WERKDADIGE RUIMTEN GEMAAKT

INVESTERINGEN IN GEBOUWEN DOOR BEDRIJVEN

WERKDADIGE RUIMTEN GEMAAKT

INVESTERINGEN IN GEBOUWEN DOOR BEDRIJVEN

A.J.M. VAN MILTENBURG

J.R. HAKFOORT

DELFTSE UNIVERSITAIRE PERS
DELFT

Uitgever: Delftse Universitaire Pers
Stevinweg 1
2628 CN DELFT

telefoon: 015-783254
telefax: 015-781661

Deze studie is verricht in opdracht van de Rijksplanologische Dienst van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. De gebruikte gegevens betreffende de huurprijzen van kantoorruimte zijn welwillend verstrekt door Jones Lang Wootton, Amsterdam. Speciale dank zijn de onderzoekers verschuldigd aan drs. H. Jansen en drs. J.G.F. Sibbing die het onderzoek namens het departement hebben begeleid. De onderzoekers hebben de aangedragen vragen, suggesties voor aanpassingen en de kritische toetsing van concepten als positieve prikkels ervaren.

Omslag: Ad van Miltenburg
Foto: Fotogr. Reeken, beschikbaar gesteld door het ministerie van VROM
Tekening: Architektenburo Joh. Houweling te Bleiswijk.

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG
Miltenburg, A.J.M. van
Werkdadige ruimten gemaakt. Investeringen in gebouwen door bedrijven / A.J.M. van Miltenburg en J.R. Hakfoort. - Delft: Delftse Universitaire Pers (distr.) -Ill.
Met lit opg.
ISBN 90-6275-748-0
NUGI 655
UDC 69:330.332[:725
BC 56.63

Trefw.: bouwnijverheid / investeringen / gebouwen / onroerend goed / burgerlijke en utiliteitsbouw / empirische modellen.

"There is no greater gap between economic theory and econometric practice than that which characterizes the literature on business investment in fixed capital ..."

Dale W. Jorgenson, Capital Theory and Investment Behavior, *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1963, p. 247.

Een intentieverklaring lijkt op zijn plaats. In het voorliggende onderzoeksverslag worden de resultaten gepresenteerd van schattingen van investeringsvergelijkingen voor gebouwen in de marktsector. Aanvankelijk is gekeken naar de bedrijven gezamenlijk, vervolgens is een specificatie aangebracht naar vijf deelsectoren: landbouw, nijverheid, handel, verkeer, en overige dienstverlening.
De gewenste gebouwenvoorraad is steeds afhankelijk verondersteld van de patronen in produktie en werkgelegenheid. Simpelweg gezegd, als er meer geproduceerd wordt en er meer mensen ingeschakeld zijn, dan heeft dat ruimtelijke consequenties. De optimale ruimtelijke situatie van bedrijven - het gewenste gebouwenkapitaal - is voorts mede afhankelijk verondersteld van specifieke variabelen als:

- rente en winstgevendheid;
- het overheidsbeleid;
- arbeidsmarktontwikkelingen;
- prijsverwachtingen van onroerend goed.

Er is gekozen voor specificaties die betrekkelijk eenvoudig te relateren zijn aan de prognoses van het Centraal Planbureau. Praktische bruikbaarheid en eenvoud hebben een belangrijker rol gespeeld dan theoretische elegantie.

INHOUD **pag.**

1. INVESTERINGEN IN VOGELVLUCHT

1.1 Over investeringen in de macro-economische analyse

In dit eerste hoofdstuk wordt een overzicht geboden van de ontwikkelingen in de investeringstheorie. Het gaat hier, tenzij anders vermeld, om de totale investeringen door bedrijven. In het kort worden vier theorieën die de economische theorie in de loop van de tijd heeft ontwikkeld om het investeringsgedrag te verklaren besproken.
Allereerst wordt echter de rol van de investeringen in een wijdere context toegelicht.
Vergeleken met andere finale bestedingen spelen de investeringen door bedrijven in vaste activa in Nederland een bescheiden rol. In de periode 1985 - 1990 bedroeg het aandeel van deze investeringen in het totaal van de bruto finale bestedingen gemiddeld 12,0 %. Dit is aanzienlijk kleiner dan de consumptie door gezinshuishoudingen (39,2 % van de totale finale bestedingen) en de uitvoer (37,2 %), en ongeveer gelijk aan het totaal van de overheidsuitgaven[1] (11,9 %).[2]
Toch wordt er door economisten en beleidsmakers een meer dan evenredig belang gehecht aan de investeringen door de particuliere sector, waarbij de investeringen in gebouwen een speciale rol

---

[1] Dit is het totaal van de consumptieve uitgaven van de overheid en de overheidsinvesteringen in vaste activa.

[2] Uitgedrukt als percentage van het bruto nationaal produkt tegen marktprijzen luiden de percentages respectievelijk 18,27 %, 59,74 %, 56,70 % en 18,19 %. Bron: CBS, Nationale Rekeningen 1990.

spelen[3]. De oorzaak hiervoor is te zoeken in drie bijzondere eigenschappen van deze uitgaven.
In de eerste plaats fluctueren de investeringen in een grotere mate dan andere bestedingscomponenten en hebben investeringen in Westerse economieën de neiging in dezelfde richting te bewegen als de conjunctuur. Dat wil zeggen dat in recessies de investeringsbestedingen aanzienlijk lager en in tijden van overbesteding de investeringen aanzienlijk hoger dan gemiddeld zijn. Dit zou erop kunnen duiden dat investeringen een centrale rol spelen in de economische cyclus.[4]
In de tweede plaats zijn investeringen als bestedingscomponent belangrijk omdat de mogelijkheden voor economische groei en de stijging van de arbeidsproduktiviteit (mede) afhangen van de omvang en de kwaliteit van de kapitaalgoederenvoorraad. Het aanschaffen van duurzame kapitaalgoederen heeft niet alleen

---

[3] Zie bijvoorbeeld: **Morley, Samuel A.** , *Macroeconomics*, The Dryden Press, Chicago, 1984, Chapter 12, pp. 281 - 304; **Hall, Robert, and John B. Taylor**, *Macroeconomics*, W.W. Norton & Company, New York, Second Edition, 1988, pp. 224 - 227; **Dornbusch Rudiger en Stanley Fisher**, *Macroeconomics*, McGraw-Hill Publishing Company, New York, Fifth edition, 1990, pp. 329 - 337.

[4] Deze discussie heeft alle gevaar in zich om tot een "de-kip-en-het-ei-discussie" te worden. Zo stelt Bernanke (1983) dat indien men aanneemt dat de investeringen voornamelijk door outputbewegingen worden bepaald, de recessies van begin jaren tachtig in de Verenigde Staten de "veroorzakers" zijn van de lage investeringsvraag; indien men echter aanneemt dat de "user cost of capital" (waaronder de rentestand) de belangrijkste factor is die de ontwikkeling van de investeringen drijft, dan zijn de investeringen - gezien de hoge reële rentestanden in de beschouwde periode - te zien als de veroorzaker van de recessies.
Er is een identificatieprobleem: de meeste investeringsrelaties hebben als verklaring variabelen die op hun beurt weer endogeen zijn. Er is geen enkele manier om te bewijzen hoe de causaliteit in werkelijkheid loopt. (Zie **Bernanke, Ben S.**, "The Determinants of Investment: Another Look", *The American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1983, pp. 71 - 75.)

invloed op de economie in de huidige periode, maar de voorraad ervan bepaalt mede de mogelijkheden voor technische ontwikkeling op lange termijn en daarmee van de groeicapaciteit van een land. Dit heeft de overheid in verschillende landen doen besluiten om investeringssubsidies of andere tegemoetkomingen (zoals de mogelijkheid tot versneld afschrijven voor de belasting) aan bedrijven te verstrekken om de particuliere investeringen aan te moedigen.[5]
In de derde plaats zorgen veranderingen in de investeringsbestedingen zowel direct als indirect voor veranderingen in inkomen en werkgelegenheid. Zo zorgen veranderingen in investeringen door gebouwen door bedrijven *direct* voor werkgelegenheids- en inkomenseffecten in de bouwnijverheid; *indirect* treden deze effecten op door zogeheten spill-overeffecten; de invloed op de inkomens en de werkgelegenheid van toeleverende bedrijven/bedrijfstakken of van bedrijven/bedrijfstakken die complementaire produkten leveren. In het geval van investeringen in gebouwen zijn dit met name de gebouwen in bouwmaterialen- en hout- en meubelindustrie, de metaalindustrie en de (groot)handel.

Vanwege het veronderstelde belang van (veranderingen in) de investeringen voor de produktiecapaciteit, groeimogelijkheden, werkgelegenheid en de conjunctuur van een economie is het cruciaal de fundamentele oorzaken van veranderingen in de investeringsvraag te begrijpen en zicht te hebben op de determinanten van de investeringen in empirische en kwantitatieve zin.

---

[5] Zie: **Taubman, Paul en Terence J. Wales**, "Impact of Investment Subsidies in a Neoclassical Growth Model", *Review of Economics and Statistics*, 1974, *LIV*, pp. 287 - 297, voor een methode om de effecten van deze tegemoetkomingen op de investeringsuitgaven te meten. Zie voor een overzicht van het Nederlandse onderzoek: **Sinderen, J. van en J.P. Verbruggen**, "De economische gevolgen van premiëring van investeringen; theorie en empirie", *Economisch Statistische Berichten*, 11-6-1986, p. 564 - 571.

De resultaten van de empirische toetsing van verklaringen die economisten en econometristen geven voor investeringsgedrag gemengde resultaten te zien; er is niet een afzonderlijke theorie die de investeringsbestedingen consequent met de gewenste precisie verklaart.[6] Dit geldt zowel voor het toetsen van investeringen op het bedrijfs-, het bedrijfstak- of het nationale niveau. Berndt[7] schrijft hierover: "Investment models and equations that work exceedingly well in explaining historical variations over one time period often turn to be less than satisfactory in their forecasting performance into another period. Moreover, the choice of a preferred model based on historical data often varies considerably with the time period chosen." (pp. 225 - 226.)

1.2. Het acceleratieprincipe.

Een raamwerk om de verschillende bijdragen op het gebied van de investeringstheorie te classificeren kan verkregen worden door de vraag naar kapitaalgoederen te zien als een poging om een bestaande kloof tussen de *gewenste* kapitaalgoederenvoorraad en de *werkelijke* kapitaalgoederenvoorraad te dichten.

In de literatuur wordt een onderscheid gemaakt tussen vier verschillende theorieën: het acceleratieprincipe, de liquiditeitstheorie, de neoklassieke investeringstheorie en Tobin's q-theorie.

Hoewel hij niet als eerste of enige de aanzet heeft gegeven tot *het acceleratieprincipe*, is de naam van J.M. Clark toch onverbrekelijk

---

[6] De titel van een bekend artikel van de Amerikaanse economist Robert Eisner zegt genoeg: **Eisner, R.**, "Investment and the frustrations of econometricians", *American Economic Review*, 1969, *59*:2, pp. 50 - 64.

[7] **Berndt, Ernst R.**, *The Practice of Econometrics: classic and contemporary*, Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

verbonden met deze benadering.[8] Clark verdeelt de totale investeringen in een vervangings en een uitbreidingscomponent. Het is de groei van de finale vraag - de acceleratie - die de uitbreidingsinvesteringen uitlokt, de vervangingsinvesteringen zijn een veelal een fractie van de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad.
In het begin van de jaren vijftig is door het werk van Chenery en Koyck[9] een variant op het acceleratieprincipe ontwikkeld, de zogeheten "flexibele accelerator".[10] Een belangrijk verschil met de accelerator van Clark is dat er expliciet aandacht wordt besteed aan de tijdsstructuur van het investeringsproces.
(Clark's "simpele" of "rigide" accelerator is te zien als een specifiek geval; een mogelijke kloof tussen gewenste en werkelijke kapitaalgoederenvoorraad wordt onmiddellijk gedicht.)
Het principe van de flexibele accelerator heeft de aanleiding gevormd voor een grote hoeveelheid empirisch werk in de jaren vijftig, zestig en het begin van de jaren zeventig. Hierin worden verschillende proxies gebruikt voor de ontwikkeling van de finale vraag. De produktie, de omzet en de bezettingsgraad zijn veel gebruikte variabelen. Het idee van de acceleratie is in verschillende empirische modellen met succes toegepast.

---

[8] Zie: **Clark, J. Maurice**, "Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles", *Journal of Political Economy*, March 1917, *25*:1, pp. 217 - 235.

[9] Zie met name: **Chenery, H.B.**, "Overcapacity and the Acceleration Principle", *Econometrica*, January 1952, *20* : 1, pp. 1 - 28 en: **Koyck, L.M.**, *Distributed Lags and investment analysis*, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1954.

[10] Deze ontwikkeling werd ongetwijfeld gunstig beïnvloed door toenemende empirische indicaties tegen de accelerator van Clark.

1.3 De "cash flow"-benadering

In de *"cash flow" of "liquidity"-theorie* wordt de gewenste kapitaalgoederenvoorraad bepaald door de beschikbaarheid van interne financiering zoals weergegeven door de cash flows, de winsten of de verhouding tussen het eigen en vreemd vermogen. Het idee is dat interne fondsen de primaire financieringsmiddelen zijn voor investeringen en daarom belangrijker zijn als externe financiering of het aanttrekken van nieuw aandelenkapitaal.
In een recent artikel stellen Fazarri et. al. (1988)[11] dat kapitaalmarktimperfecties als informatie-asymmetrie en "agency"-problemen er voor kunnen zorgen dat er een kostenpremie kan bestaan tussen interne en externe financiering die maakt dat de mogelijkheden om de investeringen intern te financieren een belangrijke factor maakt in de investeringsbeslissing van de onderneming. Zij leveren daarmee een bijdrage aan de discussie over de geldigheid van het Modigliani-Miller theorema[12] dat stelt dat de financiële structuur en de dividendpolitiek van een onderneming irrelevant is voor de reële investeringen van een onderneming. Modigliani en Miller veronderstellen hierbij perfecte kapitaalmarkten. Als aan deze veronderstelling is voldaan dan zouden investeringen niet beïnvloed moeten worden door financiële factoren als interne liquiditeit, verhouden eigen/vreemd vermogen of de omvang van de dividendbetalingen. Als er echter in praktijk sprake is van marktimperfec-

---

[11] **Fazarri, Steven M., R. Glenn Hubbard en Bruce C. Petersen**, "Financing Constraints and Corporate Investment", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988, pp. 141 - 206.

[12] **Modigliani, Franco en Merton H. Miller**, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review*, June 1958, *48*:1, pp. 261 - 297; **Merton H. Miller en Franco Modigliani**, "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", *Journal of Business*, October 1961, *34*, pp. 411 - 433.

ties op kapitaalmarkten en interne fondsen een kostenvoordeel bieden boven externe fondsen, of externe fondsen eenvoudig niet beschikbaar zijn, dan zouden financiële factoren van invloed moeten zijn.
Een van de problemen van het testen van deze "cash flow" theorie is dat de liquiditeitspositie van de onderneming vaak in hoge mate gecorreleerd is met het verloop van de winsten of verkopen. Het vinden van een significante invloed kan even goed duiden op geldigheid van de "accelerator" theorie.

1.4. Neo-klassieke investeringstheorie

De *neo-klassieke investeringstheorie* is onverbrekelijk verbonden met het werk van Dale Jorgenson. Een beschrijving van het basismodel is te vinden in een paper van zijn hand gepresenteerd op de jaarvergadering van de American Economic Association.[13]
De theorie gaat uit van ondernemingen die proberen de netto contante waarde van de toekomstige cash flows te maximaliseren. Deze maximalisatie wordt, gerestricteerd door de technologie waarmee geproduceerd wordt, uitgewerkt in samenhang de produktiefunctie. Door het kiezen van een produktiefunctie met een vaste "capital/output-ratio" is de gewenste kapitaalgoederenvoorraad af te leiden als functie van de verhouding tussen de prijs van de output en de "user cost of capital", de elasticiteit van de output met betrekking tot kapitaal en de werkelijke kapitaalgoederenvoorraad (of de werkelijke output).
Dat de kosten van kapitaal invloed hebben op de investeringen is de intuïtieve veronderstelling die veel economisten aanspreekt. Bovendien maakt het opnemen van de "user cost of capital" in de investeringsfunctie het mogelijk om de effecten van renteverande-

---

[13] **Jorgenson, Dale W.**, "Capital Theory and Investment Behavior", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1963, pp. 247 - 259.

ringen (zie Bernanke (1983)), de invloed van belastingen en investeringspremies (zie Hall en Jorgenson (1967)[14] op de investeringen te ramen. Daarnaast is het bestaan van aanpassingskosten voor het aanpassen van de hoeveelheid kapitaal aan de gewenste hoeveelheid in veel neo-klassieke investeringsmodellen opgenomen.
De belangrijkste beperking van de neo-klassieke theorie is dat de theorie niet aangeeft op welke wijze de gewenste kapitaalgoederenvoorraad omgezet wordt in investeringen, met andere woorden niet aangegeven wordt wat de tijdsstructuur van de investeringen is. Hierdoor kan een bepaalde gewenste kapitaalgoederenvoorraad resulteren in investeringen per periode die variëren van praktisch nihil tot volledige aanpassing aan de gewenste kapitaalgoederenvoorraad, afhankelijk van de reactiesnelheid van de onderneming. Tot vrij recentelijk was daarom de omzetting van de investeringsvraag in investeringsuitgaven in deze modellen afhankelijk van een ad hoc specificatie. Recente ontwikkelingen maken het echter mogelijk om de snelheid van aanpassing een keuzevariabele te laten zijn in het optimalisatieproces van de onderneming.

De zogenoemde *q-theorie van Tobin*[15] is te beschouwen als een generalisatie van het eerder genoemde cash flow model. De letter q staat voor het quotiënt van de marktwaarde van de kapitaalgoederen ten opzichte van hun vervangingswaarde. Als de q van een onderneming groter is dan 1, met andere woorden, als de markt-

---

[14] **Hall, Robert E. and Dale W. Jorgenson**, "Tax Policy and Investment Behavior", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1967, pp. 391 - 414.

[15] Zie: **William C. Brainard and James Tobin**, "Pitfalls in Financial Model Building", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, 1968, *58*:2, pp. 99 - 122 en James Tobin , "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory", *Journal of Money, Credit and Banking*, February 1969, *1*, pp. 15 - 29.

waarde groter is dan de vervangingswaarde, dan moet de onderneming investeren tot de marginale q gelijk is aan de gemiddelde q om het rendement te maximaliseren. (In het omgekeerde geval q < 1, moet de onderneming desinvesteren tot de gelijkheid geldt.)
Galeotti en Schiantarelli (1991)[16] schrijven over de q-theorie: "In recent years Q models have become the standard paradigm used to analyze investment decisions." En: "However, theoretical neatness has been rarely matched by empirical success."
Een belangrijke stap voorwaarts in het ontwikkelen van de Q-theorie was de bevinding van Hayashi (1982)[17] dat de neoklassieke theorie onder bepaalde veronderstellingen gerelateerd kan worden aan de q-theorie. Dit heeft geresulteerd in het gebruik van een "modified q" in de literatuur en gaf de q-theorie een betere micro-economische onderbouwing.

Het onderscheid tussen de vier genoemde theorieën is niet zo strikt als misschien mocht blijken uit bovenstaand overzicht. Onder bepaalde veronderstellingen kunnen de uitkomsten van de theorieën tot elkaar herleid worden. In het algemeen verschillen theorieën van het investeringsgedrag met betrekking tot de veronderstellingen die ze maken over[18]:

- de doelstelling van de "representatieve" onderneming;
- de specificatie van de produktiefunctie;

---

[16] **Galeotti, Marzio and Fabio Schiantarelli**, "Generalized Q models for investment", *The Review of Economics and Statistics*, August 1991, *LXXIII*:3, pp. 383 - 392.

[17] **Fumio Hayashi**, "Tobin's Marginal q and Average q: a neoclassical approach", *Econometrica*, January 1982, *50*:1, pp. 213 - 224.

[18] Voor een overzicht zie: **Nickell, S.J.**, *The investment decisions of firms*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

- het afschrijvingspatroon;
- het bestaan van belastingen, gehele of gedeeltelijke vrijstelling van herwaarderingswinsten, heffingen op vermogen, fiscale afschrijvingsregels en investeringssubsidies;
- het bestaan van imperfecties op de kapitaalmarkt;
- het bestaan van imperfecties op de markt voor gebruikte kapitaalgoederen die investeringen een onomkeerbaar karakter geven;
- het bestaan van onzekerheid;
- het bestaan van aanpassingskosten (en het bestaan hiervan in relatie met onzekerheid);
- het al dan niet bestaan van onvolkomen concurrentie op de afzetmarkt van ondernemers.

Zoals al bleek uit het hierboven gemelde citaat van Galeotti en Schianterelli (1991) is de ontwikkeling van de investeringstheorie op theoretisch vlak niet gepaard gegaan met een beter begrip van de factoren die in de empirie de investeringen bepalen.
Veel van de mechanismen die in theoretische modellen worden ontwikkeld, kennen geen tegenhanger in econometrische modellen en als ze die wel kennen sluit de empirische specificatie in veel gevallen slecht aan bij de theoretisch gedefinieerde begrippen.
Don en Van Erp[19] noemen hiervoor drie oorzaken. De eerste betreft de aggregatieproblemen die ontstaan als men een op microniveau gespecificeerd model met belastingen, imperfecties op markten en onzekerheid wil vertalen naar macro-economisch niveau. De tweede oorzaak betreft het beschikbare datamateriaal.

---

[19] **Don, F.J.H. en F.A.M. van Erp**, "De reële rente in econometrische modellen" in: **Knoester, A. en H. Visser** (red.), *De hoge reële rente en de Nederlandse economie*, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde 1991, Stenfert Kroese, Leiden/Antwerpen, pp. 167 - 191.

De inherente beperkingen van gegevens over economische processen en het niet of nauwelijks kunnen meten van variabelen als bijvoorbeeld verwachtingen, economische afstoot en kredietrestricties bemoeilijken de aansluiting van theorie en empirie. De derde oorzaak, tenslotte, is gelegen in de vrijheden die de modelbouwer zich veroorlooft, om al dan niet op instigatie van statistische toetsen, van de economische theorie af te wijken.

Deze kloof - tussen theorie en empirie - moet in gedachten worden gehouden bij het onderzoeken van de modellering van investeringen in gebouwen zoals dat in het volgende hoofdstuk aan de orde komt.

2. INVESTERINGEN IN GEBOUWEN IN EMPIRISCHE NEDERLANDSE MACRO-ECONOMISCHE MODELLEN

2.1 Overzicht

Startpunt bij de analyse van de investeringen in gebouwen door de marktsector is een overzicht te geven van de wijze waarop deze relatie in macro-econometrische modellen wordt gemodelleerd. Het overzicht is beperkt tot zeven bekende Nederlandse modellen. Het betreft:

- FREIA/KOMPAS van het Centraal Planbureau (CPB);
- MORKMON-II van De Nederlandsche Bank (DNB);
- SECMON-D en HERMES van de Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam (SEO);
- CESAM van het Centrum voor Conjunctuur- en Structuuronderzoek (CCSO, een samenwerkingsverband tussen de Rijksuniversiteit Groningen, de Technische Universiteit Twente en de Rijksuniversiteit Limburg);
- RASMUS-1 van de vakgroep Macro-economische Politiek van de Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR); [20]

---

[20] Zoals beschreven in respectievelijk Van den Berg e.a. (1987), Fase e.a. (1990), Van den Noord e.a. (1988), Mot e.a. (1989), Kuipers e.a. (1988), en Groene e.a. (1984). Hoewel er van de meeste van deze modellen verschillende versies zijn gepubliceerd of worden gebruikt - 'empirical macro-economic models are never finished; they require continuous maintenance, revision, correction, and improvement' - wordt in deze notitie gebruik gemaakt van de geciteerde bronnen.

- GRECON, ontwikkeld aan de Rijksuniversiteit Groningen.[21]

Elk van deze zeven modellen (op wellicht GRECON na) is te beschouwen als een derde generatie macro-econometrisch model. Naast een gedetailleerde beschrijving van de bestedingssfeer (eerste generatie: de traditionele Keynesiaanse bestedingsmodellen), de monetaire sfeer en de aanbodkant (tweede generatie), bevatten de te bespreken modellen een zeer gedetailleerde specificatie van de financiële en de aanbodsfeer, alsmede van vorming van verwachtingen en de beschrijving van het overheidsgedrag.[22]
Deze ontwikkeling in de macro-econometrische modelbouw is ook terug te vinden in de specificatie van de investeringsvergelijking.
Het typisch 'Keynesiaans' geïnspireerde accelerator- en multiplicatorprincipe domineert de specificatie van de investeringsfunctie in de vroege literatuur. Het enige monetaire transmissiemechanisme dat een rol speelt is de invloed van de rentevoet op de verwachte afzet of produktie.
Met het werk van o.a. Jorgenson, Eisner en Kuh in de jaren vijftig en zestig is:

- er meer aandacht gekomen voor het funderen van de investeringsrelatie op het (veronderstelde) gedrag van ondernemingen op micro-niveau;
- men de relevantie van de produktiefunctie gaan zien, als restrictie op de doelfunctie van de onderneming;
- onder invloed van de ontwikkeling in de monetai-

---

[21] Zie: **Voorhoeve, W.**, *Short-Term Economic Forecasting in Practice: The Grecon Case; Econometric fundamentals and empirical results using data of the Dutch Economy*, proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1986, 155 p.

[22] Het onderscheid tussen de drie generaties macro-econometrische modellen is terug te vinden in Kuipers e.a. (1988), p. 9.

re/monetaristische economie meer aandacht gekomen voor het opnemen van variabelen uit de monetaire sfeer in de investeringsrelatie (o.a. kredietrestricties, financieringsmogelijkheden);

- men gekomen tot het opnemen van de invloed van overheidsoptreden in de investeringsrelatie.

De in dit onderzoeksverslag gepresenteerde vergelijkingen uit empirische modellen vormen een weerspiegeling van deze ontwikkeling. In de te bespreken modellen blijken voornamelijk twee wegen te zijn behandeld om de totale bruto investeringen uit te splitsen. Deze twee wegen zijn:

- een uitsplitsing in investeringen in outillage en transportmiddelen, investeringen in gebouwen en voorraadvorming (FREIA/KOMPAS, SECMON-D, HERMES en CESAM) en
- een uitsplitsing in investeringen in woningen, voorraden en overige vaste activa (inclusief gebouwen).

De specificatie in GRECON wijkt als enige hiervan af: hier wordt geen uitsplitsing gemaakt: het totaal aan bruto investeringen door bedrijven wordt als te verklaren variabele opgenomen in het bestedingsblok van het model.

Tabel 2.1. Investeringscategorieën in 8 macro-econometrische modellen

	FK	M-II	S-D	H	C	R-1	GR
Onderscheid outillage/geb.	ja	neen	ja	ja	ja	neen	neen
Categorieën investeringen:							
Outillage[23]	x		x	x	x		
Gebouwen[24]	x		x	x	x		
Voorraden	x	x	x	x	x	x	
Woningen		x				x	
Overige Vaste activa		x				x	x
Totaal[25]							x

FK = FREIA/KOMPAS,(CPB)
M-II = MORKMON-II (DNB)
S-D = SECMON-D (SEO/UVA)
H = HERMES (SEO/UVA)
C = CESAM (CCSO)
R-1 = RASMUS-1 (EUR)
GR = GRECON (RUG).

[23] inclusief transportmiddelen.

[24] exclusief woningen.

[25] exclusief woningen.

2.1.1 FREIA/KOMPAS

In het model FREIA/KOMPAS[26] endogeniseert men drie soorten investeringen door bedrijven: investeringen in outillage en transportmiddelen[27], investeringen in bedrijfsgebouwen (excl. woningen)[28] en voorraadvorming. De investeringen in bedrijfsgebouwen worden complementair verondersteld aan de investeringen in outillage en transportmiddelen. In deze visie worden bedrijfsgebouwen als een 'noodzakelijk omhulsel' gezien; de nadruk ligt op het bepalen van de investeringen in outillage.
Als reden hiervoor geeft Den Hartog e.a. (1986)[29] dat om een aantal redenen de laatst genoemde investeringen vanuit een macroeconomische optiek interessanter zouden zijn. Deze redenen zijn te herleiden tussen een drietal belangrijke verschillen tussen de twee typen investeringen.
In de eerste plaats is er het verschil in economische levensduur. Outillage en transportmiddelen hebben een gemiddelde levensduur

---

[26] Zoals gepubliceerd in **Berg, P.J.C.M. van den, G.M.M. Gelauff en V.R. Okker**, *The FREIA-KOMPAS model for the Netherlands: A quarterly macro economic model for the short and medium term*, Occasional Paper no. 39, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1987.

[27] De investeringen in de sectoren olieraffinaderijen, mijnbouw en delfstoffenwinning, medische diensten en de investeringen in schepen en vliegtuigen worden exogeen verondersteld.

[28] Het betreft hier tevens investeringen in de grond-, weg- en waterbouw (gww). Bakker en Gelauff (1986) vinden in hun onderzoek dat het al dan niet opnemen van gww in de schatting van de investeringen in gebouwen de resultaten niet significant beïnvloedt.

[29] Zie: **Hartog, H. den, K.A. Heineken, B. Minne, R.J.J. Roemers en H.J. Roodenburg**, "Investeren in Nederland", Onderzoeksmemorandum no. 17, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1986.

van ongeveer vijftien jaar, de gemiddelde levensduur van bedrijfsgebouwen kan op ruwweg vijfentwintig jaar worden gesteld. Deze uiteenlopende levensduur heeft gevolgen voor de macro-economische afschrijvingen en de verdeling in de tijd van de vervangingsinvesteringen.
In de tweede plaats is er een verschil in transporteerbaarheid. Dit verschil komt tot uitdrukking in de invloed van de buitenlandse concurrentie op de investeringsvraag.
Een derde verschil is dat het aandeel van outillage en transportmiddelen in de tijd aan de technische ontwikkeling van de kapitaalgoederenvoorraad waarschijnlijk veel groter is dan de bijdrage van bedrijfsgebouwen.
Het Centraal Planbureau concentreert zich daarom op de analyse van investeringen in outillage en transportmiddelen omdat deze uit het oogpunt van

- het belang van buitenlandse concurrentie
- de technische ontwikkeling
- de verandering in de levensduur

interessanter geacht worden dan de investeringen in bedrijfsgebouwen.
Deze causale relatie van investeringen in outillage en transportmiddelen naar investeringen in bedrijfsgebouwen zal echter niet in alle sectoren van de economie deze richting kennen. De agrarische en de dienstensector zijn voorbeelden van sectoren waar een omgekeerde afhankelijkheid aannemelijk is te maken.[30] Het opnemen van de investeringen in outillage en transportmiddelen als verklarende variabele zal in dit geval de resultaten negatief beïnvloeden.

---

[30] Voor een discussie zie: **Bakker, R.C.L. en G.M.M. Gelauff**, *De bedrijfsinvesteringen in FK '85*, Onderzoeksmemorandum no. 25, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1986.

Naast de hierboven beschreven complementariteitsveronderstelling worden in FREIA/KOMPAS de investeringen in bedrijfsgebouwen mede verklaard door de verhouding tussen de binnenlandse consumptie en de export. Deze variabele vormt een weerspiegeling van het ervaringsfeit dat de produktie voor de export minder bedrijfsruimte nodig heeft dan - bijvoorbeeld - de produktie voor de binnenlandse consumptie. Dit wordt veroorzaakt doordat de dienstensector een groter aandeel van de laatste bestedingscomponent omvat dan van de eerste bestedingscomponent. Een afname van de verhouding tussen binnenlandse afzet en export zou tot een vermindering in gebouwen leiden volgens deze zienswijze.

Als derde verklarende variabele wordt de nominale lange rente, na winstbelasting en gecorrigeerd voor de prijsontwikkeling van bedrijfsgebouwen, opgenomen.

2.1.2 MORKMON-II

In MORKMON-II[31] worden drie categorieën investeringen van bedrijven onderscheiden, te weten:

- investeringen in woningen;
- voorraadvorming;
- investeringen in overige vaste activa (excl. schepen en vliegtuigen).

Een aparte specificatie voor de investeringen in gebouwen ontbreekt dus; deze component zit begrepen in de categorie van de investeringen in overige vaste activa.

---

[31] **Fase, M.M.G., P. Kramer en W.C. Boeschoten,** *MORKMON-II; het DNB kwartaalmodel voor Nederland*, Monetaire Monografieën 11, De Nederlandsche Bank N.V., Amsterdam, 1990.

De ontwikkeling van de investeringen in overige vaste activa kan worden gesplitst in een lange termijn proces en een korte termijn dynamiek, die voortvloeit uit de foutencorrectiebenadering ('error correction mechanism').
De investeringsquote[32] wordt op lange termijn verklaard uit:

- de relatieve kosten van arbeid en kapitaal;
- het financiële vermogen van niet-financiële bedrijven (excl. de woningbouwsector) als perunage van de toegevoegde waarde tegen factorkosten;
- een niet-lineaire transformatie van de bezettingsgraad en
- het aantal gewerkte uren in de bouwnijverheid.

De laatste factor is te zien als een maatstaf voor de invloed van weersomstandigheden en overige aanbodsfactoren op de investeringen in bedrijfsgebouwen, die een onderdeel vormen van de investeringen in overige activa.

De korte termijn dynamiek is door DNB gebaseerd op:

- de ontwikkeling van de reëel beschikbare bedrijfswinsten;
- de versnelling van de afzetgroei en
- de toename van het aantal gewerkte uren in de bouwnijverheid.

De invloed van de rente op de investeringen komt tot uitdrukking via de prijs van kapitaal, de overheidsinvloed komt met name via

---

[32] Gedefinieerd als de investeringen in overige activa (excl. schepen en vliegtuigen) gedeeld door de bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten van de sector bedrijven.

de reëel beschikbare bedrijfswinsten (via belastingen/belastingfaciliteiten en overdrachtsuitgaven) naar voren.

2.1.3 SECMON-D

SECMON-D[33] (SEctoral MOdel for the Netherlands Economy, versie D) is ontwikkeld door de Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam. Gekozen is voor een sectorale splitsing van de Nederlandse bedrijven in 18 bedrijfsgroepen, verdeeld over vijf bedrijfstakken.
Voor elke bedrijfsgroep worden investeringsvergelijkingen geschat. De investeringen worden gesplitst in investeringen in outillage en transportmiddelen, investeringen in gebouwen en voorraadvorming. Net als in FREIA/KOMPAS wordt er in SECMON-D complementariteit verondersteld tussen de investeringen in gebouwen en de investeringen in outillage en transportmiddelen. De determinanten van de investeringen in outillage zijn de produktie, de beschikbare winstquote[34], de bezettingsgraad en de liquiditeitsquote als monetaire variabele.

---

[33] **Noord, P.J. van den** , "The SEO econometric model of the Netherlands economy (SECMON)", *SEO Overdruk nr. 42*, SEO, Amsterdam, 1988.

[34] De winstquote wordt gedefleerd met een investeringsprijs waarin fiscale faciliteiten zijn verdisconteerd.

2.1.4 HERMES

HERMES[35] is een model dat eveneens is ontwikkeld door de SEO, en wel in het kader van een opdracht van de Europese Commissie om voor elk lid van de EEG een jaarlijkse macro-sectoraal model te ontwikkelen, alsmede een internationaal model dat deze nationale modellen met elkaar verbindt.
In HERMES wordt een onderscheid gemaakt tussen investeringen in outillage, investeringen in gebouwen (excl. woningen) en voorraadvorming.
In de vergelijking voor de investeringen in gebouwen (excl. woningen)[36] zijn als determinanten opgenomen de effectieve produktie van de sector tegen factorkosten, de investeringen in outillage[37], de lange termijn rente na vennootschapsbelasting gecorrigeerd voor de prijsontwikkeling van bedrijfsgebouwen. (Vergelijk de specificatie in FREIA/KOMPAS).

2.1.5 CESAM

Het jaarmodel van de Nederlandse economie CESAM is ontwik-

---

[35] **Mot, Esther S., Paul J. van den Noord, Diane D. van der Stelt-Scheele, Martin A. Koning** in cooperation with **Marike Couwenberg**, *HERMES - the Netherlands: final report on the Dutch model*, SEO, Amsterdam, 1989.

[36] Alle variabelen zijn getransformeerd in natuurlijke logaritmen.

[37] Er wordt hier dus wederom complementariteit verondersteld tussen investeringen in bedrijfsgebouwen en investeringen in outillage.

keld door het Centrum voor Conjunctuur- en Structuur Onderzoek[38].
Er wordt in CESAM onderscheid gemaakt tussen investeringen in outillage, gebouwen en voorraadvorming.
De netto investeringen in gebouwen worden gerelateerd aan de afzet van bedrijven, het prijsindexcijfer van de bedrijfsinvesteringen en het werkloosheidspercentage. Deze laatste factor geeft een indicatie van de 'spanning' op de arbeidsmarkt. Ook een spanningsindicator voor de goederenmarkt wordt gebruikt; deze wordt berekend als het quotiënt van de toename in voorraden en onderhanden werk vermeerderd met het saldo op de lopende rekening van de betalingsbalans en het netto nationaal inkomen tegen marktprijzen, (alle variabelen in lopende prijzen). Als de waarde van deze indicator drie of meer bedraagt, is er sprake van onderbesteding.
De waardevermindering van de bestaande voorraad gebouwen wordt gelijk gesteld aan de afschrijving op deze voorraad. Deze wordt exogeen bepaald. De bruto investeringen in bedrijfsgebouwen zijn dan gelijk aan de netto investeringen vermeerderd met de afschrijvingen.

2.1.6 RASMUS-1

RASMUS-1[39] is ontwikkeld door de vakgroep Macro-economische Politiek van de Erasmus Universiteit Rotterdam en is met name

---

[38] **Kuipers, S.K., B.W.A. Jongbloed, G.A. Kuper en E. Sterken,** *CESAM. Het CCSO jaarmodel van de Nederlandse Economie,* Wolters-Noordhoff bv, Groningen, 1988, 205 pp.

[39] **Groene, J.H. de , J.C. Siebrand en N. van der Windt,** *RASMUS-I; An annual model of the Dutch economy,* Discussion Paper 8407/G, Erasmus Universiteit Rotterdam/Instituut voor Economisch Onderzoek, Rotterdam, (1984).

geconstrueerd om economisch beleid en politiek te kunnen evalueren.
Het model maakt een onderscheid tussen investeringen in woningen, voorraadvorming en investeringen door bedrijven in overige activa. Deze laatste categorie bevat ook de investeringen in bedrijfsgebouwen.
De investeringen in overige activa worden verklaard uit de geplande/gewenste produktie, de bezettingsgraad, de kosten van kapitaal, de spaarquote van bedrijven, een vertraging van de kapitaalgoederenvoorraad, een dummyvariabele die voor de invoering van de BTW corrigeert, en een arbeidstijdindex.

2.1.7 GRECON

GRECON is ontwikkeld aan de Rijksuniversiteit Groningen, door het Econometrisch Instituut. Op het moment van het verschijnen van de dissertatie van Voorhoeve (1986) waren er, door voortdurend herschatten en aanpassen, meer dan tien - uiterst nauwkeurig gedocumenteerde - versies gepubliceerd.
In GRECON wordt slechts 1 investeringscategorie onderscheiden: bruto investeringen in vaste activa (excl. woningen). Deze bestedingscomponent wordt verklaard uit de produktie van goederen en diensten en het inkomen van ondernemingen (als proxy is gebruikt het beschikbaar inkomen in de versies 80-C tot en met 83-B, en de bruto winst uit produktie in de versies 84-D tot en met 86-B). De invloed van de overheid, de monetaire sfeer of weersomstandigheden zijn niet opgenomen. Voorhoeve moet opmerken: "The equation for private gross investment is the least satisfactory one of the model in the sense of statistical significance."

2.2 Naar een andere specificatie van de investeringen in gebouwen

De besproken modellen kennen natuurlijk overeenkomsten in de specificatie van de investeringsvergelijking. Analytisch zijn de determinanten te splitsen in structurele, conjuncturele factoren, monetaire factoren en investeringstype-specifieke factoren.
Structurele factoren zijn de factoren die de op lange termijn gewenste kapitaalgoederenvoorraad bepalen. Investeringen zijn in deze visie te zien als een voortdurende poging de bestaande kapitaalgoederenvoorraad op hetzelfde peil te brengen als de gewenste kapitaalgoederenvoorraad. Deze gewenste kapitaalgoederenvoorraad vloeit voort, zo wordt meestal verondersteld, uit het gedrag van bedrijven die hun doelfunctie proberen te maximaliseren/minimaliseren. (Een gebruikelijke veronderstelling is het maximaliseren van de Netto Contante Waarde van de onderneming.) Invloed op dit gedrag hebben de bestaande kapitaalgoederenvoorraad, de kapitaalcoëfficiënt, de prijsindex van kapitaal, arbeid[40], investeringen, produktie en invoer, de capaciteit, de produktie en het inkomen.
Conjuncturele factoren zijn te beschouwen als variabelen die het pad naar de gewenste kapitaalgoederenvoorraad kunnen bespoedigen of vertragen. Voorbeelden zijn de bezettingsgraad, de besparingen, de bedrijfswinsten, een spanningsindicator voor de arbeidsmarkt en dergelijke.
Monetaire factoren vormen de weerspiegeling van transmissiemechanismen tussen de reële sfeer en de monetaire sfeer. Voorbeelden zijn de rente, de kredietverlening, de liquiditeitsquote en een spanningsindicator voor de monetaire sector.
Specifieke factoren voor de investeringen in gebouwen zijn, bij-

---

[40] In hoeverre de relatieve prijs van kapitaal en arbeid invloed heeft op de gewenste kapitaalgoederenvoorraad is mede afhankelijk van de specificatie van de produktiefunktie.

voorbeeld, het aantal produktieve uren (als proxy voor de invloed van het weer), de verhouding tussen binnenlandse consumptie en uitvoer als proxy voor de produktiestructuur in Nederland, het aantal verleende bouwvergunningen.

Omdat de interesse in de onderhavige studie voornamelijk uitgaat naar de determinanten van de investeringen in gebouwen, zijn, voor de vier modellen die deze investeringscategorie onderscheiden, de determinanten van deze bestedingscomponent nog eens gerangschikt in onderstaande tabel.

Tabel 2.2 Determinanten investeringen in gebouwen in 4 macro-econometrische modellen

	FK	S-D	H	C
Investeringen in outillage	x	x	x	
Effectieve produktie sector				x
Afzet van bedrijven				x
Spanningsindicator goederenmarkt				x
Werkloosheidspercentage				x
Verhouding consumptie/export	x			
Nominale lange rente na belasting	x	x		
Prijsontwikkeling gebouwen	x	x		
Prijsindexcijfer bedrijfsinvesteringen				x
Afschrijving (=vervanging)				x

FK = FREIA/KOMPAS, S-D = SECMON-D (SEO/UVA), H = HERMES (SEO/UVA), C = CESAM (CCSO).

De specificaties van FK, S-D en H lijken sterk op elkaar. Opvallend is het belang van de complementariteitsveronderstelling tussen investeringen in gebouwen en investeringen en outillage in de

verklaring die deze modellen bieden voor de eerste component. De specificatie van CESAM is een "buitenbeentje"; de complementariteitsveronderstelling die een vaste verhouding tussen de beide investeringsgroepen verondersteld wordt hier niet gemaakt.

In de bijlage worden in een meer gespecificeerde vorm de determinanten van de investeringsvergelijkingen van de verschillende besproken modellen nog eens naast elkaar gezet.

Zoals blijkt uit het overzicht van de modellering van investeringen in gebouwen, is dit in de Nederlandse macro-economische modellen nog een relatief onontgonnen terrein. Slechts vier van de acht modellen nemen de investeringen in gebouwen als aparte vergelijking op, terwijl in twee daar van - FREIA/KOMPAS en HERMES - complementariteit wordt verondersteld tussen investeringen in gebouwen en investeringen in outillage en transportmiddelen.[41] Dit betekent dat voor het kunnen maken van een zelfstandige raming van de investeringen in gebouwen men afhankelijk is van een zo grillig bewegende exogene variabele als de investeringen in outillage, machines en transportmiddelen. In het licht van de probleemstelling van dit onderzoek bezien, spreekt dit praktische bezwaar voor zich.

De complementariteitsveronderstelling is door verschillende auteurs bekritiseerd. Een van de meest uitgesproken critici is Klunder (1986).[42]
Hij noemt de veronderstelde relatie tussen investeringen in gebou-

---

[41] CESAM kent, zoals opgemerkt, wel een aparte vergelijking voor de investeringen in gebouwen, maar gaat daarbij niet uit van complementariteit.

[42] **Klunder, R.**, "Investeringen in bedrijfsgebouwen: complementair of niet ?", *Economisch Statistische Berichten*, 5-2-1986, pp. 139 - 142.

wen en die in outillage theoretisch verre van bevredigend ("verklaard wordt er immers niets"), en stelt bovendien dat om een aantal redenen de complementariteitsveronderstelling niet plausibel is.

2.2.1 Investeringen in gebouwen zijn conjunctuurgevoeliger dan die in outillage

Het eerste punt van kritiek heeft betrekking op het feit dat het om verschillende *typen* investeringen gaat:

- het verschil in levensduur tussen outillage en gebouwen: investeringen in outillage zijn met enige regelmaat nodig om de kwaliteit en de kostprijs van het produkt van de onderneming concurrerend te houden, en zijn daarmee relatief onafhankelijk van de stand van de conjunctuur. Investeringen in gebouwen zijn "rekbaar", aangezien een gebouw minder bepalend is voor de relatie kwaliteit/kostprijs van een produkt;
- investeringen in gebouwen zijn typisch uitbreidingsinvesteringen, die worden gedaan om de produktiecapaciteit te vergroten. Is de ondernemer onzeker over de conjuncturele situatie dan zal hij eerder tot verbouw ("rekken") besluiten dan tot nieuwbouw.

Beide argumenten leiden tot de conlusie dat investeringen in gebouwen *conjunctuurgevoeliger* zijn dan investeringen in outillage. In concreto, zou de eerste categorie sterker moeten reageren op de groeivoet van het reële nationale inkomen.
Deze bewering wordt door diverse auteurs gestaafd. Zo schrijft

Van der Zwan (1989)[43], naar aanleiding van zijn bevinding dat met name de afzetgroei en de bezettingsgraad, in het midden van de jaren tachtig, verantwoordelijk zijn voor de terughoudendheid van bedrijven om te investeren: "Deze oorzaak vormt tevens een plausibele verklaring voor de specifieke rol die investeringen in gebouwen hierbij spelen. Bij een tekortschietende afzetgroei en een achterblijvende bezettingsgraad kan men slechts in geringe mate uitbreidingsinvesteringen verwachten en het zijn immers uitbreidingsinvesteringen die de basis vormen voor investeringen in gebouwen." Er is sprake van een "na-ijleffect"; tijdens het aantrekken van een recessie naar een periode met redelijke economische groei trekken eerst de investeringen in outillage aan, de investeringen in gebouwen volgen op grote achterstand.[44] Dit "na-ijlen" wordt versterkt door de relatief lange voorbereidingstijd van investeringen in gebouwen.
In de praktijk heeft het conjunctuurgevoelige karakter van de private utiliteitsbouw voor de Nederlandse bouwnijverheid in de eerste helft van de jaren tachtig tot scherp dalende omzetten van bouwbedrijven, snel toenemende werkloosheid van bouwvakpersoneel en een explosieve stijging van het aantal failissementen geleid.[45] Door de huidige politieke lijn van de "terugtredende overheid", is in de bouwnijverheid de angst ontstaan dat in de toekomst

---

[43] **Zwan, A. van der**, "Nederland als achterblijver", *Economisch Statistische Berichten*, 18-1-1989, pp. 56 - 59.

[44] Zie ook: **Geest, L. van der**, "Investeren in Nederland", *Economisch Statistische Berichten*, 4-6-1986, p. 541 en: **H. den Hartog, K.A. Heineken, B. Minne, R.J.J. Roemers en H.J. Roodenburg**, *Investeren in Nederland*, Onderzoeksmemorandum no. 17, Centraal Planbureau, april 1986.

[45] Zie ondermeer: **Jansen, F.J.**, "Bouwconjunctuur en investeringsuitgaven van hoofdaannemingsbedrijven in de b. en u.", *Bouw/Werk*, 1990, *15*:4, pp. 8 - 12.

de sector nog sterker afhankelijk zal zijn van de algemene economische ontwikkeling. In deze beleidsoptiek zal de overheid niet meer automatisch compenserende bouwopdrachten verstrekken in perioden van laagconjunctuur, zoals dat in het verleden het geval is geweest. Grote discontinuïteiten in de bouwproduktie betekenen in principe verlies aan kennis ("human capital") en kapitaal voor het bouwbedrijf.[46]

2.2.2 Structurele factoren: technische ontwikkeling en innovatie hebben de vaste complementaire relatie tussen gebouwen en outillage gewijzigd.

Naast het conjunctuurgevoeliger karakter van investeringen in gebouwen ten opzichte van investeringen in outillage wijst Klunder ook nog op een aantal structurele ontwikkelingen:

- de toenemende automatisering en mechanisering van het produktieproces;
- kleinere, technisch hoogwaardigere outillage;
- de daaruit voortvloeiende vraag naar een kwalitatief hoogwaardigere bedrijfsruimte.

Voor zover bekend is er in Nederland alleen door Driehuis en Van den Noord (1980)[47] en de zojuist genoemde Klunder (1986) empirisch onderzoek gedaan naar de complementariteit tussen de bruto investeringen in outillage en in gebouwen. Driehuis en Van den

---

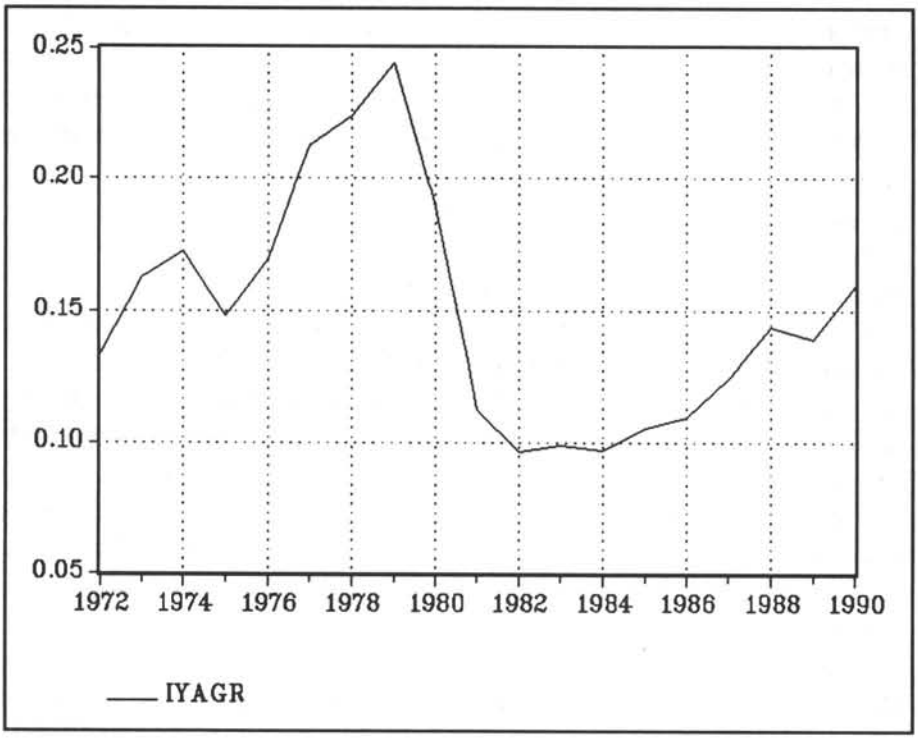
[46] EIB-directeur A.P. Buur spreekt in dit verband van: "De eenzijdige aandacht voor het terugbrengen van het financieringstekort leidt tot dure oplossingen, die geen bijdrage aan de verhoging van de welvaart leveren." In: Buur, A.P, "De bouwnijverheid in 1989", *Bouw/Werk*, maart 1989, *14*:1, pp. 5 - 9.

[47] **Driehuis, W. en P.J. van den Noord**, *Produktie, werkgelegenheid, sectorstructuur en betalingsbalans in Nederland, 1960 - 1985*, 's-Gravenhage, 1980, p. 88.

Noord doen onderzoek naar de complementariteitsveronderstelling in zes sectoren (landbouw, voedings- en genotmiddelen, overige consumptiegoederen, intermediaire goederen, investeringsgoederen en openbare nutsbedrijven) voor de periode 1949 - 1977 op basis van jaarcijfers. Zij onderzoeken het bestaan van complementariteit door het schatten van een lineair verband (met constante) tussen de bruto investeringen in bedrijfsgebouwen en die in outillage, waarbij laatstgenoemde variabele fungeert als verklarende variabele. Voor alle zes sectoren worden positieve, statistisch significante coëfficienten gevonden.
Het onderzoek van Klunder heeft betrekking op tweeëntwintig bedrijfstakken van de nijverheid over de periode 1964 - 1983.
De resultaten van dit onderzoek zijn teleurstellend: slechts bij zeven bedrijfstakken kan gesproken worden van een statistisch significant verband. Bovendien is er vaak sprake van een lage correlatie gezien de R^2 en van seriële correlatie in de residuen volgens de Durbin-Watsoncoëfficiënt.

Klunder verklaart de goede resultaten die Driehuis en Van den Noord (1980) vonden uit de opbouwfase van de Nederlandse industriële infrastructuur na de Tweede Wereldoorlog.
Het grootste gedeelte van de data van dit laatst genoemde onderzoek heeft betrekking op de periode tot 1970; hierna is de achterstand die opgelopen is in de oorlog ingehaald en zal, volgens Klunder, de complementariteitsveronderstelling niet langer opgaan.
De eerder gemelde voortdurende daling van het aandeel van de investeringen in gebouwen in de totale investeringen lijkt hem gelijk te geven. In Figuur 1 is het verloop van het quotiënt van de investeringen in gebouwen en het volume van de produktie in de landbouw weergegeven. Het laat zich aanzien dat deze verhouding trendmatig rond de 0.15 ligt. In de periode 1975-1980 heeft zich een verhoging van deze quote afgetekend, gevolgd door een zekere verzadiging in de jaren 1981-1988.

Figuur 1 Gebouwendichtheid van de agrarische produktie 1972-1990.



Het herkenbaar maken van de rol van de technische ontwikkeling maakt het gewenst naar de afzonderlijke sectoren te kijken.
De *agrarische sector* wordt sinds de jaren zestig en zeventig gekenmerkt door een ingrijpende schaalvergroting en het overstappen op modernere produktietechnieken.[48] Met name de veeteelt (stallen) en de tuinbouw (kassen) maakten een stormachtige ontwikkeling

[48] Zie: **Broek, P.J. van den**, "De private utiliteitsbouw", *Bouw/Werk*, december 1986, *11*:4, EIB, Amsterdam.

door. In de veeteelt is in de tweede helft van de jaren zeventig massaal overgeschakeld van de traditionele melkveehouderij op de moderne ligboxenstal.[49] Ontwikkelingen in de siergewassenteelt alsmede de sterk gestegen energiekosten deden de tuinbouw massaal overstappen op grotere en meer energiezuinige kassen.In de *nijverheid*[50] besteden de bedrijven meer aandacht aan logistiek en zorgen voor een beter "routing" van de produktie, en bijvoorbeeld het gebruik maken van "just-in-time" voorraadbeleid.

De industrie heeft door lichtere en kleinere outillage over het algemeen een minder zwaar karakter gekregen en kan daardoor volstaan met lichter uitgevoerde gebouwen.
Van den Broek (1986) meldt dat "nieuwe mogelijkheden op het terrein van indeling, onderhoud, energiebesparing en automatisering en beveiliging vaak gemakkelijker in een nieuw dan in een bestaand gebouw gerealiseerd kunnen worden." Daarom zullen deze ontwikkelingen resulteren in meer verplaatsingen in de tweede helft van de jaren tachtig.

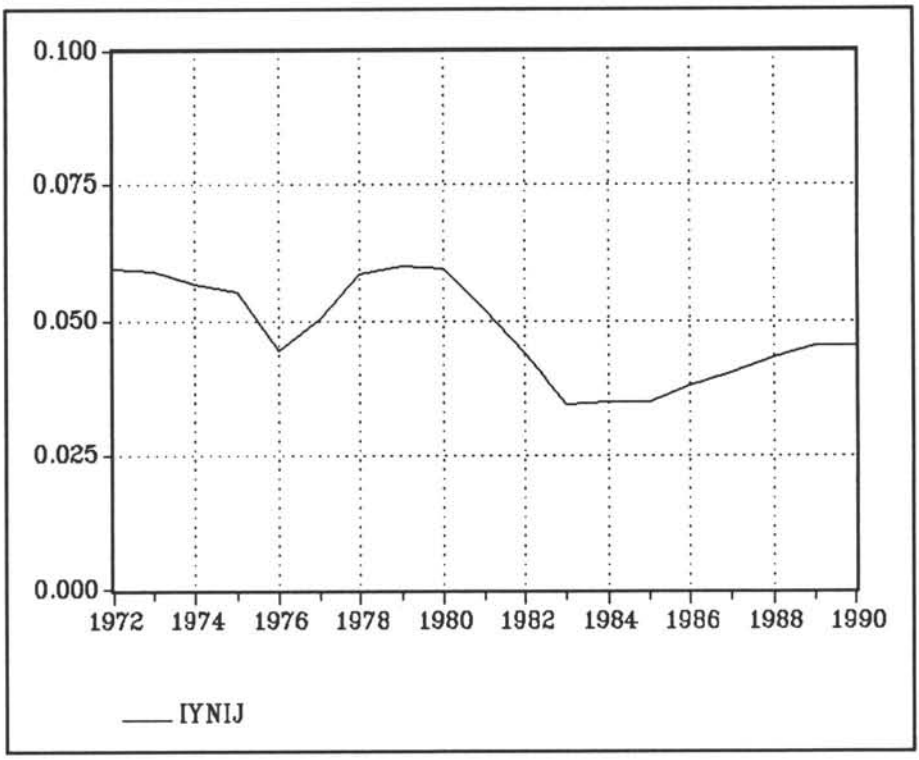
Voor wat betreft de kantoorautomatisering die met name de sector

---

[49] Door het invoeren van de "superheffing" (een boete op te veel geproduceerde melk) in 1984 werd deze ontwikkeling afgeremd.
Een andere ontwikkeling die de laatste jaren voor de agrarische sector van belang is is het verbod op nieuwe totstandkoming van pluimvee- en varkensschuren, en de verplichting van mestopslagfaciliteiten. Deze maatregelen zijn genomen om het mestoverschotprobleem te beheersen.

[50] De nijverheid omvat naast de industrie tevens de delfstoffenwinning, de openbare nutsbedrijven en de bouwnijverheid en de bouwinstallatiebedrijven. Circa 80% van de gebouwenproduktie vindt plaats voor de industrie, en daarbinnen met name door de voedings- en genotmiddelenindustrie, de chemische en olie-industrie en de metaal- en elektronische industrie.

Figuur 2. Gebouwendichtheid van de produktie van de sector nijverheid 1972-1990.



handel en verkeer[51] treft worden de ontwikkelingen besproken door Botermans, Koenders en Pennink (1986)[52].

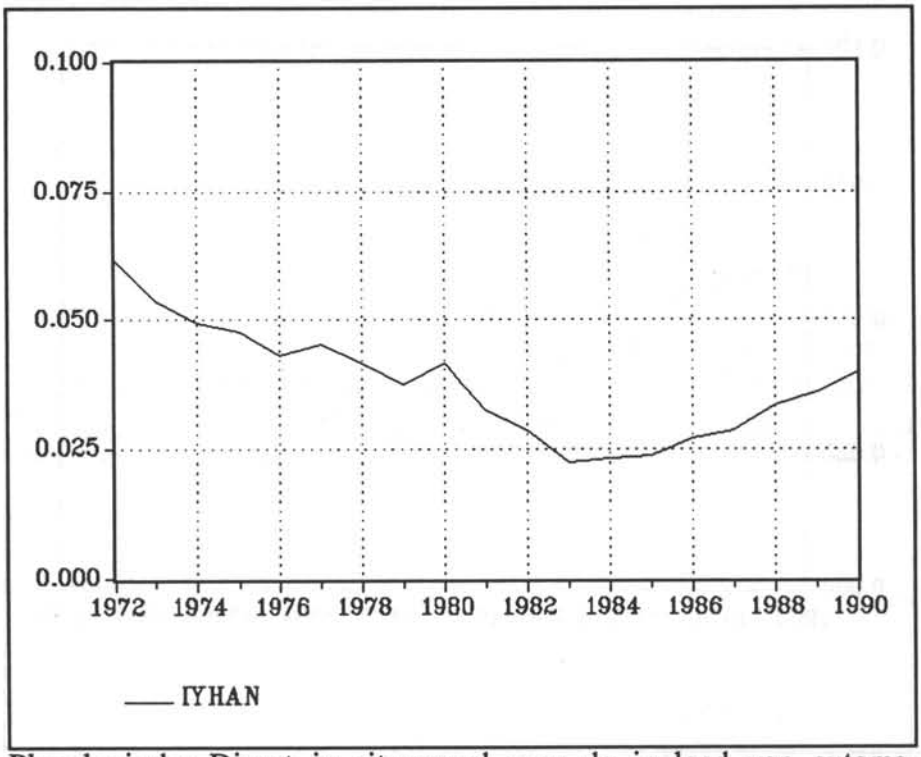
De auteurs bespreken een onderzoek dat in opdracht van de Rijks

---

[51] Handel en verkeer zijn, naar bouwproduktie gemeten, belangrijke sectoren in de utiliteitsbouw. Deze sectoren omvatten onder andere uit gebouwen voor de handel, de horeca, de transportsector en de communicatiebedrijven.

[52] **Boterman, P, P.J.A. Koenders en M. Pennink**, "Kantoor, ruimte en automatisering", *Vastgoed*, december 1986, *60*:12, p. 458 - 461.

Figuur 3. Gebouwendichtheid van de produktie in de sector handel 1972-1990.



Planologische Dienst is uitgevoerd naar de invloed van automatisering en het in toenemende mate gebruiken van telecommunicatie-apparatuur op ondermeer het ruimtegebruik. De conclusies van het rapport zijn dat op langere termijn de ruimtebehoefte afneemt door afname van de omvang van de werkplek, de mogelijkheden tot besparing op algemene ruimte en de verwachte dalende personeelomvang.

Ook Bruijns (1987)[53] maakt op uit interviews met diverse markt-

[53] **Bruijns, Frans**, (1987), "Snellere economische veroudering kantoorpanden ?", *Vastgoed*, augustus 1987, *61*:8, pp. 293 - 296.

partijen dat er in de jaren tachtig andere eisen aan kantoorgebouwen worden gesteld. Dit heeft te maken met het sterk toegenomen percentage van de energiekosten in het totaal van de servicekosten (na de oliecrises van de jaren zeventig), het toenemende belang van goede bereikbaarheid, het belang van interne flexibiliteit van een gebouw die het mogelijk maakt in te spelen op veranderende opvattingen over organisatiestructuur en het bedrijfsklimaat[54], en het inspelen op technische ontwikkelingen (bijvoorbeeld de mogelijkheden voor het aanbrengen van bedrading voor computernetwerken). Een van de gesprekspartners van Bruijns, de huidige hoogleraar vastgoedkunde P.P. Kohnstamm spreekt van een structuurbreuk met de jaren zeventig.
Regterop[55] (1991) wijst erop dat sommige kantoren met een leeftijd van slechts 10 jaar soms volledig ongeschikt zijn voor de moderne informatietechnologie en in het geheel niet kunnen aansluiten bij het tempo en de mate waarin hedendaagse organisaties veranderen.[56]
Samenvattend kan gesteld worden dat in de agrarische sector, de sector nijverheid en de sector handel en verkeer de vraag naar technisch en kwalitatief hoogwaardige bedrijfsruimte in de laatste twee decennia structureel is toegenomen. In samenhang hiermee is de kwantitatieve behoefte aan gebouwen relatief gedaald.

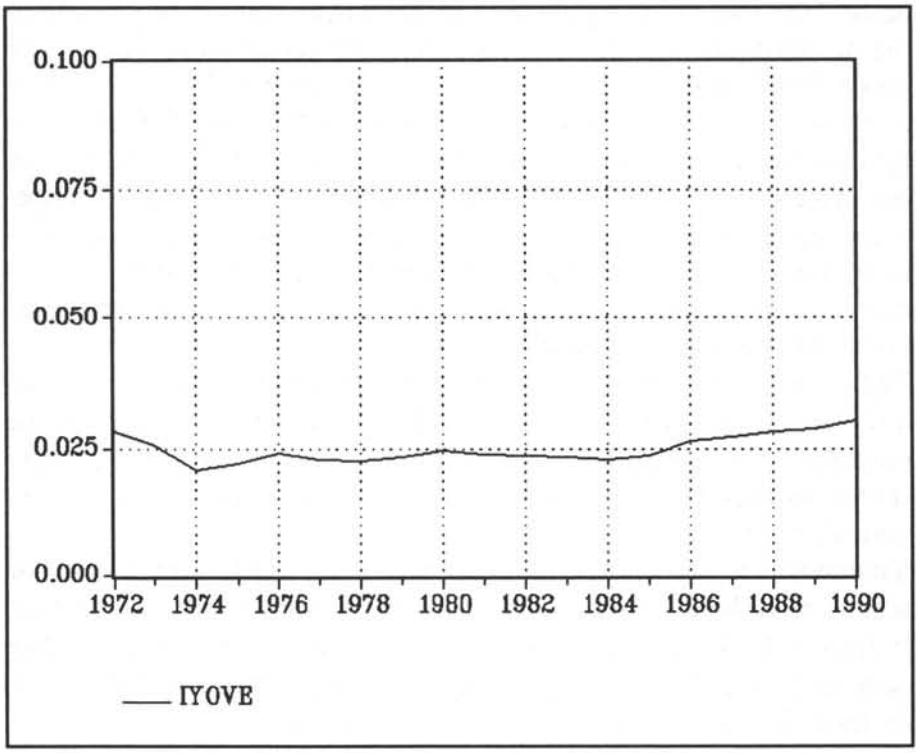
---

[54] De opkomst en neergang van de "kantoortuin" is hier een voorbeeld van.

[55] **Regterop, L.J.**, *Gebruikers verlangen steeds meer van hun gebouw*, lezing gehouden tijdens de MCC-conferentie "Marketing van commercieel vastgoed", 8 oktober 1991 in Maarssen.

[56] In tegenstelling tot de nijverheid en de agrarische sector zal het herstel en verbouw in de sector handel en verkeer daarom wel een aanzienlijk deel van de totale bouwproduktie bedragen. Dit hangt samen met "de upgrading" van verouderde winkelcentra en kantoren.

Figuur 4. Gebouwendichtheid van de produktie in de sector overige dienstverlening 1972-1990.



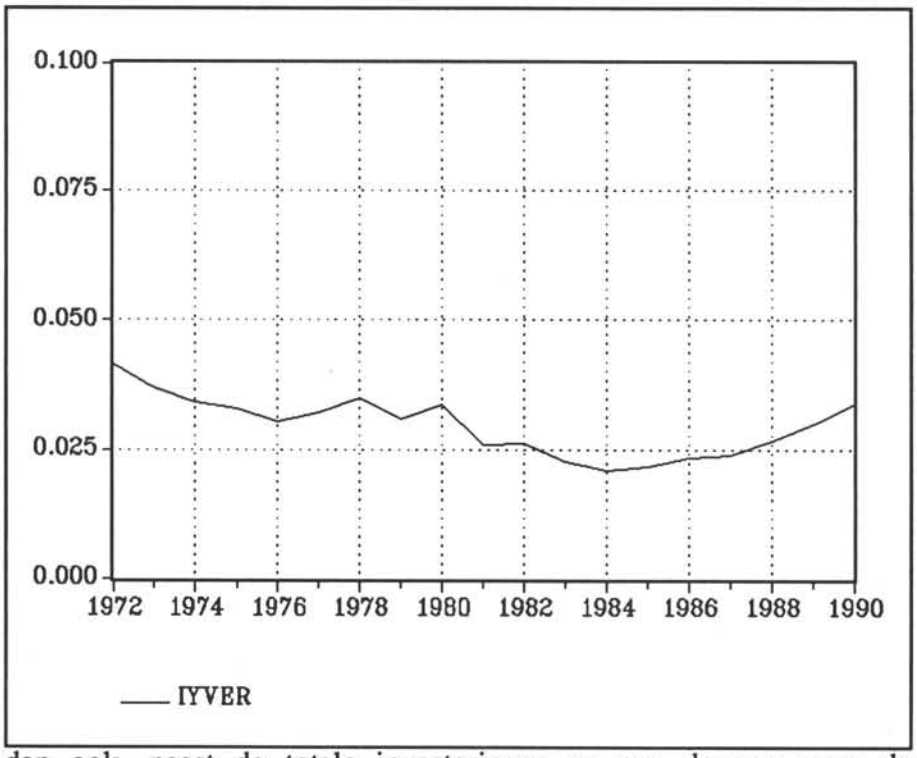
In de praktijk heeft dit als gevolg gehad dat het aandeel van de investeringen in bedrijfsgebouwen in de totale investeringen sterk is afgenomen.[57] Een recent onderzoek van het Nederlands Economisch Instituut (NEI)[58] verklaart de investeringen in gebouwen

---

[57] Zie: **Vlist, J.A. van der**, "Investeringspremies voor bedrijfsgebouwen: een probate stimulans", *Economisch Statistische Berichten*, 14-2-1990, pp. 159 - 161.

[58] *Ontwikkeling ramingsmethodiek bedrijfsgebouwen*, Stichting Het Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam, juli 1989.

Figuur 5. Gebouwendichtheid in de sector transport en communicatie 1972-1990.



dan ook, naast de totale investeringen en een dummy voor de ontvangen WIR-premies, uit een trendterm die deze structurele ontwikkeling moet aangeven en vindt een (significant) negatief teken voor deze trend.

2.2.3 De bedrijfstakstructuur is veranderd

Een derde punt van kritiek op de complementariteitsveronderstelling, die in drie van de besproken modellen wordt gemaakt, is dat deze aanname op macroniveau impliceert dat er geen verschuivingen plaats vinden in de bedrijfstakstructuur van de Nederlandse economie. In zekere zin houdt FREIA/KOMPAS hier rekening

mee door het opnemen van de verhouding tussen de binnenlandse consumptie en de export als additionele variabele in de vergelijking voor de investeringen in bedrijfsgebouwen. De gedachte hierachter is, volgens de toelichting, dat de produktie voor de export minder gebouwenintensief is - een lagere "gebouwenquote" heeft - dan de produktie voor de binnenlandse consumptie. Verandering van de verhouding tussen export en binnenlandse consumptie vormt op deze wijze een benadering voor de verhouding tussen gebouwextensief en gebouwintensief produceren.
SECMON-D en HERMES zijn beide sectormodellen. Zij staan daarom niet bloot aan de kritiek op de veronderstelling van de vaste bedrijfstakstructuur.

2.2.4 Een alternatieve specificatie

Gezien de vele kritiekpunten zal de complementariteitsveronderstelling in deze studie los gelaten worden.
Het ligt in de lijn van de verwachting dat de gesignaleerde conjunctuurgevoeligheid van de private utiliteitsbouw zich vertaalt in een significante positieve coëfficiënt voor variabelen als produktiegroei en inkomensgroei. Ook de bezettingsgraad van bedrijven in de agrarische sector, de sector nijverheid en de sector handel en verkeer zou mogelijk verklarende waarde kunnen hebben.
De invloed van de hierboven geschetste structurele ontwikkeling kan in principe ook geraamd worden door het opnemen van een - trendterm en dummies. De gestage daling van de investeringen in gebouwen als percentage van de totale investeringen kan zowel veroorzaakt zijn door de slechte conjuncturele situatie in de eerste helft van de jaren tachtig in combinatie met "na-ijleffecten" als door een werkelijke structurele ontwikkeling naar een verminderde gebouwenbehoefte.
De weersinvloed (benaderd door het aantal produktieve uren in de bouwnijverheid) is een factor die van invloed kan zijn op de

bouwnijverheid. Hieraan zal nog afzonderlijk aandacht worden geschonken.

Weinig onderzochte factoren die van invloed zouden kunnen zijn op de investeringen in gebouwen zijn de bouwkosten en de hoogte van de huren. Door het opnemen van deze variabelen zou men rekening kunnen houden met de keuze die ondernemingen in sommige sectoren (handel, verkeer en overige dienstverlening) hebben, te weten, de keuze tussen zelf kopen of investeren en het huren van bedrijfsgebouw. Hierbij moet opgemerkt worden dat het huren van bedrijfsgebouwen afhankelijk is van het bedrijfsspecifieke karakter van een economische activiteit. Voor de agrarische sector en de sector nijverheid[59] zullen de mogelijkheden om te huren beperkt zijn, terwijl voor de sector handel en verkeer (kantoren en winkels) huren een reële mogelijkheid is. Het aanbieden van gebouwde kantoren voor de verhuur (de "commerciële vastgoedmarkt") - en dus indien het nieuwe gebouwen betreft het investeren daarin - geschiedt door de sector "overige zakelijke dienstverlening".

Het zal duidelijk zijn dat elk van de hiervoor genoemde investeringsvergelijkingen zijn eigen merites kent, die beoordeeld moeten worden vanuit de context van het econometrische model waar de betreffende vergelijking een onderdeel van vormt. In alle genoemde Nederlandse modellen hebben - om met Jorgenson te spreken - de investeringsvergelijkingen een empirisch karakter bij een vrij zwakke (c.q. ontbrekende) theoretische onderbouwing. Voor het analyseren en prognosticeren van de investeringen in gebouwen in sectoren van de economie zijn ze onvoldoende bruikbaar. Zetten we de resultaten van de verkenning van de modellen op dit punt nog eens op een rij, dan zien we het volgende.

---

[59] Dit wordt beaamd door Klunder (1986) voor de nijverheid.

- In FREI/KOMPAS en HERMES zijn de investeringen in gebouwen complementair aan de investeringen in outillage en transportmiddelen. Dit betekent dat voor het kunnen prognosticeren van de gebouwenproduktie, vooraf, een bruikbare en betrouwbare raming van de investeringen in de outillage en de machines van de bedrijven beschikbaar moet zijn. Er is geen sprake van dat normaal geproken aan deze voorwaarde voldaan kan worden. Vaak zijn er wel schattingen van de toekomstige werkgelegenheid en de produktie aanwezig voor sectoren van de economie. Deze ramingen zijn bovendien niet behept met de grillige beweeglijkheid die de investeringen in machines kenmerkt. Met behulp van deze verklarende variabelen zal gewerkt worden aan een alternatieve specificatie.

- In MORKMON II, SECMON-D, GRECON en RASMUS zijn de investeringen in gebouwen onderdeel van een breder aggregaat, de investeringen in vaste activa. Anders gezegd, in deze modellen is voor ons doel de verbijzondering onvoldoende.

- In CESAM komt een afzonderlijke vergelijking voor voor investeringen in gebouwen door bedrijven. Deze vergelijking spoort qua structuur en type van verklarende variabelen met de opzet van de voorliggende studie. De schattingsperiode 1965-1985 rechtvaardigt een actualisering; de statische kenmerken van de wat robuuste vergelijking doen vermoeden dat het model op dit punt voor verbetering vatbaar is.

In het volgende hoofdstuk wordt langs de lijnen van de theorie van de flexibele accelerator een set investeringsvergelijkingen geschat voor de investeringen in gebouwen door de bedrijvensector in haar geheel, en vervolgens wordt de analyse meer toegespitst op de

afzonderlijke bedrijfstakken. Daarbij zal steeds de gewenste gebouwenvoorraad afhankelijk verondersteld worden van de verwachte patronen in de produktie en de werkgelegenheid, zoals die voor het bedrijfsleven voorspeld zijn. Voorts kunnen specifieke variabelen die betrekking hebben op de financiering, de conjunctuur en de kosten/opbrengsten verhouding een rol spelen.

3. SCHATTINGSRESULTATEN

3.1 De vorm van de flexibele accelerator

Zoals in de intro van dit verslag al is opgemerkt, is het moeilijk om de empirische econometrische resultaten op het gebied van de investeringen aan te laten sluiten bij de economische theorie. De besproken inventarisatie van de Nederlandse modellen leert dat, op dit punt, de empirie domineert. In dit hoofdstuk wordt een aanpak beschreven die voortborduurt op werk van Artestis en Hadjimatheou[60]. De titel geeft hier precies aan waar het werk op slaat. Uitgangspunt is een specificatie van de accelerator. De investeringen worden gepland in een bepaalde omvang ter overbrugging van het verschil tussen de feitelijke kapitaalgoederenvoorraad (K_t) en de gewenste kapitaalgoederenvoorraad (K_t^*). In lijn met de gedachte van de accelerator kan de aanpassing slechts gedeeltelijk plaats vinden. Per periode wordt een fractie (λ) van het verschil tussen "wens en werkelijkheid" weggewerkt. Omdat we de gewenste kapitaalgoederenvoorraad niet kennen, moeten we hierover een veronderstelling maken. Het meest bevredigend in theoretisch opzicht is het modelleren van het beslissingsgedrag van ondernemers, de beste resultaten verkrijgt men evenwel door het toelaten van ad hoc veronderstellingen. Op grond van de theorie kan afgeleid worden dat de gewenste kapitaalgoederenvoorraad een stijgende functie is van de produktie-omvang en de rentestand[61]. De precieze vorm hangt af van de vorm van de produktiefunctie die verondersteld wordt. Wat meer afstand nemend van het dwingende

---

[60] **Arestis, Philip, and George Hadjimatheou,** *Introducing Macroeconomic Modeling. An Econometric Study of the United Kingdom*, The MacMillan Press Ltd, 1982, 254 pp.

[61] Zie bijvoorbeeld: **Klein, Lawrence R.**, *Lectures in Econometrics*, Elseviers Science Publishers B.V., 1983, p. 12 - 19.

keurslijf van de produktiefunctie, stellen wij hier slechts als eis dat in de investeringsfunctie de tekens van de variabelen consistent moeten zijn met die welke voortvloeien uit de afleiding van de gewenste kapitaalgoederenvoorraad. Voorts spelen op de korte termijn conjuncturele variabelen een rol spelen, alsmede specifieke variabelen die de opbrengsten/kosten verhoudingen op een speciale wijze beïnvloeden. Voor wat de specificatie van de vergelijking betreft is hier gekozen voor een accelerator van de volgende vorm:

$$K_t - K_{t-1} = \lambda (K^*_t - K_{t-1}) \Rightarrow \qquad K_t = \lambda K^*_t + (1-\lambda) K_{t-1}$$

$$K_t - K_{t-1} = \lambda \Delta K^*_t + (1-\lambda)[K_{t-1} - K_{t-2}]$$

$$i_t = \lambda \Delta K^*_t + (1-\lambda) i_{t-1}$$

Wij veronderstellen voor de geaggregeerde vergelijking dat

$$\Delta K^*_t = b_1.\Delta y_t - b_2.r_t + b_3. y_{t-1} + b_4. w + b_5 . d^{WIR} + b_6 \Rightarrow$$

$$i_t = (1-\lambda) .i_{t-1} + \lambda b_1. \Delta y_t - \lambda b_2.r_t + \lambda b_3. y_{t-1} + \lambda b_4. w$$

$$+ \lambda b_5 . d^{WIR} + \lambda b_6$$

Het niveau van de produktie in de voorafgaande periode brengt het verschijnsel tot uitdrukking dat met het toenemen van de welvaart ook meer geïnvesteerd wordt in de kwaliteit van de gebouwen. Naast deze structurele factoren spelen ook conjuncturele variabelen en relatieve prijzen een rol. In de hierna te beschrijven schattingen is gewerkt met de bruto-investeringen[62].

---

[62] Gegevens over de afschrijvingen zijn niet beschikbaar. Het CBS werkt aan onderzoek dat het wellicht mogelijk zal maken om in de toekomst met netto-investeringen te kunnen werken.

3.2 Vergelijkingen voor het volume van de investeringen in gebouwen door de marktsector

3.2.1 Bedrijven geaggregeerd

De bestaande statistieken van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS) op het gebied van de investeringen in gebouwen vormen het uitgangspunt van het onderzoek. Bij de beoordeling van de bruikbaarheid van de beschikbare reeksen voor het onderhavige onderzoek spelen verschillende criteria een rol.
In de eerste plaats is een beoordelingsaspect de mate waarin de reeks beschrijft waarover het onderzoek het inzicht beoogt te vergroten: investeringsgedrag in gebouwen door bedrijven, dus buiten de directe invloedssfeer van de overheid.
In de tweede plaats, en minstens zo belangrijk, speelt de beschikbaarheid van een consistent raamwerk van reeksen van variabelen - een rol.
In de derde plaats, tenslotte, speelt de kwaliteit van het datamateriaal een rol: definitiebreuken veroorzaken complicaties en onvolledige reeksen zijn van beperkte waarde voor het onderzoek.

In de Nationale Rekeningen van het CBS (Tabel D16) wordt de reeks "Bruto investeringen in bedrijfsgebouwen door bedrijven exclusief GWW" (in lopende prijzen) gepubliceerd. Het Centraal Planbureau (CPB) gebruikt dezelfde reeks in lopende prijzen en in prijzen van 1980.
De reeks

- is inclusief BTW en SIR;
- bevat alle investeringen, dus ook die in eigen beheer;
- is inclusief kosten met betrekking tot vergunnningen, aansluitingen, rechtskundige hulp en inclusief architect- en ingenieurskosten.

Een belangrijk voordeel van deze reeks is dat er volgens dezelfde definitie van bedrijven een groot aantal reeksen beschikbaar is dat als verklarende variabele in de analyse opgenomen kunnen worden. Verder geeft de reeks een duidelijk beeld van het gerealiseerde investeringsgedrag in een bepaald jaar, ook van die investeringen die in eigen beheer zijn gedaan.

Een andere mogelijkheid biedt de verbijzondering (of uitsplitsing) van de afzet van de Bouwnijverheid en Bouwinstallatiebedrijven volgens de input/output tabel. Het verschil met de reeks (Tabel D 16) uit de Nationale Rekeningen is dat

- de bedragen exclusief BTW en SIR luiden;
- de reeks alleen betrekking heeft op de afzet van de bouwnijverheid en de bouwinstallatiebedrijven, dus niet de investeringen in eigen beheer omvat;
- de bedragen exclusief kosten van vergunningen, aansluitingen, rechtskundige hulp, architectkosten en ingenieurskosten luiden.

De laatste reeks heeft als voordeel ten opzichte van de reeks (Tabel D 16) uit de Nationale Rekeningen de inpassingsmogelijkheid in de Input/Outputtabellen. De reeks "Bruto investeringen in bedrijfsgebouwen door bedrijven" uit de Nationale Rekeningen is daarentegen het meest geschikt voor het behandelen van vraagstellingen in de context van toegepast macro-economische onderzoek. Dit laatste aspect weegt hier het zwaarst. Deze reeks beschrijft het *gerealiseerd* investeringsgedrag van bedrijven en niet de intentie tot investeringen zoals deze uitgedrukt wordt door de reeksen door gemeenten verleende bouwvergunningen en ontvangen opdrachten door architecten uit de Maandstatistiek Bouwnijverheid van het CBS.
Er is zodoende een goede koppeling te maken met verklarende variabelen (met prijs- en volumecomponent) die op een zelfde

wijze zijn samengesteld.
Op basis van de hierboven genoemde argumenten lijkt de reeks "Bruto Investeringen in bedrijfsgebouwen" uit de Nationale Rekeningen de meest geschikte reeks voor het onderhavige onderzoek; zowel gezien vanuit de theoretische afbakening, als gezien vanuit de praktijk van het onderzoek.

Bij het schatten van de geaggregeerde investeringsvergelijking voor de bedrijven in de marktsector zijn in eerste instantie variabelen gerubriceerd in 4 categorieën:

- complementaire variabelen (investeringen in outillage, investeringen door de overheid, volume van de produktie, trendmatig verloop van de verhouding tussen volumina van bestedingscategorieën)
- variabelen die betrekking hebben op de financieringsruimte (gedefleerde winsten, AIQ, belastingdruk en aandeel loonsom in de produktie van bedrijven);
- indicatoren van de conjunctuur (werkloosheidscijfers, groei reëel nationaal inkomen, index produktieve uren);
- variabelen die te maken hebben met de kosten/opbrengsten verhouding (WIR-subsidies, rentestanden, energieprijzen, prijzen van onroerend goed).

Door telkens een variabele uit een van de vier bovenstaande groepen in te voeren als verklarende variabelen is een eerste indruk verkregen van de correlatie met het volume van de investeringen.

De gevonden vergelijking voor het volume van de investeringen in gebouwen voor de marktsector ziet er als volgt uit

BEDRIJVEN (totaal):

$$
\begin{array}{llll}
i^{bed*} = & 0.3528\, i^{bed*}_{t-1} & + 0.0448\, y^{mpv}_{t-1} & + 0.0515\, \Delta\, y^{mpv} \\
 & (5.2020) & (12.6749) & (4.4594) \\
 & - 0.2183\, r^{hyp} & + 0.6754\, d^{WIR} & - 0.2849\, w \\
 & (-4.9695) & (4.7179) & (-11.2645) \\
 & - 4.0051 & & \bar{R}^2 = 0.9768 \\
 & (-4.9119) & & DW = 2.6272
\end{array}
$$

i^{bed*} = de bruto-investeringen van bedrijven in gebouwen na correctie voor weersinvloeden

i^{bed*} = $(VFACT)_t^{\,\varepsilon} \,.\, i^{bed}_t$ met $\varepsilon = 1.1$

VFACT = verletfactor

y^{mpv} = volume van het bruto nationaal produkt tegen marktprijzen afkomstig van bedrijven (in prijzen van 1980). Bron: Tabel B1 en B2 bij het Centraal Economisch Plan, CPB.

w = werkloosheid in procenten van het aanbod van arbeid voor de marktsector; werkzoekenden zonder baan, gedeeld door de som van de werkgelegenheid in bedrijven plus de werkloosheid, minus de kwartaire werkgelegenheid. Bron: CPB.

d^{WIR} = een dummy met een waarde 1 voor de jaren dat de WIR-subsidie in werking is geweest.

r^{hyp} = hypotheekrente (Bron: Kwartaalbericht DNB).

Om de invloed van het weer op de investeringen in gebouwen te

kunnen neutraliseren is bovengenoemde "verletfactor" geconstrueerd. Eerst is daartoe gekeken naar het gemiddeld aantal uren produktieverlies als gevolg van vorst en neerslag per jaar in de periode 1969-1990 (dit aantal is 139,5 uur per jaar). Noem VERLET het aantal feitelijke uren produktie verlies, dan is de verletfactor (VFACT) te schrijven als:

VFACT = 1 + ((VERLET-139.5)/ PRODUREN)

PRODUREN = de produktieve uren per bouwvakker, vermeerderd met het aantal uren dat verloren is gegaan wegens vorst of neerslag

$$i^{cor}_t = (VFACT)_t^{\varepsilon} \cdot i_t$$

Door deze methode van corrigeren voor vorst en neerslag is het mogelijk twee concurrerende veronderstellingen te toetsen, te weten:

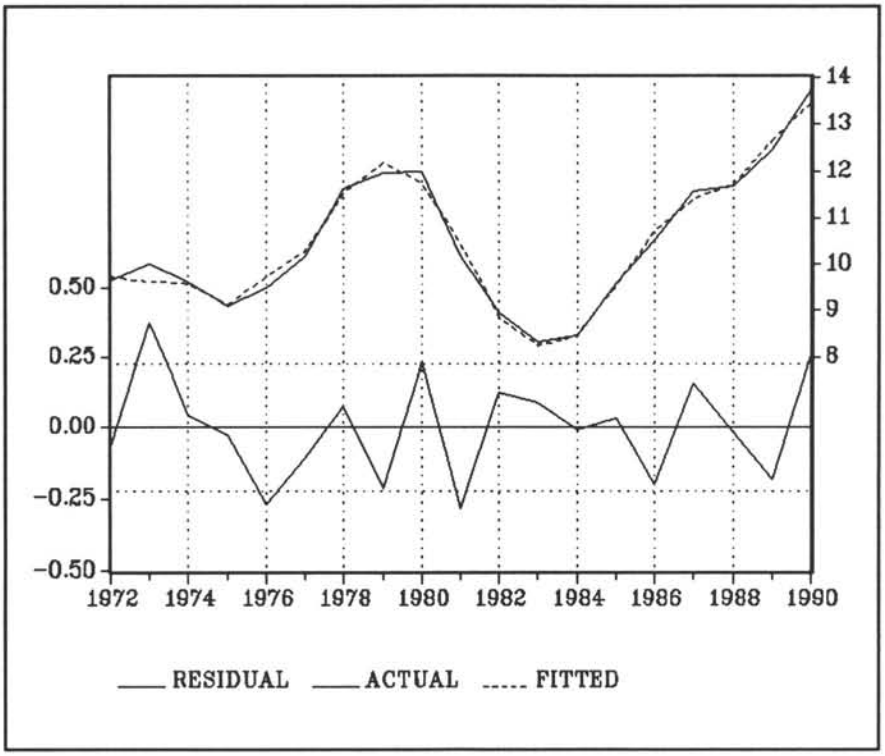
1. Na een periode met relatief veel door slechte weersomstandigheden verloren gegane uren zal de produktiviteit van de werkers in de bouw stijgen. Voorstelbaar is dat door een soort inhaal-effect de gevolgen van het slechte weer enigszins gecompenseerd worden. Een toename van het aantal verleturen met 1% leidt zou in dit geval leiden tot een daling van de produktie met minder dan 1% (anders gezegd, in dit geval moet gelden dat $0 < \varepsilon < 1$).

2. Na een periode met veel slecht weer zullen de werkomstandigheden op de bouwplaats na de verletperiode aanvankelijk nog enige tijd ongunstig blijven. Drassige bouwplekken en gure werkomstandigheden, bijvoorbeeld, veroorzaken een additioneel naijlen van produktieverlies. In dit geval volgt

uit de gegevens dat $\varepsilon > 1$.

In het traject tussen 0 en 2.0 zijn met stappen van 0.1 voor elke waarde van ε telkens de voor het weer gecorrigeerde investeringen in gebouwen berekend en de coëfficiënten van de vergelijking geschat. Voor de geaggregeerde vergelijking van de bedrijven in de marktsector blijkt dat een waarde van deze elasticiteit iets groter dan 1 de beste resultaten op te leveren. In de gekozen specificatie van de investeringsfunctie is $\varepsilon = 1.1$ hetgeen inhoudt dat een verslechtering van het weer met 1% - ten opzichte van een normale situatie - leidt tot een daling van de produktie met 1.1%.

Figuur 6 Voorspelling en realisatie investeringen (mld *f*) door bedrijven in gebouwen 1972-1990.



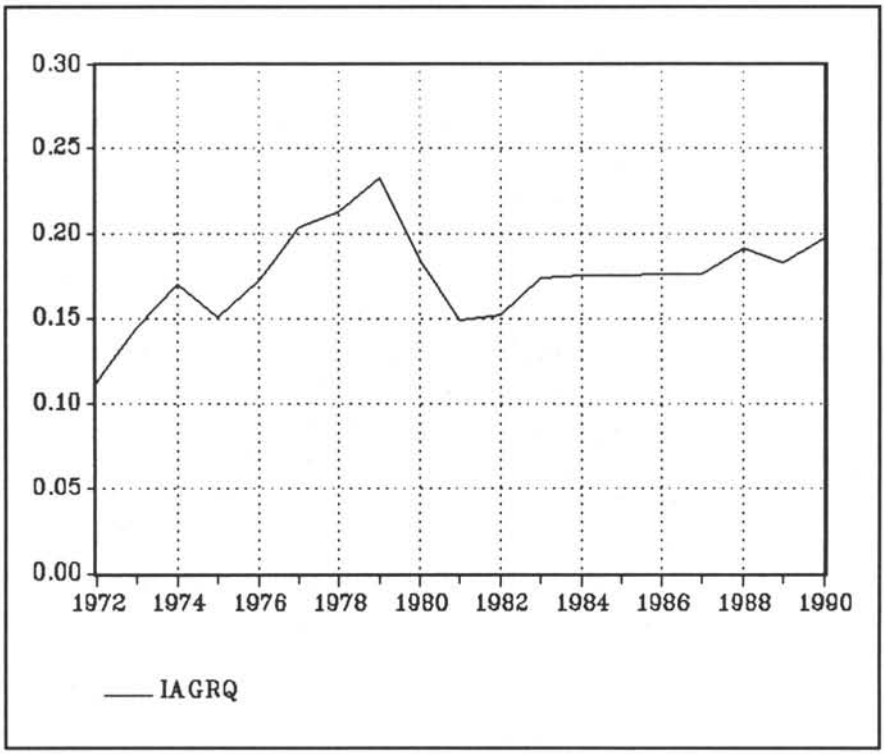
Van Miltenburg & Hakfoort

Met andere woorden voor de bedrijvensector in zijn geheel bestaat er enige statistische steun voor de tweede veronderstelling. Voor de deelsectoren ligt ε tussen 0.1 en 1.6.
Figuur 6 geeft de berekende investeringen weer ten opzichte van de data. De uitkomsten lijken redelijk. Verschillende alternatieven leveren qua statistische kengetallen ongeveer vergelijkbare uitkomsten. Een voorbeeld hiervan is het opnemen van relatieve energieprijzen, de hier gebruikte variabele is gedefinieerd als het prijspeil van de investeringen ten opzichte van de aardgasprijs. De aanpassing aan de data wordt wat beter, dus - achteraf bezien - wordt het resultaat er wat door opgepoetst, maar voor prognosedoelen heeft men er een probleem bij, te weten, de zorg voor of noodzaak van het voorspellen van twee prijzen. Van de twee is de energieprijs de meest beweeglijke.

3.2.2 Investeringen in gebouwen door bedrijven in afzonderlijke sectoren

Het Centraal Bureau voor de Statistiek maakt een nadere detaillering van de bruto investeringen in vaste activa, zoals die gepubliceerd worden in de Kwartaalrekeningen en de Nationale Rekeningen. Deze uitsplitsing maakt het mogelijk om de investeringscijfers op een consistente wijze te combineren met de bestaande informatie over bedrijfstakken. Dat wil zeggen dat investeringsfuncties van gebouwen door bedrijven in principe te verbijzonderen zijn. Hieronder volgen de resultaten voor vijf bedrijfstakken.

Figuur 7 Aandeel van de agrarische sector in het totaal van de investeringen in gebouwen door bedrijven.



Van Miltenburg & Hakfoort

3.2.2.1 Landbouw

$$i^{agr*} = \underset{(5.8457)}{0.6098\, i^{agr*}_{t-1}} + \underset{(2.5188)}{0.0559\, Z^{agr*}} + \underset{(2.0640)}{0.0856\, \Delta a^{agr}_{t-1}}$$

$$\underset{(-2.8847)}{-0.0875\, r^{hyp}} \underset{(-4.9450)}{-0.0573\, w} + \underset{(3.8146)}{1.5265}$$

$$\bar{R}^2 = 0.9040$$
$$DW = 1.6099$$

$i^{agr*} = (VFACT)_t^{\,\varepsilon} \,.\, i^{agr}_t$ met $\varepsilon = 0.7$

$Z^{agr*} = Z^{agr}_t + \theta\,(Z^{agr}_t - Z^{agr}_{t-1})$ met $\theta = -2.2$

i^{agr} = volume van de investeringen in gebouwen in de landbouw.

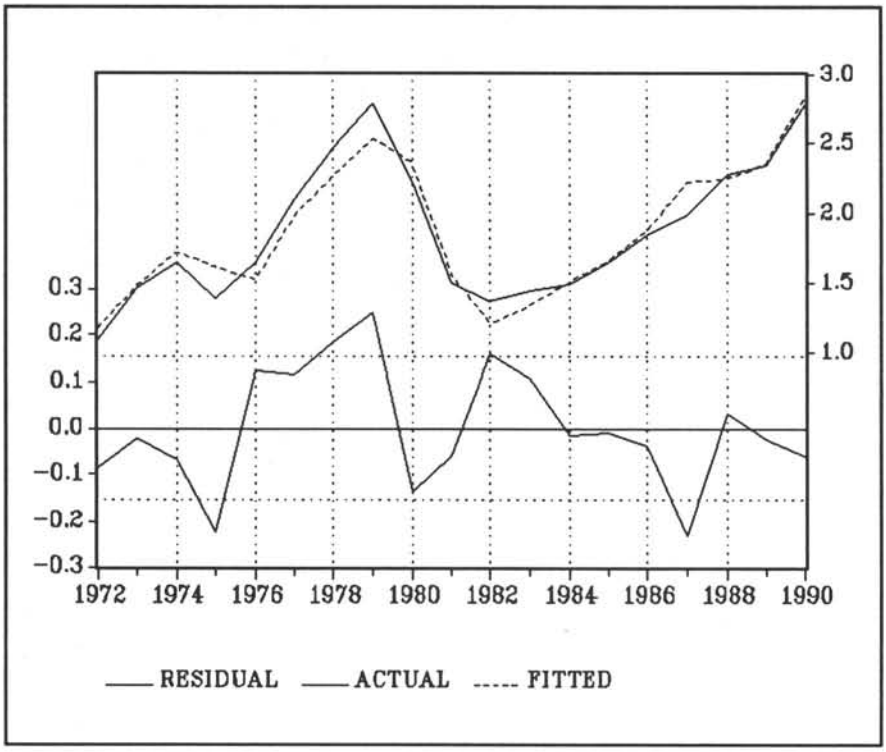
Z^{agr*} = het verwachte nominale overig inkomen in de landbouw. Het overig inkomen (Z^{agr}) is hier gedefinieerd als het saldo van de bruto-toegevoegde waarde tegen marktprijzen minus de loonsom. Aangezien θ negatief is koestert men in de landbouw regressieve winstverwachtingen, dat wil zeggen dat men kennelijk verwacht dat de trendmatige ontwikkelingen steeds omslaan in hun tegendeel; goede jaren worden gevolgd door slechte, en omgekeerd.

Δa^{agr} = de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de landbouw.

r^{hyp} = hypotheekrente (Bron: Kwartaalbericht DNB).

w = werkloosheid in procenten van het aanbod van arbeid voor de marktsector. Vanouds her is het tempo van de afvloeiing van arbeid uit de landbouw mede beinvloed door de werkloosheid buiten de landbouw.

Figuur 8 Voorspelling en realisatie van investeringen (mld *f*) in gebouwen in de landbouw 1972-1990.



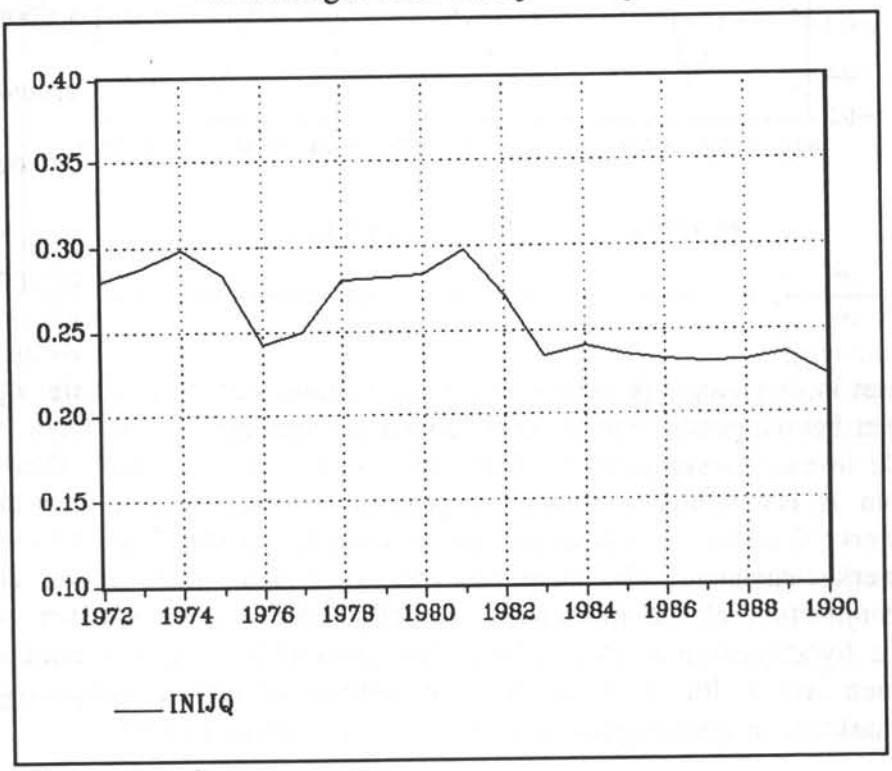
Het is niet mogelijk gebleken om het volume van de produktie op een bevredigende manier op te nemen als verklarende variabele in de investeringsvergelijking voor gebouwen in de landbouw. Daarom is een aantal alternatieven getoetst met het volume van de werkgelegenheid, of beter gezegd de verandering van de agrarische werkgelegenheid, als mogelijke verklaring. Hier doen zowel de conjunctuur als de financieringsmogelijkheden, via de winsten en de hypotheekrente, zich gelden. Het verwachte ondernemersinkomen kent de loutering van de wisselvalligheden van de situaties op markten. In goede tijden stelt men zich al in op de omslag.

Van Miltenburg & Hakfoort

3.2.2.2 Nijverheid

Onderstaande Figuur 9 laat zien dat in de jaren 1975-1976 sprake is geweest van een, relatieve, conjuncturele inzinking; het aandeel van de sector nijverheid in het totaal van de investeringen in gebouwen zakt enigszins in. Deze daling wordt in de tweede helft van de jaren zeventig gecompenseerd. Omdat de gebouwenvoorraad in de industrie gemiddeld ouder is dan die in andere sectoren van de economie is het mogelijk dat het volume van de investeringen incidenteel sterk beïnvloed wordt door veranderingen in produktieprocessen.

Figuur 9 Aandeel van de nijverheid in het totaal van de investeringen door bedrijven in gebouwen.



Van Miltenburg & Hakfoort

$$i^{nij*} = \underset{(2.3338)}{0.1713\, i^{nij*}_{t-1}} + \underset{(10.6368)}{0.0526\, y^{nij}_{t-1}} + \underset{(2.5578)}{0.0428\, \Delta\, y^{nij}} + \underset{(6.9618)}{0.5152\, d^{WIR}} - \underset{(-9.9167)}{0.1178\, w}$$

$$\bar{R}^2 = 0.9137$$
$$DW = 1.6778$$

$$i^{nij*} = (VFACT)_t^{\,\varepsilon} \,.\, i^{nij}_t \qquad \text{met} \qquad \varepsilon = 1.6$$

i^{nij} = volume van de investeringen in gebouwen door de nijverheid.

y^{nij} = volume van de bruto-toegevoegde waarde tegen marktprijzen van de nijverheid, gedefinieerd als door het CPB in Bijlage D van het CEP.

w = werkloosheid in procenten van het aanbod van arbeid voor de marktsector. Bron: CPB.

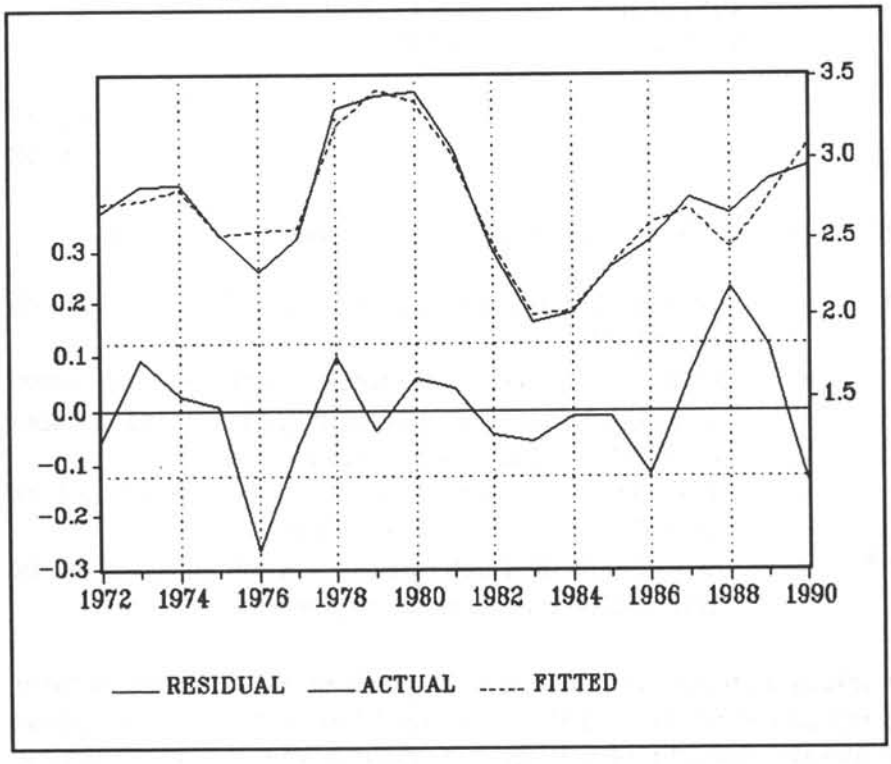
d^{WIR} = een dummy met een waarde 1 voor de jaren dat de WIR-subsidie in werking is geweest.

Er tekent zich een trendmatige daling van de gebouwenbehoefte in de nijverheid af. De markt zoekt meer flexibiliteit, omdat nieuwe ruimtelijke mogelijkheden op het gebied van energiebesparing, beveiliging etc. vaak gemakkelijker te realiseren zijn op nieuwe locaties, dan door aanpassing van bestaande gebouwen[63].

---

[63] **Broek, P.J. van den**, *De private utiliteitsbouw*, Bouw/Werk 11:4, december 1986, EIB, Amsterdam.

Figuur 10 Voorspelling en realisatie van de investeringen (mld *f*) in gebouwen in de sector nijverheid 1972-1990.

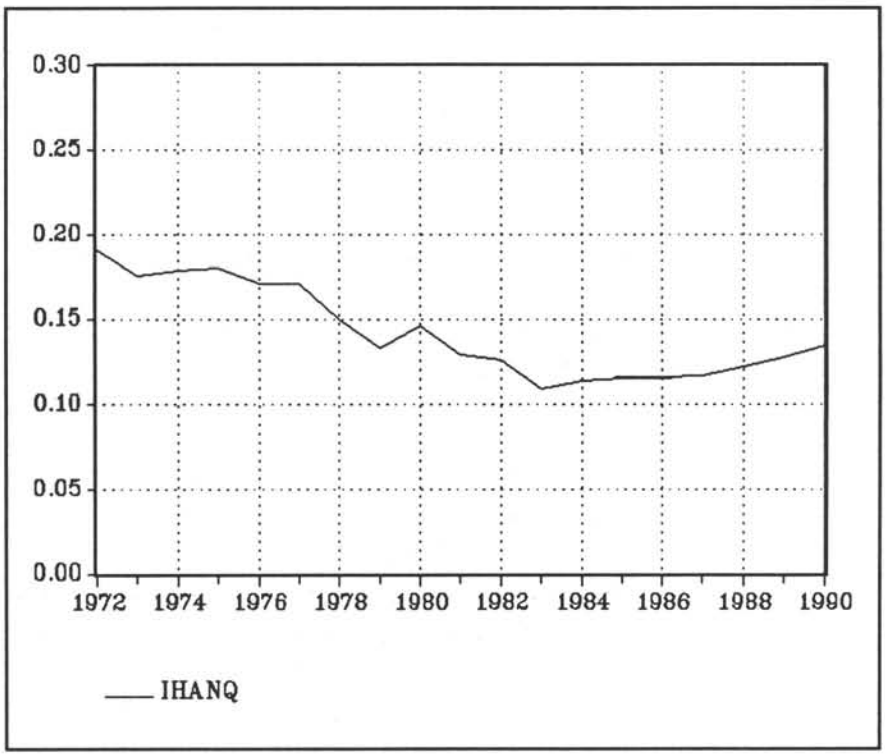


Uit bovenstaande grafiek blijkt dat de simulaties en de realisaties een bevredigend beeld opleveren. De zogenoemde "fit" is goed, terwijl de omslagpunten duidelijk gemarkeerd worden. Een uitzondering hierop vormt de inzinking van 1976. In plaats van een daling wordt in dat jaar een lichte stijging nagebootst.

3.2.2.3 Handel

De handel kent vanouds op grote schaal het gebruik van huurpanden, aangeboden door de commercieel vastgoed branche. Bij de beslissing over de vraag huren of investeren in gebouwen spelen o.a. prijsverwachtingen en -verhoudingen een rol[64]. In de vergelijking op de volgende pagina zijn dit type variabelen opgenomen.

Figuur 11 Aandeel van de investeringen in gebouwen in de sector handel in het totaal van de investeringen in gebouwen door bedrijven.



[64] **Dijkman, H.R.Ph,** "Optimale keuze bedrijfshuisvesting", *Vastgoed*, 60:10/11, oktober/november 1986, pp. 381-382 / pp. 407-409.

Hieronder volgt het resultaat van de schattingen:

$$i^{han*} = \underset{(4.9792)}{0.4558\, i^{han*}_{t-1}} + \underset{(3.3576)}{0.0534\, \Delta\, y^{han}_{t-1}} - \underset{(-2.8844)}{0.2193\, p^{rep}}$$

$$+ \underset{(3.9206)}{0.0067\, \Delta\, a^{han}_{t-1}} + \underset{(4.7494)}{0.9618\, p^{org*}}$$

$$\bar{R}^2 = 0.9395$$
$$DW = 2.6619$$

$i^{han*} = (VFACT)_t^{\ \varepsilon} \cdot i^{han}_t$ met $\varepsilon = 0.6$

$p^{org*} = p^{org}_t + \theta\, (p^{org}_t - p^{org}_{t-1})$ met $\theta = 0.8$

$p^{rep}_t = p^{gas}_t / p_t$

i^{han} = volume van de investeringen in gebouwen in de subsector handel.

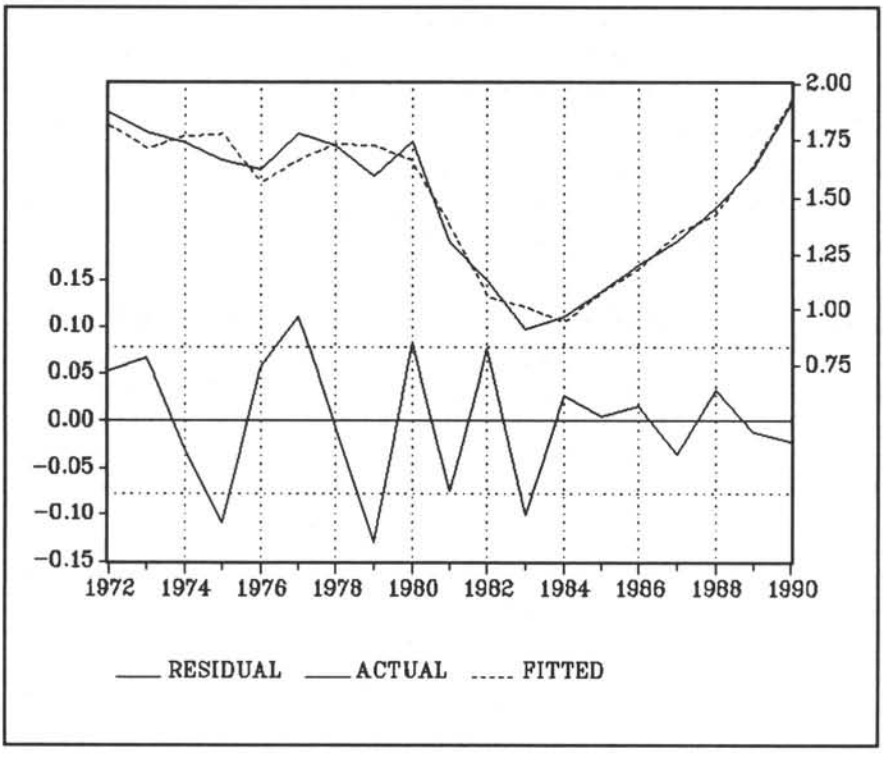
y^{han} = volume toegevoegde waarde in de handel.

a^{han} = werkgelegenheid in de handel.

p^{org*} = verwachte waarde van de nominale gemiddelde huuropbrengsten (p^{org}) van onroerend goed in Nederland. Bron: Jones Lang Wootton, gegevens over de gemiddelde huurwaarden van kantoorruimten in de vier grote steden in Nederland.
In termen van Hicks heeft men in de onroerend goed markt "extrapolative expectations", dat wil zeggen dat men aanneemt dat het toekomstig huurprijsniveau gelijk is aan het lopend prijspeil, gecorrigeerd voor een factor die betrekking heeft op de ontwikkelingen in het recente verleden.

p^{rep} = relatieve prijs van het verbruik van aardgas (p^{gas}) met t.o.v. de prijs van de investeringen in gebouwen.

Figuur 12 Voorspelling en realisatie van de investeringen (mld *f*) in gebouwen door de sector handel 1972-1990.

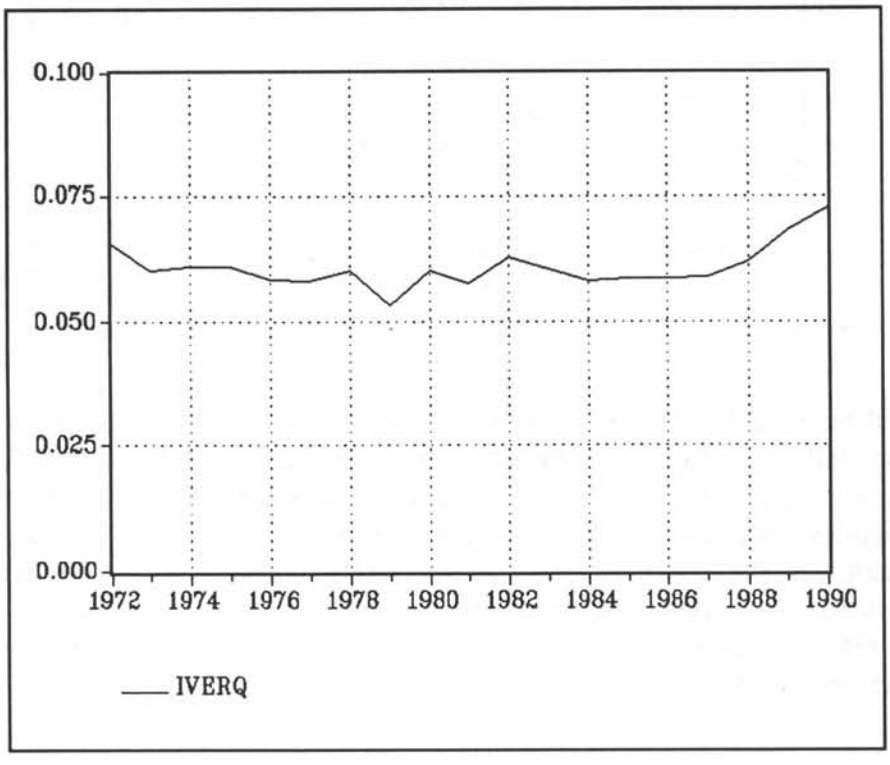


Uit de vergelijking blijkt dat de verwachte huurprijsontwikkelingen het zelf investeren in gebouwen - ten opzichte van het alternatief, te weten, het huren ervan - aanblaast. Met betrekking tot de energieprijs lijkt het dat relatief hoge energieprijzen deels ten koste gaan van het doen van investeringen in gebouwen zelf. Wellicht worden de energiebesparende maatregelen die uitgelokt worden, deels gefinancierd uit de middelen die anders aan de gebouwen besteed zouden zijn.

3.2.2.4 Verkeer

De sector die hier onder de kop "verkeer" behandeld wordt omvat transport-, opslag-, en communicatiebedrijven. Het aandeel van deze sector in het totaal van de investeringen in gebouwen is uitgesproken laag. Om de gedachten te bepalen; in de sector landbouw en handel is deze quote ongeveer twee maal zo hoog, terwijl deze verhouding in de nijverheid ongeveer vier maal groter is. Opvallend is het stabiele verloop van het aandeel van deze sector in het totaal van de investeringen in gebouwen.

Figuur 13 Aandeel van de investeringen door bedrijven in de sector verkeer en communicatie in het totaal van de investeringen door bedrijven in gebouwen.



Hieronder volgt de investeringsvergelijking voor de sector verkeer.

$$i^{ver*} = \underset{(4.3047)}{0.5653\, i^{ver*}_{t-1}} + \underset{(4.2367)}{0.0158\, y^{ver}_{t-2}} + \underset{(2.3627)}{0.0488\, \Delta\, y^{ver}}$$

$$\underset{(-\,3.6630)}{-\,0.0210\, f^{tek}} + \underset{(3.0855)}{1.0700\, p^{org*}} \underset{(-\,3.3348)}{-\,0.9942}$$

$$\bar{R}^2 = 0.9278$$
$$DW = 2.9169$$

$$i^{ver*} = (VFACT)_t^{\,\varepsilon} \,.\, i^{ver}_t \qquad \text{met} \quad \varepsilon = 0.2$$

$$p^{org*} = p^{org}_t + \theta\,(p^{org}_t - p^{org}_{t-1}) \qquad \text{met} \quad \theta = -0.2$$

i^{ver} = volume van de investeringen in gebouwen door de sector verkeer.

y^{ver} = volume van de toegevoegde waarde tegen marktprijzen van de sub-sector verkeer. Deze sub-sector omvat de zee- en luchtvaart, alsmede de overige transport- en communicatiebedrijven (Centraal Economisch Plan, Tabel D3, regels 19 en 20).

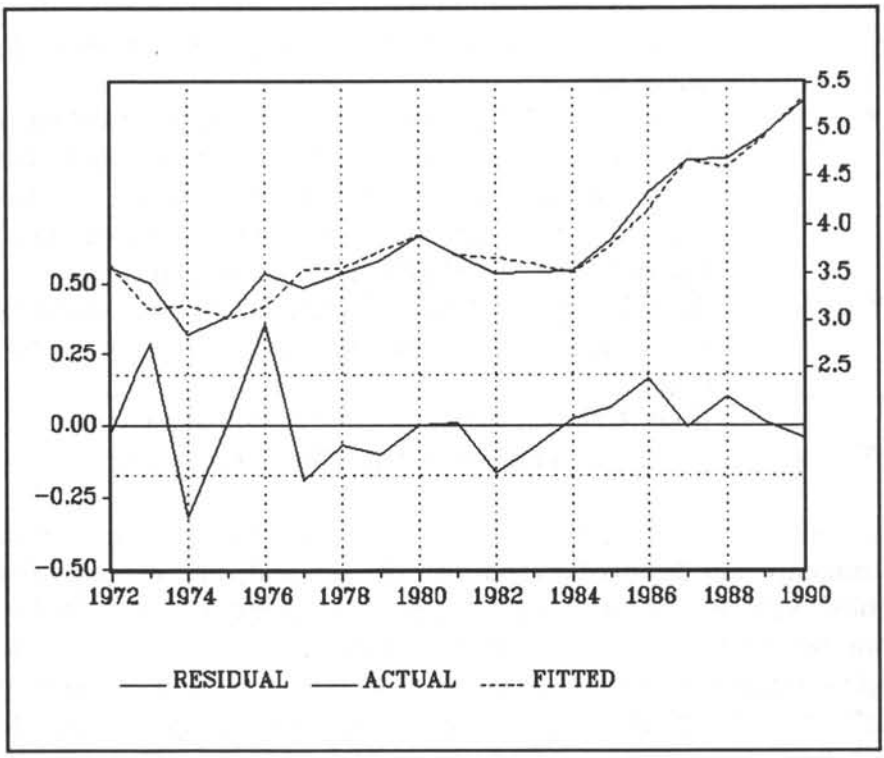
f^{tek} = financieringstekort van de totale overheid op kasbasis in % van het netto nationaal inkomen tegen marktprijzen.
Bron: Centraal Economisch Plan, Bijlage C1.

p^{org*} = verwachte nominale gemiddelde huuropbrengsten.

De bedrijven in de sector verkeer zijn verhoudingsgewijs sterk afhankelijk van de investeringen van de overheid, met name op het gebied van de infrastructuur. Hoge financieringstekorten hebben door het hiermee samenhangende beroep van de overheid op de kapitaalmarkt ook rente-effecten - en dus ook een zekere "crowding out" - tot gevolg. In de gevonden investeringsvergelijking voor de

sector verkeer komt dit tot uitdrukking. Uit Figuur 14 blijkt dat de aanpassing van de vergelijking aan de waarnemingen bevredigend is. Gegeven het stabiele verloop van het aandeel in het totaal lijkt het volume van de produktie de belangrijkste verklarende variabele. Aanvullend daarop zijn in de vergelijking de bijdragen van de verwachte huurprijzen en het financieringstekort.

Figuur 14 Voorspelling en realisatie van de investeringen (mld *f*) in gebouwen door de sector verkeer en communicatie 1972-1990.

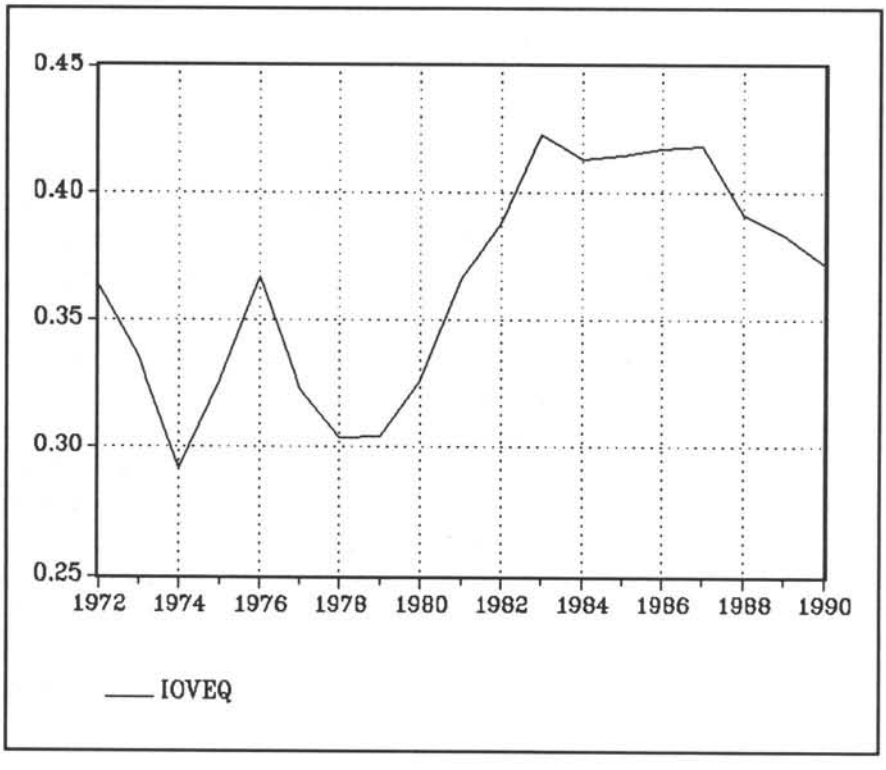


Van Miltenburg & Hakfoort

3.2.2.5 Overige bedrijven (incl. overige dienstverlening)

Veruit de belangrijkste sector voor de vraagstelling in dit onderzoek, gelet ook op het beweeglijke verloop in de tijdvan de investeringen, is de sector "overige bedrijven". In het onderzoek is deze sector een restgroep die overblijft als op het totaal van de investeringen door bedrijven in gebouwen de investeringen door de eerder met name genoemde sectoren in mindering worden gebracht.

Figuur 15 Aandeel van de sector "overige bedrijven" in het totaal van de investeringen in gebouwen door bedrijven.



Deze voor de utiliteitsbouw zo belangrijke sector omvat zo uiteenlopende onderdelen als het bank- en verzekeringswezen, het commercieel onroerend goed, werkgevers- en werknemersorganiaties, researchinstellingen etc. Dit betekent dat bij de verklaring van de behoefte aan bedrijfsruimte ook de werkgelegenheid en de huurprijzen van onroerend goed van betekenis zijn.

$$i^{ove*} = \underset{(5.6867)}{0.5580\, i^{ove*}_{t-1}} + \underset{(4.7511)}{0.0175\, y^{ove}_{t-1}} + \underset{(2.6817)}{0.0033\, \Delta a^{ove}_{t-1}} - \underset{(-4.3821)}{0.0015\, a^{ove}_{t-1}} + \underset{(2.9425)}{2.8067\, p^{org*}}$$

$$\bar{R}^2 = 0.9237$$
$$DW = 2.5553$$

$$i^{ove*} = (VFACT)_t^{\,\varepsilon} \,.\, i^{ove}_t \qquad \text{met} \qquad \varepsilon = 0.6$$

$$p^{org*} = p^{org}_t + \theta\,(p^{org}_t - p^{org}_{t-1}) \qquad \text{met} \qquad \theta = 0.5$$

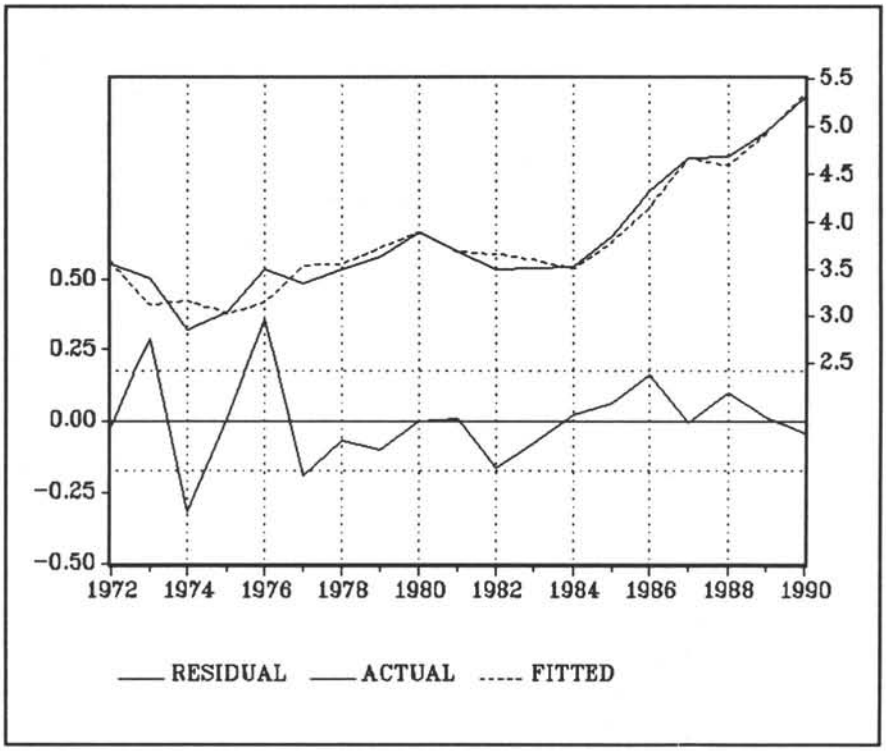
i^{ove} = volume van de investeringen in in gebouwen door de rest van de bedrijvensector. Dit is een restgroep gevormd door het saldo van de bedrijvensector, verminderd met de nader genoemde sub-sectoren.

y^{ove} = volume van de toegevoegde waarde in deze sector

a^{ove} = de werkgelegenheid in de sector "overige diensten"

p^{org*} = verwachte waarde van de nominale gemiddeldehuuropbrengsten van onroerend goed in Nederland. Bron: Jones Lang Wootton, gegevens over de gemiddelde huurwaarden van kantoorruimten in de vier grote steden in Nederland. Kennelijk heeft men in de onroerend goed markt "extrapolative expectations"; het toekomstig huurprijsniveau gelijk is aan het lopend prijspeil, gecorrigeerd voor ontwikkelingen in het recente verleden.

Figuur 16 Voorspelling en realisatie van de investeringen (mld *f*) in gebouwen door de sector overige dienstverlening 1972-1990.



De aanpassing blijkt, met name in de periode 1980-1990, bevredigend te zijn. Zonder opname van de werkgelegenheid als verklarende variabele duiken in de regressie-vergelijkingen relatief grote constante termen op als "verklaring". De arbeidsintensieve onderdelen van de samenstellende sub-sectoren maken het plausibel dat naast produktie-omvang, de werkgelegenheidsontwikkeling en de huurprijzen van onroerend goed in de investeringsvergelijking opgenomen zijn.

3.3 De prijsvergelijking

Uitgangspunt bij de specificatie van de prijsvergelijking is geweest de veronderstelling dat de prijzen in de bouw gebaseerd zijn op de produktiekosten, verhoogd met een toeslag die afhankelijk gedacht is van de orderpositie in de sector[65]. Voor dit doel is een onderscheid gemaakt tussen de door de bouw aangekochte intermediaire goederen en diensten (E) en de loonkosten (K). Voor deze kostencomponenten zijn indices geconstrueerd met 1980 als basisjaar. Bij de loonkosten is daarbij tevens rekening gehouden met een overloop uit het vorige jaar.
Als benadering van de orderpositie is aanvankelijk in het onderzoek de bezettingsgraad in de sector bouwnijverheid gebruikt. De bezettingsgraad is een berekende variabele die berust op een theoretische constructie. Verondersteld is dat de produktiecapaciteit ten dele wordt bepaald door de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad, zijnde de optelsom van in het verleden verrichte investeringen (minus de buitengebruikstellingen). In dit verband is uitgegaan van een jaargangsgewijze opbouw van de capaciteit. Gelet op het arbeidsintensieve karakter van de bouwproduktie is een deel van de capaciteit gecallibreerd dat onafhankelijk is van de investeringen. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van deze veronderstellingen wordt verwezen naar de eerste versie van het door het IEO ontwikkelde model van de bouw[66].

---

[65] Zie voor een integratie van theoretische achtergronden en empirische toetsing: **A. Nieuwenhuis**, *Prijsvergelijkingen per sector*, Centraal Planbureau, Den Haag, Onderzoeksmemorandum No. 14, februari 1986, 78 p.

[66] **A.J.M. van Miltenburg**, *De bouw in macro-economisch bestek gezet*, Onderzoeksverslag Instituut voor Economisch Onderzoek, Erasmus Universiteit Rotterdam, 1990.

Per definitie gelden de volgende relaties:

3.3.1 $I_t = i_t \cdot p_t$

I = Waarde van de investeringen in gebouwen
p = Prijscomponent van de investeringen in gebouwen (1980=1)
i = Volume van de investeringen in gebouwen

3.3.2 $K_t = [\ 0.5.a_t.\ell_t / y_t + 0.5.a_{t-1}.\ell_{t-1} / y_{t-1}\ ] / a_0.\ell_0 / y_0$

K = Index loonkosten per eenheid produkt (1980=1)
a = Werkgelegenheid in de bouw (x1000 manjaar)
ℓ = Loonsom per werknemer in de bouw (x1000 gld)
y = Volume bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten van de bouw (mln.gld., prijzen van 1980)

3.3.3 $E_t = [\ X_t / y_t\ ] / X_0 / y_0$

E = Index aangekochte input (1980=1)
X = Aangekochte intermediaire goederen en diensten in lopende prijzen (mln.gld.)

Aangezien de significantie van de bezettingsgraad in de prijsvergelijking twijfelachtig is (t=1.9760 bij 16 vrijheidsgraden) en het verhoudingsgewijs veel rekenwerk vereist om deze variabele te berekenen, is het opnemen van deze indicator van de orderpositie in de definitieve versie van de prijsvergelijking achterwege gelaten. Een bijkomende overweging is in dit verband dat de bezettingsgraad uitsluitend in combinatie met de hypotheekrente (als proxy

voor de zogenoemde "bouwrente") met een min of meer aanvaardbare onbetrouwbaarheid in de vergelijking is in te passen.
Uitgaande van de relatieve veranderingen van de verklarende variabelen kan onderstaande prijsvergelijking gehanteerd worden:

$$\dot{p}_{geb} = \underset{(8.8945)}{0.5849\,\dot{K}_{t-½}} \quad \underset{(2.1435)}{+0.1720\,\dot{E}} \quad \underset{(4.1658)}{+1.0827\,T^{K}} \quad \underset{(-3.5558)}{-0.0681}$$

$$\bar{R}^{2} = 0.9583$$
$$DW = 2.4575$$

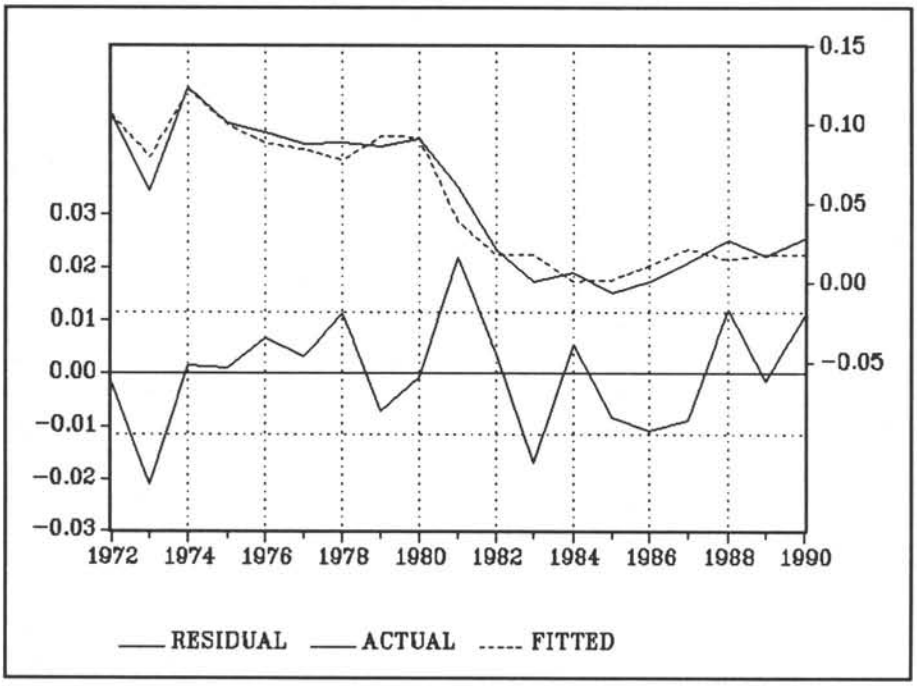
$\dot{p}_{geb}$ = relatieve jaarlijkse prijsverandering, perunage van de deflator van de investeringen in gebouwen

$\dot{K}_{t-½}$ = de stijging van de loonkosten per eenheid produkt, met een vertraging van een half jaar

$\dot{E}$ = relatieve jaarlijkse stijging van de materiaalkosten per eenheid produkt (mutatie als perunage van de index E)

T^{K} = de druk van de indirecte belastingen op de investeringen in gebouwen. Deze reeks wordt door het CPB berekend uit de input-output tabellen. De indirecte belastingen worden daarbij gerelateerd aan de grondslag, dat wil zeggen een gespecificeerde binnenlandse afzetcategorie (Bron: CPB, Afdeling Conjunctuur).

Figuur 17 Voorspelling en realisatie van de prijsstijging van de investeringen in gebouwen



3.4 Evaluatie van de regressievergelijkingen

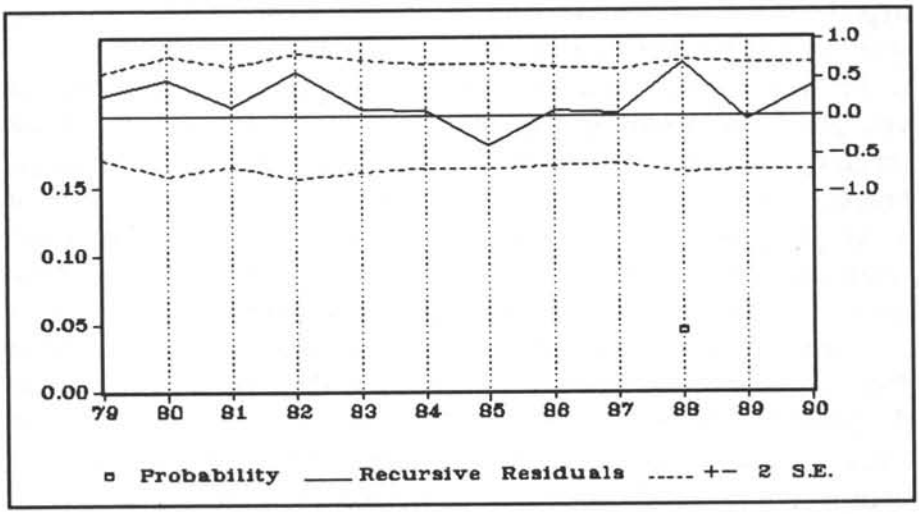
Een veel voorkomend euvel van geschatte vergelijkingen is dat er een belangrijk verschil bestaat tussen de zogeheten 'in-sample fit' en de 'out-of-sample fit'. Met andere woorden, de geschatte regressie geeft een adequate beschrijving van de data op basis waarvan de regressie is uitgevoerd (de 'in-sample fit'). Voorspellingen die op basis van de regressie worden gedaan vertonen mogelijkerwijs grote afwijkingen in vergelijking met de - later - waargenomen realisaties (de 'out-of-sample fit').
Teneinde dergelijke problemen te voorkomen dient men de voorspelkwaliteit van de regressies te onderzoeken. Dit is bij het huidige onderzoek van belang daar dit dient als een basis voor het doen van voorspellingen. De "statistics" die gewoonlijk worden gerapporteerd - de R^2 en de DW-waarde - hebben alleen betrekking op de 'in-sample' eigenschappen van de regressie. De voorspelkwaliteit kan derhalve niet worden afgelezen uit deze grootheden. Om toch inzicht in de voorspelkwaliteit van de regressies te verkrijgen is de beste weg om, op basis van de regressies, daadwerkelijk voorspellingen te doen en deze voorspellingen te vergelijken met de gerealiseerde waarden.
Een voor de hand liggende methode om het voorspellingsvermogen te evalueren is de totaal beschikbare dataperiode te splitsen in een schattingsperiode en een daaraan aansluitende voorspelperiode. De gespecificeerde vergelijking wordt daarbij geschat op basis van de schattingsperiode. De aldus verkregen schattingsresultaten kunnen vervolgens gebruikt worden voor het doen van 'voorspellingen' in de voorspelperiode. Vergelijking van deze voorspellingen met de werkelijke waarden geven een indicatie voor de voorspelkwaliteit. Onder de aanname van normaliteit kan formeel worden getoetst op de hypothese dat de gerealiseerde waarden uit de voorspelperiode zijn gegenereerd door het model dat geschat is op basis van de schattingsperiode. Hiertoe dient men de standaarddeviatie van de voorspellingen te berekenen. De voorspelfout is niet significant op

vijf procent, als voorspelling en realisatie minder dan twee maal de standaarddeviatie van elkaar afwijken. In dat geval kan de gestelde hypothese niet worden verworpen en kan men derhalve de voorspelkwaliteit op statistische gronden als voldoende beoordelen.
In het voorliggende onderzoek is gebruik gemaakt van de hierboven geschetste methode. De splitsing van de dataperiode in een schattings- en voorspelperiode is echter niet slechts eenmaal aangebracht, maar recursief. Dat wil zeggen dat in eerste instantie de vergelijking geschat is op basis van het minimaal aantal benodigde waarnemingen om een schatting te kunnen uitvoeren. Op basis hiervan is een voorspelling voor één periode vooruit gemaakt (een zogeheten éénstaps voorspelling) en deze prognose is vergeleken met de gerealiseerde waarde. Daarnaast is de standaarddeviatie van de éénstap-voorspelfout berekend. Door nu de schattingsperiode steeds met één waarneming te verlengen en steeds een éénstaps voorpelfout en standaarddeviatie te berekenen wordt een hele reeks éénstaps voorspelfouten en standaarddeviaties verkregen.
In onderstaande afbeeldingen is per gespecificeerde vergelijking de zo berekende reeks van éénstaps voorspelfouten ('*recursive residual*') afgebeeld tezamen met de vijf-procents standaarddeviatiegrenzen ('± 2 *S.E.*'). Bovendien is per éénstapsvoorspelling het tweezijdige significantieniveau aangegeven ('*Probability*') als dit lager is dan 15%.[67] Uit de afbeeldingen blijkt dat de voorspelfouten binnen gestelde marges blijven en dat dus de conclusie luidt dat de voorspellingsvermogen van de vergelijkingen bevredigend is.

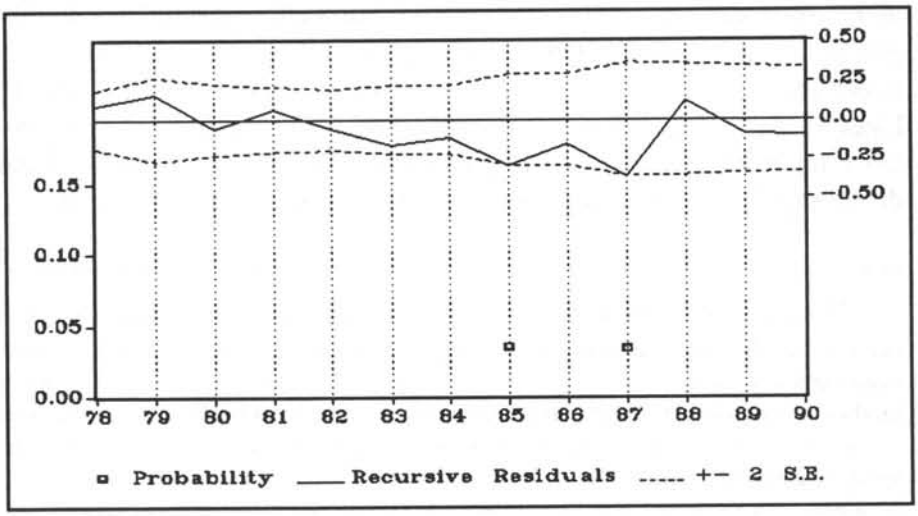
---

[67] Als de voorspelfout op de grens ligt van twee maal de standaarddeviatie, betekent dit dat het significantieniveau vijf procent is. Een hogere significantieniveau betekent dat de voorspelfout binnen deze grens blijft en derhalve volgens de hierboven aangelegde criteria niet significant is. Als het significantieniveau lager is ligt de voorspelfout buiten de twee standaarddeviatie grenzen en is de voorspelfout derhalve relatief groot.
In plaats van de term '*significantieniveau*' wordt ook wel de term '*tweezijdige overgangskans*' gebruikt.

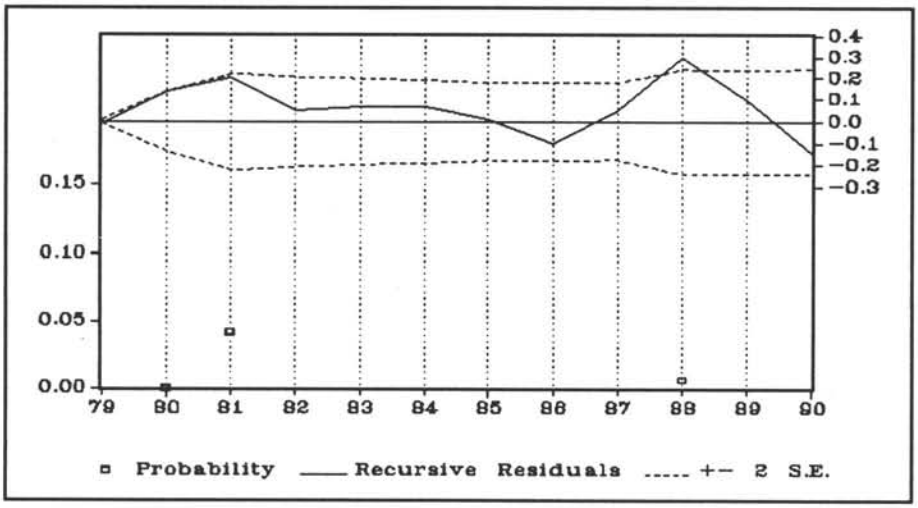
Figuur 18 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen voor de sector bedrijven



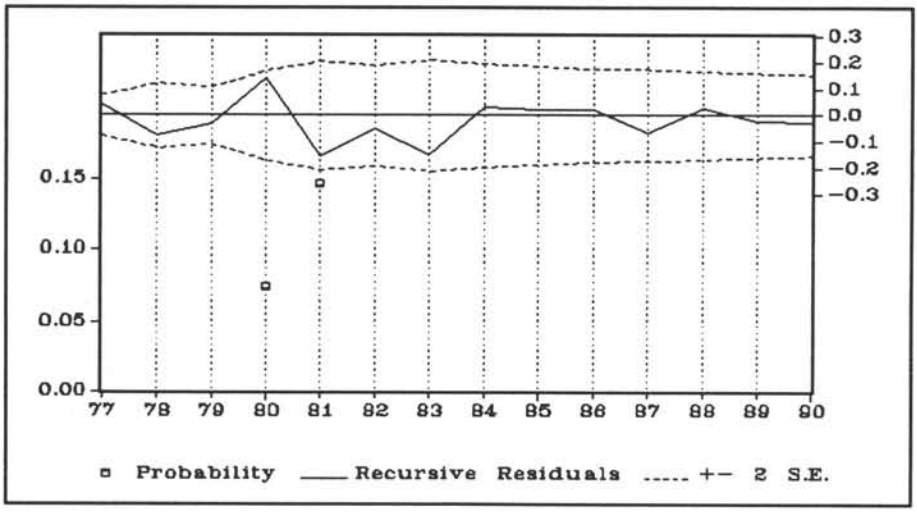
Figuur 19 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen door de landbouw



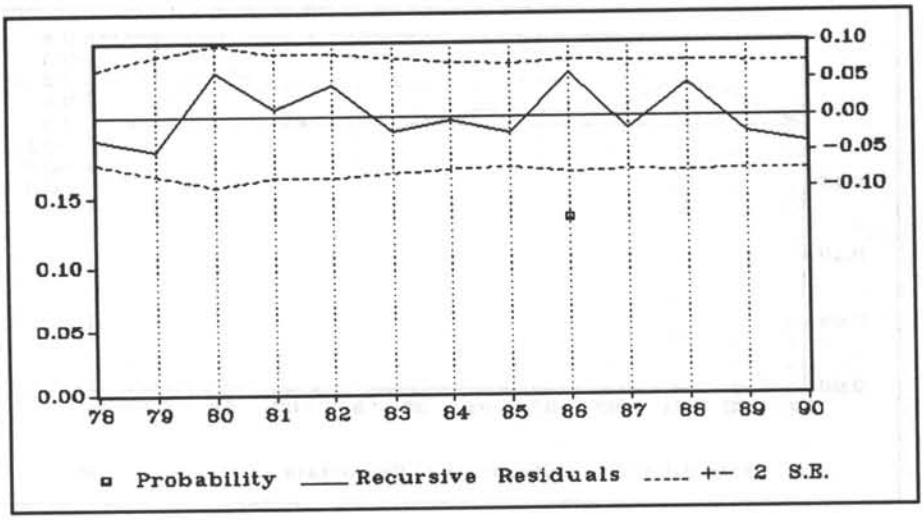
Figuur 20 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen door de nijverheid



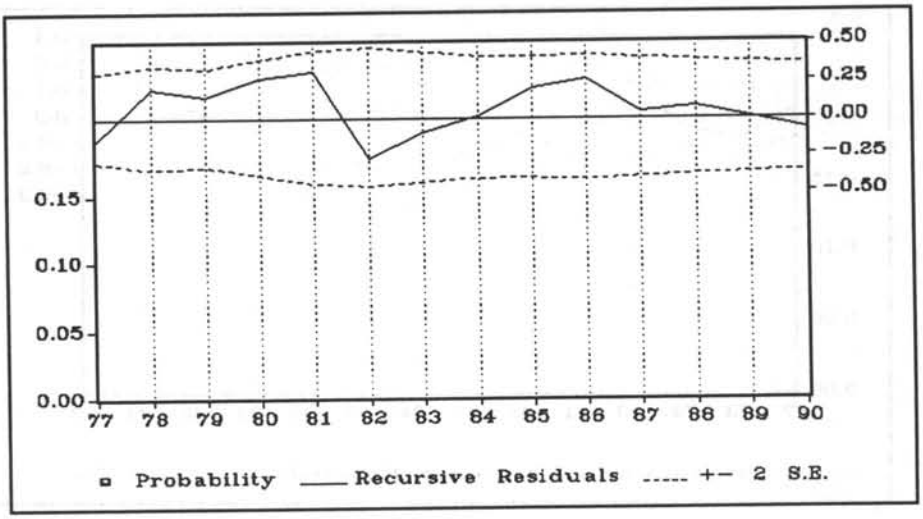
Figuur 21 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen door de handel



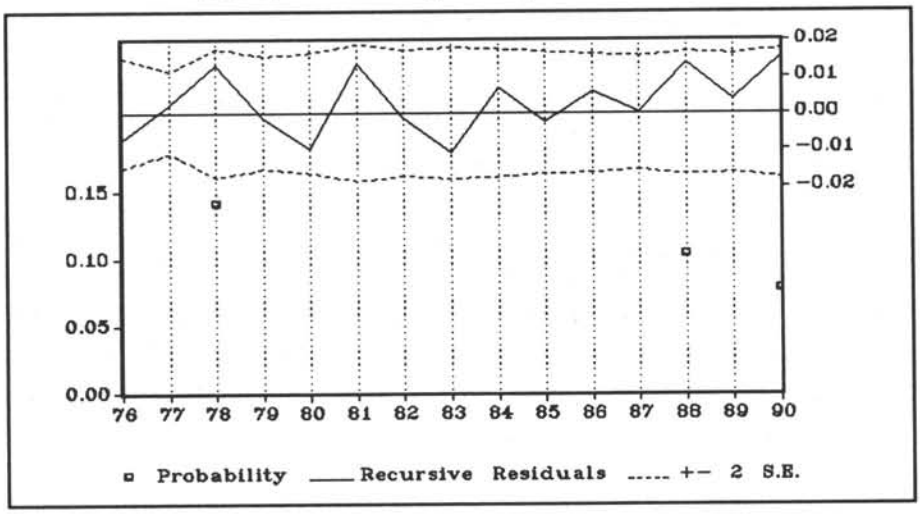
Figuur 22 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen door de sector verkeer



Figuur 23 Recursieve schattingen van de investeringen in gebouwen door de sector overige diensten



Figuur 24 Recursieve schattingen van de prijsveranderingen van de investeringen in gebouwen



Vanwege de recente revisie van de Nationale rekeningen is het niet zinvol om voor 1991 een zogenoemde "out-of-sample"-schatting te verrichten. Zie voor bijzonderheden Band II van de *Nationale rekeningen 1991, Revisie van methoden en uitkomsten op het jaar 1987.*

4. SAMENVATTING

4.1 De uitkomsten in kort bestek

Wat bepaalt de omvang van de investeringen in gebouwen door bedrijven? Deze vraag is in toenemende mate relevant geworden door het terugtreden van de overheid op de bouwmarkt, waardoor de conjunctuurgevoeligheid van deze sector in principe toeneemt. Het voorliggende onderzoeksverslag, dat is opgesteld in opdracht van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, geeft een kwantitatief antwoord op deze vraag. Bij de behandeling van de vraagstelling hebben zowel theoretische als praktische overwegingen, o.a. betreffende de bruikbaarheid voor het doen van prognoses een rol gespeeld.
In Hoofdstuk 1 wordt, in vogelvlucht, een overzicht geboden van de investeringstheorie. Het acceleratie principe, de "cash flow"-theorie, de neo-klassieke benadering en Tobin's q-theorie passeren de revue. Hierbij is getracht duidelijk te maken dat deze theorieën vaak gezien kunnen worden als speciale gevallen van elkaar.
Om een beter zicht te krijgen op de empirische praktijk van de macro-economische modelbouw op dit punt, zijn in Hoofdstuk 2 de investeringsvergelijkingen geïnspecteerd van zeven Nederlandse macro-economische modellen. Hieruit kan worden vastgesteld dat de empiricistische benadering de heersende aanpak is. De determinanten van de investeringen in gebouwen c.q. de vaste activa van bedrijven zijn in vier groepen te rubriceren:

- structurele factoren;
- conjuncturele factoren;
- financiële en monetaire invloeden;
- investerings-specifieke factoren.

Speciale aandacht is geschonken aan de gebruikte complementariteitsveronderstelling die in enkele van de besproken modellen

wordt toegepast. Hiermee zijn investeringsvergelijkingen bedoeld waarin de investeringen in gebouwen verklaard worden vanuit de investeringen in outillage, machines en transportmiddelen. Op deze complementariteitsveronderstelling bestaat veel kritiek:

- de complementariteitsveronderstelling is voor prognosedoeleinden niet te gebruiken omdat daardoor de ramingen van de investeringen in gebouwen afhankelijk gemaakt worden van het beschikbaar zijn van de veelal, op sectorniveau, afwezige of onbetrouwbare schattingen van de investeringen in outillage;
- de investeringen in gebouwen zijn door hun directe relatie met de produktie en de werkgelegenheid conjunctuurgevoeliger dan die in outillage en machines;
- de technologische ontwikkeling heeft de complementariteit tussen gebouwen en machines drastisch gewijzigd gedurende de laatste twee decennia;
- de sectorstructuur van de Nederlandse economie is zodanig veranderd dat de complementariteitsveronderstelling losgelaten moet worden.

Als consequentie van deze kritiek is in hoofdstuk 3 een alternatieve aanpak gekozen. Daarbij is in eerste instantie uitgegaan van de theorie van de flexibele accelerator. De gewenste gebouwenvoorraad is afhankelijk verondersteld van de patronen in produktie en werkgelegenheid. Simpelweg gezegd, als er meer geproduceerd wordt en er meer mensen ingeschakeld zijn, dan heeft dat ruimtelijke consequenties. De optimale ruimtelijke situatie van bedrijven - het gewenste gebouwenkapitaal - is voorts mede afhankelijk verondersteld van specifieke variabelen (o.a. de relatieve energieprijzen en een index voor de hoogte van de huurprijs van onroerend goed). Op de volgende pagina wordt in de vorm van een tabel een overzicht gegeven van de gevonden resultaten.

Tabel 4.1 Overzicht geschatte coëfficienten van de vergelijkingen voor de investeringen in gebouwen door bedrijven.

	Bedrijven	Landbouw	Nijverheid	Handel	Verkeer	Overige diensten
Produktie:						
Investeringen (i_{-1})	0.3528	0.6098	0.1713	0.4558	0.5653	0.5694
Produktie (Δy)	0.0515		0.0428	0.0534	0.0487	
Idem (y_{-1} of y_{-2})	0.0448		0.0526		0.0158	0.0174
Werkgelegenh. (Δa_{-1})		0.0856		0.0067		0.0032
Idem (a)						-0.0015
Financiering:						
Hypotheekr. (r^{hyp})	-0.2183	-0.0875				
Winsten (Z)		0.0559				
Conjunctuur:						
Werkloosh. (w)	-0.2849	-0.0573	-0.1178			
Financ. tek. (f^{tek})					-0.0210	
Kosten/opbrengsten:						
WIR-premies (d^{WIR})	0.6754		0.5152			
Energieprijs (p^{rep})				-0.2193		
Huurprijs (p^{org})				0.9618	1.0700	2.8077
Constante:	-4.0051	1.5265			-0.9942	
Aanpassing ($\bar{R}^2$):	0.9768	0.9040	0.9137	0.9395	0.9278	0.9257

4.2 Business investment in non-residential buildings (Summary in English)

What determines private investment in non-residential buildings ? This has become an increasingly important question in recent years as a result of declining involvement of the Dutch government with the construction sector.
This research report, which was written for the Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, adresses this question for five sectors of the Dutch economy.
As a first step in the development of a testable specification a brief description of the development of the investment theory of the firm is presented (Chapter 1). The acceleration principle, "cash flow" theory, neoclassical investment theory and Tobin's q-theory, theories to describe total private investment expenditures (including private investment in non-residential buildings), are presented in a bird's-eye view. It is argued that these theories can often be seen as special cases of each other.
To determine the factors that are used to model private investment in non-residential buildings the specifications in seven macroeconometric models of the Dutch economy are listed in Chapter 2. These factors can be divided into

- structural factors;
- business cycle developments,
- monetary factors;
- investment-specific aspects.

Investment-specific factors and data on the production structure of the Dutch economy are used to model non-residential investment. For subsequent specification construction costs and a commercial property rent index are added to this list as variables which form approximations for the rent-buy decision which a firm faces.
Of particular interest is the assumption of complementarity between

investment in non-residential buildings and equipment that is used in several of the models under review. The complementary assumption has been criticized on several grounds. Criticism includes the following issues.

- the complementarity assumption is not suitable for forecasting purposes, because of the lack of reliable forecasts of investment in equipment at the level of sectors of the economy. It is common knowledge in economics that the predictive accuracy of forecasts of the latter type of investments is rather low;
- non-residential investment is more affected by the business cycle than investment in equipment;
- technical development and innovation has changed the relationship dramatically in the last two decades;
- the sectoral structure of the Dutch economy has changed in a way that affects the complementarity relationship.

As a consequence of this criticism, the complementarity assumption is abandoned in subsequent research.
The first step in the research is given by the theory of the flexible accelerator. The desired stock of buildings is supposed to be dependent of patterns in production and employment. Stated as simple as possible we assume that if the scale of production is higher and if more workers participate in the production process, this will have spatial consequences. The optimal spatial solution in terms of the desired stock of buildings is also dependent of specific variables. Variables of this kind, for instance, that are used in the equations are the relative prices of energy and the rental value of real estate. This variable is tested in some equations to introduce the element of choice between the renting or the buying of buildings. On the next page the estimation results are presented.

Table 4.2 Survey of estimated coefficients in the equations for investments in buildings by the private enterprises.

	Business	Agriculture	Industry	Trade	Traffic	Other services
Production:						
Investment (i_{-1})	0.3528	0.6098	0.1713	0.4558	0.5653	0.5694
Production (Δy)	0.0515		0.0428	0.0534	0.0487	
Idem (y_{-1} or y_{-2})	0.0448		0.0526		0.0158	0.0174
Employment (Δa_{-1})		0.0856		0.0067		0.0032
Idem (a)				0.0067		-0.0015
Finance:						
Mortgage interest (r^{hyp})	-0.2183	-0.0875				
Profits (Z)		0.0559				
Business cycle:						
Unemployment (w)		-0.2849	-0.0573	-0.1178		
Budget deficit (f^{tek})					-0.0210	
Costs/returns:						
Subsidy dummy (d^{WIR})	0.6754		0.5152			
Energy price (p^{rep})				-0.2193		
Real estate rent (p^{org})				0.9618	1.0700	2.8077
Constant:	-4.0051	1.5265			-0.9942	
Regression $\bar{R}^2$:	0.9768	0.9040	0.9137	0.9395	0.9278	0.9257

Bijlage **Samenvatting determinanten van investeringen in gebouwen in zeven Nederlandse macro-econometrische modellen.**

Toelichting:
Bij de keuze van de notatie is zoveel mogelijk uitgegaan van de notatie zoals die in de publikaties van het Centraal Planbureau worden gebruikt.
Dat wil zeggen dat:

- variabelen in het algemeen uit ten hoogste drie letters bestaan;
- waardegrootheden met hoofdletters worden aangeduid;
- volumegrootheden met kleine letters worden aangeduid;
- prijzen worden in de reële sfeer met de kleine letter p aangeduid met een suffix die correspondeert met de volumeaanduiding;
- rentepercentages worden aangeduid met de kleine letter r, daarachter volgt dan verdere typering met kleine letters;
- eerste verschillen worden aangeduid met Δ;
- procentuele mutaties worden aangeduid met ^{0};
- autonome termen worden aangeduid met suffix a.

FREIA/KOMPAS

Investeringen in outillage door bedrijven:

$$(io/k_{-1}) = g_{16}\,(sk/k_{-1})_{-1} + (0{,}33/100)\,f(qy, ren)\,g_{11}\,(ren_{-1})$$
$$+ 0{,}39\,(\kappa/\kappa^{*}_{-1})4\,g_{22}\,(yr_{-1}^{0})$$
$$+ 0{,}15\,(\kappa/\kappa^{*}_{-1})\{\,g_{14}(qy_{-1}) - qy^{*}\,\} + 0{,}0479$$

waarbij:

io	=	investeringen in outillage en transportmiddelen
sk	=	scrap, afstoot
k	=	kapitaalgoederenvoorraad
qy	=	bezettingsgraad
ren	=	rendement op de nieuwste jaargang kapitaalgoederen minus netto opbrengsten op lange termijn overheids-obligaties, een risicopremie en afschrijving
κ	=	marginale kapitaalcoëfficiënt
κ^{*}	=	gemiddelde kapitaalcoëfficiënt
yr	=	produktie van de private sector
qy^{*}	=	normale bezettingsgraad

$f(qy, ren) = 1$ als $ren \leq 0$, zo niet dan:

$f(qy, ren) = \min\,[\max\,(0{,}1 + 5\,\{\,g_3\,(qy_{-1}) - qy^{*}\}),\ 1]$

g_{16}, g_{11}, g_{22}, en g_{14} zijn vertragingsoperatoren die verschillende

vertragingsstructuren aangeven:

	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7
g_{16}	0,6	0,3	0,1					
g_{11}	0,03	0,06	0,09	0,12	0,14	0,14	0,12	0,10
g_{22}	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
g_{14}	0,25	0,50	0,20	0,05				

	t=8	t=9	t=10	t=11
g_{11}	0,08	0,06	0,04	0,02
g_{22}	0,07	0,06	0,04	0,02

Bijvoorbeeld:
$g_{16}\ (sk/k_{-1})_{-1} = 0{,}6\ (sk/k_{-1})_{-1} + 0{,}3\ (sk/k_{-1})_{-2} + 0{,}1\ (sk/k_{-1})_{-3}$

De investeringen in outillage kunnen worden verdeeld in uitbreidings- en vervangingsinvesteringen. De laatste categorie wordt weergegeven door de afstoot van kapitaalgoederen voor economische en technische redenen die voortvloeit uit het gebruikte jaargangenmodel ("vintage production function"). Voor de uitbreidingsinvesteringen kunnen twee motieven worden onderscheiden: rendementsoverwegingen en verwachte verkopen. De rendementsoverwegingen worden gemodelleerd door het rendement op de nieuwste jaargang, die de laatste technologie weergeeft, te vergelijken met de interestvoet als "oppurtunity cost". De verwachte verkopen worden gemodelleerd door een flexibel acceleratormechanisme waar de groei van de produktie en de hoogte van de bezettingsgraad een rol in spelen.

Investeringen in gebouwen door bedrijven (excl. woningen, inclusief gww)[68]

$$igb^{o} = 0{,}36\ (\Delta io/igb_{-1}) + 0{,}45\ g_{22}\ \{\ \Delta\ (c/bgg)\ \}$$
$$- (2{,}5/100)\ g_3\ (\Delta\ rrg)$$

waarbij:

igb	=	investeringen in gebouwen door bedrijven (exclusief woningen, inclusief gww);
io	=	investeringen in outillage door bedrijven;
c	=	particuliere consumptie;
bgg	=	export van goederen;
rrg	=	interestvoet, gedefleerd met de vertraagde prijsontwikkeling van de investeringen in gebouwen.

Het superscript ^{0} geeft een relatieve verandering aan, Δ de absolute verandering; beiden hebben betrekking op jaarcijfers.
g_{22} en g_3 zijn vertragingsoperatoren, voor de eerste wordt verwezen naar het staatje bij de investeringen in outillage, de vertragingsstructuur aangeduid door g_3 verloopt als volgt:

	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4
g_3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

[68] **Berg, P.J.C.M. van den, Gelauff, G.M.M.,** and **Okker, V.R.**, *The FREIA-KOMPAS model for The Netherlands: A quarterly macro economic model for the short and medium term*, Occasional Paper no. 39, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1987, pag. 26.

Met betrekking tot de investeringen in gebouwen is in FREI-A/KOMPAS uitgegaan van complementariteit tussen deze investeringscomponent en investeringen in outillage. Door het opnemen van de verhouding tussen de private consumptie en de export van goederen wordt rekening gehouden met de invloed van de samenstelling van de finale vraag. Aangezien produktie voor de export minder gebouwen vergt dan de produktie voor de private consumptie, die voor een groter deel uit diensten bestaat. Tevens is er rekening gehouden met het effect van de lange termijn rente.

MORKMON-II[69]

Investeringen in overige vaste activa:

$$\begin{aligned}\Delta_4 \ln iva = \; & 0{,}224\,(0{,}1\,\Sigma_{i=0}^{3}\,(4 - ib)\,\Delta_4 \ln zdb_{-i-2}) + \\ & 0{,}925\,(0{,}5\,\Sigma_0^1\,\Delta_4\,\Delta_4 \ln vb_{-i}) + 0{,}151\,\Delta_4 \ln hbb \\ & - 0{,}414\,(\ln iva_{-4} - \ln twb_{-4} + 0{,}077 \ln hbb_{-4} \\ & + 0{,}348\,(0{,}25 \ln \Sigma_{i=0}^{3}\,(l_{bd}^{g}/p_k)_{-i-4}) \\ & + 0{,}283\,((W_b - W_{wo})/TWB_{-4}) + 0{,}043\,(qy/(1-qy))_{-4}\end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.78$$

waarbij:

iva = investeringen in overige vaste activa (exclusief woningen, schepen, vliegtuigen, en voorraadvorming)

---

[69] **Fase, M.M.G., P. Kramer en W.C. Boeschoten,** *MORKMON-II; het DNB kwartaalmodel voor Nederland*, Monetaire Monografieën 11, De Nederlandsche Bank N.V., Amsterdam, 1990, pag. 78.

		door bedrijven
ib	=	totale investeringen door bedrijven
zdb	=	reëel beschikbare winsten voor bedrijven
vb	=	afzet van bedrijven, exclusief intermediaire leveringen in prijzen van 1980
hbb	=	aantal produktieve uren per man in de bouwnijverheid, (index)
twb	=	bruto toegevoegde waarde bedrijven tegen factorkosten
l_{bd}^{g}	=	bruto loon per werknemer bedrijven gecorrigeerd voor ziekteverzuim en vorstverlet
p_k	=	kapitaalkosten
W_b	=	vermogen bedrijven
W_{wo}	=	vermogen woningexploitatiesector
TWB	=	waarde(volume) bruto toegevoegde waarde van bedrijven
qy	=	bezettingsgraad

De variabelen hebben betrekking op kwartaalcijfers. Het symbool Δ_4 staat voor het vierkwartaals eerste verschil, $\Sigma_{i=0}^{3}$ staat voor de sommatie over vier kwartalen, en ln staat voor het natuurlijk logaritme.

Door het opnemen van de relatieve kosten van arbeid en kapitaal, het financiële vermogen van niet financiële bedrijven (exclusief woningbouw) als perunage van de toegevoegde waarde tegen factorkosten, een niet-lineaire transformatie van de bezettingsgraad en het aantal produktieve uren in de bouwnijverheid wordt in deze specificatie de "het lange termijn-proces" gemodelleerd. De korte termijn dynamiek hangt samen met de ontwikkeling van de reëel beschikbare bedrijfswinsten, de versnelling van de afzetgroei, en de *toename* van het aantal gewerkte produktieve uren in de bouwnijverheid.

SECMON-D[70]

Investeringen in overige vaste activa door bedrijven:

$$iva_1 = \gamma_1 v_1^0 - \gamma_2 elt - \gamma_3 \Delta rl - \gamma_4 l_a^0 - \gamma_5 \Delta + I_{1,a}$$

waarbij:

iva	=	investeringen in overige vaste activa (exclusief woningen en voorraadvorming) door bedrijven
v_1	=	produktie van de kapitaalintensieve sector
elt	=	economische levensduur van outillage
rl	=	lange termijn rente (op overheidsobligaties)
l_a	=	autonome loonschokvariabelen
t	=	inkomstenbelasting, als percentage
$I_{1,a}$	=	autonome investeringen in vaste activa door de kapitaalintensieve sector

Het superscript ^{0} staat hierbij voor een procentuele mutatie.

In SECMON-D wordt een onderscheid gemaakt tussen arbeidsintensieve sectoren en kapitaalintensieve sectoren. Van de arbeidsintensieve sectoren wordt aangenomen dat het aanbod van goederen en diensten zich onmiddelijk aanpast aan de vraag. "So there is no sense in modelling supply for the labour-intensive sector."
De kapitaalintensieve sector (sector 1) bevat de bedrijfstakken van de industrie/nijverheid en transport en communicatie; de arbeidsintensieve sector (sector 2) bevat landbouw, de bouwnijverheid, energie en de dienstensector (exclusief transport en communicatie).
In de specificatie van de investeringsrelatie voor de kapitaalinten-

---

[70] **Noord, P.J. van den** , "The SEO econometric model of the Netherlands economy (SECMON)", *SEO Overdruk nr. 42*, SEO, Amsterdam, 1988, pag. 9.

sieve sectoren (zie boven) wordt in het model de economische levensduur van outillage verder verklaard uit de ontwikkeling van het reële loon, de mate van geïncorporeerde en niet-geïncorporeerde technische vooruitgang, de ontwikkeling van de prijsindex van de produktie van de kapitaalintensieve sector en een aantal autonome factoren.

HERMES[71]

Investeringen in gebouwen door bedrijven (exclusief woningen):

$$\ln igb_s = \alpha + \beta \ln v_s + \gamma \ln io_s + \delta [(1-t_b) rl - \Delta \ln p_{gb}] + \epsilon \, time$$

waarbij:

igb	=	investeringen in gebouwen door bedrijven inclusief gww, exclusief woningen;
v_s	=	produktie van sector s;
io_s	=	investeringen in outillage en transportmiddelen door sector s;
t_b	=	vennootschapsbelasting;
p_{gb}	=	prijsindex investeringen in bedrijfsgebouwen;
time	=	trend.

ln staat voor het natuurlijk logaritme, Δ voor het (jaarlijkse) eerste verschil. De numerieke waarden van de coëfficienten zijn gespeci-

---

[71] **Mot, Esther S., Paul J. van den Noord, Diane D. van der Stelt-Scheele, Martin A. Koning** in cooperation with **Marike Couwenberg**, *HERMES - the Netherlands: final report on the Dutch model*, SEO, Amsterdam, 1989, Table 4.4.2/1, p. 126.

ficeerd voor 6 sub-sectoren.

Ook in HERMES wordt er uitgegaan van complementariteit tussen investeringen in gebouwen en investeringen in outillage. De produktie van de sector is opgenomen, aangezien in sommige sectoren (met name de dienstensector) een grotere rol zal spelen dan de investeringen in outillage. De reële interestvoet geeft de invloed van monetaire variabelen op de investeringen weer, een trendvariabele is ingevoerd om de invloed weer te geven van variabelen die niet expliciet zijn gemodelleerd.

CESAM[72]

Investeringen in gebouwen door bedrijven (excl. woningen);

$$ig_{bn}^{0} = 1{,}1415\ twb_{mp} - 3{,}443\ \Delta\ CONJ - 0{,}548\ p_{gb}^{0} - 2{,}127\ \Delta\ u$$

waarbij:

igb_n	=	netto investeringen door bedrijven in gebouwen (exclusief woningen, inclusief gww)
twb_{mp}	=	de toegevoegde waarde van bedrijven tegen marktprijzen
CONJ	=	spanningsindicator op de goederenmarkt
p_{gb}	=	prijsindex van de investeringen in gebouwen
u	=	werkloosheidspercentage (als spanningindicator op de arbeidsmarkt)

Het superscript ^{0} staat voor een procentuele mutatie, Δ geeft een

---

[72] **Kuipers, S.K., B.W.A. Jongbloed, G.A. Kuper en E. Sterken,** *CESAM. Het CCSO jaarmodel van de Nederlandse Economie,* Wolters-Noordhoff bv, Groningen, 1988, p. 51.

eerste verschil weer. De vergelijking is geschat voor de periode 1965-1985 met een $R^2=0.56$ en een D.W.=1.94. De variabele CONJ is afhankelijk van de verhouding tussen de toename van de voorraden en onderhanden werk en het saldo op de lopende rekening van de betalingsbalans enerzijds en het netto nationaal inkomen tegen marktprijzen anderzijds.

In CESAM worden als verklarende variabele de afzet van bedrijven, het prijsindexcijfer van bedrijfsinvesteringen en het werkloosheidspercentage gebruikt, naast de hier boven omschreven spanningsindicator voor de goederenmarkt (CONJ).

RASMUS[73]

Investeringen in overige vaste activa door bedrijven (excl. woningen):

$$\ln iva = 3{,}66881 \ln cap^{*} + 2{,}75316 \ln qy_{-1/4} - 0{,}34493 \ln p_k + 0{,}289948 \ln (S_b / BBP_{mp})_{-1/2} - 2{,}35313 \ln k_{-1} + 0{,}0554928\, DBTW - 0{,}35 \ln hbb_{-1} - 15{,}2129$$

$\bar{R}^2=0.97$ en D.W.=1.54

waarbij:

iva	=	investeringen in overige vaste activa door bedrijven (excl. woningen)
cap^{*}	=	gewenste produktiecapaciteit

[73] **Groene, J.H. de , J.C. Siebrand en N. van der Windt**, *RASMUS-I; An annual model of the Dutch economy*, Discussion Paper 8407/G, Erasmus Universiteit Rotterdam/Instituut voor Economisch Onderzoek, Rotterdam, (1984).

qy	=	bezettingsgraad
p_k	=	kapitaalkosten
S_b	=	nominale besparingen van bedrijven
BBP_{mp}	=	bruto binnenlands produkt tegen marktprijzen
k	=	kapitaalgoederenvoorraad
DBTW	=	dummy voor de invoering van de BTW in 1968
hbb	=	aantal produktieve uren per man in de bouwnijverheid (index)

ln staat voor het natuurlijk logaritme.

RASMUS kent geen splitsing van de totale investeringen in investeringen in investeringen in outillage en investeringen in gebouwen. De speciale rol van de laatste investeringscomponent wordt wel weergegeven door het aantal produktieve uren per man in de bouwnijverheid. Daarnaast spelen de bezetttingsgraad, de gewenste produktiecapaciteit, de kapitaalkosten, de besparingen van bedrijven en een vertraagde kapitaalgoederenvoorraad, alsmede het binnenlands produkt een rol.

GRECON[74]

Bruto investeringen in vaste activa door bedrijven (excl. woningen):

$$iva = 1.43\ v'_{-1/2} + 1{,}72\ k_{-1.5}$$

waarbij

v'	=	totale bestedingen minus stijging van de voorraden minus export van diensten minus niet-materiële overheidsconsumptie;
k	=	kapitaalgoederenvoorraad.

De specificatie van GRECON is opmerkelijk eenvoudig: slechts de bestedingen een halve periode vertraagd en de vertraagde kapitaalgoederenvoorraad spelen een rol.

---

[74] **Voorhoeve, W.**, *Short-Term Economic Forecasting in Practice: The Grecon Case; Econometric fundamentals and empirical results using data of the Dutch Economy*, proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1986, p. 125.

Geraadpleegde literatuur:

Bakker, R.C.L. en **Gelauff, G.M.M.**, *De bedrijfsinvesteringen in FK '85*, Onderzoeksmemorandum no. 25, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1986.

Berg, P.J.C.M. van den, Gelauff, G.M.M. en **Okker, V.R.**, *The FREIA-KOMPAS model for the Netherlands: A quarterly macro economic model for the short and medium term*, Occasional Paper no. 39, Centraal Planbureau, 's-Gravenhage, 1987.

Bernanke, Ben S., "The Determinants of Investment: Another Look", *The American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1983, pp. 71 - 75.

Berndt, Ernst R., *The Practice of Econometrics: classic and contemporary*, Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

Broek, P.J. van den, "De private utiliteitsbouw", *Bouw/Werk*, december 1986, *11*:4, EIB, Amsterdam.

Boterman, P, Koenders, P.J.A. en **Pennink, M.**, "Kantoor, ruimte en automatisering", *Vastgoed*, december 1986, *60*:12, p. 458 - 461.

Bruijns, Frans, (1987), "Snellere economische veroudering kantoorpanden ?", *Vastgoed*, augustus 1987, *61*:8, pp. 293 - 296.

Chenery, H.B., "Overcapacity and the Acceleration Principle", *Econometrica*, January 1952, *20* : 1, pp. 1 - 28.

Clark, J. Maurice, "Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles", *Journal of Politi-*

cal Economy, March 1917, *25*:1, pp. 217 - 235.

Don, F.J.H. en Erp, F.A.M. van, "De reële rente in econometrische modellen" in: **Knoester, A. en Visser, H.**, (red.), *De hoge reële rente en de Nederlandse economie*, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde 1991, Stenfert Kroese, Leiden/Antwerpen, pp. 167 - 191.

Dornbusch Rudiger en **Fisher, Stanley**, *Macroeconomics*, McGraw-Hill Publishing Company, New York, Fifth edition, 1990, pp. 329 - 337.

Driehuis, W. en Noord, P.J. van den, *Produktie, werkgelegenheid, sectorstructuur en betalingsbalans in Nederland, 1960 - 1985*, 's-Gravenhage, 1980, p. 88.

Eisner, R., "Investment and the frustrations of econometricians", *American Economic Review*, 1969, *59*:2, pp. 50 - 64.

Fase, M.M.G., Kramer, P. en **Boeschoten, W.C.**, *MORKMON-II; het DNB kwartaalmodel voor Nederland*, Monetaire Monografieën 11, De Nederlandsche Bank N.V., Amsterdam, 1990.

Fazarri, Steven M., Hubbard, R. Glenn en **Petersen, Bruce C.**, "Financing Constraints and Corporate Investment", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1988, pp. 141 - 206.

Galeotti, Marzio and Schiantarelli, Fabio, "Generalized Q models for investment", *The Review of Economics and Statistics*, August 1991, *LXXIII*:3, pp. 383 - 392.

Geest, L. van der, "Investeren in Nederland", *Economisch Statistische Berichten*, 4-6-1986, p. 541.

Groene, J.H. de , Siebrand, J.C., en Windt, N. van der, *RASMUS-I; An annual model of the Dutch economy*, Discussion Paper 8407/G, Erasmus Universiteit Rotterdam/Instituut voor Economisch Onderzoek, Rotterdam, (1984).

Hall, Robert E. and Jorgenson, Dale W., "Tax Policy and Investment Behavior", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1967, pp. 391 - 414.

Hall, Robert, and Taylor, John B., *Macroeconomics*, W.W. Norton & Company, New York, Second Edition, 1988, pp. 224 - 227.

Hartog, H. den, Heineken, K.A., Minne, B., Roemers, R.J.J. en **Roodenburg, H.J.**, *Investeren in Nederland*, Onderzoeksmemorandum no. 17, Centraal Planbureau, april 1986.

Hayashi, Fumio, "Tobin's Marginal q and Average q: a neoclassical approach", *Econometrica*, January 1982, *50*:1, pp. 213 - 224.

Jansen, F.J., "Bouwconjunctuur en investeringsuitgaven van hoofdaannemingsbedrijven in de b. en u.", *Bouw/Werk*, 1990, *15*:4, pp. 8 - 12.

Jorgenson, Dale W., "Capital Theory and Investment Behavior", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, May 1963, pp. 247 - 259.

Klunder, R., "Investeringen in bedrijfsgebouwen: complementair of niet ?", *Economisch Statistische Berichten*, 5-2-1986, pp. 139 - 142.

Koyck, L.M., *Distributed Lags and investment analysis*, Amster-

dam, North-Holland Publishing Company, 1954.

Kuipers, S.K., Jongbloed, B.W.A., Kuper, G.A. en **Sterken, E.** , *CESAM. Het CCSO jaarmodel van de Nederlandse Economie,* Wolters-Noordhoff bv, Groningen, 1988, 205 pp.

Merton H. Miller en Modigliani, Franco, "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", *Journal of Business*, October 1961, *34*, pp. 411 - 433.

Modigliani, Franco en Miller, Merton H., "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review*, June 1958, *48*:1, pp. 261 - 297.

Morley, Samuel A. , *Macroeconomics*, The Dryden Press, Chicago, 1984, Chapter 12, pp. 281 - 304.

Mot, Esther S., Noord, Paul J. van den, Stelt-Scheele, Diane D. van der , Koning, Martin A., in cooperation with Marike Couwenberg, *HERMES - the Netherlands: final report on the Dutch model*, SEO, Amsterdam, 1989.

Nickell, S.J., *The investment decisions of firms*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

Noord, P.J. van den , "The SEO econometric model of the Netherlands economy (SECMON)", *SEO Overdruk nr. 42*, SEO, Amsterdam, 1988.

Regterop, L.J., *Gebruikers verlangen steeds meer van hun gebouw*, lezing gehouden tijdens de MCC-conferentie "Marketing van commercieel vastgoed", 8 oktober 1991 in Maarssen.

Sinderen, J. van en Verbruggen, J.P., "De economische gevolgen van premiëring van investeringen; theorie en empirie", *Economisch Statistische Berichten*, 11-6-1986, p. 564 - 571.

Taubman, Paul en **Wales, Terence J.**, "Impact of Investment Subsidies in a Neoclassical Growth Model", *Review of Economics and Statistics*, 1974, *LIV*, pp. 287 - 297.

Tobin, James, "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory", *Journal of Money, Credit and Banking*, February 1969, *1*, pp. 15 - 29.

Vlist, J.A. van der, "Investeringspremies voor bedrijfsgebouwen: een probate stimulans", *Economisch Statistische Berichten*, 14-2-1990, pp. 159 - 161.

Voorhoeve, W., *Short-Term Economic Forecasting in Practice: The Grecon Case; Econometric fundamentals and empirical results using data of the Dutch Economy*, proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1986, 155 p.

Brainard, William C., and **Tobin, James**, "Pitfalls in Financial Model Building", *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, 1968, *58*:2, pp. 99 - 122.

Zwan, A. van der, "Nederland als achterblijver", *Economisch Statistische Berichten*, 18-1-1989, pp. 56 - 59.

Publicaties voortvloeiend uit het onderzoeksprogramma "De bouw in economisch bestek" van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Miltenburg, A.J.M. van, *De bouw in macro-economisch bestek gezet,* Delftse Universitaire Pers, Delft, 1991/1993, 105 pp., (ISBN 90-6275-693-x).

Miltenburg, A.J.M. van, en **Priemus, H**, *Discontinuïteit in de bouw: integratie tussen micro- en macro-analyses,* Delftse Universitaire Pers, 1991, 28 p., (ISBN 90-6275-671-9).

Priemus, H, en **Miltenburg, A.J.M. van**, *Rol van de overheid op de bouwmarkt in de jaren negentig. Achtergrondstudie voor de Bouwnota 1991*, Delftse Universitaire Pers, 1991, 69 p., (ISBN 90-6275-688-3).

Miltenburg, A.J.M. van, en **Hakfoort, J.R.**, *Werkdadige ruimten gemaakt. Investeringen in gebouwen door bedrijven*, Delftse Universitaire Pers, Delft, 100 p., (ISBN 90-6275-748-0), 1992.

Miltenburg, A.J.M. van, en **Romijn, G.R.**, *Wat doet de barometer? Een conjunctuurindicator voor de bouwnijverheid*, Delftse Universitaire Pers, Delft, 114 p., (ISBN 90-6275-749-9), 1992.

Miltenburg, A.J.M. van, *A macro-economic model of the construction sector*, 21 pp., Paper prepared for the International Symposium on Economic Evaluation and the Built Environment (CIB W 55) to be held from 6 to 10 september 1993 in Lisbon (Portugal).

Miltenburg, A.J.M. van, en **Romijn, G.R.**, *A composite leading indicator for the Dutch construction sector*, 19 pp., Paper prepared for the International Symposium on Economic Evaluation and the

Built Environment (CIB W 55) to be held from 6 to 10 september 1993 in Lisbon (Portugal).

De onderzoekers zijn bereikbaar via het onderstaande adres:

Erasmus Universiteit Rotterdam
Vakgroep Macro-economie
prof.dr.ir. A.J.M. van Miltenburg (Kamer H 8-12)
Postbus 1738
3000 DR ROTTERDAM

De onderzoeksrapporten in bovenstaande lijst, waarvan een zogenoemd ISBN-nummer is vermeld, kunnen worden besteld door storting van f 25,- op rekening 50 03 80 252 bij de ABN-AMRO, ten name van Erasmus Universiteit/Stichting EOB (Kamer H 7-7), Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam.

De congres-papers worden U op verzoek gratis toegezonden.