



STUDIECENTRUM VOOR ECONOMISCH EN SOCIAAL ONDERZOEK

DE VRAAG NAAR PERSONENWAGENS
IN BELGIE

B. DE BORGER

rapport 7873
april 1978

*Bijzondere dank is verschuldigd
aan G. BLAUWENS voor zijn waarde-
volle adviezen en commentaren.*

Universitaire Faculteiten St.-Ignatius
Prinsstraat 13 - 2000 Antwerpen
D/1978/1169/03

I N H O U D S T A F E L

	blz.
I. INLEIDING	1
II. LITERATUUROVERZICHT	2
III. OPBOUW VAN HET MODEL	8
1. De determinanten van de vraag	8
2. De variabelen van het model en hun kwantificering	10
a) Het beschikbaar inkomen	10
b) De autoprijs	12
c) De kredietvoorwaarden	12
d) Andere effecten	14
3. Specificatie	15
IV. RESULTATEN VAN HET MODEL	16
V. BESLUIT	19
 Lijst van tabellen en schattingsresultaten	
Tabel 1. Consumptieprijsindexcijfers	20
Tabel 2. Reële lonen	21
Tabel 3 en 4. Permanente lonen	22-23
Tabel 5. Werkloosheidsgraad	24
Tabel 6. Relatieve autoprijzen	25
Tabel 7. Kredietvoorwaarden bij de aankoop van wagens op afbetaling	26
Tabel 8. Autoverkopen in België	27
Tabel 9. Lineaire schattingsresultaten	28
Tabel 10. Dubbellogaritmische schattingsresultaten	29
 BIBLIOGRAFIE	 30-31

I. INLEIDING

Reeds heel wat empirisch werk werd in het buitenland verricht i.v.m. predictiemodellen van het wagenpark en van de vraag naar auto's. De autoindustrie is immers een belangrijke sector met aanzienlijke repercussies op de werkgelegenheid en op de productie in enkele verwante industrieën, zoals b.v. de staalijverheid.

Het is de bedoeling in deze werknota een korte termijnmodel te ontwikkelen van de vraag naar auto's in België. Schatting van dit model, uitgevoerd aan de hand van maandelijkse gegevens over de periode 1967-1976, zal ons o.m. toelaten na te gaan in hoeverre de vraag op de automarkt prijs- en inkomenselastisch is.

In een eerste paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de literatuur terzake. In een volgende deeltje worden dan de verschillende variabelen van het model besproken en wordt de uiteindelijk verkregen specificatie voorgesteld. Tenslotte trachten we de gevonden schattingsresultaten te analyseren en te interpreteren.

II. LITERATUUROVERZICHT

Het ligt niet in onze bedoeling een exhaustief overzicht te geven van tot op heden gepubliceerde artikels m.b.t. de vraag naar personenwagens. Wel willen we, zonder daarom in detail te treden, enkele benaderingsmethododes beschouwen die in 't verleden werden toegepast.

Aanvankelijk hebben een aantal auteurs de vraag naar auto's verklaard op basis van een "stock adjustment model" (1). Alhoewel deze modellen uitermate gesofisticeerd kunnen worden, berusten ze op een vrij eenvoudig beginsel. Het aankopen van nieuwe wagens wordt nl. geïnterpreteerd als het aanpassen van het wagenpark aan een "desired level". Dit "gewenste" niveau wordt beïnvloed door verschillende economische grootheden, zoals reële inkomens en relatieve autoprijzen :

$$\dot{S}_t = \alpha + \beta P_t + \gamma I_t + U_t \quad (2)$$

waarin \dot{S}_t : gewenste stock op het einde van periode t

P_t : relatieve autoprijs in t

I_t : reëel beschikbaar inkomen in t

U_t : storingsterm

α, β, γ : parameters

Door het aankopen van wagens tijdens periode t tracht men de stock op 't einde van deze periode op het gewenste niveau \dot{S}_t te brengen, m.a.w.

(1) Zie o.a. CHOW G., "Statistical Demand Functions for Automobiles and their Use for Forecasting", in HARBERGER: The Demand for Durable Goods, The University of Chicago Press, 1960, pp. 149-178.

(2) Een lineair verband wordt verondersteld.

$$\begin{aligned}
 V_t &= \dot{S}_t - (1-d)S_{t-1} \\
 &= (\dot{S}_t - S_{t-1}) + dS_{t-1}
 \end{aligned}$$

waarbij V_t : autoverkopen in periode t

S_{t-1} : stock aan het begin van periode t

d : procentuele jaarlijkse depreciatie van het autopark, o.a. ten gevolge van waardevermindering en schrapping

We zien dat de vraag kan opgesplitst worden in een vervangingsvraag dS_{t-1} en een uitbreidingsvraag $\dot{S}_t - S_{t-1}$.

Meestal neemt men aan dat de aanpassing zich slechts voor een fractie c tijdens periode t realiseert. Het voorgaande wordt dan

$$V_t = c(\dot{S}_t - S_{t-1}) + dS_{t-1} \quad (1)$$

wat na invullen van \dot{S}_t kan worden uitgewerkt tot een relatie van de volgende vorm

$$V_t = \alpha' + \beta'P_t + \gamma'I_t - (d-c)S_{t-1} + U_t'$$

Indien men a priori een waarde voor d vaststelt, kunnen door schatting van deze equatie de coëfficiënten α' , β' , γ' en de aanpassingsparameter c gevonden worden.

Het "stock adjustment model" beschouwt nieuwe aankopen eenvoudig als aangroei van de bestaande stock of als vervanging van gede-precieerde stock. Een alternatieve hypothese ligt ten grondslag aan het "superior goods model", voor 't eerst ontwikkeld door

(1) De aanpassingsfractie c wordt enkel toegepast op de "desired change in stock" en niet op de globale vraag. Dit gebeurt onder de plausibele onderstelling, dat indien men geen wijziging in stock wil, toch de volledige vervanging dS_{t-1} wordt doorgevoerd om de stock op het gewenste niveau te houden.

Wyckoff (1). Hij stelde in vroeger onderzoek vast dat nieuwe wagens superieur zijn t.o.v. tweedehandswagens omwille van veiligheidsoverwegingen, psychologische motieven (gewoon het rijden met een "nieuwe" wagen), estetica enz...(2) en dat bijgevolg de vraag naar nieuwe auto's onafhankelijk van de bestaande stock moet verklaard worden. "They (-new car purchases-) reflect the demand for a unique commodity, new cars, measured independent of the existing stock of used cars" (3).

Wyckoff stelt volgende vraagfunctie voorop:

$$V_t = f(I_t, C_t, U_t, P_{ct})$$

waarin: I_t : reëel beschikbaar inkomen in t

C_t : "user cost" van een nieuwe wagen in t (4)

U_t : "user cost" van een tweedehandswagen in t (4)

P_{ct} : consumptieprijsindexcijfer in t

Deze vraagrelatie leverde behoorlijke resultaten. De auteur trachtte ook, als tweede component van z'n model, de U_t endogeen te verklaren, dit evenwel totaal zonder succes.

(1) WYCKOFF F.C., "A User Cost Approach to new Automobile Purchases", Review of Economic Studies, July 1973, pp. 377-390.

(2) WYCKOFF F.C., "Capital Depreciation in the Postwar Period: Automobiles", Review of Economics and Statistics, May 1970, pp. 168-172.

(3) Zie (1) p. 377.

(4) Hij werkt eerder met de "user cost" (d.i. een maat voor de prijs van de door de auto geleverde diensten) van een wagen dan met de marktprijs. Hij definieert de "implicit user cost" of "rental price" van een s-jaar oude wagen in jaar t als:

$$c(s,t) = r(t) p(s,t) + p(s,t) - p(s+1, t+1)$$

waarin $p(s,t)$ de marktprijs van een s-jaar oude wagen in periode t is en $r(t)$ de marktintrestvoet. Dit betekent dat de "user cost" van een wagen voor één jaar gelijk is aan de opportuniteitskost vermeerderd met de waardevermindering van de wagen gedurende dat jaar.

Een derde klasse van modellen verklaart de vraag rechtstreeks op basis van een aantal economisch verantwoorde factoren, zonder echter te steunen op een nauw omschreven theoretische constructie. Dikwijls beogen deze modellen de impact van bepaalde variabelen op de vraag nader te onderzoeken: zo onderzocht Hamburger de relatie tussen vraag en verscheidene intrestvoeten (1), en besteedde Silberston heel wat empirisch werk aan de gevoeligheid van de vraag aan wijzigingen in de kredietvoorwaarden (2). Andere voorbeelden van dit soort modellen vinden we bij Evans (3) en Cuthbertson (4).

Tenslotte ontwikkelden enkele auteurs lange termijnpredictiemodellen. In eerste instantie schatten ze het saturatieniveau van het wagenpark d.m.v. een logistische curve, om daaruit vraagpredicties voor de verre toekomst af te leiden. Voorbeelden van zulke benadering zijn de studies van Bos (5) en Whorf (6).

De tot op heden bereikte resultaten op basis van de beschreven modellen zijn zeer uiteenlopend. Zuiver ter illustratie geven we in onderstaande tabel een overzicht van de door diverse auteurs gevonden inkomens- en prijselasticiteiten (7).

(1) HAMBURGER, "Intrest Rates and the Demand for Consumer Durable Goods", American Economic Review, December 1967, pp. 1138-1153.

(2) SILBERSTON, "Hire Purchase Controls and the Demand for Cars", Economic Journal, March 1963, pp. 32-53.

(3) EVANS, Macroeconomic Activity, Harper & Row, New York, 1969, pp. 168-172.

(4) CUTHBERTSON, "Hire Purchase Controls and Fluctuations in the Car Market", Economica, mei 1961, pp. 125-136.

(5) BOS, A Logistic Approach to the Demand for Private Cars, University of Tilburg Press, Tilburg, 1970.

(6) WHORF, "Models of Automobile Ownership", Proceedings of the International Conference on Transportation Research, 1973, pp. 684-691.

(7) Deze tabel werd opgesteld aan de hand van:

- tabel p. 384 in Wyckoff, op. cit.;
- tabel 1 in: BUTTON & PEARMAN, "The Theory and Practice of Car Ownership Forecasting", Proceedings of the World Conference on Transport Research, M. Nyhoff, Den Haag, 1977, p. 142;
- eigen opzoekingswerk.

<u>Auteur</u>	<u>Inkomenselasticiteit</u>	<u>Prijselasticiteit</u>
Atkinson	2,5	- 1,4
Bandeen	0,89	/
Chow	1,5 - 2,0	- 1,2
Dyckman	1,7 - 4,0	/
Hamburger	4,3	- 1,17
Hymans	1 - 3,1	/
Nerlove	2,8 - 3,8	/
Suits	4,2	- 1,2
Shepherd	1,03	/
O'Herlihy	1,73 - 2,48	/
Wyckoff	0,85 - 1,1	- 0,4 ("rental prices") - 1,7 (verkoopprijs)
De Wolf	1 - 3	/
Smith	0,42 - 2	/
Pearman & Button	0,3 - 0,7	/

Alhoewel rechtstreekse vergelijkingen onmogelijk zijn wegens verschillen in specificatie van de modellen en door het feit dat de gegevens betrekking hebben op uiteenlopende periodes en geografische entiteiten, toch zijn de afwijkingen van de resultaten t.o.v. elkaar zeer opvallend.

Het voorgaande bewijst dat men ver van eensgezind is m.b.t. het voorspellen van de vraag naar auto's. Button en Pearman besluiten dat een beter gefundeerde economische theorie uitermate noodzakelijk is, wil men tot eensluidende resultaten komen. "The specifications were accepted on their statistical merit rather than on their theoretical soundness and the very multiplicity of results only illustrates the inadequate theoretical foundations upon which these empirical models are based" (1).

Het ontwikkelen van zulke sluitende economische theorie is echter een uiterst complex probleem temeer daar de consument zich niet

(1) BUTTON & PEARMAN, op. cit., p. 141.

enkel door economische, maar ook door allerlei psychologische motieven laat leiden (zie o.a. de auto als statussymbool, begrippen zoals "de verwachtingen van de consument" (1)); het is bijgevolg niet eens zeker dat de verklaring en de voorspelling van de vraag op basis van economische factoren alleen, bevredigende resultaten zal leveren.

(1) Volgens sommige auteurs is deze factor de belangrijkste determinant van de vraag op korte termijn. Zie b.v. SMITH R.P., Consumer Demand for Cars in the USA, Cambridge University Press, London, 1975, p. 85.

III. OPBOUW VAN HET MODEL

Het model dat we vooropstellen tracht de vraag naar auto's te verklaren en op korte termijn te voorspellen d.m.v. een aantal factoren, waarvan het belang door de literatuur wordt gesuggereerd.

Het verkochte aantal wagens, dat we op de markt observeren, is de resultante van het samenspel van vraag- en aanbodelementen. De Belgische markt neemt echter slechts een zeer minieme fractie af van het wereldaanbod. De autoprijzen, die extern worden bepaald, komen tot stand, onafhankelijk van de Belgische vraag. Dit betekent dat zich geen problemen van simultane equaties stellen, en dat we onze aandacht op de vraagfunctie kunnen toespitsen.

1. De determinanten van de vraag

In wat volgt wordt een kort overzicht van de belangrijkste vraag-determinanten gegeven. Hierbij zijn factoren uit de economische, sociale, geografische en psychologische invloedssfeer van belang.

Ongetwijfeld spelen verschillende zuiver economische grootheden een aanzienlijke rol. Zo is de relatie tussen de vraag naar auto's enerzijds en het beschikbaar inkomen anderzijds intuïtief duidelijk. Eenzelfde bedenking geldt voor de relatie tussen de vraag en de relatieve autoprijzen. Ook de prijs van complementen en substituten kan belangrijk zijn; we denken o.m. aan de gebruiksprijs van een wagen (deze omvat benzineverbruik, verzekering, herstellingen en onderhoud), de prijs van alternatieve vervoermiddelen (b.v. openbaar vervoer) enz... (1).

Afgezien van moeilijk te kwantificeren factoren zoals "smaak", "verwachtingen van de consument" enz... wordt het beslissingsproces van een consument op een tijdstrip t al of niet over te gaan tot de aankoop van een nieuwe wagen in sterke mate beïnvloed door de heersende kredietvoorwaarden. Deze bepalen

(1) Zie p. 9.

immers de aantrekkelijkheid van de verkoop op afbetaling.

Tenslotte ligt het voor de hand dat de algemene economische toestand mee het consumptiegedrag van economische agenten zal determineren, zodat mag worden aangenomen dat ook de conjuncturele evolutie zijn weerslag zal hebben op de vraag naar personenwagens.

Alhoewel we bij het specificeren van ons model vooral met zuiver economische aspecten zullen rekening houden, is de invloed van andere factoren op langere termijn onloochenbaar. We vernoemen er slechts enkele: de participatiegraad van de vrouw, de gezins- en bevolkingsstructuur, de beschikbare vrije tijd enz...

(1) Dikwijls wordt beweerd dat tweedehandswagens substituten zijn voor nieuwe wagens. Individueel gezien is dit juist: de consument heeft de keuze tussen de aankoop van een nieuwe wagen of een occasie en kan vrij beslissen op basis van o.m. de prijsverhouding tussen beide alternatieven.

Macro-economisch dient de zaak echter anders gesteld te worden; wie z'n wagen verkoopt, zal zich meestal een nieuwe aanschaffen (afgezien van een klein percentage dat verkoopt zonder te vervangen, b.v. bejaarden). Dit betekent concreet dat, indien b.v. meer tweedehandswagens worden gekocht, de verkopers van deze occasies als kopers zullen verschijnen op de markt van nieuwe personenwagens.

Tweedehandswagens en nieuwe auto's mogen dus niet als substituten geïnterpreteerd worden in macro-economische context. De tweedehandsmarkt is een aparte markt met specifieke karakteristieken, waarover nog praktisch geen empirisch onderzoek werd verricht. Ze zal verder niet in de analyse worden betrokken: het bestuderen van de exacte interrelaties tussen de markten van nieuwe en tweedehandse personenwagens vereist immers een studie op zichzelf.

2. De variabelen van het model en hun kwantificering

In wat volgt worden de verklarende variabelen van het model voorgesteld en wordt nagegaan hoe ze kwantitatief werden benaderd.

a) Het beschikbaar inkomen

Het ware ideaal geweest indien we hadden kunnen beschikken over een maandelijkse indicator van het beschikbaar gezinsinkomen, die naast de evolutie van de lonen ook rekening hield met de evolutie van andere inkomens en met de gezinsstructuur. Vermits deze indicator uiteraard niet bestaat, werden we genoodzaakt een andere proxy te gebruiken.

De enige benaderende grootte waarvoor maandelijkse gegevens konden bepaald worden, zij het dan nog via interpolatie van kwartaalcijfers, was het loonindexcijfer, gepubliceerd door het Nationaal Instituut voor de Statistiek. Na deling van dit cijfer door het consumptieprijnsindexcijfer (tabel 1), bekwamen we een index die de evolutie van de reële lonen weergeeft (tabel 2).

Onmiddellijk rijst echter het probleem of de consument z'n beslissing tot het aanschaffen van een nieuwe wagen baseert op z'n lopend inkomen dan wel op z'n "permanent inkomen". Volgens M. Friedman, die de permanente inkomenshypothese ontwikkelde, zou de consument vooral rekening houden met z'n permanent inkomen, d.i. z'n inkomen ontdaan van de transitoire component. Hij definieert het o.m. als volgt: "The permanent income is the amount a consumer unit could consume (or believes that he could) while maintaining its wealth intact"(1). Het is dus een zuiver theoretisch concept, dat niet praktisch geobserveerd wordt. Om toch praktisch gebruik van het permanent inkomen mogelijk te maken, wordt het meestal gemeten als een gewogen gemiddelde van huidige en verleden reële inkomens.

(1) FRIEDMAN M., A Theory of the Consumption Function, Princeton University Press, 1957, p. 10.

Alhoewel de permanente inkomenshypothese vrij plausibel lijkt, blijft het een hypothese die dikwijls, ^{niet} maar/altijd door empirische studies wordt ondersteund (1). Bovendien werden door diverse auteurs in de praktijk zeer uiteenlopende formules voor permanent inkomen gebezigd. Daarom hebben we ons model uitgetest met 3 verschillende proxy's voor het beschikbaar inkomen, nl. reële loonindices (tabel 2), permanente loonindices berekend met geometrisch dalende gewichten over 3 jaar (tabel 3), en tenslotte permanente loonindices berekend met lineair dalende gewichten, eveneens met een tijdshorizon van 3 jaar (2) (tabel 4).

Deze loonindices zijn een aanvaardbare proxy voor de loonsom en het beschikbaar inkomen van de tewerkgestelde bevolking, maar vormen een minder geschikte maat voor het globale beschikbaar inkomen van het land, vermits ze geen rekening houden met fluctuaties in de graad van werkloosheid. We hebben deze tekortkoming van de loonindices enigszins trachten op te vangen door de werkloosheidsgraad expliciet in het model op te nemen (tabel 5). Bovendien introduceert deze variabele de cyclische component: de werkloosheidsgraad is immers een conjunctuur-indicator.

(1) JOHNSON Bruce rapporteert o.a. enkele van deze studies. Zie JOHNSON M.B., Household Behaviour, The Chancer Press, Suffolk, 1971, pp. 99-100.

(2) Bij het opstellen van de formules werd vooral nagestreeft dat de gewichten slechts geleidelijk naar nul zouden tenderen, zodat het inkomen van b.v. 12 maanden geleden nog een substantiële invloed heeft op de huidige consumptie. De formules zijn:

- voor het permanent inkomen met geometrisch dalende gewichten:

$$l_{pt} = \sum_{i=1}^{36} \lambda^i l_{t-(i-1)}, \quad \lambda = 0,9$$

- voor het permanent inkomen met lineair dalende gewichten:

$$l_{pt} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{36} i} \left[\sum_{i=1}^{36} i l_{t-(36-i)} \right]$$

b) De autoprijs

Om een prijsindex te construeren voor nieuwe personenwagens werd een "random" steekproef van 15 merken getrokken, waaruit een representatief type in aanmerking werd genomen (1). De prijs van elk van de 15 wagens werd gewogen met z'n marktaandeel, t.t.z. indien

$$\begin{aligned}
 P_{it} &: \text{prijs van wagen } i \text{ in periode } t \\
 m_{it} &: \text{marktaandeel van wagen } i \text{ in periode } t \\
 m_t^* &= \sum_{i=1}^{15} m_{it} : \text{aandeel van de steekproef in de} \\
 &\quad \text{totale markt in periode } t;
 \end{aligned}$$

dan berekenden we de absolute prijsindex op basis van

$$P_t = \sum_{i=1}^{15} \frac{m_{it}}{m_t^*} P_{it} .$$

Na deling door het consumptieprijsindexcijfer vonden we de relatieve prijsindex. Zie hiervoor tabel 6. Hieruit blijkt algemeen dat, alhoewel gedurende sommige jaren de stijging van de autoprijzen gelijke tred hield met de evolutie van het prijspeil, nieuwe personenwagens over de periode 1967-1976 relatief goedkoper werden.

c) De kredietvoorwaarden

Nieuwe wagens worden zeer dikwijls op krediet gekocht. Dit kan op 2 manieren gebeuren: ofwel verleent de verkoper zelf krediet, ofwel richt de koper zich tot een financiële instelling die hem een autolening toestaat. Het ligt voor de hand dat de vraag erg gevoelig is aan wijzigingen in de voorwaarden onder dewelke een wagen op krediet kan worden aangekocht.

(1) De prijsindex werd samengesteld aan de hand van de prijzen van (in alfabetische volgorde): BMW 2002, Chevrolet Impala, Citroën DS, Fiat 1100, Ford Escort, Jaguar 2,8L, Mercedes 220, Morris 850, Opel Kadett, Peugeot 404, Porsche Targa, Renault 4, Toyota Corolla, Volkswagen 1200, Volvo 244. Er werd dus wel degelijk rekening gehouden met zowel goedkope auto's als met wagens van de zogenaamde middenklasse, als met enkele dure wagens.

Drie elementen lijken daarbij van belang: het voorschot dat de koper onmiddellijk moet betalen (dit bepaalt hoeveel hij reeds moet gespaard hebben), de lengte van de afbetalingstermijn, en in veel mindere mate de aangerekende intrestlasten. Omtrent het eerste punt bestaat in de literatuur nogal wat onenigheid. Verschillende uiteenlopende hypothesen werden geformuleerd:

1. Het verhogen van het % voorschot heeft meestal geen effect vermits vele kopers dit voorschot betalen met de opbrengst van de verkoop van hun vorige auto.
2. Hogere voorschotten veroorzaken geen dalende verkopen, wel worden goedkopere wagens gekocht die slechts hetzelfde absoluut voorschot vereisen dan oorspronkelijk was voorzien.
3. Door hogere voorschotten worden de verkopen enkel uitgesteld tot latere periodes. Dit betekent concreet dat er een onmiddellijk effect van dalende verkopen optreedt en een compenserend vertraagd effect van stijgende verkopen.

De tweede hypothese kan a priori weerlegd worden door te stellen dat een koper meestal een bepaald merk en type voor ogen heeft, en dat hij, bij een verhoging van het te betalen voorschot, zich niet tevreden zal stellen met een ander en goedkoper type van wagen. De eerste en derde hypothese konden door empirisch onderzoek niet worden bevestigd (1): de auteur kwam tot de bevinding dat het voorschot wel degelijk een impact op de vraag had en dat het onmiddellijk effect veruit belangrijker was dan het compenserend vertraagde.

De wijzigingen in het minimaal te betalen voorschot en de maximum toegelaten afbetalingstermijn bij verkoop van nieuwe personenwagens op afbetaling worden door de wet bij K.B. vastgesteld (tabel 7). Onder meer wegens de hoge multicollineariteit die tussen het % voorschot en de afbetalingstermijn bestaat (ze worden immers dikwijls tesamen door de overheid gehanteerd), hebben

(1) SILPERSTON, op. cit., pp. 32-53.

we de kredietvoorwaarden in het model gemeten aan de hand van de variabele

$$r_t^* = \frac{D_t}{M_t} \quad (1)$$

waarbij D_t : minimaal te betalen voorschot, uitgedrukt in % van de aankoopprijs, in periode t

M_t : maximaal toegelaten afbetalingstermijn in t

d) Andere effecten

Vermits we de schattingen wensen uit te voeren met maandelijkse gegevens, dient uiteraard rekening gehouden te worden met seizoeneffecten. Tabel 8, die de verkoopcijfers bevat, laat duidelijk veronderstellen dat deze effecten aanwezig zijn. Om de seizoeninvloed te meten, werden maandelijkse dummyvariabelen ingebouwd.

Tenslotte menen we, na onderzoek van de verkoopcijfers, dat zijn een anticipatieëffect heeft voorgedaan bij de invoering van de BTW in 1971. Eind 1970 is een zeer grote vervroegde vraag merkbaar, teneinde van de laatste periode vóór de prijsverhoging te kunnen genieten. In 1971 komt dan uiteraard de gedeeltelijke tegenreactie met lage verkoopcijfers. Het anticipatieëffect, dat enkel de verklarende kracht van het model ten goede zal komen en geen enkele invloed zal uitoefenen op de predictieve capaciteiten ervan, wordt voorgesteld door de dummy

$D_{BTW,t}$. Deze is + 1 : laatste kwartaal van 1970
0 : elders.

(1) De intrestlasten werden, wegens hun relatief kleine invloed, buiten beschouwing gelaten.

3. Specificatie

Het model dat we voor tellen ziet er in lineaire vorm uit als volgt :

$$V_t = \alpha + \beta l_t + \gamma WG_t + \epsilon r_t^* + \psi p_t^* + \sum_{i=1}^{11} \delta_i D_{i,t} + \delta_{12} D_{BTW,t} + U_t$$

waarin V_t : verkopen van nieuwe personenwagens in periode t ,
uitgedrukt in 10.000 stuks

l_t : loonindex (1), 1971 = 1

WG_t : werkloosheidsgraad in t , di. $\frac{\text{aantal werklozen}}{\text{aantal tegen werkloosheid verzekerden}}$

$r_t^* = \frac{D_t}{M_t}$: $\frac{\text{minimaal te betalen voorschot, in \% van de prijs}}{\text{maximaal toegelaten afbetalings-termijn}}$

p_t^* : relatieve autoprijsindex, 1971 = 1

$D_{i,t}$: seizoendummy voor de maanden februari t/m december (2)

b.v. $D_{1t} = 1$ in februari
= 0 elders

$D_{BTW,t}$: dummy voor het anticipatieëffect van de BTW,

$D_{BTW,t} = 1$ in 't laatste kwartaal van 1970
= 0 elders

U_t : storingsterm

$\alpha, \beta, \gamma, \epsilon, \psi, \delta_i$: te schatten parameters.

(1) Zoals reeds gezegd zullen 3 verschillende loonindices worden uitgetest.

(2) De twaafde maand, januari, werd niet expliciet opgenomen, vermits we met een constante term werken.

IV. RESULTATEN VAN HET MODEL

De schattingsresultaten volgen op tabellen 9 en 10. De modellen verschillen slechts van elkaar in de specificatie (lineair en dubbellogaritmisch) en in de gebruikte inkomensvariabele (1). Tussen haakjes worden onder de coëfficiënten de t-waarden vermeld.

We merken dadelijk op dat de belangrijkste coëfficiënten ($\beta, \gamma, \epsilon, \psi$) allen het verwachte teken hebben en dat ze bovendien uitermate significant verschillen van nul. Dit bevestigt onze a priori hypothese dat inkomen, prijzen en kredietvoorwaarden de vraag naar personenwagens aanzienlijk beïnvloeden. De vraag is ook zeer onderhevig aan seizoenschommelingen, wat blijkt uit de t-waarden van de geschatte coëfficiënten der dummy's. In de maanden maart tot en met juni observeren we een sterke positieve invloed, een negatief effect treffen we vooral aan in de maanden augustus, september, november en december. Ook het anticipatieëffect van de BTW blijkt zich wel degelijk te hebben voorgedaan; δ_{12} is immers significant.

Uit de lineaire modellen resulteren volgende elasticiteiten, berekend bij gemiddelde waarden van de variabelen:

	e_{p^*}	e_l	e_{WG}	e_{r^*}
Model I	- 1,14	0,84	- 0,2	- 0,19
Model II	- 1,03	0,95	- 0,24	- 0,18
Model III	- 0,84	1,08	- 0,27	- 0,18

- (1) Model I : reële loonindex.
 Model II : permanente loonindex, berekend met lineair dalende gewichten.
 Model III: permanente loonindex, berekend met geometrisch dalende gewichten.

De dubbellogaritmische schattingen leveren volgende constante elasticiteiten:

	e_p^*	e_l	e_{WG}	e_r^*
Model I	- 1,06	0,75	- 0,21	- 0,15
Model II	- 0,95	0,84	- 0,25	- 0,15
Model III	- 0,75	0,98	- 0,27	- 0,14

De prijselasticiteit blijkt te liggen om en bij - 1, de theoretische grens van prijselastische en -inelastische vraag. Op de constante elasticiteiten werden -t-tests uitgevoerd en in geen van de gevallen werd een waarde significant verschillend van -1 geconstateerd.

De onbeschikbaarheid van maandelijkse gegevens voor het inkomen, die ons noopte loonindices te bezigen, heeft tot gevolg dat geen exacte inkomenselasticiteit uit het model afgeleid kan worden. De variantie van het inkomen zit immers niet alleen vervat in de variantie van de loonvariabelen, maar ook voor een fractie in de fluctuaties van de werkloosheidsgraad (1). We beschikken enkel over de loonelasticiteit e_l , die slechts een benadering van de werkelijke inkomenselasticiteit voorstelt. Deze e_l , die naargelang van de specificatie en de gebruikte inkomens-proxy varieert van 0,75 tot 1,08, wijst nochtans op een inkomenselasticiteit die veel lager ligt dan de meeste in het buitenland gevonden waarden. Een lage inkomenselasticiteit (rond de eenheid) zou een aanwijzing kunnen zijn dat auto's in België geëvolueerd zijn tot "normal goods". Dit kan verklaard worden door te stellen dat personenwagens meer als noodzakelijk vervoer-

(1) De loonsom L van een bepaalde periode, die een degelijke maat is voor het beschikbaar inkomen, kan immers gedefinieerd worden als :

$$L = (l^*a)W + \lambda(l^*a)U$$

waarin l^* : uurloon λ : fractie van 1, door werklozen ontvangen in de vorm van werklozensteun
 a : aantal uren
 W : aantal werkenden
 U : aantal werklozen (voor België is $\lambda \approx 0,6$)

De loonsom is dus niet enkel afhankelijk van de hoogte van de lonen, ook van de mate van werkloosheid.

middel dan wel als uiting van luxe worden beschouwd (1). De hoge levensstandaard in dit land zorgt er bovendien voor dat de doorsnee-Belg zich een wagen kan veroorloven zonder z'n overige consumptie drastisch in gevaar te brengen.

Afgaande op de waarde e_{r^*} zou men foutief kunnen concluderen dat de vraag niet zeer kredietgevoelig is: een wijziging van b.v. 10 % in r^* veroorzaakt slechts een (marginale) verschuiving van ongeveer 1,5 à 1,8 % in de vraag. Men dient daarbij evenwel in acht te nemen dat r^* in de praktijk fluctuaties van soms meer dan 100 % kent, zodat de vraag uiteraard wel substantieel wordt beïnvloed.

De verklaring van de vraag naar auto's d.m.v. voorgaand model levert een determinatiecoëfficiënt R^2 van ongeveer 0,86. Qua verklaring van de variantie zijn de verschillen in specificatie en in de gebezigde inkomensvariabelen zeer miniem. We zijn van mening dat dit resultaat, gezien het feit dat slechts de voornaamste determinerende factoren in aanmerking werden genomen en gelet op de moeilijkheden die werden ondervonden bij het kwantificeren van de variabelen, bevredigend mag genoemd worden.

(1) Het aspect luxe, dat zich vroeger uitte in het bezit van een wagen als zodanig, heeft zich meer en meer verlegt naar het bezitten van bepaalde types van wagen. Het bezit van een wagen is op zichzelf geen uiting van luxe meer.

V. BESLUIT

Gepoogd werd de vraag naar auto's in België te verklaren. Het voorgestelde model is een uiterst vereenvoudigde weergave van de gedragingen van de consument op de automarkt. Ongetwijfeld wordt de vraag door tal van andere factoren beïnvloed, misschien via zeer complexe relaties. Meer dan de vraag verklaren op basis van enkele karakteristieke elementen werd echter nooit met het model beoogd.

De beschouwde variabelen zijn erin geslaagd ongeveer 86 % van de variantie in de vraag te verklaren, wat een behoorlijk resultaat is. De geschatte prijs- en inkomenselasticiteiten zijn merkkelijk lager dan vele in het buitenland, vooral in de USA, gevonden waarden. Deze studies zijn meestal echter niet meer zeer recent, zodat rechtstreekse vergelijkingen geen steek houden. Onze aanwijzing, dat personenwagens veeleer als vervoermiddel dan als luxe-artikel dienen benaderd te worden, kan en moet door verdere studies nader worden onderzocht.

Tabel 1. Consumptieprijsindexcijfers (1971 = 100)

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	85,24	85,43	85,68	85,97	86,23	86,39	86,49	86,83	87,31	87,51	87,75	87,85
1968	88,04	88,09	88,17	88,36	88,45	88,77	89,94	89,02	89,38	89,72	89,74	90,06
1969	90,45	90,84	91,33	91,57	91,85	92,09	92,43	92,56	92,83	93,2	93,62	93,99
1970	94,39	94,68	95,22	95,58	95,6	95,63	96,13	96,33	96,31	96,48	96,76	96,92
1971	97,43	98,19	98,6	99,12	99,36	99,57	100,18	100,56	101,26	101,53	101,88	102,32
1972	102,8	103,35	103,48	103,84	104,03	105,04	105,82	106	106,71	107,32	108,11	108,87
1973	109,85	110,46	110,7	111,33	111,79	112,34	112,83	113,35	113,89	114,66	115,37	116,81
1974	118,13	119,66	121,16	122,89	124,69	126,47	128,27	129,91	131,67	132,79	134,19	135,13
1975	136,59	138,13	139,04	140,59	141,77	142,28	143,65	144,75	145,98	147,64	149,23	150,03
1976	151,38	151,9	152,87	154,27	155,4	155,64	156,9	157,51	159,55	159,91	160,51	161,38

Bron: Statistisch Jaarboek.

Tabel 2. L_t/P_{it} reële lonen 1971 = 1

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	0,8081	0,8114	0,8133	0,8142	0,8156	0,8176	0,8171	0,8149	0,8115	0,8178	0,8228	0,83
1968	0,8262	0,8237	0,8209	0,8267	0,8335	0,8386	0,838	0,8383	0,8359	0,8427	0,8526	0,8595
1969	0,8573	0,8549	0,8515	0,8561	0,8606	0,8659	0,8661	0,8683	0,8696	0,8768	0,8834	0,8904
1970	0,8952	0,901	0,9053	0,9088	0,9156	0,9221	0,9229	0,9266	0,9324	0,9456	0,9578	0,971
1971	0,9724	0,9712	0,9745	0,9838	0,996	1,0092	1,0066	1,006	1,0021	1,0145	1,0251	1,0356
1972	1,0369	1,034	1,0413	1,055	1,0704	1,0772	1,0805	1,0899	1,094	1,1045	1,113	1,1218
1973	1,1199	1,1219	1,1276	1,1454	1,1728	1,183	1,1835	1,1832	1,1827	1,1959	1,2096	1,2146
1974	1,211	1,2056	1,2	1,2203	1,2387	1,2568	1,2552	1,256	1,2549	1,2713	1,2848	1,3025
1975	1,3103	1,3178	1,3304	1,3286	1,3302	1,338	1,3334	1,3319	1,3287	1,3422	1,356	1,3766
1976	1,3644	1,3597	1,3511	1,358	1,3672	1,3847	1,3737	1,3683	1,3508	1,3702	1,3875	1,4022

Bron: Berekening op basis van gegevens NIS.

Tabel 3. Permanente loonindices berekend met geometrisch degressieve gewichten
1971 = 1

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	0,83888	0,84295	0,84563	0,84841	0,85034	0,85296	0,85505	0,85687	0,85903	0,86161	0,86378	0,86716
1968	0,87286	0,88035	0,88885	0,89566	0,9	0,90396	0,90877	0,91543	0,91819	0,92128	0,92407	0,92628
1969	0,92828	0,93039	0,9316	0,93157	0,93027	0,93177	0,93464	0,93932	0,941	0,94118	0,94024	0,94179
1970	0,94541	0,94976	0,95245	0,95436	0,95473	0,95754	0,96318	0,96956	0,97301	0,97439	0,97404	0,97554
1971	0,97825	0,98207	0,98470	0,98729	0,98952	0,99373	0,99904	1,00525	1,01123	1,01742	1,02318	1,02836
1972	1,0344	1,04091	1,04557	1,05018	1,0553	1,06378	1,07408	1,08597	1,09445	1,09968	1,10442	1,11111
1973	1,1202	1,13128	1,13771	1,14178	1,14303	1,14856	1,15626	1,16541	1,17189	1,17532	1,18029	1,18879
1974	1,20031	1,21028	1,21873	1,22773	1,2353	1,24433	1,25359	1,26312	1,26879	1,27333	1,27852	1,28873
1975	1,30592	1,32129	1,33178	1,33867	1,34309	1,35103	1,36154	1,37046	1,37506	1,3761	1,37467	1,38138
1976	1,39284	1,40736	1,41648	1,42287	1,42671	1,43549	1,44647	1,46052	1,47288	1,48398	1,49617	1,50365

Bron: Berekening op basis van gegevens NIS.

Tabel 4. Permanente loonindices, berekend met lineair dalende gewichten

1971 = 1

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	0,82135	0,82515	0,82886	0,83243	0,83588	0,83927	0,84243	0,84527	0,84774	0,85039	0,85317	0,8562
1968	0,85885	0,8612	0,86324	0,86547	0,86796	0,87059	0,87304	0,87535	0,87737	0,87964	0,88235	0,88529
1969	0,87794	0,89027	0,89226	0,89436	0,89658	0,89896	0,90123	0,9035	0,90573	0,90826	0,91104	0,91141
1970	0,91732	0,92073	0,92424	0,92781	0,93162	0,93565	0,93956	0,94351	0,94761	0,95229	0,95747	0,9632
1971	0,96875	0,97405	0,97928	0,98479	0,99077	0,99725	1,0033	1,00905	1,0143	1,02	1,02604	1,03241
1972	1,03857	1,04428	1,05011	1,05644	1,06334	1,0703	1,07711	1,08412	1,09101	1,09814	1,1054	1,11281
1973	1,11973	1,1264	1,13326	1,14037	1,1489	1,15761	1,16593	1,1738	1,18124	1,18904	1,19723	1,2053
1974	1,21277	1,211955	1,22562	1,2325	1,24008	1,24831	1,25603	1,26344	1,27036	1,27782	1,28565	1,2941
1975	1,30256	1,31102	1,31975	1,32791	1,33572	1,34357	1,35073	1,35739	1,36348	1,36998	1,37689	1,38461
1976	1,39121	1,39719	1,40218	1,40727	1,41255	1,41854	1,42356	1,42796	1,43104	1,43498	1,43965	1,44488

Bron: Berekening op basis van gegevens NIS.

Tabel 5. Werkloosheidsgraad per maand

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	3,6	3,7	3,7	3,7	3,6	3,4	3,7	3,4	3,5	3,8	4,3	4,6
1968	5	4,9	4,8	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,3	4,4	4,7
1969	4,8	4,6	4,2	3,9	3,7	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3	3,3	3,6
1970	3,5	3,4	3,3	3,2	3	2,7	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	3,2
1971	3,2	3,1	3	2,9	2,8	2,5	2,7	2,6	2,7	2,8	3,1	3,4
1972	3,6	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,5	3,6	4
1973	4	3,9	3,8	3,7	3,5	3,3	3,4	3,3	3,5	3,7	3,8	4
1974	4,1	4	3,8	3,7	3,6	3,5	3,8	3,8	4,1	4,5	4,8	5,4
1975	5,7	5,9	6	6,2	6,2	6,1	6,5	6,6	7	7,9	8,2	8,7
1976	8,7	8,6	8,4	8,3	8,2	8,1	8,4	8,4	8,4	8,7	9,4	9,8

Bron: R.V.A.

Tabel 6. Relatieve autoprijzen 1971 = 1

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	1,10275	1,10029	1,09776	1,09406	1,08262	1,08061	1,07936	1,07514	1,07133	1,07491	1,07197	1,07349
1968	1,05959	1,05899	1,05802	1,05575	1,05467	1,05087	1,04886	1,04792	1,0437	1,03975	1,03951	1,03582
1969	1,00071	0,98724	1,00442	1,00179	0,99874	0,99613	0,99247	0,99108	0,98819	0,98427	0,97985	0,976
1970	0,96046	0,95792	0,95557	0,95197	0,96072	0,96273	0,95772	0,95574	0,95593	0,95425	0,95985	0,95826
1971	1,01183	1,00161	0,99744	1,00051	0,9981	0,99599	0,98993	0,98619	0,97937	1,00505	1,0016	1,03299
1972	1,073	1,0687	1,07762	1,07575	1,07475	1,05795	1,06112	1,05932	1,05762	1,05213	1,04625	1,04335
1973	1,02369	1,01914	1,01693	1,01675	1,02142	1,01662	1,02186	1,01717	1,02912	1,0222	1,01591	1,00764
1974	0,98585	0,97325	0,96205	0,9529	0,96029	0,94995	0,93662	0,92479	0,92832	0,92049	0,9177	0,91359
1975	0,93143	0,9387	0,9336	0,92331	0,92092	0,91762	0,90887	0,90196	0,8986	0,89932	0,90218	0,89737
1976	0,91106	0,91458	0,9138	0,9055	0,89892	0,89951	0,89228	0,88883	0,88264	0,88112	0,87783	0,87315

Bron: Berekening op basis van gegevens van Comaabel.

Tabel 7. Kredietvoorwaarden bij aankoop van nieuwe auto's

<u>% voorschot</u>	<u>Max. afbetalingstermijn (maanden)</u>
jan. '67 : 30 %	30
juni '67 : 25	36
mei '68 : 20	36
mei '69 : 30	30
dec. '69 : 35	24
okt. '71 : 25	36
april '72 : 15	36
febr. '73 : 35	24
aug. '73 : 40	24
juli '74 : 50	24
jan '75 : 45	24
juli '75 : 25	36
sept. '75 : 15	36

Bron: Ministerie van Economische Zaken, Dienst afbetalingskrediet.

Tabel 8. Autoverkopen in België: stuks/maand

	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
1967	16945	22047	26527	23205	23067	24043	19599	16668	16828	19430	15949	14083
1968	19770	23112	25062	30399	29598	25217	25980	17959	18147	21988	16859	15871
1969	21738	24679	30659	33202	29708	35766	28893	20581	24340	26801	18597	16193
1970	21684	24110	26614	28494	24597	29585	25982	19544	21340	26911	24277	28304
1971	18780	17413	27764	25017	23060	29091	23120	17193	21341	20379	20240	22324
1972	26469	28361	34092	28273	31777	37452	28367	25015	23757	27135	25076	19763
1973	33567	29317	36976	32056	33390	33190	29350	25193	22626	29464	22420	13593
1974	30264	29630	32391	35190	32852	31648	30875	21638	23925	27828	22082	17614
1975	32541	29510	31403	37178	31175	33378	30298	28556	29032	32867	25612	22831
1976	38694	33034	45156	41029	37259	40308	35523	28086	32584	32762	29959	26275

Bron: Vervoerstatistieken.

Tabel 9. Lineaire schattingsresultaten

	α	β	γ	ε	ψ	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	δ_6
Model I	4,62 (5,4)	2,08 (10,4)	-0,118 (-4,1)	-0,47 (-7,22)	-3,06 (-4,47)	-0,02 (-0,22)	0,54 (4,85)	0,47 (4,19)	0,24 (2,18)	0,43 (3,81)	0,04 (0,39)
Model II	4,13 (4,77)	2,32 (10,5)	-0,14 (-4,74)	-0,46 (-6,89)	-2,75 (-3,99)	-0,04 (-0,33)	0,52 (4,67)	0,45 (4,04)	0,23 (2,07)	0,42 (3,73)	0,024 (0,21)
Model III	3,35 (3,77)	2,63 (10,6)	-0,16 (-5,19)	-0,45 (-6,77)	-2,25 (-3,22)	-0,05 (-0,41)	0,51 (4,45)	0,44 (3,92)	0,22 (1,98)	0,41 (3,62)	0,01 (0,08)
	δ_7	δ_8	δ_9	δ_{10}	δ_{11}	δ_{12}	R^2	\bar{R}^2	D.W.	ρ	σ_u
Model I	-0,6 (-5,23)	-0,45 (-3,95)	-0,21 (-1,83)	-0,67 (-5,84)	-0,88 (-7,75)	0,43 (6,21)	0,8626	0,8413	2,11	-0,049	0,2506
Model II	-0,63 (-5,5)	-0,49 (-4,33)	-0,23 (-2,02)	-0,67 (-5,9)	-0,86 (-7,66)	0,42 (6,19)	0,8637	0,8426	2,13	-0,055	0,2497
Model III	-0,65 (-5,7)	-0,52 (-4,53)	-0,24 (-2,14)	-0,67 (-5,96)	-0,86 (-7,68)	0,4 (6,96)	0,8647	0,8437	2,14	-0,061	0,2487

Tabel 10. Dubbellogaritmische schattingsresultaten

	α	β	γ	ϵ	ψ	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	δ_6
Model I	1,24 (14,77)	0,74 (9,67)	-0,21 (-3,97)	-0,15 (-6,48)	-1,05 (-4,14)	0,01 (0,24)	0,21 (4,56)	0,18 (3,99)	0,1 (2,27)	0,16 (3,15)	0,0 (0,63)
Model II	1,28 (15,03)	0,84 (9,71)	-0,25 (-4,5)	-0,15 (-6,32)	-0,95 (-3,67)	0,007 (0,15)	0,2 (4,4)	0,17 (3,84)	0,1 (2,17)	0,16 (3,41)	0,02 (0,46)
Model III	1,3 (15,3)	0,98 (9,89)	-0,27 (-4,94)	-0,14 (-6,18)	-0,75 (-2,84)	0,004 (0,09)	0,19 (4,32)	0,17 (3,77)	0,1 (2,11)	0,15 (3,33)	0,02 (0,37)
	δ_7	δ_8	δ_9	δ_{10}	δ_{11}	δ_{12}	R^2	\bar{R}^2	D.W.	ρ	σ_u
Model I	-0,23 (-5,02)	-0,17 (-3,64)	-0,07 (-1,45)	-0,26 (-5,58)	-0,37 (-8,19)	0,18 (6,38)	0,8534	0,8306	1,897	0,043	0,10085
Model II	-0,24 (-5,26)	-0,18 (-3,95)	-0,07 (-1,62)	-0,26 (-5,64)	-0,37 (-8,12)	0,18 (6,39)	0,854	0,8313	1,912	0,037	0,10065
Model III	-0,25 (-5,45)	-0,19 (-4,13)	-0,08 (-1,72)	-0,26 (-5,71)	-0,37 (-8,17)	0,17 (6,24)	0,8566	0,8343	1,95	0,02	0,0998

BIBLIOGRAFIE

Boeken

1. BOS G.G.J., A Logistic Approach to the Demand for Private Cars, University of Tilburg Press, Tilburg, 1970.
2. EVANS M.K., Macroeconomic Activity, Harper & Row, New York, 1969.
3. FRIEDMAN M., A Theory of the Consumption Function, National Bureau of Economic Research, Princeton, 1957.
4. HARBERGER A.C., The Demand for Durable Goods, The University of Chicago Press, Chicago, 1960.
5. HOUTHAKKER H. & TAYLOR L., Consumer Demand in the USA 1929-1970, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1966.
6. JOHNSON M.B., Household Behaviour, Penguin Books, The Chancer Press, Suffolk, 1971.
7. JOHNSTON J., Econometric Methods, Mc.Graw-Hill, London, 1963.
8. Universiteit van Amsterdam, Instituut voor Actuarie en Econometrie, Het aantal personenauto's in Nederland, Amsterdam, 1973.
9. SMITH R.P., Consumer Demand for Cars in the USA, Cambridge University Press, London, 1975.

Tijdschriftartikels

1. BANDEEN R.A., Automobile Consumption 1940-1950, Econometrica, 1957, blz. 239-248.
2. BUTTON K.J. & PEARMAN A.D., The Theory and Practice of Car Ownership Forecasting, in: Proceedings of the World Conference on Transport Research, The Netherlands Institute of Transport, M. Nyhoff, Den Haag, 1977, blz. 137-144.
3. CHOW G.C., Statistical Demand Functions for Automobiles and their Use for Forecasting, in HARBERGER, The Demand for Durable Goods, Chicago, 1960, blz. 149-178.
4. CUTHBERTSON J.R., Hire Purchase Controls and Fluctuations in the Car Market, Economica, mei 1961, blz. 125-136.
5. DE WOLFF P., The Demand for Passenger Cars in the USA, Econometrica, 1938, blz. 113-131.

6. FAIRHURST M.H., Influence of Public Transport on Car Ownership, Journal of Transport Economics and Policy, September 1975, blz.
7. HAMBURGER M.J., Interest rates and the Demand for Consumer Durable Goods, American Economic Review, December 1967, blz. 1138-1153.
8. MOGRIDGE M.J.H., The Prediction of Car Ownership, Journal of Transport Economics and Policy, januari 1967, blz. 52-74.
9. NERLOVE M., The Market Demand for Durable Goods, Econometrica, 1960, blz. 132-142.
10. ROOS C.F. & VON SZELISKI V., Factors governing Changes in Domestic Automobile Demand, in: The Dynamics of Automobile Demand, General Motors Corporation, New York, 1939.
11. ROTHENBERG & COBREN M., Automobile Output in the Postwar Period, Survey of Current Business, februari 1963, blz. 13-20.
12. SILBERSTON A., Hire Purchase Controls and the Demand for Cars, Economic Journal, maart 1963, blz. 32-53.
13. STONE R. & ROW D.A., The Market Demand for Durable Goods, Econometrica, 1957, blz. 423-443.
14. SUITS D.B., The Demand for New Automobiles 1929-1956, Review of Economics and Statistics, augustus 1958, blz. 273-280.
15. WHORF R.P., Models of Automobile Ownership, in: Proceedings of the International Conference on Transportation Research, College of Europe, 1973, blz. 684-691.
16. WYCKOFF F.C., Capital Depreciation in the Postwar Period: Automobiles, Review of Economics and Statistics, mei 1970, blz. 168-172.
17. WYCKOFF F.C., A User Cost Approach to New Automobile Purchases, Review of Economic Studies, juli 1973, blz. 377-390.
18. WILLIAMS R.A., Demand for Consumer Durables: Stock Adjustment Models and Alternative Specifications of Stock Depletion, Review of Economic Studies, juli 1972, blz. 281-295.