan dat in de supersone kruisvlucht boven zee. Voor de Concorde wordt b.v. opgegeven dat in de vlucht met M = 0,9 dit verbruik minder dan 5% verschilt van het verwachte verbruik in de supersone kruisvlucht.

Van de belangrijkste intercontinentale routen in het wereldluchtverkeer blijkt een groot deel over zee (of over het Noordpoolgebied) te voeren, hetgeen niet verwonderlijk is daar 70% van het aardoppervlak door water wordt bedekt. Globaal wordt thans 25% van het aantal zitplaatskm in het wereldluchtverkeer boven water geproduceerd, waaruit volgt dat het supersone verkeersvliegtuig ook bij beperking tot routen over water een belangrijke rol in het luchtverkeer zal kunnen vervullen (lit. 3).

Eén van de belangrijkste luchtverkeersaders over land is de transcontinentale luchtverbinding over Noord-Amerika. In technisch opzicht ligt hier nog een belangrijke mogelijkheid in het z.g. transsone verkeersvliegtuig dat vliegt met een getal van Mach M = 1,1 à 1,2 en dus 35 à 50% sneller is dan de huidige subsone typen. Ondanks het feit dat dit vliegtuig op de kruishoogte (ca. 12 km) met een snelheid boven de geluidssnelheid vliegt, veroorzaakt het geen supersone boem als gevolg van het feit dat de geluidssnelheid op zeeniveau hoger is dan de vliegsnelheid (hogere luchttemperatuur) waardoor de opgewekte schokgolven de grond niet bereiken. Bij Boeing is een dergelijke transsone versie van de Boeing 2707-300 in studie, waarbij o.a. de enkelvoudige straalmotoren zijn vervangen door de dubbelstroomstraalmotoren (lit. 4). Uit Engelse onderzoekingen is ook gebleken dat voor M = 1,1 à 1,2 pijlvleugels kunnen worden ontworpen die geheel schokgolfvrij zijn, hetgeen tot een gunstige L/D-verhouding kan leiden; de romp blijft evenwel een schokgolf in de stroming veroorzaken. Op deze onderzoekingen is het in fig. 10 weergegeven Lockheed-ontwerp van een transsoon verkeersvliegtuig gebaseerd (lit. 5). Het is thans nog niet



Figuur 10: Mogelijke vorm van een transsoon verkeersvliegtuig.



Figuur 11: Geluidscontour voor 105 PNdB in start voor subsone en supersone verkeersvliegtuigen.

te zeggen of dit nieuwe type verkeersvliegtuig voor vluchten over land in ontwikkeling zal worden genomen, hetgeen onder meer afhankelijk zal zijn van de ervaringen die met de SST's zullen worden opgedaan.

I.v.m. de geluidshinder is ook de geluidsproduktie van het supersone vliegtuig in de start van belang. De enkelvoudige straalmotoren met grote stuwkracht leveren een hoger lawaai-niveau dan de moderne dubbelstroomstraalmotoren; daartegenover staat echter dat de supersone verkeersvliegtuigen door hun grotere stuwkracht in verhouding tot het startgewicht betere stijgprestaties dan de subsone typen hebben. Hierdoor kunnen zij na de start een steilere vliegbaan volgen, waardoor de lawaai-hinder op enige afstand van het vliegveld geringer wordt. Fig. 11 brengt deze aspecten van de geluidshinder voor subsone en supersone vliegtuigtypen in beeld.

5.3. *Ontwikkelingskosten en markt voor supersone verkeersvliegtuigen.*

De ontwikkeling van de supersone verkeersvliegtuigen neemt een groot aantal jaren in beslag, waarbij hoge investeringskosten moeten worden opgebracht. Dit zal in het onderstaande met enige cijfers worden geïllustreerd. Na uitvoering van inleidende studies in Engeland en Frankrijk sinds 1954, werd in 1962 besloten tot de gezamenlijke ontwikkeling van de Concorde. De Franse en Britse prototypen voerden in 1969 hun eerste vluchten succesvol uit. Thans wordt een omvangrijk vliegproevenprogramma van totaal ca. 4200 uren uitgevoerd, waaraan uiteindelijk 7 vliegtuigen zullen deelnemen. Dit programma moet leiden tot het verkrijgen van het bewijs van luchtwaardigheid, dat voor de toelating in het civiele luchtverkeer vereist is (de z.g. certificatie). Onder het voorbehoud dat zich geen bijzondere vertragingen bij de uitvoering van het programma voordoen, zou dit bewijs van luchtwaardigheid in 1973 kunnen worden verkregen, waarna ook direct de eerste van de productietypen aan de luchtvaartmaatschappijen zouden kunnen worden afgeleverd. De ontwikkelingskosten voor de Concorde tot aan de verkrijging van het luchtwaardigheidsbewijs worden geraamd op 1,2 à 1,3 miljard dollar[1]); ter vergelijking kan hierbij worden vermeld dat deze kosten voor de Boeing 747 ongeveer 0,75 miljard dollar hebben bedragen.

Ook in Amerika zijn de eerste studies over het supersone verkeersvliegtuig reeds omstreeks 1954 aangevangen. Eind 1966 werd Boeing winnaar van een door de Amerikaanse overheid uitgeschreven ontwerpcompetitie. In de verdere uitvoering van het programma is een aanzienlijke vertraging opgetreden, o.a. door wijziging van het eerst ontworpen type met variabele vleugelgeometrie in het huidige ontwerp van de Boeing met vaste deltavleugel (type 2707-300). Volgens het

[1]) In het huidige stadium kost dit programma ongeveer 2 miljoen dollar per week!

laatst bekende tijdschema zou het prototype de eerste vlucht eind 1972 moeten maken, terwijl in 1978 het luchtwaardigheidsbewijs zou moeten worden verkregen. De serieproduktie zou echter reeds in 1973-1974 beginnen, zodat de aflevering aan de luchtvaartmaatschappijen eveneens in 1978 zou kunnen aanvangen. Het ontwikkelingsprogramma zal tot aan de certificatie een investering van ruim 2 miljard dollar vergen. Gezien de aarzeling die thans in de U.S.A. bestaat t.a.v. de activering van omvangrijke lucht- en ruimtevaartprogramma's, is het niet onmogelijk dat in het gegeven tijdschema nog een verdere vertraging zal optreden. Dit zou uiteraard de huidige voorsprong van de Concorde van ongeveer 5 jaar nog vergroten.

Zoals bekend worden de hoge ontwikkelingskosten van de supersone verkeersvliegtuigen voor een groot deel door de betreffende overheden gedragen. De Amerikaanse regering zal totaal ca. 1,2 miljard dollar in de ontwikkelingskosten van de SST moeten investeren. Bij de verkoop van vliegtuigen ontvangt de regering zodanige royalties, dat bij 300 stuks de bijdrage in de ontwikkelingskosten geheel is terugbetaald, terwijl bij verkoop van 500 stuks de overheid 1 miljard dollar extra zal hebben ontvangen. Behalve de ontwikkelingskosten moeten voorafgaande aan de aflevering van de productie-vliegtuigen ook hoge investeringen voor de productie worden gedaan, die van dezelfde grootte-orde zijn als de genoemde ontwikkelingskosten van het programma tot aan de certificatie. Deze investeringen kunnen slechts voor een klein deel worden bestreden uit vooruitbetalingen door de luchtvaartmaatschappijen bij het plaatsen van definitieve orders, zodat een aanspraak moet worden gemaakt op de overheid en/of de particuliere geldmarkt.

De hoge kosten van ontwikkeling zijn uiteraard alleen verantwoord bij een verkoopmarkt van voldoende omvang, waarover de navolgende gegevens kunnen worden vermeld. Verreweg de meeste lange-afstandsverkeersvliegtuigen, die thans worden gebruikt, zijn van het type Boeing 707 en Douglas DC-8, waarvan eind 1969 volgens gegevens in lit. 6 resp. 658 en 438 in dienst waren bij de luchtvaartmaatschappijen. Op dat tijdstip waren nog resp. 15 en 69 stuks van genoemde typen in bestelling (in het bijzonder de „long-body" uitvoeringen van de DC-8). De totale vloot van deze typen bedraagt derhalve ca. 1250 stuks. Bij een gemiddelde gebruiksduur van 3000 h per jaar is de totale vervoerscapaciteit van deze vloot ongeveer 500.10^9 zitplaatskm, d.i. ongeveer 70% van het totale aantal zitplaatskm dat in 1970 op de geregelde luchtlijnen zal worden geproduceerd.

De vervanging van deze vliegtuigen en de groei van het luchtverkeer maken in de periode 1970-1980 de aanschaffing van nieuwe vliegtuigtypen voor de luchtvaartmaatschappijen noodzakelijk. Van de Boeing 747 zijn thans 187 stuks besteld met een totale waarde van ruim 0,4 miljard dollar en een jaarproductie van 220.10^9 zitplaatskm. Een totale ver-

koop van b.v. 400 stuks mag worden verwacht. De taak van de huidige Douglas DC-8 en Boeing 707 vloot zal ook gedeeltelijk worden overgenomen door de z.g. „trijets": Douglas DC-10 en Lockheed L-1011 (aantal bestellingen en opties thans 180 stuks van elk type). Deze vliegtuigen hebben een startgewicht van ca. 200 ton en zijn ingericht voor het vervoer van ongeveer 300 passagiers; zij kunnen zowel in uitvoeringen voor het verkeer over middelbare als over lange afstanden worden geleverd.

Bij een succesvolle ontwikkeling van het supersone verkeersvliegtuig mag worden verwacht dat dit type geleidelijk een zeker deel van de vervoersmarkt zal veroveren. Op het ogenblik hebben de luchtvaartmaatschappijen opties op de Concorde en de Boeing 2707-300 genomen van resp. 74 en 133 stuks. Rekening houdend met de beperking tot trajecten over zee geven de fabrikanten van de Concorde als prognose voor de markt van dit type een aantal van 300 stuks tot 1980, terwijl de Boeingfabrieken voor hun supersone type een behoefte aan ongeveer 500 stuks tot 1990 voorspellen.[1]) Dit betekent een totale verkoopwaarde van 6 en 22,5 miljard dollar voor resp. de Concorde en de Boeing SST. Bij een jaarlijks groeipercentage van 10% in de periode van 1970-1990 zou het passagiersvervoer in het laatstgenoemde jaar een omvang hebben aangenomen van 2500.10^9 pass.km. De totale vervoersproduktie van 500 Boeing SST (volgens het huidige ontwerp) zou ongeveer 1000.10^9 zitplaatskm bedragen, d.i. bij een bezettingsgraad van 50% gelijk aan 20% van de totale vervoersomvang in 1990. Naast de Boeing SST is in 1990 ook een tweede generatie van het Concorde-type denkbaar met een grotere beschikbare lading en betere economie dan het huidige ontwerp (z.g. Super Concorde).

In dit artikel mag niet onvermeld blijven dat ook in Rusland een supersoon verkeersvliegtuig in ontwikkeling is, de Tupolev 144, die de primeur van de eerste prototype-vlucht had op 31 december 1968. Dit vliegtuig vertoont qua grootte en uitwendige vorm een grote overeenkomst met de Concorde (startgewicht: 150 ton, inrichting voor 90-120 passagiers, max. getal van Mach in de kruisvlucht $M = 2{,}35$ op 20 km hoogte, vlieglengte: 6500 km). De Tu-144 schijnt o.a. te zijn ontworpen voor gebruik op de trans-Siberische routen over de dunbevolkte streken aldaar. Tot nu toe hebben de Russische vliegtuigtypen de Westerse markt niet kunnen penetreren en het lijkt niet zeer waarschijnlijk dat dit met de Tupolev 144 wel het geval zal zijn. Het gebruik van dit type door de Russische luchtvaartmaatschappij Aeroflot op routen, die ook door de Westerse maatschappijen worden bevlogen, zou echter de introductie van het supersone luchtverkeer met Concorde en Boeing SST kunnen versnellen.

[1]) Zonder restrictie in het gebruik zou volgens Boeing een marktbehoefte van de Amerikaanse SST zelfs op 1200 stuks kunnen worden gesteld.

6. Mogelijke toekomstige ontwikkelingen voor het lange-afstandsverkeersvliegtuig

De sterke groei van het luchtvervoer, die zeker tot het jaar 2000 wordt verwacht, maakt het waarschijnlijk dat ook de afmetingen van de vliegtuigen verder zullen blijven groeien. Tot nu toe wordt de ontwikkeling van het verkeersvliegtuig op opvallende wijze gekenmerkt door een verdubbeling van het startgewicht na elke 12 à 14 jaar bij invoering van een nieuwe generatie. Dit leidt tot de gedachte dat omstreeks 1985 *subsone* verkeersvliegtuigen met b.v. een startgewicht van ca. 700 ton zullen worden gebouwd, ingericht voor b.v. 1000 passagiers. Voor dergelijke „mammoet"-vliegtuigen zal mogelijk kernenergie voor de voortstuwing in aanmerking komen. De subsone „mammoet"-typen zullen ook aan de behoefte van het sterk groeiende luchtvrachtvervoer tegemoet kunnen komen, hoewel op langere termijn ook supersoon vrachtvervoer echter niet geheel uitgesloten moet worden geacht.

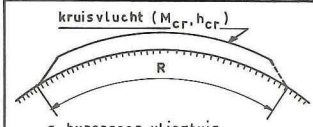
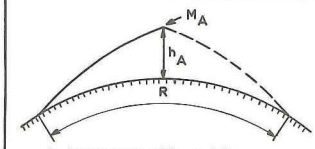
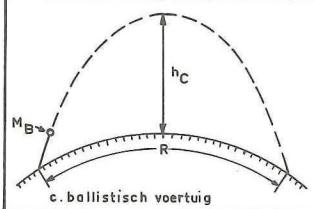
Een interessante vraag is of de vliegsnelheid in de verder gelegen toekomst nog boven die van de in dit artikel beschouwde supersone vliegtuigen zal worden opgevoerd. In het algemeen kan worden gesteld dat de zin van opvoering van de vliegsnelheid afhankelijk is van de reisafstand. Teneinde hiervoor een zekere werkregel te vinden, heeft de auteur in lit. 7 gesteld dat een hogere snelheid van het verkeersmiddel slechts zin heeft indien verdubbeling van de snelheid leidt tot een verkorting van de reisduur van tenminste een ½ uur. Een eenvoudige uitwerking van deze regel leidt tot een grens aan de vliegsnelheid V in km/h die gelijk is aan de af te leggen afstand R in km (V = R). Rekening houdend met tijdsverliezen betekent dit b.v. een totale reisduur van 1½ uur. De genoemde werkregel houdt in dat de auto het aangewezen reismiddel voor afstanden tot ca. 100 km is, de z.g. „high speed ground transportation" tot afstanden van enkele honderden kilometers, terwijl het *subsone* vliegtuig voor afstanden tot ca. 1000 km het aangewezen vervoermiddel zou blijven. Toepassing van supersone vliegtuigen met M = 2 à 3 heeft volgens genoemde regel slechts zin voor afstanden groter dan 2000 à 3000 km. Voor afstanden in de grootte orde van 6000 - 10.000 km zouden daarentegen snellere vliegtuigen dan de supersone typen in aanmerking komen. Deze opvatting wordt in lit. 8 door Gibson bestreden, daar hij als minimale reisduur voor elke af te leggen afstand 4 uur stelt tegenover de eerder genoemde 1½ uur. Bovendien neemt Gibson als maximale reisafstand op aarde 10.000 km aan (¼ van de aardomtrek). Op grond van de daarbij behorende bloksnelheid van 2500 km/h stelt hij dat „there *never* will be a need on earth for the Mach 10 hypersonic jet transport (which) some aviation enthousiasts are now beginning to discuss".

Daar de auteur zich tot de laatst genoemde categorie rekent, kan hij

er op wijzen dat naar de huidige inzichten de luchtvaarttechniek in de toekomst de mogelijkheid zal kunnen bieden tot mondiaal transport met een belangrijk kortere reisduur dan de genoemde 4 uur. In beginsel is z.i. slechts een eind aan de wens tot opvoering van de reissnelheid gekomen, indien alle wereldcentra (waarvan er velen op afstanden van 10.000 km of meer van elkaar zijn gelegen) op zodanige wijze met elkaar zijn verbonden dat een bezoek met terugkeer naar de plaats van vertrek op één dag mogelijk is, waartoe de gestelde reisduur van 1½ uur de mogelijkheid biedt.

Als fundamentele grens voor de maximale snelheid voor het vervoer op aarde kan worden beschouwd de snelheid waarmede een aardsatelliet in een cirkelbaan op een hoogte van enkele honderden kilometers om de aarde draait. Deze z.g. circulaire snelheid bedraagt 28.000 km/h, d.i. 7,8 km/sec of een getal van Mach M = 26, waarbij in ca. 1½ uur een volledige (grootcirkel-)baan om de aarde wordt afgelegd. Het reizen van de ene plaats op aarde naar de andere via een satellietbaan lijkt op het eerste gezicht aantrekkelijk daar de beweging in deze baan noch aerodynamische draagkracht noch een voortstuwende kracht eist (mits op voldoende grote hoogte uitgevoerd). Echter moet het voertuig aan het begin van de vlucht tot de vereiste snelheid worden versneld en aan het einde van de vlucht weer worden vertraagd. Bij de versnellingen en vertragingen die voor de huidige vliegtuigen in start en landing optreden, is voor de versnelling tot en vertraging vanaf de circulaire snelheid een tijd nodig van ca. 100 min. waarbij ruim de halve aardomtrek is afgelegd[1]). Een reistijd van enkele minuten tussen Amsterdam en New York - zoals weleens gesuggereerd voor de toekomst in het jaar 2500 - moet daarom op grond van de fysieke beperking van de mens i.v.m. het verdragen van versnellingen en vertragingen uiterst onwaarschijnlijk worden genoemd (lit. 9). Op grond van de huidige inzichten lijkt het echter wel mogelijk in de toekomst voertuigen te ontwikkelen, die de reisduur over de grootste op aarde af te leggen afstanden op 1 à 2 uur brengen. In lit. 7 worden verschillende mogelijkheden voor dit vervoer aangeduid, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen hypersone vliegtuigen (getal van Mach in de kruisvlucht groter dan 4 à 5), hypersone glijvoertuigen en ballistische voertuigen. Fig. 12 geeft de verschillende banen van deze voertuigtypen aan met de bijbehorende bloktijden, getallen van Mach en vlieghoogten bij reisafstanden van 10.000 km en 15.000 km. Het hypersone vliegtuig voert een normale horizontale kruisvlucht over een groot deel van het af te leggen traject uit. De baan van het hypersone glijvoertuig bestaat daarentegen uitsluitend uit een (versnelde) stijgvlucht tot zeer hoge snelheid, direct gevolgd door een (vertraagde) glijvlucht zonder werkende motoren. In

[1]) Aangenomen een versnelling gelijk aan 0,25 × de versnelling van de vrije val op het aardoppervlak.

vliegbaan: ——— door motor gedreven vlucht ---- vlucht zonder voortstuwing		trajectlengte R			
		10.000 km		15.000 km	
 kruisvlucht (M_{cr}, h_{cr}) R a. hypersoon vliegtuig	getal van Mach M_{cr}	6	10	6	10
	vlieghoogte h_{cr} (km)	30	40	30	40
	bloktijd t_B (min)	135	99	183	125
 M_A h_A R b. hypersoon glijvoertuig	max. getal van Mach M_A	14		16	
	max. hoogte h_A (km)	60		65	
	bloktijd t_B (min)	84		112	
 h_C M_B R c. ballistisch voertuig	max. getal van Mach M_B	22		24	
	max. hoogte h_C (km)	1300		1000	
	bloktijd t_B (min)	42		50	

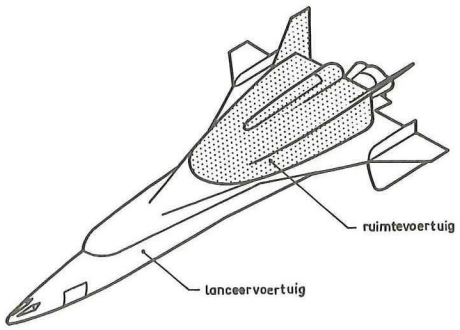
Figuur 12: Eigenschappen van hypersnelle voertuigen.

tegenstelling tot het hypersone vliegtuig en glijvoertuig voert het ballistische voertuig vrijwel de gehele vlucht buiten de dichtere lagen van de aardse atmosfeer uit.

De verwezenlijking van genoemde typen van voertuigen eist de oplossing van een groot aantal technische problemen, o.a. op het gebied van de ontwikkeling van zeer hittebestendige materialen en bijbehorende constructiemethoden en van de voortstuwingsmotoren. Als brandstof wordt hierbij thans in het bijzonder gedacht aan waterstof, dat een 2½ maal grotere verbrandingswaarde heeft dan de thans bij vliegtuigen gebruikte brandstof en zowel bij raketmotoren als luchtverbruikende motoren kan worden toegepast. De hypersone verkeersvliegtuigen, ontworpen voor M = 6 of 10 kunnen worden gezien als een logische voortzetting in de lijn van de vliegtuigontwikkeling. Daar de supersone luchtvaart op zijn vroegst in de jaren 1975-1985 tot een zekere ontwikkeling zal komen, lijkt een daaropvolgende hypersone generatie van verkeersvliegtuigen niet waarschijnlijk vóór 1990-2000. Het hypersone glijvoertuig en ballistische voertuig sluiten daarentegen nauw aan bij de ontwikkelingen op het gebied van de ruimtevaart. Hoewel ballistische voertuigen voor het vervoer van personen zijn voorgesteld, lijkt de

toepassing daarvan niet waarschijnlijk i.v.m. de hoge versnellingen en vertragingen, die in de start en landingsfase van de vlucht onvermijdelijk zijn. In een studie van Douglas (lit. 10) bedraagt deze versnelling 2 tot 3 maal de versnelling van de vrije val gedurende meerdere minuten, hetgeen de auteur voor normaal passagiersvervoer onaanvaardbaar hoog voorkomt. In dit opzicht biedt het hypersone glijvoertuig betere perspectieven en in verband met de ontwikkeling van deze voertuigen is van bijzonder belang de verwantschap met het nieuwe type van ruimtevoertuigen dat in Amerika zal worden ontwikkeld voor het transport van de aarde naar een satellietbaan en omgekeerd (z.g. „aero-space shuttle"). Deze voertuigen zullen o.a. worden gebruikt voor de aan- en afvoer van mensen en goederen naar permanent-bemande ruimtestations en men verwacht hiervan het eerste gebruik omstreeks 1980-1985. Zij worden in de vorm van tweetrapsvoertuigen gedacht (fig. 13), die beide op de normale wijze als een vliegtuig kunnen landen. De start geschiedt - afhankelijk van de keuze van de wijze van voortstuwing - verticaal als een raket of horizontaal als een vliegtuig.

Uit enkele studies blijkt dat met de boven geschetste hypersnelle voertuigen exploitatie-resultaten kunnen worden verkregen, die hun toepassing in het lange-afstandsverkeer op aarde denkbaar maakt (lit. 11 t/m 13). In dit verband is van belang dat niet alleen de prijs van het vervoer maatgevend is voor de te verwachten ontwikkeling, doch evenzeer de kwaliteit van het vervoer in de zin van reissnelheid, comfort, punctualiteit en veiligheid. In het jaar 2000 zal de mens leven in een andere wereld dan in 1970, hetgeen vergaande consequenties kan hebben voor de eisen, die men dan aan het verkeer zal stellen.



Figuur 13: Aero-spacetransporter".

7. Samenvatting en conclusies

In dit deel van het artikel is een analyse gegeven van de factoren, die de directe kosten van subsone en supersone verkeersvliegtuigen bepalen. Daarbij blijkt dat de verlaging van de directe kosten per beschikbare tonkm bij de Boeing 747 t.o.v. de huidige subsone straalverkeersvliegtuigen primair moet worden toegeschreven aan de grotere beschikbare lading in verhouding tot het startgewicht. Deze grotere relatieve beschikbare lading is voornamelijk het gevolg van de toepassing van zuiniger straalmotoren (met grote omloopverhouding) en hangt niet direct samen met de grootte van het vliegtuig. Voor het supersone verkeersvliegtuig blijkt daarentegen bij de huidige stand van de techniek de relatieve beschikbare lading als gevolg van de lage draagkracht-weerstandverhouding en het hogere specifiek brandstofverbruik belangrijk geringer te zijn dan voor de huidige subsone typen. Dit leidt tot hogere directe kosten per beschikbare tonkm dan voor de huidige en toekomstige subsone typen. De berekende directe kosten per tonkm blijken voor de Boeing 2707-300 lager te zijn dan voor de BAC-Sud Concorde.

Behalve de directe kosten worden ook enkele andere eigenschappen van het supersone vliegtuig besproken. De keuze van het getal van Mach hangt o.a. samen met de toegepaste constructiematerialen. De toepassing van titaan geeft aan de Amerikaanse SST in beginsel de mogelijkheid tot verdere ontwikkelingen met een hoger getal van Mach van 3,5 à 4, die bij de uit aluminiumlegeringen vervaardigde Concorde ontbreekt. De supersone boem zal het gebruik van de supersone verkeersvliegtuigen vermoedelijk beperken tot routen over zee en dun bevolkte landstreken. Ook bij deze restrictie lijkt echter een aanzienlijk aandeel in het totale luchtvervoer (b.v. 25% van het totale aantal zitplaatskm) mogelijk.

Tenslotte wordt aandacht gegeven aan de typen van vliegtuigen, die voor het luchtverkeer in de verdere toekomst kunnen worden verwacht. Enerzijds is een verdere groei van de afmetingen van subsone vliegtuigen waarschijnlijk, terwijl anderzijds verschillende typen van hypersone voertuigen denkbaar zijn, die het mogelijk maken elke gewenste afstand op aarde in het tijdsbestek van enkele uren te overbruggen. De ontwikkeling van deze voertuigen is nauw verbonden met de verdere ontwikkelingen op het gebied van de ruimtevaart.

8. Notaties

A	aanschaffingsprijs van vliegtuig (inclusief motoren en uitrusting)
C	kosten van stuurhutbemanning per blokuur
C_p	directe kosten per beschikbare tonkm
c_f	brandstofprijs per gewichtseenheid
c_T	specifiek brandstofverbruik
D	vliegtuigweerstand
F	brandstofverbruik per tijdseenheid
F_B	brandstofverbruik per blokuur
L	draagkracht
M	onderhoudskosten van vliegtuig, motoren en uitrusting per blokuur
M	getal van Mach
N	afschrijvingsduur van vliegtuig
n	totaal aantal zitplaatsen
p	kostenfactor voor reservedelen
q	kostenfactor voor verzekering en rente
R	trajectlengte
R_H	harmonische trajectlengte
S	vleugeloppervlak
T	stuwkracht straalmotor
t_B	bloktijd
U	aantal blokuren van het vliegtuig per jaar
V	vliegsnelheid
V_B	bloksnelheid
V_{cr}	vliegsnelheid in kruisvlucht
W	vliegtuiggewicht
W_{bo}	dienst-leeggewicht (bo = basic-operational)
W_f	brandstofgewicht (f = fuel)
$(W_f)_B$	gewicht van de blokbrandstof
W_p	beschikbare lading of laadcapaciteit (p = payload)
W_{to}	startgewicht van het vliegtuig (to = take-off)
λ	omloopverhouding van dubbelstroomstraalmotor

Literatuur

1. All set for the seventies, a focus on the U.S. manufacturing industry; Flight International, 18 december 1969, blz. 942-943.
2. Supersonic transport aircraft, Aerodynamics II; P. L. Sutcliffe, Journal of the Royal Aeronautical Society, februari 1961, blz. 91-94.
3. Concorde sales prospects; E. H. Burgess, Aircraft Engineering, mei 1967, blz. 38-39.
4. Boeing, General Electric study „boomless" transonic transport; Aviation Week & Space Technology, 22 december 1969, blz. 29.
5. Passenger transport at low supersonic speeds; E. S. Bradley e.a., AIAA Paper No. 69-776, 1969.
6. Airliner census; Flight International, 11 december 1969, blz. 911-921.
7. De toekomst van de luchtvaart; H. Wittenberg, publicatie no. 3, Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag, 1968, blz. 55-73.
8. National goals in transportation; J. E. Gibson, Proceedings of the IEEE, special issue on transportation, april 1968, blz. 380-384.
9. Verkeersvliegtuigen, techniek in beweging; J. H. D. Blom, inaugurele rede, uitgave Waltman, Delft, 1969 (zie ook Intermediair, 13 maart 1970).
10. „Pegasus" - a design concept for a V.I.P. orbital/global rocket transport; P. Bono e.a., SAE Paper No. 913B, 1964.
11. HST-Developing the foundation; R. H. Miller, Astronautics and Aeronautics, oktober 1966, blz. 30-33.
12. Boost-glide vehicles for long range transport; D. M. Ashford, Journal of the Royal Aeron. Society, juli 1965, blz. 448-458.
13. Zur Auslegung einstufiger Raketenflugzeuge für den globalen Flugverkehr; B. Neumann, Dissertatie Technische Universiteit Berlijn, 1967.

Naschrift

De auteur betuigt gaarne zijn dank aan de Afdeling Centrale Planning en Onderzoek van de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij voor de geboden gelegenheid tot overleg over de inhoud van dit artikel. Tevens is hij dank verschuldigd aan ir. G. J. J. Ruijgrok (Onderafdeling Vliegtuigbouwkunde, TH Delft) voor de belangrijke steun, die hij bij de samenstelling van het artikel heeft verleend.

DE BETEKENIS VAN HAVENS UIT NATIONAAL EN INTERNATIONAAL GEZICHTSPUNT BEZIEN*

DRS. E. D. J. KRUIJTBOSCH

1. Functies van de haven

Vaak wordt bij havens gediscussieerd over de vraag of een haven functioneel of geografisch moet worden gedefinieerd. De geografische definitie heeft het grote voordeel dat er in het operationele vlak mee gewerkt kan worden; een nadeel is echter dat het zeer wel mogelijk is dat in het op een bepaalde wijze gedefinieerde havengebied activiteiten voorkomen die functioneel weinig of niets met de haven te maken hebben. Een beperkte gebiedsomschrijving sluit echter vaak activiteiten uit die wel duidelijk aan de haven zijn verbonden. Voor de theoretische analyse van de haven moet derhalve aan een analyse van de functies de voorkeur worden gegeven.

In het algemeen onderscheidt men de volgende 4 havenfuncties:

a. de overslagfunctie
   De haven markeert de overgang van goederen van het ene transportmiddel naar het andere, waarbij een van de transportmiddelen een zeeschip moet zijn;
b. de opslagfunctie
   Uit het feit dat de capaciteit en de frequentie van aankomst van de te onderscheiden transportmiddelen zeer verschillend zijn, volgt de noodzaak van de opslag van goederen;
c. de distributie- of handelsfunctie
   De goederen die vanuit zee of van landzijde in de haven aankomen, worden gehergroepeerd in verband met de bestemming van deze goederen. De handel die in het bijzonder belast is met het oriënteren van de goederenstromen vestigt zich bij voorkeur bij de haven, om deze oriëntatie zo goed mogelijk te kunnen beïnvloeden;
d. de industriële functie
   Vooral sedert de tweede Wereldoorlog blijken bepaalde industrieën, met name basisindustrieën, voorkeur te hebben voor een vestigingsplaats nabij een haven in verband met lage aanvoerkosten van grondstoffen en eveneens relatief lage afvoerkosten van het het produkt.

* Naar aanleiding van een voordracht gehouden tijdens de Zesde Benelux havenstudiedagen op 6 en 7 november 1969 te Amsterdam

Uit deze opsomming blijkt reeds dat de overslagfunctie de primaire functie van de haven is en dat de andere functies daarvan zijn afgeleid. De band tussen de drie secundaire functies van de haven met de overslagfunctie is verschillend. Kostenverhoudingen kunnen ertoe leiden dat deze functies ook elders worden gelokaliseerd. Ten aanzien van de opslagfunctie moet wel gesteld worden dat een bepaalde minimale opslagcapaciteit in een haven in verband met het verschil in capaciteit der transportmiddelen technisch onvermijdelijk is.

2. De betekenis van de overslagfunctie

Ik zal mij in eerste aanleg hoofdzakelijk richten op de betekenis van de overslagfunctie van de haven.

De haven moet worden beschouwd als een noodzakelijke en belangrijke schakel in de internationale transportketen. De haven moet in die zin een grote flexibiliteit vertonen, aangezien zij zich moet aanpassen aan de veranderingen die zich in het internationale transport voordoen. Doet een haven dit niet, dan zullen de goederenstromen een andere weg gaan volgen.

Laat een goed gesitueerde haven deze aanpassing na, dan ontstaat om twee redenen een kostenverhoging van het internationale vervoer. In de eerste plaats veroorzaakt de congestie ten gevolge van gebrekkige aanpassing extra kosten en in de tweede plaats zullen de transportkosten van alternatieve routes, die dan worden gekozen, via minder goed gesitueerde havens kostbaarder zijn.

Past de goed gesitueerde haven zich wèl aan, dan zal deze efficiencyverbetering tot verdere kostenverlaging van de kosten van het internationale vervoer bijdragen en daarmee tot verhoging van de algemene welvaart.

3. Economische groei en internationale handel

Sedert de tweede Wereldoorlog heeft een voordien ongekende groei van produktie en consumptie in de gehele wereld plaatsgevonden. Het meest opvallende was deze groei in de geindustrialiseerde Westerse wereld. Gemeten aan het nationale produkt bereikte deze groei een orde van grootte van 4% per jaar. Met deze snelle groei van de produktie ging een nog sterkere toename van de internationale handel gepaard in de orde van grootte van 6% per jaar. Uit deze twee cijfers blijkt reeds dat de toeneming van de internationale arbeidsverdeling leidde tot een relatief groot internationaal handelsverkeer. Wanneer wij ons afvragen hoe deze verbeterde internationale arbeidsverdeling tot stand kwam, dan zijn er duidelijk twee factoren te onderscheiden.

In de eerste plaats werd de naoorlogse periode gekenmerkt door een sterke liberalisatie van het internationale handels- en betalingsverkeer. Terwijl dit handels- en betalingsverkeer voor de tweede Wereldoorlog verstard was in een netwerk van beperkingen, werden na de tweede Wereldoorlog deze beperkingen successievelijk opgeheven of verminderd. Ik wil hier niet lang op ingaan, maar toch een ogenblik wijzen op de intra-europese liberalisatie die sedert het begin van de Marshall hulp leidde tot een praktische eliminatie van alle kwantitatieve restricties in het europese handelsverkeer (de zgn. liberalisatiecode van de O.E.E.S.). De naam van de huidige Minister van Financiën in België, Baron Snoy d'Oppuers, mag hier wel vermeld worden, omdat hij een groot aandeel had in dit liberalisatie-proces. Via de Europese Betalings Unie kon in 1958 de externe convertibiliteit der valuta worden hersteld. Omstreeks die tijd startte de Europese Economische Gemeenschap, hetgeen leidde tot een volledige tariefafbraak binnen deze gemeenschap, terwijl tegelijkertijd binnen de europese vrijhandelsassociaties eenzelfde tariefafbraak plaats vond.

In het begin van de 60-er jaren nam President Kennedy het initiatief om in het kader van het G.A.T.T. tot een aanzienlijke tariefverlaging te komen tussen de verschillende regionale blokken die zich inmiddels hadden geformeerd. Ook deze onderhandelingen werden met succes bekroond.

In de tweede plaats heeft in dezelfde periode een snelle modernisering van het internationale transport plaatsgevonden. Over het personenvervoer wil ik in dit verband niet spreken. Wat het goederenvervoer betreft valt vooral de verbetering van het zeetransport op. De introductie van zeer grote moderne schepen heeft tot een aanzienlijke kostenverlaging van het vervoer van grondstoffen geleid. De laatste jaren is vooral ook de nadruk komen te liggen op een radicale verandering van het vervoer van stukgoederen door middel van laadkisten en andere gestandaardiseerde vormen van lading, waardoor de samenhang tussen de onderdelen van de transportketen veel belangrijker is geworden.

Hoewel de mogelijkheden voor de liberalisatie voor de internationale handel nog niet uitgeput zijn, kan wel worden gesteld dat in de komende jaren op dit gebied minder voortgang zal worden geboekt dan voorheen het geval was. De internationale arbeidsverdeling zal daardoor meer dan voorheen beïnvloed worden door de verbetering van de transportmethoden. Als onderdeel van de transportketen zal dus de haven in de toekomst een relatief nog belangrijker rol gaan spelen.

4. Interpretatie van de ontwikkelingstendenties

Hierboven maakte ik reeds gewag van het feit dat in de komende decennia het internationale transport in toenemende mate een rol zal spelen bij de bevordering van de internationale arbeidsverdeling en dientengevolge de verhoging van de welvaart. In eenvoudige taal komt het hierop neer, dat de technische verbeteringen leiden tot kostenverlaging, dat wil zeggen dat eenzelfde transportprestatie met de inzet van minder middelen kan worden bereikt. Deze kostenvermindering heeft een direkt welvaartsverhogend effect. Belangrijker is echter het feit dat hierdoor nieuwe combinaties van hulpbronnen ten behoeve van de produktie mogelijk worden gemaakt, die indirekt welvaartsverhogend zullen werken.

Wat het zeetransport betreft bevinden wij ons midden in een periode van snelle veranderingen, welke in het algemeen zullen leiden tot een concentratie van de vervoersstromen over grotere afstanden. Dit betekent dat een beperkt aantal grote goederenstromen zal worden geconcentreerd op een beperkt aantal zeer grote havens. De voordelen van massaproduktie die in de industrie reeds veel eerder hun intrede hebben gedaan, gaan nu ook in het transport optreden. Dit betekent dat slechts enkele havens op het vaste land van Europa voorbestemd zullen zijn om deze grote goederenstromen te verwerken. Deze havens zullen zo modern mogelijk moeten worden geëquipeerd om de kostenvoordelen zoveel mogelijk uit te buiten. Het is denkbaar dat zich tussen deze havens nog een specialisatie gaat voordoen tussen de behandeling van massagoederen en moderne vormen van stukgoed-overslag. Het betekent niet dat alle andere havens zullen ophouden te bestaan, maar wel dat bij de andere havens de secundaire havenfuncties relatief belangrijker zullen worden dan de primaire havenfunctie. Omgekeerd is naar mijn mening te verwachten dat met name de industriële functie in enkele zeer grote havens zich veel minder sterk zal ontwikkelen dan de overslagfunctie. Ik kom hier later nog nader op terug.

Wat Europa betreft is het ongetwijfeld zo dat de grote voorsprong met betrekking tot efficiency-verbetering in de transportketen, die in eerste instantie is ontstaan in het zeetransport, zich nu zal doen gelden in de havens en dat het voor- en natransport over land of over de binnenwateren qua ontwikkeling is achtergebleven. Dit is één van de redenen waarom er een duidelijke trek van industriële activiteiten naar de kust is waar te nemen. Uit dien hoofde bestaat er behoefte aan versterking van de modernisering van het voor- en natransport welke een optimale groepering van de verschillende functies zal kunnen bevorderen. Dat men op dit gebied in West Europa is achtergebleven moet onder meer worden toegeschreven aan het feit dat de

binnenlandse transportpolitiek nog te veel nationaal en dus ongecoördineerd wordt bedreven, waardoor de voordelen van een efficiënte organisatie slechts onvolledig kunnen worden benut.

Indien men in West Europa in staat zal zijn om tot een verbetering van de organisatie en de efficiëntie van het voor- en natransport over land en over de binnenwateren te komen, zal de ontwikkeling worden gekenmerkt door een steeds sterkere integratie van de verschillende onderdelen van de transportketen, een integratie die in de Verenigde Staten bijvoorbeeld reeds duidelijk in de organisatie tot uiting komt. De impuls van de overgang naar laadkisten-vervoer is gekomen vanuit het binnenlandse vervoer en heeft van daaruit grip gekregen op het zeetransport. Deze integratie brengt als het ware vanzelf met zich mee dat de havens die voorheen op kleinere schaal verschillende functies combineerden, zich meer in een bepaalde richting zullen specialiseren.

5. De secundaire havenfuncties

Ik wil mij hierbij hoofdzakelijk beperken tot de industriële functie, omdat deze op het ogenblik zo sterk in de belangstelling staat. Ten aanzien van de opslagfunctie zou ik willen stellen dat, afgezien van onvermijdelijke opslag in de havens, via verbetering van het voor- en natransport mogelijkheden worden geschapen om eventuele verder noodzakelijke opslag elders te lokaliseren. Het gaat hier om een belangrijk ruimtebeslag dat daar moet plaatsvinden waar men tegen geringere kosten over deze ruimte kan beschikken. Ten aanzien van de distributiefunctie kan worden gesteld dat de moderne communicatiemethoden het niet noodzakelijk maken dat de handelsfunctie per se bij de haven is gelokaliseerd. Ook de materiële hergroepering kan bij goed voor- en natransport voor een deel elders plaatsvinden.

Ten aanzien van de industriële functie zou ik willen opmerken dat de schaal van een industrie-complex gemeten aan de fysieke hoeveelheid goederen die in dat industrie-complex wordt verwerkt, kleiner moet zijn dan de schaal van de overslag-activiteiten die in een haven-complex kunnen worden gelokaliseerd. Ongetwijfeld is het zo dat een industrie-complex in de eerste stadia van ontwikkeling grote voordelen kan bereiken door uitbreiding, maar dat op een bepaald moment deze voordelen worden gecompenseerd door de nadelige externe effekten, die het gevolg van deze industriële concentratie zijn. Dit betekent dat, wat de industriële politiek betreft, gestreefd moet worden naar een gespreide concentratie van industriële activiteiten. Waar deze industrie-complexen behoefte hebben aan de aanwezigheid van havenbekkens voor de aanvoer van grondstoffen en de af-

voer van produkten, moet worden gedacht aan meer speciaal daarvoor ingerichte industrie havens die onder anderen via "feeder lines" verbonden worden met de grote overslagcentra. Bestaande havens die misschien relatief wat hun overslagfunctie betreft onherroepelijk achteruit zullen gaan, hebben door een sterke uitbreiding van de industriële functie nog wel degelijk een belangrijke toekomst.

In dit verband zou ik nog op een misverstand willen wijzen. Vaak wordt het belang van een haven afgemeten aan de toegevoegde waarde die daar ontstaat. Gegeven de relatief geringe marges ten behoeve van de overslag-activiteiten en de veel grotere marges ten behoeve van industriële bewerking, is het duidelijk dat een industrie-complex een veel grotere toegevoegde waarde creëert dan de overslag. Men moet hierbij echter bedenken dat de toegevoegde waarde van de industrie in de havens in feite het gevolg is van transportmogelijkheden die zich daar voordoen en voorts dat de efficiënte haven en een efficiënt voor- en natransport leiden tot een aanzienlijke vorming van toegevoegde waarde elders op het continent. Hetzelfde geldt uiteraard ook voor de werkgelegenheid. In feite kan men zelfs stellen dat hoe geringer de werkgelegenheid in de haven, hoe efficiënter de behandeling van de goederen bij overslag en men dient er dus mee op te passen het belang van havens op te hangen aan de werkgelegenheid en de toegevoegde waarde die ter plaatse worden gecreëerd.

6. De infrastructuur

Voor het transport is in het algemeen een omvangrijke infrastructuur noodzakelijk. Dit geldt in het bijzonder voor de havens en de verbindingen met het binnenland. Ik wees er reeds op dat naar mijn mening het voor- en natransport in Europa enigszins is achtergebleven door gebrek aan coördinatie tussen de nationale regeringen. Gegeven de hoge kosten van de infrastructuur dient in ieder geval iedere regering zich nauwkeurig rekenschap te geven van het effekt dat met de investeringen wordt bereikt. Evenals de private ondernemer is ook de overheid verplicht zich af te vragen welke opbrengsten van een bepaalde investering kunnen worden verwacht. Naast de privaateconomische rentabiliteitsberekening van de ondernemer, moet de sociaal-economische rentabiliteitsberekening van de overheid staan. Vaak wordt door het bedrijfsleven gesteld dat de overheid zich in zekere zin passief moet aansluiten bij de behoeften die naar hun mening het gevolg zijn van een bepaalde ontwikkeling. Ik ben daarentegen van mening dat de overheid een eigen actieve taak op dit gebied heeft, uiteraard met inachtneming van de inzichten die bij het bedrijfsleven bestaan. De gemeenschap heeft er recht op dat de overheid de

gelden die via belastingheffing beschikbaar komen zo efficiënt mogelijk aanwendt.

Dit betekent dat meer dan voorheen het geval is geweest de overheid verplicht is een opstelling te maken van kosten en baten van alternatieve investeringsprojekten. De economische wetenschap dient zich daarom te richten op deze behoeften en de methoden aan te dragen die daarvoor geschikt zijn.

In het Rijnmondgebied, waar ik als staffunctionaris voor economische aangelegenheden, verkeer en vervoer werkzaam ben, hebben wij een, zij het zeer eenvoudige, eerste kosten-baten-analyse gemaakt van een havenprojekt dat in dat gebied aan de orde is gesteld.*) Het gaat hier om een nieuwe containerhaven aan de noordzijde van de Nieuwe Waterweg tussen Hoek van Holland en Maassluis, welke Rijnpoort is gedoopt. Ik wil u in het kort deze berekening niet onthouden. Zij is gebaseerd op twee pijlers:

1. een prognose van de goederenstromen;
2. een beoordeling van de kosten en baten.

Kenmerkend voor een investering in de infrastructuur is de lange periode gedurende welke deze investering haar vruchten afwerpt. Het is noodzakelijk om te trachten voor deze periode een schatting te maken van de omvang der activiteiten. Voor het onderhavige projekt werd uitgegaan van een studie welke door Management Sciences gemaakt werd van de goederenstromen door de Rotterdamse havens.**) Deze goederenstromen werden met behulp van regressie-analyses "verklaard" voor de periode 1950-1965. Belangrijke "verklarende variabelen" waren de produktie en consumptie in verschillende landen en kostenverhoudingen. Op grond van hypothesen met betrekking tot toekomstige produktie, consumptie en kostenverhoudingen konden schattingen worden gemaakt van de omvang van de goederenstromen in het Rijnmondgebied voor het jaar 1990. Voor de containerhaven werd uiteraard in het bijzonder gebruik gemaakt van de prognoses omtrent de ontwikkeling van het containervervoer in dit havengebied.

Bij de beoordeling van het projekt werd uitgegaan van de overweging dat de containerisatie die mogelijk en haalbaar blijkt te zijn een belangrijke verlaging van de transportkosten betekent hetgeen direkt en indirekt de toegevoegde waarde in Nederland en het achterland gunstig beïnvloedt. Buiten beschouwing werden gelaten de direkte

*) De zgn. Rijnpoortnota, Nota betreffende een wijziging van het streekplan Westland ten behoeve van de aanleg van een transporthaven tussen Maassluis en Hoek van Holland.

**) Land Use and Transportation Study, Technical Report, Volume II, Economic Analyses and Forecasts and Forecasts of Port Traffic Flows.

opbrengsten van de havenactiviteiten, aangezien gesteld kan worden dat de arbeid en het kapitaal die daarvoor ingeschakeld worden, ook op andere manieren produktief zouden kunnen worden gemaakt. Uit de berekening bleek dat de toegevoegde waarde van de kostenverlaging, voorzover die aan Nederland ten goede zou komen, reeds meer dan tweemaal zo groot was als de investeringskosten van de haven, waaruit de conclusie werd getrokken dat het projekt uit sociaal-economische overwegingen rendabel kan worden geacht.

Ik noem dit voorbeeld slechts om aan te tonen dat een begin met deze berekeningen gemaakt kon worden. Naar mate ons inzicht in deze verschijnselen wordt verbeterd kunnen de berekeningen worden verfijnd zodat op den duur de overheid de beschikking krijgt over een instrumentarium dat een rationeel oordeel over investeringsobjekten mogelijk maakt. Van groot belang is hierbij dat men de berekeningsmethodiek zoveel mogelijk uniform maakt opdat vergelijking tussen investeringsobjekten mogelijk is.

7. Coördinatie of concurrentie

Tussen havens, die aanspraak maken op behandeling van dezelfde goederenstromen of anders gezegd, die hetzelfde achterland bedienen, bestaat concurrentie. Deze concurrentie wordt tegenwoordig vaak vervalst door speciale faciliteiten, die de centrale overheden aan hun havens toekennen. Deze faciliteiten nemen veel vormen aan en zijn dikwijls moeilijk vast te stellen.

Deze concurrentievormen moeten worden afgewezen, omdat zij leiden tot een niet optimale aanwending van de bestaande hulpbronnen. Er worden hierdoor investeringen verricht, die onvoldoende rendement afwerpen. De kosten van de investeringen worden niet volledig doorberekend in de prijzen van de diensten die worden geleverd.

Bij de private onderneming is een dergelijke situatie niet lang houdbaar; omdat de grote investeringen in infrastructuur in havens echter voor een belangrijk deel uit de algemene middelen worden gefinancierd, kan deze concurrentievervalsing bij havens voortduren.

In de internationale handel is reeds langs het beginsel erkend, dat de internationale concurrentie zich aan bepaalde regels moet houden. Zo zijn in het G.A.T.T. regels vastgesteld welke een verbod op subsidiëring van de export inhouden.

De belangrijkste subsidie-methoden zijn in dat verband onderkend, waardoor een mate van internationaal toezicht op de naleving ervan mogelijk is.

Deze aanpak (regeling van de concurrentie) biedt niet veel perspektief voor de concurrentie tussen havens, omdat de gebruikte methoden

veel complexer zijn. Hoewel zekere pogingen daartoe moeten worden aangewend, zal het op het eerste gezicht welhaast onmogelijk blijken een enigszins waterdichte regeling tot stand te brengen.

Het enige alternatief om overcapaciteit, onverantwoorde investeringen en een slecht gebruik van de bestaande mogelijkheden te voorkomen is het tot stand brengen van een zekere coördinatie van het havenbeleid, waarbij dit beleid zowel betrekking heeft op de tarieven als de investeringen in de infrastructuur. In Nederland heeft men met deze coördinatie op nationaal niveau een begin gemaakt door de instelling van een orgaan voor nationaal zeehavenoverleg.

Dit is echter onvoldoende. Vooral in de Benelux dient de coördinatie van het havenbeleid op gang te worden gebracht. De bestaande concurrentie tussen Belgische en Nederlandse zeehavens leidt met name tot een prijsniveau van de diensten, die worden aangeboden, dat lager is dan overeenkomt met de in economisch geografisch opzicht strategische positie die deze havens innemen. Door coördinatie op dit gebied kan de Benelux als het ware haar ruilvoet ten opzichte van het buitenland verbeteren.

De havenontwikkelingen van de Belgische zeehavens en de Nederlandse zeehavens zijn niet meer los van elkaar te zien. De haven van Antwerpen raakt de Nederlandse grens. Aan Nederlandse kant bestaan voor de Schelde belangrijke projekten. Het is de hoogste tijd dat een begin gemaakt wordt met de coördinatie van het beleid op dit gebied, aangezien het ontbreken van deze coördinatie leidt tot investeringen met een laag rendement en een prijsvorming die niet in het belang is van de Benelux als geheel.

8. Regionaal beleid in de Benelux

De vraag is of de coördinatie van het havenbeleid als zodanig aan de orde moet worden gesteld. Het havenbeleid is uiteindelijk een onderdeel van een structuurbeleid. De industrialisatie bij bepaalde havens kan niet los worden gezien van de industrialisatie in het binnenland. Om deze reden ben ik van mening, dat men de grootste kans van slagen heeft indien de coördinatie van het havenbeleid wordt gezien als onderdeel van het gehele regionale structuurbeleid in de Benelux.

Ook buiten de havens bestaan op dit gebied namelijk problemen, die om een oplossing vragen. Men zou met een dergelijke aanpak op verschillende terreinen succes kunnen boeken:

1e. een meer optimaal havenbeleid;
2e. een minder versnipperd en grootser opgezet regionaal beleid;
3e. een nieuwe impuls van de Benelux-samenwerking.

Hoewel ik mij ervan bewust ben dat de coördinatie van het beleid op den duur niet beperkt kan blijven tot de Benelux, geloof ik dat de belangen-gemeenschap in de Benelux op dit moment zo sterk is dat de kans van slagen hier groter moet worden geacht. Evenals de Benelux direkt na de oorlog de motor is geweest van de europese integratie, kan de Benelux wederom een voorsprong nemen door met kracht de coördinatie van een structuurbeleid - want hier gaat het tenslotte om - ter hand te nemen.

Ik zou deze inleiding willen eindigen met de wens dat de jeugdige toehoorders die hier verzameld zijn en die binnen afzienbare tijd hun bijdrage aan de gedachtevorming in beide landen zullen gaan leveren, deze zienswijze met mij kunnen delen en dan ook inderdaad met kracht aan de verdere versterking van de Benelux in dit opzicht zullen werken.

Naar aanleiding van de bijeenkomst van de Raad van Ministers van de Europese Gemeenschappen, die op 26 en 27 januari van dit jaar vervoersvraagstukken behandelde, hebben zich verschillende reacties voorgedaan, die het vermelden waard zijn. Afgezien van de verslagen in de vakpers, die in kortere of langere bewoordingen melding hebben gemaakt van de door de Raad genomen besluiten, is er ook aandacht besteed aan de werkwijze van de Raad, met name op zeer kritische wijze in de vergadering van het Europees Parlement van 12 maart 1970 en door Staatssecretaris Keyzer in zijn rede van 20 maart bij gelegenheid van de jaarvergadering van de Schifferbörse in Duisburg. Het was overigens niet de eerste keer, dat er kritiek op de werkwijze van de Raad van Vervoersministers werd uitgeoefend. De vervoerscommissie van het Europees Parlement ging de maart-vergadering hierin op 17 februari onder voorzitterschap van Ir. Posthumus reeds voor. Ook in voorgaande Europarubrieken werd hierop al gewezen. De oorzaak ervan moet gezocht worden in de institutionele kwestie van de verhouding Raad-Commissie-Parlement, welke zich in de vervoersector zodanig ontwikkeld heeft, dat zowel Commissie als Parlement de Raad in wezen verwijten intergouvernementeel te werk te gaan in plaats van communautair. De Commissie heeft in het afgelopen half jaar verschillende malen erop gewezen, dat het institutionele evenwicht verstoord is[1]). De beschouwingen van de leden van het Europees Parlement, die zich soms in de nationale parlementen herhalen, ademen dezelfde geest[2]).

Op de problemen rond de positie van de verschillende organen in het besluitvormingsproces van de Europese Gemeenschappen, in het bijzonder wat het vervoer betreft, zal in de volgende aflevering nader worden ingegaan. Het lijkt nuttig in deze kroniek ten eerste de belangrijkste resultaten van de in de aanvang genoemde Ministerraadsvergadering aan te stippen; ten tweede in te gaan op bovengenoemde rede van de Staatssecretaris.

[1]) b.v. V. Bodson in „Europe" - Dagelijks Bulletin d.d. 12 maart 1970 nr. 528 (nieuwe serie); H. von der Groeben in de Handelingen van het Europese Parlement - Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen nr. 119 - november 1969 - p. 152 e.v.

[2]) b.v. Westerterp in de Handelingen van het Europees Parlement - Publikatieblad van de Europese Gemeenschappen nr. 119 - november 1969 - p. 76; Boertien in de Tweede Kamer - 49ste vergadering - 24-2-1970 - p. 2435.

Wat betreft een van de hoofdmoten van het gemeenschappelijk vervoerbeleid in wording t.w. harmonisatie der concurrentievoorwaarden, werd weer een stap vooruit gezet in de vorm van de vaststelling van de tekst van de z.g. verordening steunmaatregelen. Deze valt in het kader van de bepalingen van de harmonisatiebeschikking van 13-5-1965, die betrekking hebben op „bepaalde overheidsmaatregelen". Hiertoe behoren ook de vorig jaar aanvaarde verordeningen inzake de vergoeding voor gehandhaafde verplichtingen van de openbare dienst resp. de normalisatie der spoorwegrekeningen. Tezamen vormen deze regelingen een belangrijk brok vervoerwetgeving, dat ongetwijfeld invloed zal hebben op de nationale regelingen. Dit zal eens te meer het geval zijn, als het „sluitstuk" is aangebracht in de vorm van een regeling inzake de financiële betrekkingen tussen de spoorwegen en de Staat.

Blijkens de door het Secretariaat-Generaal van de Raad aan de pers verstrekte mededeling d.d. 27-1-1970 stelt de „verordening betreffende de steunmaatregelen op het gebied van het vervoer per spoor, over de weg en over de binnenwateren" limitatief vast in welke gevallen en onder welke voorwaarden steun kan worden toegekend aan vervoerondernemingen. De Staten zijn er dus niet toe verplicht, waaraan verschillende vervoertakken c.q. ondernemingen misschien het woord helaas zullen toevoegen.

Het blijkt dat o.m. steun kan worden verleend - beantwoordend aan de behoeften van de coördinatie van het vervoer - aan ondernemingen die de kosten van de door hen gebruikte infrastructuur moeten dragen terwijl andere ondernemingen dit niet doen. Deze mogelijkheid blijft bestaan totdat gemeenschappelijke voorschriften zijn vastgesteld inzake de toerekening van de infrastructuurkosten. Aangezien deze laatste nog wel enige tijd op zich zullen laten wachten, biedt de verordening steunmaatregelen de Lid-Staten de mogelijkheid langs deze weg voorlopig iets te doen aan de gelijkmaking der concurrentievoorwaarden ten deze. Steun kan ook worden verleend in verband met het onderzoek naar en de ontwikkeling van voor de maatschappij economischer vormen en technieken van vervoer, echter met deze beperking dat deze steunverlening slechts betrekking mag hebben op de experimentele fase.

Verder kan steun worden gegeven om in het kader van een saneringsplan een overcapaciteit te doen verdwijnen, die ernstige structurele moeilijkheden met zich brengt.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat in het algemeen de vervoerondernemingen tevreden zullen zijn over de verordening steunmaatregelen, evenals trouwens die Lid-Staten die hierdoor een stuk steunverleningspraktijk door de EEG gelegaliseerd zien.

Dit laatste facet heeft er echter tevens toe geleid, dat de verordening

weliswaar is aanvaard, inclusief het fiat voor het Duitse programma ter bevordering van het gecombineerd vervoer, maar dat hij pas formeel zal worden vastgesteld als er een oplossing is gevonden voor het vraagstuk van de prijsbepaling voor het vervoer van containers per spoor tussen de Beneluxhavens en West-Duitsland[3]).

Door deze koppeling, die door het Duitse Parlementslid Apel niet erg complimenteus als „orientalische Teppichhändlermethode" werd bestempeld, kwam een stuk zeehavenpolitiek bij de Raad ter tafel. Het valt toe te juichen, wanneer de Raad zich in constructieve zin met deze en soortgelijke problematiek bezig houdt, daar het belang hiervan vele malen groter is dan van wat soms op de agenda van de Raad wordt opgevoerd.

Van de vele punten, die verder in de Raadsvergadering aan de orde kwamen, worden hier nog genoemd de invoering van de automatische koppeling voor spoorwagens en de regeling van de toegang tot de markt van het goederenvervoer over de binnenwateren.

Eerstgenoemde vraagstuk wordt in eerste instantie behandeld door de CEMT (Europese Verkeersministersconferentie). Het is van grote betekenis voor de toekomst van het goederenvervoer van de spoorwegen. De beslissing over de invoering van de automatische koppeling is van Europese draagwijdte. Gezien de grote investeringen, die ermee gemoeid zijn, kunnen de spoorwegen echter niet op hun eigen houtje een beslissing nemen. In hun december-vergadering van vorig jaar spraken 15 van de 18 CEMT-landen zich al voor invoering uit.

Het is niet uitgesloten, dat in de komende vergadering (juni 1970) de uiteindelijke beslissing zal vallen. Hopelijk zal de positiebepaling in EEG-verband, waartoe de Raad in januari besloot, hierop geen vertragende invloed hebben. Het moment van invoering is onzeker.

De spoorwegen spraken zich uit voor invoering in 1976, althans wat het materiaal voor het grensoverschrijdend vervoer betreft[4]).

Wat de capaciteitsregeling in de binnenvaart aangaat nam de Raad een resolutie aan, waaruit blijkt, dat het accent de eerstkomende tijd gelegd wordt op de korte termijn-maatregelen.

Er zal in de eerste plaats een oplegregeling voor de Rijnvaart moeten komen. Deze zal een geldingsduur van vijf jaar krijgen.

De maatregelen op lange termijn worden weliswaar genoemd, maar zijn in wezen op de lange baan geschoven. Gezien de nauwe samenhang met de korte termijn, kan men zich afvragen of dit zinvol is.

[3]) Handels- en Transportcourant d.d. 29-1-1970.

[4]) Louis Armand en Maurice Pézard in „Transports" juli-aug. 1969, p. 213 e.v.; Prof. H. M. Oeftering in „die Bundesbahn" van maart 1970/nr. 5.

Uit de onder 1 genoemde rede van Staatssecretaris Keyzer[5]) worden hier enkele hoofdpunten gelicht.

In de eerste plaats valt op, dat de Staatssecretaris positief oordeelt over de werkwijze van de Raad van Ministers van de Europese Gemeenschappen op vervoergebied, die hij als een pragmatische stap-voor-stap methode kenschetst. De Raad is erin geslaagd de basis te leggen voor een constructief gemeenschappelijk vervoerbeleid.

Hieraan aanhakend bespreekt de Heer Keyzer achtereenvolgens

— de *Rijnvaart*. Traditiegetrouw wordt in dit verband gewezen op het belang van het vervoer voor Nederland als exportindustrie; de rol, die de Nederlandse vervoerders op basis van het aan de EEG ten grondslag liggende beginsel van de optimale arbeidsdeling op de vervoermarkten kunnen spelen; de noodzaak, dat Westeuropa een „gebied zonder grenzen" is; de Nederlandse vervoerpolitieke uitgangspunten. Voorts wordt een beschrijving gegeven van de beginselaccoorden van de Raad van Ministers van de Europese Gemeenschappen over het gemeenschappelijk vervoerbeleid, die naast de gelijkmaking der concurrentievoorwaarden een capaciteitsregeling het juiste instrument voor de regulering van de vervoermarkten vinden. De prijspolitiek moet slechts een aanvullende rol spelen.
— de *infrastructuurkosten*. De hiermee verbonden problemen zou de Staatssecretaris op internationaal niveau willen oplossen. Een geïntegreerd Europa vereist een geïntegreerde infrastructuur.
— *het internationale wegvervoer*. In dit verband wordt gewezen op het anachronistische karakter van het door Duitsland gehanteerde kontingenteringssysteem.
— *spoorwegen*. De Staatssecretaris zou niet te snel van de verliezen van de spoorwegen willen spreken, maar van de „prijs, die de gemeenschap moet en wil betalen voor een adequaat railvervoer". Er moet echter wel economisch worden gedacht en gehandeld. De sanering van de spoorwegen zou door stimulering van de concurrentie moeten worden nagestreefd onder vermijding van prijsdumping. Als het wegvervoer bepaalde transporten maatschappelijk-economisch beter en goedkoper kan doen dan de spoorwegen, is het in aller belang, dat deze vervoertak deze vervoeren verricht. Ook deze problematiek moet gemeenschappelijk worden aangepakt.
— *havenpolitiek*. De concurrentie tussen de havens zou in de juiste banen moeten worden geleid door intensief overleg op het hoogste niveau.

Concluderend kan men stellen, dat de Nederlandse vervoerpolitiek in principe nog geen verandering heeft ondergaan. Hierbij wordt

[5]) Nederlandse Staatscourant 23-3-1970 nr. 57, p. 3 e.v.

echter aangetekend, dat de visie op de spoorwegen een genuanceerder karakter vertoont dan voorheen en dat de Staatssecretaris geen uitspraak doet over een mogelijk heffingssysteem voor het gebruik van de infrastructuur. Hoewel er veel te zeggen valt voor een oplossing op internationaal niveau, bergt dit standpunt tevens de kans op grote vertraging in zich. Men mag bovendien aannemen, dat de werkzaamheden ten deze op nationaal niveau in verschillende landen niet geheel stop zullen worden gezet (b.v. in Duitsland, waar de z.g. Leber-pfennig volgend jaar moet worden vervangen door een meer aan de veroorzaakte kosten georiënteerde heffing).
Het is noodzakelijk, dat men ook in Nederland blijft werken aan een oplossing in de zin van de gelijkmaking der concurrentievoorwaarden op het stuk van de infrastructuurkosten.
De Staatssecretaris, sprekend over „land zonder grenzen" roert terecht de behoefte aan „voortreffelijke verbindingen" aan, evenals de noodzaak tot regionale integratie. Het is jammer, dat hierop niet wat meer in extenso wordt ingegaan.

MR. OLGA D. GERBERS

Op 25 februari 1970 sprak op een lunchbijeenkomst van het Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut *Robert T. Martinez* over *"Seabee, a total transportation system"*. In een veelzijdig exposé besprak hij de grote voordelen van dit nieuwe vervoermiddel. Over de specialisatie zei hij o.m.:

"While the size explosion has been the most significant development in the bulk cargo field, there have been dramatic changes taking place in the cargo liner or common carrier segment of the world's merchant fleet. Containerships which, essentially are in their infancy, are in service or planned on many of the world's major trade routes, unit load vessels are enjoying increasing support, specialized carriers designed for particular cargoes are common and ro/ro ships have proved themselves, particularly in short sea services.
These unique general cargo concepts have had and will have a great influence on distribution programs; they meet the requirements of increased thru put per investement unit, but they are in fact specialized and therefore restricted to specific traffics.

It is in the vessel, where the major capital investment exists, yet in the performance of these specialized services, the ship is required to enter the congested sea ports, where they require particular berthing facilities and cargo handling equipment; this factor is a definite handicap.

Four months ago, the world's first barge carrying ship (lash) commenced its maiden voyage and in late 1971, the Lykes SEABEE will make its debut in the US. Gulf/North Europe - U.K. trade. The barge ship concept overcomes the necessity of the vessel coming directly into the harbor and the requirement of specialized shore equipment.

SEABEE incorporates all of the economic advantages and intermodal possibilities of its predecessors - it has added flexibility, it is a total transportation system.

SEABEE will be a unique system of ocean transport, its only similarity with lash being that both vessels have the capacity to carry laden barges. Lash is of cellular construction and is basically a containership in design, SEABEE on the other hand has horizontal unobstructed decks which provide unlimited flexibility.

Although final vessel terminals for SEABEE have not as yet been selected, the traditional European sea ports of Le Havre, Antwerp, Rotterdam, Bremen/Bremerhaven, Hamburg on the Continent and London, Southampton, Liverpool/Manchester in the U.K. are likely

prospects with scheduled sailings at 10 day intervals and ocean transit of 10 days.

Technilogical ingredients that ensure, with some degree of certainty, a commercially successful ocean carrier operation, must substantially increase the productivity of the vessel per capital outlay, minimizing labor requirements at sea and ashore.

The super tanker, dry bulk carrier and specialized general cargo vessels offer significant advances over tradition, but they are specialized, which, in Lykes' opinion, will not adequately serve the diverse demands of the U.S. Gulf trade now or in the foreseeable future. Lykes SEABEE system embraces the advances of each of these concepts:

1. the relative size of the tanker (one SEABEE has an annual carrying capacity of five conventional general cargo vessels) in addition to which there is tank space available for 15.000 tons of bulk liquids;
2. flexibility of cargo spaces for combined carriage (through the use of 38 - 1.000 ton barges per ship) of bulk and general cargoes as offered by the all purpose bulk carrier;
3. container capacity of 1600 is comparable with the largest container vessels;
4. unit loads of any size are easily accommodated with rapid handling assured;
5. 3 miles of roll on/roll off vehicle lanes are available. This capacity of built into the SEABEE vessel from the laying of the keel and is available without shipyard modification.

The vessel is completely self-sustaining with a cargo handling capacity of 2500 tons per hour, this assuring rapid port turnaround without being dependent on a seaport berth."

Het Nederlands Vervoerswetenschappelijk Instituut hield ook op 9 april 1970 een lunchbijeenkomst in Den Haag.

D. W. Glassborow, Chief Planning and Development Officer of the National Bus Company behandelde het onderwerp "*Kosten van de weg en de doorberekening*". Ziehier de tekst van het eerste gedeelte van de lezing.

"*The question of track costs and their allocation* is at the heart of all discussion about co-ordination between road, rail and water transport, and is becoming steadily more important also in relation to air transport as well.

I was also conscious of the fact that when I first entered the transport world, in October 1954 to head the newly created economics division of the British Transport Commission, the Transport Act of 1953 had recently become law and this Act was based on a belief in competition between road and rail.

I naturally therefore started to consider whether the conditions for efficient competition between road and rail existed - by which I meant that it would produce the sharing of traffic between road and rail which was in the time true public interest. Inevitably I quickly came up against the problem of assessing the true economic cost of the provision and maintenance of the road system. It comes as no surprise to me now that the first practical example of an attempt to tackle this question which I managed to hear about was a study undertaken in your country called, in English "The Costs of the Road Track."

I seem to recall that Professor Tinbergen had been responsible for the methodology of this study.

I made it one of my first tasks to apply this methodology to the British road system and was interested to note that the results failed to support the widely held view that the taxation then paid by road users in Great Britain was much in excess of the costs of road provision and maintenance. The situation has, of course, changed a great deal since then.

The fact remains, however, that if the customer is to have the freedom to choose the mode or modes of transport which provide the combination of price and quality of service which suits him best and if all these choices when added up are not to have harmful effects on the transport system and the economy, the prices charged must reflect reasonably closely the full economic costs of providing the services. Please note that I say "reflect reasonably closely". I believe it to be neither necessary nor desirable to try and achieve in transport an exact correspondence of prices with the economists' theoretical optimum. What is clearly necessary, however, is that the various costs of providing the track shall be fully and appropriately allocated to the users.

It is in this area of transport finance that the really serious problems arise and in this area that the problems have never, in my view, been satisfactorily solved.

Even in the best ordered national transport systems - and I think it is fair to put that of the Netherlands in the front rank - the methods of providing a financial justification for any one plan for developing the infrastructure, whether it be that of rail, road transport, inland waterways, sea or air transport are satisfactory to the intellect.

One of the first questions which someone responsible for the financial success of a railway system asks himself is whether the conditions of competition with road and water transport are fair. First,

does the road user pay enough for his track. The road user has, of course, no doubts on this point. He knows he pays far too much in specific road taxation - in total an amount which exceed the cost of providing and maintaining the track.

One of the early occasions when the railways in Great Britain started to argue this question and the question of public service obligations was in the square deal campaign of the late 1930's. The European railways more recently approached the subject in a different way - through the normalisation of accounts. I say more recently but if I recollect correctly, the first serious calculations of this kind were made in the late 1950's. Certainly it was at this time that British Railways received a small sum to alleviate the cost of maintaining road level crossing, this being the only category of expenditure where it was agreed they had an unfair burden.

It was, however, not until 1964 that the question of road track costs was made a live public issue in Great Britain. In that year British Railwys published a short paper entitled "The Relative True Costs of Road and Rail Goods Transport over Trunk Routes".

This paper was received with considerable fury - I think that is the right word - by the representatives of road transport and various papers purporting to refute it were published, notably one by the Transport Holding Company called "Road Revenues and Costs". Even the Ministry of Transport were inspired - or incited - to publish their views - or part of their views.

In the face of general public criticism the railways - I think wisely - did not seek to answer their critics. They had - I hope you will forgive my arrogance in saying this - a much sounder economic basis for their approach than their critics had for their own.

What the railways had done was to share out the costs of a new motorway or new trunk road among the various users and in the case of the heavy lorries who were the main competitors with the projected liner train network, compared these costs with the sums actually paid by the heavy lorries in diesel fuel tax and licence duty. They had endeavoured to assess the long term marginal costs of providing new roads in the main area of road/rail competition.

Their critics had, however, simply allocated the financial expenditure on the whole of the road system between various classes of users, a procedure which ignored the costs of congestion and also ignored the fact that even if a class of users in total paid in tax enough to cover their share of annual expenditure, some of the users in that class could well be paying too little and the others too much. Car users in city centres during the day cost the community far more than car users in the country areas and in the cities at night.

I would perhaps add, that whoever may appear to have won the

public argument, the taxation of the heavy goods vehicle in Great Britain has in fact been increased since then in much the same proportion as the railway study suggested was appropriate.

I need not remind this audience, however, that the provision of the infrastructure occasions very high capital expenditure, whether the investment is in new roads, new railways, new airports, new or improved waterways or new sea ports, while the costs imposed by its use, once it has been provided, are relatively low. To the economist this presents a fascinating problem of pricing. Whatever the theoretical arguments of welfare economics however I am myself convinced that the users themselves should bear the capital costs as well as the short term costs of using it, even though the track is not being used to capacity. In a competitive situation, of course, the owners of the tracks would be able to recover these costs if they had correctly judged the desirability of the investment. The proportions in which these overhead costs were obtained from the different classes of users would be determined by the market. In a monopoly situation, the recovery of such costs becomes and exercise in indirect taxation. Indeed one could argue that in Great Britain the classic textbook behaviour of the monopolist has tended to apply to the provison of the road system. Restriction of supply in the face of an inelastic demand has brought a very high surplus of taxation over road expenditure and the building of new roads outside the urban areas would reduce, relative to the capital invested, the surplus obtained by the government, the owner of the road system."

Jhr. H. Reuchlin, voorzitter van de Koninklijke Nederlandsche Reedersvereeniging sprak tijdens de jaarlijkse Algemene Vergadering van leden op 27 mei 1970 een rede uit, getiteld:

"Volle kracht vooruit"

Naast kwesties van fiscale en reorganisatorische aard werd daarin vooral het probleem van de vlagbevoorrechting behandeld.

"Allereerst de reeds genoemde externe taken - kortweg samengevat als marktverruiming en kostenbeteugeling. Wij belijden nog steeds als ideaal de volledige vrijheid van de *verlader* in de keuze van het schip en van de *vervoerder* voor wat betreft de verladerskring tot wie hij zich wil richten. Hierin staan wij gelukkig niet alleen. Verschillende internationale organisaties, waarbij onze Vereeniging is (of sommige onzer leden zijn) aangesloten, delen deze overtuiging. Dit is ook het geval met de organisaties van verladers in vele landen. De gemeenschappelijke grondslag voor een hierop gericht beleid is het inzicht, dat de grootst mogelijke vrijheid in dit opzicht de voorwaarde is voor het meest economische gebruik der schepen en daardoor voor de beste dienstverlening tegen de laagste kostprijs.

De Verenigde Staten en een toenemend aantal Zuidamerikaanse landen handhaven niettemin bepaalde vormen van vlagbevoorrechting of geven daaraan uitbreiding. Het voorbeeld dat door deze - toch zeker niet jonge - landen wordt gegeven, heeft navolging gevonden in een aantal andere landen, die voor ontwikkelingshulp ook uit Nederland in aanmerking komen. In het kader van de Wereld Handels-Conferentie stellen deze ten principale dat zij, als hun goed recht, vlagbevoorrechting mogen en moeten toepassen om een eigen koopvaardij tot ontwikkeling te brengen. Met andere woorden, de vanouds bekende argumenten voor de bescherming van z.g. "infant industries" gelden volgens hen ook ten aanzien van de scheepvaart, en dienen huns inziens door de traditionele scheepvaartlanden in deze vorm te worden erkend. Sommige hunner maken in de laatste tijd daarnaast aanspraak op een aandeel in het vervoer tussen derde landen. Dat dit gelijk staat met het eten van twee wallen, is een inconsequentie die hen weinig schijnt te deren.

De dialoog is, sedert deze stellingen over en weer werden betrokken, tot een veelheid van argumenten pro en contra vlagbevoorrechting verfijnd, maar heeft tot dusver er niet toe geleid, dat gemeenschappelijke grond werd gevonden. Dit is begrijpelijk, omdat de reservering van lading neerkomt op een kortsluiting in de lading-acquisitie, die de betrokken rederijen grote baten oplevert. Hun eigen regeringen tellen daartegenover niet de lasten die hierdoor worden afgewenteld op consumenten en industrie, als gevolg van een verkwistend gebruik van scheepsruimte of een verminderd dienstbetoon. De schade die bovendien wordt toegebracht aan andere rederijen, die niet in staat zijn, tijdig compensatie voor de verloren lading te vinden, telt bij deze eenzijdige beslissingen al evenmin.

Het is deze afwenteling van lasten, die in de eerste plaats de aandacht zal vragen van de regeringen van de westerse landen. Daarbij dient zeker niet in de laatste plaats aan de koopvaardij dezer landen te worden gedacht. Uitgaande van de wereldwijde markt van de scheepvaart, gaan deze regeringen thans na, of, onder welke omstandigheden en in hoeverre zij er mede zouden kunnen instemmen dat sommige landen een deel van deze markt met politieke middelen voor zichzelf reserveren. Een dergelijke politiek komt neer op een regulering van de markt door het afsplitsen van aparte markten, op welke een deel van de vraag wordt geconcentreerd.

De regeringen zullen daarbij ook afwegen, welke feitelijke betekenis moet worden toegekend aan de mate waarin anders de markt als geheel zou worden gereguleerd door het bedrijfsleven zelf. In hoeverre treden er distorsies op in de prijsvorming doordat rederijen collectief zodanig machtsposities in staat zijn te handhaven, dat de markt wordt verkrapt of potentieel aanbod van scheepsruimte wordt

geweerd? In de overige vormen van scheepvaart, die gelijkelijk met de lijnvaart door vlagdiscriminatie worden getroffen is dit zeker niet het geval. Voor de in conferences samenwerkende lijnvaart zijn, naar het mij voorkomt, de mogelijkheden hiertoe slechts in betrekkelijk beperkte mate aanwezig. In het algemeen zal het voor de leden van een Conference - die alle een duurzaam belang bij een bepaald vaargebied hebben - een groot verschil maken, of zij worden geconfronteerd met een outsider wiens belangstelling voor een bepaald vaargebied incidenteel en weinig duurzaam is, of dat het een concurrent geldt die vanuit zijn economische achtergrond blijvende belangen in dat vaargebied heeft. Er is een verschil tussen concurrentie op korte en op lange termijn.

Primair dienen de Conferences er toe, de prijsvorming te stabiliseren, wat in het algemeen slechts mogelijk is, zolang er evenwicht is tussen de krachtsverhoudingen der leden onderling - krachtsverhoudingen die tot uitdrukking komen in omvang en kwaliteit van dienstverlening, en die bepalend zijn voor ieder's marktaandeel. Nieuwe aanspraken op marktaandelen zullen daarom in het bijzonder worden beoordeeld naar de mate, waarin de stabiliteit met de erkenning daarvan is gebaat. Deze beoordeling kan, naar het mij voorkomt, uitsluitend op bedrijfsniveau plaatsvinden.

De regeringen zullen zich wellicht er van willen vergewissen, in hoeverre desondanks rederijen van de westerse landen in feite hun individuele of collectieve economische kracht gebruiken om economisch gezonde koopvaardij-aspiraties van landen aan wie ontwikkelingshulp wordt verleend, te frustreren, dan wel of zij - uit wel begrepen eigenbelang - met deze aspiraties rekening houden en er - in een geest van samenwerking - op redelijke wijze aan tegemoet komen. Generaliseringen in positieve en negatieve zin over een zo bonte verscheidenheid van gevallen zijn weinig zeggend; ik zou echter de stelling wel willen wagen, dat in de grote meerderheid der gevallen de rederijen die telkens weer een evenwicht in hun onderling strijdige belangen hebben gezocht en gevonden, ook een redelijk begrip zullen opbrengen voor nationale aspiraties van jonge landen, die op reële mogelijkheden berusten. Voorbeelden hiervan zijn gelukkig genoegzaam bekend.

Ik wil daarom bepleiten, dat onze regeringen zelf duidelijk vertrouwen tonen in de aanwezigheid van voldoende krachten op bedrijfsniveau om de passende vormen van samenwerking tot stand te brengen op de grondslag van het particuliere ondernemerschap. De regeringen kunnen dit ontegenzeggelijk bevorderen - waarbij onder meer te denken valt aan garanties tegen risico's in het internationale betalingsverkeer of van politieke aard ten behoeve van joint ventures op scheepvaartgebied. Een andere suggestie in dit verband heb ik mij veroorloofd enkele jaren geleden op deze plaats te maken."

De Contactgroep Exportdeskundigen "C.G.E." organiseerde de Zevende Internationale Transportdag in Amsterdam op 28 mei 1970.

De heer H.P.J. Hennus, direkteur van Van Gend & Loos was een der vijf sprekers. Hij weerlegde de bewering dat dit bedrijf een *monopoloïde positie* heeft.

"Heeft Van Gend & Loos een Monopolie?"

Dat is een vraag waarop ik met een hartgrondig "nee" kan antwoorden. Van Gend & Loos bezit in geen enkel opzicht enige voorrang boven de andere ± 12.000 wegvervoerders, die in Nederland gevestigd zijn. Het omgekeerde is wel het geval, maar daarop kom ik zo dadelijk nog terug.

Als Van Gend & Loos er als wegvervoerder of expediteur in slaagt, een betere of goedkopere dienst te bieden dan een ander, en er aldus in slaagt een opdracht van de verlader (handel en industrie) te verwerven en als Van Gend & Loos er dan bovendien in slaagt met het totaal van de aldus verworven opdrachten van jaar tot jaar winst te maken: m.a.w. als Van Gend & Loos kan voldoen aan de ijzeren wetten van de economie, alleen dan is aan de doelstelling voldaan en kan de onderneming in stand worden gehouden.

Van Gend & Loos geniet dus in geen enkel opzicht bescherming van de overheid. Het staat het bestuur van de N.V. overigens uiteraard vrij zich binnen de door de statuten aangegeven grenzen bezig te houden met alles dat naar zijn mening kan bijdragen tot de winstgevendheid van de onderneming.

Wat is nu de plaats van Van Gend & Loos in de bedrijfstak wegvervoer?

Zoals u weet is er in Nederland sinds de invoering van de Wet Autovervoer Goederen in 1954 sprake van een vergunningenstelsel voor het wegvervoer.

In 1954 was het beeld van de vergunde tonnage voor z.g. *ongeregeld vervoer* als volgt:

1954	Van Gend & Loos	1.100 ton
	Overige bedrijven	108.900 ton
	Bedrijfstak	110.000 ton

Van Gend & Loos had dus een aandeel van 1% van het totaal in de bedrijfstak vergunde laadvermogen.

Thans per 1 januari 1970 is het beeld als volgt:

	Van Gend & Loos	2.200 ton
	Overige bedrijven	472.800 ton
	Bedrijfstak	475.000 ton

Het aandeel van Van Gend & Loos is teruggelopen tot minder dan ½%.

Wat is hiervan de oorzaak?

Een bepaling, die werd opgenomen in één van de z.g. "Uitvoeringsbesluiten" behorende bij de Wet Autovervoer Goederen.

Een bepaling, die erop neerkwam dat de tonnage van de Nederlandse Spoorwegen dochteronderneming Van Gend & Loos werd bevroren op het toen bereikte niveau.

In 1963 werd deze knellende bepaling in onderling overleg in de bedrijfstak en met sanctie van het Ministerie enigszins verlicht. Bepaald werd toen dat het Van Gend & Loos zou worden toegestaan mee te groeien met de bedrijfstak - m.a.w. de in 1963 bestaande verhouding tussen Van Gend & Loos enerzijds en de overige ondernemingen gezamenlijk anderzijds zou voortaan worden aangehouden.

Het effect van één en ander ziet u in de bovengenoemde cijfers; de bedrijfstak groeide sinds 1954 met meer dan 300%; van Gend & Loos noodgedwongen maar met 100%.

Laat ik er niet al teveel van zeggen. Het gaat er mij tenslotte om aan te tonen dat Van Gend & Loos *geen* monopolie heeft; integendeel Van Gend & Loos beschikt over iets meer dan ½% van de totaal in de bedrijfstak ter beschikking staande Ongeregeld Vervoer tonnage.

Laat ik er aan toevoegen, dat het op basis van de vergunde tonnage moeilijk is een duidelijke vergelijking te maken als gevolg van het nogal ingewikkelde vergunningen systeem.

Daarom wil ik ook nog eens uitgaan van de voor Van Gend & Loos meest ongunstige stelling nl. een vergelijking van het draagvermogen van het wagenpark van Van Gend & Loos ten opzichte van vergunde tonnage in de bedrijfstak. Ik kom dan voor het Van Gend & Loos-aandeel niet boven de 1½%.

De vraag is: waar komt die gedachte aan een monopolie vandaan? Want hij leeft nog steeds ondanks de onomstootbaar vaststaande feiten.

Hij vindt waarschijnlijk zijn oorsprong in de nauwe relatie met de Spoorwegen en in het feit dat men zou kunnen stellen dat de Spoorwegmaatschappij een monopolie heeft (van het vervoer over de rail wel te verstaan; overigens een onjuiste stelling).

Hoe dit ook zij, de spoorweg heeft in Nederland nooit een monopolie positie in het goederenvervoer gehad; hij was altijd no. 2 na het vervoer te water en na de opkomst van de vrachtauto's is de spoorweg no. 3 geworden.

Volgens door N. O. B. onlangs gepubliceerde cijfers was het aandeel van de Spoorwegen in het binnenlands beroepsgoederenvervoer in 1968:

N.S. 5.8% (naar gewicht)

Binnenvaart	19.5%	(naar gewicht)
Vrachtauto	74.4%	(naar gewicht)

Als men de monopolie positie van Van Gend & Loos dus zou willen zien als een van het N.S. monopolie afgeleide, slaat men de plank even ver mis.

Nogmaals: Van Gend & Loos is een groot bedrijf en het grootste in de bedrijfstak "wegvervoer" maar het heeft geen enkel monopolie en zijn plaats in de totale bedrijfstak is ondanks zijn omvang zeer bescheiden."

PUBLIKATIES VAN HET CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK MET BETREKKING TOT HET VERKEER EN VERVOER

Verschenen in het eerste kwartaal 1970:

- *Statistiek van het personenvervoer 1968*
  Bestelnr. 814-015-68, prijs f 5.—.

Deze publikatie vangt aan met een samenvatting in tabellen en grafieken van het binnenlandse en grensoverschrijdende personenvervoer. Het meest spectaculair blijkt hierbij nog steeds de ontwikkeling van het vervoer met personenauto's te zijn, zoals blijkt uit onderstaande cijfers die betrekking hebben op de vervoersprestatie van de Nederlandse personenvervoermiddelen:

	1948	1958	1968
	mln reizigerskm		
Totaal (excl. fiets)	19 100	40 580	90 100
Privé vervoer	4 810	23 130	72 000
bromfiets	-	4 810	9 100
motorrijwiel	720	1 660	900
personenauto	4 090	16 660	62 000
Openbaar vervoer	14 290	17 450	18 100
bus	4 910	8 700	9 930
tram	2 390	1 120	810
trein	6 990	7 630	7 360

Voor wat het privé vervoer betreft berusten bovenstaande cijfers ten dele op schattingen en wel van de gemiddelde jaarkilometrage per voertuig (bij bromfiets en motorrijwiel) en van het gemiddeld aantal personen per voertuig (bij bromfiets, motorrijwiel en personenauto).

In deze statistiek is de gemiddelde bezetting van personenauto's in de naoorlogse jaren onveranderd op 2 personen geschat.

Deze schatting is enige tijd geleden in een artikel "Railweg of autoweg? Een kwestie van klemtóón" van de hand van Drs. C. P. van Strien (in Economisch-Statistische Berichten van 4-2-70) geconfronteerd met de resultaten van het omstreeks oktober 1966 gehouden onderzoek van de Commissie tot bevordering van het Openbaar Vervoer in het Westen des Lands ("Commissie Volmuller"), waarbij de

auteur als gemiddelde bezetting van de personenauto tot het cijfer van 1½ komt.

Zonder genoemd onderzoek op dit punt nader te analyseren kan wel worden gesteld dat er in het laatste decennium inderdaad wel aanwijzingen waren dat de gemiddelde bezetting van personenauto's dalende was. De moeilijkheid was echter steeds gelegen in de omstandigheid dat deze aanwijzingen altijd een zeer partieel karakter droegen. Zelfs bovengenoemd onderzoek, hoe omvangrijk ook, had zijn restricties in ruimte (alleen westen des lands) en tijd (alleen oktober).

Enige voorzichtigheid bij de toepassing van de gevonden uitkomsten op meer algemene vraagstukken blijft dan ook wel geboden.

- *Statistiek van de zeevaart 1968*
  Bestelnr. 814-036-68, prijs f 12,50.

Zoals gebruikelijk bevat deze statistiek een groot aantal tabellen betreffende de in Nederlandse havens binnengekomen en vertrokken zeeschepen en hun lading, benevens voor wat de Nederlandse koopvaardijvloot betreft een berekening van de totale verkeersprestatie en dat gedeelte van de vervoersprestatie dat betrekking heeft op de van en naar Nederland vervoerde goederen.

Uit de cijfers blijkt de immer voortdurende sterke stijging van de goederenbeweging, waarbij de geloste hoeveelheden nog steeds ongeveer het viervoudige bedragen van de geladen hoeveelheden:

	1964	1968	
Gelost	114	151	mln ton
Geladen	27	40	mln ton

Het belangrijkste aanvoerprodukt is olie (in genoemde jaren resp. 49 en 70 mln ton), die hoofdzakelijk in Europoort wordt gelost. Uit de extra tabellen die aan deze statistiek zijn toegevoegd en die de herkomst en bestemming van de belangrijkste in de Nederlandse zeehavens aan- en afgevoerde massagoederen over een periode van een vijftal jaren aangeven, valt af te leiden dat de olie uit de Perzische Golf zowel absoluut als relatief een steeds belangrijker plaats gaat innemen en dat ondanks het militaire conflict in het Midden-Oosten. De aanvoer van olie uit de Perzische Golf gaf namelijk in de jaren 1964 - 1968 bijna een verdubbeling te zien en wel van 15 mln ton tot 29 mln ton, in procenten van de totale olie-aanvoer stijgende van 32 tot 41%.

Het in juni 1967 uitgebroken militaire conflict in het Midden-Oosten heeft - zoals hierboven reeds is opgemerkt - niet geleid tot een vermindering van de olie-aanvoer uit de Perzische Golf. Wèl is duidelijk uit de statistiek de grotere vaarweg en het inzetten van grotere scheepstypen af te leiden:

	Uit de Perzische Golf aangekomen Nederlandse zeeschepen				
	aantal	BRT x 1000	BRT-zee-mijlen x mln	Gemiddelde scheeps-grootte in BRT	Gemiddelde vaarafstand in mijlen
1964	45	1 209	7 921	26 900	6 550
1965	33	757	4 863	22 900	6 440
1966	30	755	4 822	25 200	6 400
1967	37	1 192	11 076	32 200	9 300
1968	37	1 351	15 175	36 500	11 200

- *Statistiek van het binnenlands goederenvervoer 1968*
  Bestelnr. 814-034-68, prijs f 14.—.

Deze statistiek wordt ingeleid met enkele samenvattende staten en grafieken, waaraan de volgende cijfers zijn ontleend:

	mln tonkm			
	totaal	binnen-vaart	spoor	weg-vervoer
1958	8 125	3 121	2 376	2 628
1963	10 857	3 433	2 567	4 857
1968	13 347	4 267	1 825	7 255

Ook in deze statistiek is thans de nieuwe regionale indeling van Nederland in verkeersdistricten doorgevoerd; per vervoerstak liggen de verhoudingen als volgt:

District van lossing	mln ton binnen-vaart	spoor	weg-vervoer
Noord-Nederland	4	2	33
Oost-Nederland	7	0	50
Zuid-Limburg	4	6	16
overig Zuid-Nederland	12	1	33
Zuid-West-Nederland	25	0	27
Rijnmond	21	2	33
IJmond	7	1	20
Overig West-Nederland	10	1	64
Totaal	92	12	276

In een achttal kleurige kaarten is het vervoer tussen de diverse districten schematisch in beeld gebracht.

- *Statistiek van de internationale binnenvaart 1968*
  Bestelnr. 814-035-68, prijs f 16.—.

Deze publikatie bevat drie nieuwe elementen.

In de eerste plaats is deze statistiek uitgebreid met een indeling naar goederensoorten van het vervoer door de gehele internationale binnenvaart, dus niet alleen zoals voorheen voor het vervoer via Lobith. Dat dit een belangrijke uitbreiding aan informatief materiaal betekent blijkt uit onderstaande totaalcijfers:

	1968
Gelost in Nederland	44,5 mln ton
w.v. vervoerd via Lobith	32,6 mln ton
Geladen in Nederland	73,4 mln ton
w.v. vervoerd via Lobith	52,8 mln ton
Vervoer via Nederland	29,5 mln ton
w.v. via Lobith	24,4 mln ton

In de tweede plaats is in deze statistiek de nieuwe regionale indeling van Nederland in verkeersdistricten toegepast; het totaalbeeld hiervan ziet er als volgt uit:

	1968	
	geladen	gelost
	mln ton	
Noord-Nederland	0,5	3,5
Oost-Nederland	3,1	6,0
Zuid-Limburg	1,6	2,3
Overig Zuid-Nederland	4,6	1,7
Zuid-West-Nederland	3,0	5,8
Rijnmond	55,0	14,3
IJmond	4,7	4,0
Overig West-Nederland	1,0	7,0
Totaal	73,4	44,5

In de derde plaats kan de inleiding worden genoemd over de ontwikkeling van de duwvaart op de Rijn, die aan het uitvoerige tabellenmateriaal van deze statistiek voorafgaat. Deze inleiding is geschreven door Drs. J. König die aan de hand van het beschikbare cijfermateriaal de groei van het aandeel van de duwvaart in de totale Rijnvaart belicht; dit aandeel was in 1968 gestegen tot 8,7%.

- *Statistiek van de binnenvloot 1 januari 1969*
  Bestelnr. 814-030-69, prijs f 5.—.

Zoals in het voorbericht van de statistiek wordt uiteengezet, zijn in deze publikatie in de loop der jaren geleidelijk aan een aantal schepen opgenomen - of liever gezegd opgenomen gebleven - waarvan moet worden betwijfeld of zij inderdaad nog aanwezig zijn of althans hun functie van binnenschip nog vervullen of kunnen vervullen.

Vandaar dat in de tabellen onderscheid is gemaakt tussen enerzijds de "totale" vloot en anderzijds de "actieve" vloot, onder welke laatste dan de schepen worden verstaan die actief hebben deelgenomen aan elke vorm van vervoer die onder de statistische waarneming valt.

Deze actieve vloot omvatte op 1 januari 1969 10 200 schepen met een laadvermogen van 5 mln ton.

Naar scheepstype en activiteit kunnen deze schepen als volgt worden onderscheiden:

	aantal schepen	laadvermogen in 1000 ton
Scheepstype		
Tankschepen	826	570
Vrachtschepen	9 126	4 314
spitsen	1 318	454
kempenaars	1 103	568
dortmund-eemskanaalschepen	386	350
rijn-hernekanaalschepen	258	340
overige vrachtschepen	6 061	2 603
w.v. 100 ton en meer	5 546	2 569
beneden 100 ton	515	35
Schepen voor speciale doeleinden	294	80
vrachtpassagiersschepen	4	1
dek- en zolderschuiten	161	25
aannemersmateriaal	129	55
Vorm van vervoer		
Internationale vaart	6 619	3 812
Binnenlandse vaart	7 665	3 172
beroepsvervoer	5 986	2 543
wilde vaart	5 038	2 222
bijzonder vervoer	555	184
campagnevaart	374	124
beurtvaart	202	24
tankvaart	110	88
eigen vervoer	1 880	690
tankvaart	324	120
vrachtvaart	1 556	570
Totaal (zonder dubbeltellingen)	10 246	4 964

Voor de goede orde zij vermeld, dat schepen, die zowel aan de internationale als aan de binnenlandse vaart hebben deelgenomen, onder beide categorieën zijn opgenomen.

- *Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg 1968 Bestelnr. 814-014-68, prijs f 7,50.*

Deze publikatie heeft betrekking op ruim 54.000 verkeersongevallen met lichamelijk letsel en/of met dodelijke afloop, die in 1968 ter kennis van de politie zijn gekomen. De ongevallen worden gerubriceerd naar

plaats binnen of buiten de bebouwde kom, naar uren van de dag, naar wegsituatie (rechte weg, kruispunt, enz.) en naar botsingsobject. Voorts worden de slachtoffers ingedeeld naar geslacht en leeftijdsklasse en naar de wijze waarop zij aan het verkeer deelnamen.

Enkele cijfers over de laatste twee decennia

	1948	1958	1968
Aantal verkeersongevallen			
met dodelijke afloop	911	1 521	2 657
met letsel	13 422	34 548	51 583
totaal	14 333	36 069	54 240
Aantal slachtoffers			
overleden	952	1 604	2 907
w.v. ter plaatse		690	1 355
gewond	15 129	39 782	62 098

In enkele afzonderlijke tabellen worden de gegevens vermeld van de verkeersongevallen waarbij alcoholgebruik is geconstateerd; het betreft hier 3076 verkeersongevallen ofwel 5,7% van het totaal aantal ongevallen met dodelijke afloop en met letsel. Hiervan hadden 290 ongevallen een dodelijke afloop, hetgeen 10,9% van het totaal aantal ongevallen met dodelijke afloop vormt.

Enkele grafieken voorin geven een duidelijk beeld van enkele karakteristieken van de verkeersongevallen in ons land.

Ter perse:
Statistiek van de luchtvaart 1968
Statistiek van het internationale goederenvervoer 1968
Statistiek van de scheepvaartbeweging 1969
Statistiek van de koopvaardijvloot 1 januari 1970

DRS. J. D. GOSLINGA

Wirtschaftliche Grundprobleme der Raumordnungspolitik,
Dr. J. Heinz Müller, uitg. Duncker & Humblot, Berlin/München,
januari 1969, 146 pag., D.M. 18,60.

De schrijver, hoogleraar aan de universiteit van Freiburg (DDR), geeft een analyse van de economische aspecten van de ruimtelijke ordening. Centraal in de beschouwing staat de economische ontwikkeling. Gepleit wordt voor een overheidsingrijpen alleen in die gevallen waarin, economisch gezien, zich stagnaties voordoen of wanneer de ontwikkeling aanleiding geeft tot ongewenste consequenties, zoals luchtverontreiniging, ongewenste concentraties, onevenwichtige ontwikkeling. Erkend wordt, dat ook niet-economische motieven aan de ruimtelijke ordeningspolitiek ten grondslag liggen, doch men zal er naar moeten streven ook deze zoveel mogelijk op geld te waarderen. In dit verband rijst het probleem aan wie deze kosten en opbrengsten moeten worden toegerekend.

Ingegaan wordt op de natuurlijke factoren en de historische componenten, welke er toe hebben geleid dat er verschillen in de ontwikkeling tussen de gebieden zijn ontstaan. De technische ontwikkeling in het transportwezen is er de oorzaak van dat de transportkosten aan betekenis verloren hebben als bepalende factor voor de vestigingsplaats. Interne effecten (interne kosten, interne besparingen) zijn die, over welke een bedrijf zelf kan beslissen. Externe effecten (externe kosten, externe besparingen, localisation economies of diseconomies) zijn niet alleen een gevolg van eigen activiteiten, maar ook van die van anderen (andere bedrijven, overheid).

Een van de belangrijkste vraagstukken in de ruimtelijke ordening is dat van de agglomeratie voor- en nadelen. De sterke ontwikkeling van de agglomeratie-vorming in de laatste tijd is vooral door economische motieven veroorzaakt. Niettegenstaande het feit dat dit in tegenstelling staat tot wat uit een oogpunt van andere doeleinden van de ruimtelijke ordeningspolitiek wenselijk kan zijn. Het is buitengewoon moeilijk de economisch optimale agglomeratie-omvang aan te geven. Zowel publieke als private investeringen spelen hierbij een belangrijke rol. Ook wanneer de gemiddelde kapitaalopbrengst van investeringen in een agglomeratie daalt, kan er toch aanleiding zijn verder in de agglomeratie te investeren als de gemiddelde kapitaalopbrengst hoger is dan in andere gebieden.

Een model voor de agglomeratie-ontwikkeling zal een dynamisch karakter moeten hebben. Het onderzoek zal zich, uitgaande van de bestaande toestand, richten op de krachten die deze toestand in de loop der ontwikkeling veranderen. Economisch gezien bestaat er onderscheid tussen herinvesteringen, uitbreidingsinvesteringen en nieuwe investeringen. Het kernbeeld van het ruimtelijke ordeningsbeleid wordt nader geanalyseerd aan de hand van vijf aspecten, te weten vrijheid, vrede, gerechtigheid, zekerheid en welstand. Deze begrippen worden nader uitgewerkt en aangegeven wordt welke de relaties en beperkingen zijn. Konflikten tussen deze begrippen zijn niet uitgesloten.

Uitvoerig wordt ingegaan op de onderzoeksmethoden voor de ruimtelijke structuur. Ook deze zijn geheel afgestemd op de economische aspecten. Naast de inventarisatie-problemen stuit men op de prognose vraagstukken. Hiervoor zijn tweeërlei oplossingen denkbaar. Men kan vanuit een bepaalde eindsituatie redeneren en vaststellen wat er moet gebeuren om dit doel te bereiken. Men werkt dan in de richting van een bepaalde wenselijke eindsituatie. Het ontwikkelingsbeleid krijgt een duidelijk taakstellend karakter. Omgekeerd kan men uitgaan van de bestaande situatie en de ontwikkeling in het verleden trachten te prognotiseren voor de toekomst. In beide gevallen zullen faseringen in de tijd moeten worden aangebracht. Als kernelement in de gehele ontwikkeling wordt de situatie op de arbeidsmarkt beschouwd.

Onderzocht wordt hoe de ontwikkeling in de praktijk in de Bondsrepubliek heeft plaatsgevonden. Geconstateerd wordt dat er aanzienlijke verschillen bestaan tussen de onderscheiden Länder, vooral veroorzaakt door het verschil in natuurlijke rijkdommen (steenkool, ijzererts) en de staatkundige geschiedenis. Bijzondere problemen ontmoet men thans in het Ruhrgebied, waar door de afnemende betekenis van de mijnbouw werkgelegenheidsproblemen zijn ontstaan. Daartegenover geven gebieden als Hamburg, Bremen en Baden-Württemberg een krachtige economische ontwikkeling te zien (havensteden, chemische industrie).

Ten slotte wordt aandacht geschonken aan de coördinatie-problemen in de ruimtelijke ordening. Het ruimtelijke ordeningsbeleid dient te steunen op nationaal geformuleerde doeleinden, waarbij tevens wordt aangegeven waar in de uitvoering de verantwoordelijkheid ligt. Tevens zal een differentiatie moeten worden gemaakt naar verschillende gebieden om bij voorbeeld te voorkomen, dat in alle gebieden de nadruk wordt gelegd bij dezelfde sterk expansieve industrieën. In het algemeen zal de keuze bij de centrale overheid moeten liggen of men bestaande zwaartepunten wil versterken of nieuwe stichten.

De gehele beschouwing is sterk economisch georiënteerd. Vraagstukken betreffende het verkeer en vervoer worden slechts zeer zijdelings aangeroerd. Volstaan wordt met de constatering van de relatief afnemende betekenis der transportkosten bij de keuze van de vestigingsplaats van bedrijven en de vermelding van investeringen in de infrastructuur als middel om de uitrusting van een gebied te versterken. Het boekje is vooral geschreven voor hen die zich met regionale economische ontwikkeling en de daarmede verband houdende ruimtelijke ordeningsvraagstukken bezighouden.

DRS. R. DEN BESTEN

Containerization: A Bibliography July 1968-December 1969; samengesteld door Dorothy V. Ramm; Transportation Center Library Northwestern University Evanston, Illinois; februari 1970; $3.00; in combinatie met een vroegere bibliografie over het containervervoer, $ 4,50.

In deze bibliografie staan ca. 1200 studies inzake containervervoer vermeld, waaronder een overzicht van de ontwikkeling in alle aanwendingsmogelijkheden. De artikelen zijn afkomstig zowel uit het buitenland als uit de U.S.A. In een appendix zijn opgenomen de adressen, waar de tijdschriften verkrijgbaar zijn, alsmede de adressen van de uitgevers. De bibliografie vult een vroegere publikatie van het „Transportation Center" - Bibliography on Economics of Containerization - aan.

Doctoral Dissertations on Transportation, 1969: A Bibliography; Transportation Center Library Northwestern University Evanston Illinois; januari 1970; $ 2,00; in combinatie met een vroegere bibliografie, inzake „Doctoral Dissertations on Transportation", $ 4,50.

In deze bibliografie die een aanvulling vormt op een eerdere publikatie van het „Transportation Center", getiteld: „Bibliography of Dissertations on Transportation", 1961-1968, zijn 168 proefschriften vermeld, die betrekking hebben op alle technieken van vervoer. Eveneens is een overzicht opgenomen van schrijvers, onderwerpen en plaats van herkomst van de proefschriften.

Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und Verkehrspolitik, 1970 - Heft 1

Dr. Rudolf Knoblauch	:	Grosse Seen - St.Lorenz-Seeweg und Rhein. Ein Vergleich zweier bedeutender Binnenwasserstrassen
Dr. Robert Adam	:	Verkehrsprobleme in den USA
Dr. Peter Faller	:	Kapazitätsgrenzen innerstädtischer Strassennetze und Qualitätsniveau des motorisierten Individualverkehrs
Dr. Ferdinand Reichel	:	Um die Zukunft des Suezkanals

Journal of Transport Economics and Policy 1970 - No. 1

Aubrey Silberston	:	Automobile use in East and West
N. Lee and I. Steedman	:	Economies of scale in bus transport: Britain
Rajindar K. Koshal	:	Economies of scale in bus transport: India
Alan Carlin and Rolla Edward Park	:	Model of long delays at busy airports
R. K. Saggar	:	Turnround and costs of cargo liners
Daniel Garbrecht	:	Frequency distributions of pedestrians
Alan W. Evans M. J. H. Mogridge	:	The prediction of car ownership: a comment a rejoinder

Journal of Transport Economics and Policy 1970 - No. 2

Robert G. Vambery	:	Long-range U.S. maritime transport programme

Joseph V. Yance	:	A flight choice model
C. D. Jones	:	Performance of British railways
Alan Hay	:	Crop boards and transport policy in Nigeria
Leland S. Case and Lester B. Lave	:	Cost functions for inland waterways
Robert G. McGillivray	:	Demand and choice models of modal split
I. S. Jones	:	Gravity models and generated traffic
Julian L. Simon	:	Airline overbooking: a rejoinder

Verkehrsannalen - Mitteilungen der Oesterreichischen Verkehrswissen-schaftlichen Gesellschaft, 1970 - Heft 1

Dr. Vinzenz Kotzina	:	Österreichs Donaulage unter europäischen Aspekten
Roger Bonvin	:	Aktuelle Probleme der schweizerischen Verkehrspolitik
Dr. Victor Bodson	:	Überlegungen zur Frage des Wettbewerbs im Verkehr
Dr. Karl Kalz	:	Die Neuordnung der Österreichischen Bundesbahnen
Dr. Peter Reindl	:	Das Bundesbahngesetz - rechtliche Aspekte
Dr. Werner Hennig	:	Die wirtschaftlichen Probleme der Verkehrs-infrastrukturpolitik - ein Überblick aus internationaler Sicht
Dr. Bruno Rothschuth	:	Siedlungsstruktur und Verkehrspolitik in USA

Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 1969 - Heft 4

Prof. Dr. Walter Hamm	:	Elemente eines neuen verkehrspolitischen Programms
Dr. K. O. Konow	:	Sonderabmachungen über Beförderungsentgelte im Verkehr met deutschen Seehäfen
Wolfgang Sauer	:	Der deutsche Flugtourismus im nächsten Jahrzehnt

Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 1970 - Heft 1

Dr. Friedhelm Wilkenloh	:	Überlegungen zur Integration der Verkehrswegeplanung
Prof. Dr. Karl Oettle und Dr. Peter Faller	:	Individueller und öffentlicher Personennahverkehr im Kostenvergleich
Prof. Dr. Helmut Schuster	:	Zur begrifflichen Präzisierung der Kuppelproduktion
Herbert Baum	:	Zu einigen niederländischen Ansätzen der Theorie der Verkehrsinfrastruktur

MEDEDELINGEN VAN HET INSTITUUT

Op 27 en 28 mei j.l. hebben te Rotterdam de slotexamens van de cursus Vervoerswezen plaatsgevonden.

Aan de onderstaande cursisten kon het diploma worden uitgereikt.

G. J. Al	Beverwijk	Kühn & Nagel
H. H. Geerts	Waalwijk	N.V. Bloch & Stibbe - Hollandia
J. M. P. Gerritsen	Dieren	Thomassen Motoren N.V.
H. J. G. M. Hermans	Venlo	G. Ewals Teeuwen
Th. Hoogerheide	Texel	N.V. Texels Eigen Stoomboot Onderneming
G. Hooijmeijer	Vlaardingen	N.V. v/h Gebr. Hooijmeijer
M. A. van Mil	's-Gravenhage	Commissie Vervoervergunningen
H. W. Peters	Arnhem	N.V. AKU Goodrich Chemische Industrie
A. S. Schellinger	Prinsenbeek	N.V. Brabantsche Buurtspoorwegen en Autodiensten
J. A. Scholing	Utrecht	Iglo N.V.
W. Selhorst	Oss	UNOX N.V. (Unilever)
C. H. Sindorf	Haarlem	N.V. Hollandsche Stoomboot Mij.
R. Visser	Amsterdam	N.V. Ned.Ford Automobiel Fabriek
H. M. Vlasveld	IJsselstein	N.V. Van Gend & Loos
G. E. Zuijdam	Hoofddorp	A & O Groothandel Overholland
Th. G. Zijlstra	Soest	N.V. Van Gend & Loos

Drie candidaten moesten worden afgewezen, terwijl één candidaat een herexamen kreeg.

Deze cursus Vervoerswezen, georganiseerd door het Instituut, is schriftelijk en duurt twee jaar. Zij is bestemd voor leidinggevende personen werkzaam in het vervoerbedrijf.

De cursus vangt aan in de tweede helft van september en eindigt eind mei/begin juni. Het doel van deze cursus is buiten de dagelijkse praktijk om de kennis en het inzicht omtrent het vervoerswezen te vergroten en te verdiepen.

Het programma omvat juridische en economische vakken. In het tweede studiejaar is een zekere specialisatie toegepast door een keuze tussen de vakken Goederenvervoer en Personenvervoer. Als vooropleiding is middelbaar niveau gewenst.

Belangstellenden kunnen een prospectus aanvragen bij het N.V.I. Koningin Emmaplein 6 te Rotterdam 3002. Telf. 010-12 38 99.

ALGEMEEN

Economisch-technologisch instituut voor Utrecht. Ruim baan voor de dienstensector. Utrecht, 1968. 72 blz., afbn, tabn.

Fulop, Ch. Competition for consumers; a study of the changing channels of distribution. London, Allen and Unwin, 1966. XII, 323 blz., tabn.

Hilten, H. W. van. Joint ventures. Deventer, Kluwer, 1968. XIX, 183 blz., tabn. Proefschrift Tilburg.

Haas, H. van der. The enterprise in transition; an analysis of European and American practice. London, Tavistock, 1967. XXIX, 408 blz., tabn.

Jansen, F. P. Schaarse middelen en structurele samenhangen; met bijzondere verwijzing naar de planning in ontwikkelingslanden. Z.pl., 1969. 240 blz., tabn. Proefschrift Tilburg.

Klein-Blenkers, F. Die Ökonomisierung der Distribution. Köln, Westdeutscher Verlag, 1964. XI, 470 blz., tabn.

Nederlandsch economisch instituut. De functie van Twente in de Nederlandse economie; samengest. door een studiegroep o.l.v. L. H. Klaassen. Rotterdam, 1968. 24 cm., XX, 162 blz., tabn.

Pain, G. M. Planning and the shopkeeper; with particular reference to the problem of commercial deliveries to and from shops. London, Barrie and Rockliff, 1967. XVI, 136 blz., afbn. grafn. krtn. tabn.

Soldner, H. Die City als Einkaufszentrum in Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft. Berlin, Duncker und Humblot, 1968. 345 blz., grafn. tabn.

Sundhoff, E. Distributionswirtschaft; Beiträge aus den Gebieten der Absatz-, Handels- und Beschaffungswirtschaft; gemeinschaftliche Gabe für R. SEYFFERT, zu seinem 75. Geburtstag. Köln, Westdeutscher Verlag, 1968. VIII, 364 blz., grafn. tabn.

VERKEER ALGEMEEN

Blonk, W. A. G. Enige aspekten en problemen van het goederenvervoer tussen de lidstaten van de Europese economische gemeenschap

met name ten aanzien van de kwantitatieve beperkingen en kwalitatieve belemmeringen. Rotterdam, Nederlands vervoerswetenschappelijk instituut, 1968. 419 blz., grafn. krtn. tabn.

Braun, Th. Zur Problematik der Kooperation und Konzentration im Verkehrswesen; Vortrag gehalten in Köln am 24.6.1968. Köln, Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, 1968. I, 18 blz.

Burg, G. van den. Containerisation; a modern transport system. London, Hutchinson, 1969. XI, 219 blz., afbn. grafn. krt. tabn.

Burmester, H. Probleme und Möglichkeiten einer planwirtschaftlichen Verkehrsordnung. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1968. 178 blz., tabn.

Commissie Bevordering openbaar vervoer westen des lands. Tweede interimrapport (I. 1): de verplaatsingsgewoonten van de inwoners van het gebied van onderzoek. 's-Gravenhage, 1968. I, 173 blz., grafn. tabn.

Coordinated transportation; papers and discussions of the five workshop conferences held between May 1964 and November 1966. Cambridge, Maryland, Cornell maritime press, 1969. IX, 306 blz., grafn. tabn.

Drude, M., S. Geisenberger und J. H. Müller. Strukturelle Unterschiede zwischen Binnenschiffahrt und Eisenbahn im Hinblick auf den gegenseitigen Wettbewerb. Berlin, Duncker und Humblot, 1969. 112 blz., grafn. tabn.

Egler, J. Konzentration und Kooperation im gewerblichen Güterfernverkehr. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1969. 255 blz., grafn. tabn.

Europese Gemeenschappen; Commissie. Verslag aan de Raad over de resultaten van de enquête naar de kosten van de weg van het vervoer per spoor, over de weg en over de binnenwateren. Brussel, 1969. 168, 60 blz., tabn.

The evaluation of travelling time; by C. J. Oort. Utrecht, 1969. 31 cm., 6 blz.

Haussmann, G. Transcontainer Umschlag. Mainz, Krausskopf-Verlag, 1968. 163 blz., afbn. tabn.

Hellman, H. Transportation in the world of the future. New York, Evans, 1968. IV, 187 blz., afbn. krt.

Koninklijke Nederlandse vereniging van transport-ondernemingen. Mensen onderweg. Den Haag, 1969. 48 blz., afbn. grafn.

Labs, W. Neue Wege im öffentlichen Personennahverkehr; Vortrag gehalten in Bonn am 2.7.1968. Köln, Deutsche verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, 1968. I, 27 blz.

Modal split; documentation of nine methods for estimating transit usage; prep. by M. J. Fertal, E. Weiner, A. J. Balek, a.o. Washington, U.S. Department of commerce; Bureau of public roads; Office of planning, 1966. I, VIII, 136 blz., grafn. tabn. tekn.

Nederlands vervoerswetenschappelijk instituut. De economische betekenis van het vervoer. Rotterdam, 1969. 61 blz., grafn. krtn. tabn.

Neue Wege europäischer Verkehrspolitik; mit Beitr. von B. Arnold, O. Seidelmann, S. Wickham, u.a. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1969. 91 blz., tabn.

Nicolaisen, D. Regionalpolitisch orientierte Verkehrsplanung im Ballungsraum. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1968. 160 blz., tabn.

Northwestern university; Transportation center. Private and unregulated carriage; selected papers presented at a two-day conference; October 1962. Evanston, Illinois, 1963. 155 blz., grafn. tabn.

Poll, E. H. van de. Voorspellingskader en infrastructuurbeleid; rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van buitengewoon hoogleraar in de ruimtelijke vervoers- en verkeerseconomie aan de Technische hogeschool te Delft; oktober 1969. Delft, Waltman, 1969. 23 blz.

Scheer, W. Die Haftung des Beförderers im gemischten Überseeverkehr; Studien zum Container-Durchfrachtverkehr. Hamburg, Verlag Commercium, 1969. 120 blz.

Schmidt, H. Kooperation im Verkehr; strukturpolitische Aufgaben und Perspektiven; Beiträge zur Verkehrs- und Gewerbepolitik. Bad Godesberg, Kirschbaum Verlag, 1969. 469 blz., grafn. krtn. tabn. - Railvervoer, wegvervoer, scheepvaart, luchtvaart.

Seidenfus, H. St., und D. Stockhausen. Die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Strassen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland; eine methodenkritische Stellungnahme. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1969. 49 blz.

Stichting Toekomstbeeld der techniek. De overgangs-procedure in het verkeer; pre-adviezen van de voordrachten voor het tweedaags sympo sium; Scheveningen, september 1969. 's-Gravenhage, Koninklijk instituu van ingenieurs, 1969. 132 blz., afbn. grafn. tabn.

Thomas, E. N., and J. L. Schofer. Introduction to a systems approach to transportation problems; part of research project „Criteria for evaluating alternative transportation plans"; prep. for a seminar hosted by the Chicago area transportation study. Evanston, Northwestern university; Transportation center, 1966. I, III, 65 blz.

Tien Phuc, N. Les transports; tome 1: Analyse économique; préf. de R. Guibert. Paris, Éditions Eyrolles; Éditions d'organisation, 1969. I, 235 blz., grafn. krtn. tabn.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesverkehrsministerium; Gruppe A: Verkehrswirtschaft. Interkontinentaler Containerverkehr. - Gruppe B: Verkehrstechnik. Der kombinierte und Gross-Containerverkehr. Hof/ Saale, Hoermann-Verlag, 1968. 165 blz., afbn. tabn.

WEGVERKEER

Bak, L. Parkeren in Nederland. Meppel, Boom, 1968. 199 blz., afbn. grafn. tabn.

Heimes, A. Probleme des Kombinierten Transports aus der Sicht des Strassengüterverkehrs; Vortrag gehalten in Krefeld am 3.7.1968. Köln, Deutsche verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, 1968. II, 27 blz.

Ministry of transport. How fast? A paper for discussion. London, Her Majesty's stationery office, 1968. IV, 56 blz., tabn.

SCHEEPVAART

Bolland, J. H. Slepend rijk; het ontstaan van de Nederlandse zeesleepvaart; 1813-1870. Leiden, Stenfert Kroese, 1968. VII, 388 blz., afbn. tabn.

The Greater delta region; an evaluation of development and administration; comp. by F. R. Harris (Holland) N.V. and Associated industrial consultants Netherland N.V. Rotterdam, 1968. X, 197 blz., krtn. tabn.

Jahrbuch der Schiffahrt 1969; ein Rundblick über die nationale und internationale Schiffahrt, Hafenwirtschaft und Seefischerei. Berlin, Transpress Verlag, 1969. 164 blz., afbn. grafn. tabn.

Jolmes, L. L. V. Jahrbuch des Schiffahrtwesens; 8. Folge. Darmstadt, Hestra-Verlag, 1969. 190 blz., afbn. grafn. tabn. tekn.

Newton, W. L. Economics of tanker operations; edited transcript; remarks at the second management conference en economics of petroleum distribution; April 1966. Evanston, Illinois, Northwestern university; Transportation center, 1966. 53 blz., tabn.

Onderzoek naar de toekomstige mogelijkheden van duwvaart in Nederland; een economische evaluatie; door E. C. H. N. Zeevenhooven. Rotterdam, Nederlands vervoerswetenschappelijk instituut, 1969. 258 blz., grafn. krtn. tabn.

Openbaar Lichaam Rijnmond. Rijnmond in de delta; beoordeling der economische ontwikkelingsmogelijkheden. Schiedam, 1969. 41 blz., grafn. tabn.

Provinciale planologische dienst van Groningen. Rapport inzake de ontwikkeling van een zeehavencomplex in het noordelijke deel van het Eemsgebied. Groningen, 1967. III, 41 blz., krtn. tabn.

Scheepvaart vereeniging Zuid; Technical Centre. Barge carriers. Rotterdam, 1969. II, 19 blz., afbn. tabn.

Stolber. W. B. Nutzen-Kosten-Analysen in der Staatswirtschaft; wasserwirtschaftliche Projekte. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1968. 164 blz., grafn. tabn.

Studiecommissie sloopregeling binnenvaart; (voorz. S.A. Posthumus). Rapport. 's-Gravenhage, 1968. 73 blz., grafn. tabn.

LUCHTVAART

Fokker fifty years; special issue of the Friendship bulletin; publ. on the occasion of the golden jubilee of the Royal Netherlands aircraft factories Fokker. Schiphol, 1969. 96 blz., afbn.

Panel discussion of current and future trends in airline management development; by A. H. Rubenstein, G. B. Bowers, R. S. Jenkins, a.o. Evanston, Illinois, Northwestern university; Transportation center, 1967. III, 63 blz., tabn.

Wolf, G. Die Entwicklung des Weltluftverkehrs nach dem Zweiten Weltkrieg. Tübingen, Mohr (Paul Siebeck), 1967. XV, 224 blz., grafn. tabn.