

De inkonsistentie van de walrasiaanse theorie van de kapitaalakkumulatie

Boe Thio

Walras geldt als de grondlegger van de theorie van het algemeen evenwicht van ruil en produktie. Deze theorie is geperfectioneerd door onderzoek naar de voorwaarden voor existentie, uniciteit en stabiliteit van het marktevenwicht bij concurrentie; zie bijvoorbeeld Arrow en Hahn (1971). Prijsvorming en allokatie van goederen en diensten worden simultaan bepaald uitgaande van gegeven preferenties en distributie van beginvoorraden (endowments), dus in essentie uitgaande van gegeven schaarsteverhoudingen.

In zijn *Eléments d'économie politique pure* - hier steeds geciteerd naar de Engelse editie van Jaffé (1954) - geeft Walras ook een uitbreiding van het model van ruil en produktie naar de theorie van de kapitaalakkumulatie (zie deel V van de *Elements*, de *Théorie de la capitalisation et du crédit*). Het gaat hierbij om het evenwicht van besparingen en investeringen in een mikroeconomische samenhang, dus de bepaling van de omvang der besparingen en investeringen en tevens de prijsvorming en allokatie (de te produceren hoeveelheden) van de diverse kapitaalgoederen.

Deze uitbreiding was voor Walras essentieel; niet alleen een bekroning maar ook een bevestiging van zijn systeem van economische theorievorming; zie Walker (1984, 530). Immers, door deze uitbreiding vindt de overgang plaats naar de beschouwing van het evenwicht in de zin van een intertemporeel evenwicht. In de geest van Walras kan men dit zien als een quasi-dynamische theorie: het is een groeitheorie, waarbij evenwel de nieuw geproduceerde kapitaalgoederen pas in een volgende periode worden ingeschakeld in het productieproces en invloed krijgen op het aanbod van produktieve diensten. Walras' analyse blijft dus beperkt tot één periode en is een voorbeeld van het type evenwichtsanalyse dat aangeduid wordt als tijdelijk of 'temporary'

Boe Thio is werkzaam bij de vakgroep makro-ekonomie aan de Universiteit van Amsterdam.

equilibrium, zoals uitgewerkt door onder andere Hicks in *Value and Capital* (1939). Walras zag de toepassingsmogelijkheid van de evenwichtsanalyse op de kapitaalvorming terecht als een toetssteen voor de relevantie van deze analyse.

In dit artikel tracht ik te laten zien dat de neoklassieke evenwichtskonceptie van Walras schipbreuk leidt bij de uitbreiding naar kapitaalakkumulatie (zie ook Thio, 1986). Met andere woorden het idee van een marktruimende prijzenvektor, die vraag en aanbod in een economie met gegeven schaarsteverhoudingen simultaan in evenwicht brengt, vindt geen toepassing in een economie waarin kapitaalakkumulatie plaatsvindt onder de konditie van gelijk kapitaalrendement in diverse toepassingen. Derhalve ondersteunt ik een stelling die de klassieke, marxistische en deels de keynesiaanse school gemeen hebben, namelijk dat een economie waarin kapitaalakkumulatie door concurrerende huishoudingen optreedt theoretisch en institutioneel moet worden onderscheiden van een ruileconomie die allokatie van schaarse goederen beschrijft (het referentiekader van de neoklassieke school).

Na een uiteenzetting van algemene uitgangspunten van Walras' model en van het model van kapitaalakkumulatie (par. 1 en 2) geef ik een kritiek op dit model afzonderlijk (par. 3) en in de context van een compleet walrasiaans model van ruil, produktie en kapitaalakkumulatie (par. 4). Tenslotte volgt een korte beschouwing ter interpretatie van deze kritiek op het walrasiaanse model, mede in relatie tot de Cambridge-kritiek op de neoklassieke theorie van kapitaalvorming en distributie (par. 5).

1. Walras' model van algemeen evenwicht

Walras verklaart het simultane evenwicht van de markten voor goederen en diensten uit een aantal groepen gegevens (data) die samen de schaarsteverhoudingen definiëren. Tot deze data behoren de beschikbare voorraden van economische hulpbronnen en de verdeling daarvan over de individuen; de voorhanden technieken om produktieve diensten (arbeid, grond dan wel natuurlijke hulpbronnen en kapitaal) om te zetten in eindprodukten; en voorkeuren van individuen met betrekking tot goederen en diensten.

De analyse van Walras is een statisch gedachtenexperiment. Het hele proces van produktie en ruil speelt zich op één moment af; tâtonnement brengt ook het bereiken van evenwicht terug tot een gelijktijdig proces. De data bepalen een spanning tussen beschikbaarheid van middelen enerzijds en behoeften anderzijds, die door ruil kan worden verminderd. Gezocht wordt naar een allokatie van produktieve diensten over produktieprocessen en een ruil van produkten die evenwichtig is in de zin dat alle individuen zich - gegeven de ruilverhoudingen of relatieve prijzen - in een evenwichtspositie bevinden. De evenwichtsprijzen zijn daarmee bepaald als schaarsteprijzen, in die zin dat zij een allokatie weerspiegelen die de schaarste optimaal vermindert. De gegeven beginsituatie, de verdeling van goederen en diensten over individuen, is derhalve van essentieel belang voor de resulterende ruilverhoudingen of relatieve prijzen. Walras (*Elements* lesson 38 e.v.) verzet zich dan

ook met overtuiging tegen de klassieke notie (Mill c.s.) als zouden prijzen worden bepaald door produktiekosten (in de woorden van Walras: de 'Engelse' theorie van de produktieprijzen). Walras beschouwt die opvatting als tautologisch; uiteraard zijn *in het evenwicht* de prijzen gelijk aan de produktiekosten. Maar het zijn de prijzen die de produktiekosten bepalen en niet omgekeerd. De prijzen rusten op ruilverhoudingen van kwantiteiten goederen en diensten die de grensnutverhoudingen in overeenstemming brengen met de relatieve prijzen; het allokatieproces, dus de toewijzing van hoeveelheden produktieve diensten aan bepaalde produktieprocessen, wordt daarmee in overeenstemming gebracht. We kunnen dit als volgt parafraseren: volgens Walras bepaalt de relatieve prijs van een goed 'wat het kosten mag'; het aanbod van het goed wordt aangepast tot het punt waar de produktiekosten aan de prijs gelijk zijn. De overweging van de produktiekosten bepaalt niet de prijs, maar de hoeveelheid van de produkten, aldus Walras.

Anders dus dan in de 'Engelse' theorie, waarin de produktiekosten bepalen 'wat het produkt moet opbrengen' en waar de gevraagde hoeveelheid wordt aangepast tot het punt waar de prijs gelijk is aan de produktiekosten.

Deze tegenstelling geeft het vertrouwde beeld weer waarin de 'neoklassieke' prijstheorie gebaseerd is op door de schaarste bepaalde prijzen en de 'klassieke' prijstheorie gebaseerd is op prijzen die bepaald zijn door de 'aanbodzijde' of liever de produktievoorwaarden. Een dergelijke typering is natuurlijk verre van precies, maar geeft wel een beeld van de denkwijze die bij verschillende benaderingen wordt gevolgd. Die denkwijze weerspiegelt een notie van kausaliteit die vaak door de mathematische beschouwingswijze in het vergeetboek raakt. Natuurlijk hangt alles met alles samen in een context van algemeen evenwicht. Maar in elk geval laat Walras er geen misverstand over bestaan dat er een kausaliteit is in die zin dat de produktievoorwaarden zich aanpassen aan de schaarsteverhoudingen. Hij omschrijft de schaarste (*rareté*) als de 'cause of value in exchange'; een opvatting die hij consequent tracht toe te passen ook op het terrein van de kapitaalakkumulatie. Er is zijns inziens een finaliteit in de maatschappelijke produktie, dus een gerichtheid op de behoeftenbevrediging; wanneer die produktie optimaal is georganiseerd, dus bij volledige concurrentie, zal volgens Walras de behoeftenbevrediging ook optimaal zijn.

Hij begint de fasegewijze opbouw van zijn systeem niet voor niets met het ruilevenwicht, dat het prototype van het walrasiaanse marktevenwicht is. De Edgeworth-box waarin het ruilevenwicht van twee personen met twee goederen wordt geanalyseerd geeft in een notedop de essentie van het walrasiaanse evenwichtsmodel weer. Het ruilmodel wordt uitgebreid met een produktiemodel, waarin de individuen uitgerust zijn met voorraden produktieve diensten die zij aanbieden aan de ondernemers, die deze diensten transformeren in konsumptiegoederen. De derde fase is de uitbreiding van het ruil- en produktiemodel met een model van de kapitaalvorming, waarin de produktie van kapitaalgoederen wordt behandeld. Hoewel het model naar de vorm statisch blijft, doet daarmee toch een dynamisch element zijn intrede. Immers, de schaarsteverhoudingen die aanvankelijk als gegeven konden

worden aangemerkt, worden nu in de tijd gewijzigd door de produktie van kapitaalgoederen, die in toekomstige perioden aanleiding geven tot wijziging van het aanbod van kapitaaldiensten. Het behandelen van kapitaal als een verzameling reproduceerbare produktiemiddelen doorbreekt noodzakelijkerwijs het statische karakter van het model. Daarop zal in het onderstaande verder worden ingegaan. De laatste uitbreiding van Walras' model is de integratie van het geld in het algemeen evenwichtsmodel (de theorie van de gewenste kasvoorraad) waarop hier verder niet zal worden ingegaan.

Een paar algemene kenmerken van de benadering van Walras moeten hier worden vermeld.

a. De inkomensvorming en -verdeling in het walrasiaanse model is gebaseerd op de schaarste van de produktieve diensten en wordt aldus behandeld als een onderdeel van het algemene vraagstuk van prijsvorming en allokatie. De produktieve diensten (stromen) worden door de individuele huishoudens aangeboden op de markten voor produktieve diensten uit de beschikbare voorraden, die als 'kapitalen' worden aangeduid. De inkomens die gekreëerd worden door de verhuur van de diensten van de kapitalen zijn de revenuen. De behandeling van de inkomensvorming is dus symmetrisch voor arbeid, kapitaal en grond. In alle gevallen komt een netto huurprijs tot stand die een weerspiegeling is van de relatieve schaarste van de betreffende produktiefaktor. Het relevante onderscheid is dat natuurlijke hulpbronnen ('grond') en arbeid van nature beschikbaar zijn en niet geproduceerd worden, terwijl kapitaalgoederen (de kapitalen 'in de eigenlijke zin') geproduceerd en gereproduceerd worden. De prijzen en hoeveelheden van de nieuw te produceren kapitaalgoederen worden dus verklaard naast de prijzen en hoeveelheden van de geleverde kapitaaldiensten in de betreffende periode. Prijsvorming van reeds bestaande voorraden produktiefactoren vindt niet plaats; in Walras' model is geen (tweedehands)markt aanwezig voor huizen, grondpercelen, machines. In zijn visie past dat niet in de statische wereld van een model met één tijdsperiode waarin onzekerheid en verwachtingen geen rol spelen.

b. De technologie in het model is niet van het Leontief-type met inputs en outputs van intermediaire goederen en diensten. De technische koëfficiënten geven de benodigde hoeveelheden produktieve diensten per eenheid produkt weer. De produktie wordt als een tijdloos proces weergegeven in een vertikaal geïntegreerde vorm. Meestal, zo ook hier, wordt het model behandeld onder de veronderstelling van vaste technische koëfficiënten.

c. Er is een onderscheid tussen goederen en diensten die wel en die niet als argument in de nutsfuncties van de individuen optreden. De konsumptiegoederen behoren tot de eerste categorie, de kapitaalgoederen tot de tweede. In de terminologie van Koopmans (1971) betreft dit het onderscheid 'desired in itself' versus 'not desired in itself'. Er kunnen goederen voorkomen die tot beide categorieën behoren. Wanneer een goed niet in de nutsfuncties figureert zijn de individuele 'excess demand' funkties van goederen en diensten geen funktie van de prijs van dat specifieke goed, en is er geen excess demand funktie voor dat specifieke goed. Dat geldt dan ook op het geaggregeerde niveau voor de vraag- dan wel aanbodoverschotfuncties op de markt.

Dit is dus typisch voor alle goederen/diensten die echt als produktiemiddelen optreden; in het model van Walras dan met name de duurzame produktiemiddelen, daar de niet duurzame reeds uit het verhaal geëlimineerd zijn door de veronderstelling van vertikale integratie van produktieprocessen.

d. In het onderstaande zal bij de presentatie van Walras' model de afleiding van de vraag- dan wel aanbodoverschotfuncties uit de individuele voorkeuren achterwege worden gelaten; we kiezen dus de verkorte weg van het Walras-Cassel model waarin de vraag- en aanbodoverschotten reeds op het niveau van de markt zijn geaggregeerd.

e. De prijsvergelijkingen in het walrasiaanse model weerspiegelen de kenmerkende rol van de ondernemer als bemiddelaar tussen produktie en konsumptie. Een optimale positie wordt bereikt waar verkoopprijs en produktiekosten aan elkaar gelijk zijn: 'les entrepreneurs ne font ni bénéfices ni pertes' luidt de bekende karakterisering van Walras. In het marktevenwicht is er geen ondernemerswinst, of anders gezegd de capaciteit tot ondernemen wordt niet als schaars beschouwd. Wanneer de verkoopprijs uitgaat boven de produktiekosten, zijnde de som van de waarden der produktieve diensten die voor de produktie van een goed nodig zijn, dan worden de ondernemers door de konkurrentie gedreven tot een groter aanbod van het goed.

Het walrasiaanse model van ruil, produktie en kapitaalvorming zoals het in de Elements (les 24 en 25) figureert geven we nu in matrixnotatie weer. Daarbij zijn vektoren onderstreept; een accent geeft de getransponeerde van een matrix of vektor weer. Prijzen worden door kleine letters, hoeveelheden door hoofdletters weergegeven.

Er zijn twee soorten goederen:

k kapitaalgoederen met hoeveelheden $\underline{B}$ en prijzen $\underline{b}$,
 m konsumptiegoederen met hoeveelheden $\underline{A}$ en prijzen $\underline{a}$,

alsmede twee soorten produktieve diensten:

k kapitaaldiensten met hoeveelheden $\underline{H}$ en prijzen $\underline{h}$,
 n primaire produktieve diensten met hoeveelheden $\underline{G}$ en prijzen $\underline{g}$.

Daarnaast nog de besparingen S , en de rentevoet r .

Daarmee zijn er in het model $2m + 2n + 4k + 2$ endogene variabelen; waarbij evenwel één van de prijzen, de numéraire, op 1 is gesteld. Het aantal endogenen is feitelijk één minder. Gegeven zijn de matrices van technische koëfficiënten X , Y , Z en K , die resp. aangeven de benodigde primaire diensten en kapitaaldiensten voor de produktie van de konsumptiegoederen en idem voor de kapitaalgoederen. Tenslotte is gegeven de depreciatiequote d , die we gemakshalve gelijkstellen voor alle kapitaalgoederen. Dat maakt voor de behandeling van de onderhavige problemen geen wezenlijk verschil.

Het model bestaat uit eveneens $2m + 2n + 4k + 2$ vergelijkingen, waaronder één afhankelijke vergelijking voorkomt als gevolg van de budgetrestrikties van de individuen. De vergelijkingen zijn:

$$\begin{aligned} A &= A(\underline{a}, \underline{g}, \underline{h}, r) && \text{vraag naar konsumptiegoederen} && (2.1) \\ G &= G(\underline{a}, \underline{g}, \underline{h}, r) && \text{aanbod van primaire produktieve diensten} && (2.2) \end{aligned}$$

$$H = H(a, g, h, r) \quad \text{aanbod van kapitaaldiensten} \quad (2.3)$$

$$S = S(a, g, h, r) \quad \text{spaarfunctie} \quad (2.4)$$

$$(= G'g + H'h - A'a \quad \text{overschot van inkomen boven consumptie})$$

$$G = XA + ZB \quad \text{marktevenwicht primaire diensten} \quad (2.5)$$

$$H = YA + KB \quad \text{marktevenwicht kapitaaldiensten} \quad (2.6)$$

$$a = X'g + Y'h \quad \text{prijsvergelijking consumptiegoederen} \quad (2.7)$$

$$b = Z'g + K'h \quad \text{prijsvergelijking kapitaalgoederen} \quad (2.8)$$

$$b = h / (d + r) \quad \text{gelijk rendement kapitaalgoederen} \quad (2.9)$$

$$S = B'h \quad \text{evenwicht sparen en investeren} \quad (2.10)$$

Hierin is de spaarfunctie een afhankelijke vergelijking, die volgt uit de vergelijkingen 2.1, 2.2 en 2.3. De besparingen S zijn voor elk individu (en dus ook geaggregeerd) *gedefinieerd* als overschot van inkomen uit produktieve diensten boven consumptie; de vorm van de spaarfunctie als funktie van de prijzen en de rentevoet is dus afgeleid uit 2.1, 2.2 en 2.3. Deze definitie van de besparingen (2.4) samen met het spaarevenwicht (2.10) impliceert

$$G'g + H'h = A'a + B'h \quad (\text{de 'wet van Walras'})$$

Deze gelijkheid volgt echter *eveneens* uit het viertal vergelijkingen 2.5 t/m 2.8. Immers, als men 2.5 en 2.6 doorvermenigvuldigt met de prijzen en 2.7 en 2.8 met de hoeveelheden, dan volgt

$$G'g = A'X'g + B'Z'g$$

$$H'h = A'Y'h + B'K'h$$

respektievelijk

$$A'a = A'X'g + A'Y'h$$

$$B'h = B'Z'g + B'K'h$$

waarbij de blokken aan de rechterzijde gelijk zijn.

Daaruit volgt dat in elk geval één van de vergelijkingen in het model afhankelijk is.

De vergelijkingen 2.4 en 2.8, 2.9 en 2.10 vormen samen het model van de kapitaalakkumulatie; het zijn de vergelijkingen die aan het ruil- en produktiemodel worden *toegevoegd* om de additionele variabelen S , r , B en h te verklaren. Dit gedeelte van het algemeen evenwichtsmodel van Walras zal in de volgende paragraaf nader worden toegelicht.

2. Walras model van de kapitaalvorming

Terwille van de eenvoud van presentatie kunnen we de analyse en de uitkomst van het ruil- en produktie-evenwicht als bekend beschouwen (zie bijvoorbeeld Dorfman c.s., 1958, ch. 13) en het model van sparen en investeren, van prijsvorming en allokatie van nieuwe kapitaalgoederen hier eerst in isolement behandelen. Dat betekent konkrèet dat bij de beschouwing van de kapitaalvorming de prijzen van de produktieve diensten, die de markten van de produktieve diensten in evenwicht brengen, als gegeven worden aangenomen of als parameters behandeld. Ook volgens Walras (1954, 307) is dit een geoorloofde beschouwingswijze:

"Theoretically, all the unknowns of an economic problem depend on all the equations of economic equilibrium. Nevertheless, even from the point of view of static theory, it is permissible to consider some of these unknowns as especially dependent on the equations which were introduced at the same time as the unknowns when the problem of their determination was first raised."

Lesson 23 van de Elements (we hanteren steeds de editie van Jaffé) bevat de uiteenzetting van Walras' model van kapitaalvorming, en het is een onderdeel van het complete evenwichtsmodel van ruil, produktie en kapitaalvorming zoals dat in de vorige paragraaf is geïllustreerd:

$$S = S(a, g, h, r) \quad (3.1)$$

$$S = B'h \quad (=B_1b_1 + \dots + B_kb_k) \quad (3.2)$$

$$b = Z'g + K'h \quad (3.3)$$

$$h = h/(d+r) \quad (3.4)$$

Hierbij past de volgende verklaring: de k vergelijkingen (3.3) formuleren de gelijkheid van produktiekosten en verkoopprijs voor de te produceren nieuwe kapitaalgoederen. Er gelden vaste technische coëfficiënten; deze zijn samengevat in de matrix Z ($n \times k$) voor de primaire produktieve diensten en in de matrix K voor de kapitaaldiensten ($k \times k$). De prijsvergelijking voor het kapitaalgoed j luidt dus:

$$b_j = z_{j1}g_1 + \dots + z_{jn}g_n + k_{j1}h_1 + \dots + k_{jk}h_k$$

De k vergelijkingen (3.4) geven de konditie van een gelijk rendement voor alle kapitaalgoederen weer. Voor een kapitaalgoed j geldt dat de prijs gelijk is aan de waarde van de gediskonteerde netto inkomensstroom:

$$b_j = (h_j - d_j b_j) / r$$

waarin h de (bruto) huurprijs van het kapitaalgoed per periode is, d de depreciatie (inclusief de door Walras onderscheiden assurantiepremie) die een gegeven fraktie van de waarde per tijdseenheid is. Equivalent met deze formulering is de uitdrukking

$$b_j = h_j / (d_j + r)$$

die ook in vergelijking (3.4) wordt gebruikt. Terwille van de eenvoud van de uiteenzetting maken we de veronderstelling dat de depreciatiequote voor alle kapitaalgoederen dezelfde is en gelijk aan d . Voor de problemen waarover we hier spreken maakt dit geen verschil. Het onderhavige model bevat $2k + 2$ vergelijkingen voor de oplossing van $S, r, B_1, \dots, B_k$ en $b_1, \dots, b_k$. Dit zijn de variabelen die Walras bij de uitbreiding van zijn ruil- en produktiemodel toevoegt ten behoeve van de behandeling van de kapitaalvorming, en waarvoor de vergelijkingen 3.1-3.4 een evenwichtoplossing moeten bieden.

Alvorens nader in te gaan op de oplosbaarheid van dit stelsel is het zinnig de visie van Walras op kapitaalakkumulatie iets nader toe te lichten. De vergelijkingen zijn gegeven in geaggregeerde vorm maar zijn de weerslag van individueel gedrag. De spaarfunktie is een geaggregeerde functie die ontstaat uit de optelling van individuele spaarfunkties. De individuele besparingen zijn het overschot van het inkomen uit de ruil van produktieve diensten boven de besteding van dat inkomen aan konsumptiegoederen. In het bovenstaande model zijn de besparingen derhalve gedefinieerd als bruto besparingen omdat de huurprijzen van kapitaaldiensten ook bruto zijn gedefinieerd.

Daarbij wordt dan aangenomen dat het totaal der bruto besparingen de depreciatie zal overtreffen. Walras (1954, 276):

"In making this assumption we are restricting ourselves to a study of the production of new capital goods in a progressive society; and we are neglecting the study of consumption of existing capital goods in a retrogressive society."

Het motief tot sparen is de verwerving van extra inkomen in de toekomst. Walras ziet kapitaal als een fonds van reële (fysieke) kapitaalgoederen dat, mits onderhouden, een 'perpetuele' of voortdurende inkomensstroom voortbrengt als tegenhanger van de geleverde diensten. Kapitaalinkomen in de vorm van interest is een gevolg van de ruil van schaarse produktieve diensten. Dat is de kern van de neoklassieke visie die door Irving Fisher e.a. is uitgewerkt.

Sparen is in deze 'reële' visie op kapitaal het akkumuleren en verwerven van goederen die een claim op toekomstig inkomen verschaffen, als gevolg van hun schaarste. Een evenwicht ontstaat daarbij als het rendement van al deze kapitaalgoederen in termen van toekomstig inkomen gelijk is. Dat is de betekenis van de kondities (3.4).

Walras' visie op sparen en investeren is derhalve sterk klassiek georiënteerd; sparen en investeren zijn begripsmatig en institutioneel nauwelijks van elkaar gescheiden. Hoewel Walras spreekt van een theorie van kapitaalvorming en krediet is er van een echte financiële markt waarop besparingen worden aangeboden geen sprake (zie ook Jaffé, 1980). De individuele huishouding is als spaarder in feite aanschaffer van kapitaalgoederen die door de ondernemer worden gehuurd. De besparingen worden geleid langs een fictieve markt voor aanspraken op toekomstig inkomen gemeten in eenheden van de numéraire. Walras duidt die aanspraken aan als het goed E dat gekocht kan worden tegen een prijs die gelijk is aan de reciproke van de rentevoet ($1/r$); sparen wordt voorgesteld als de aanschaf van denkbeeldige obligaties met eeuwige levensduur. Deze theoretische konstruktie dient om het kompleks van heterogene kapitaalgoederen, die elk een eigen reële opbrengstvoet of produktiviteit hebben, te reduceren tot een homogene grootheid met één prijs. Walras is er op uit te laten zien dat bij vrije konkurrentie de wet van één prijs ook voor het proces van sparen en investeren opgaat. Sparen geschiedt aldus in de vorm van de aanschaf van 'fiches' die reële kapitaalgoederen representeren (zie ook Jaffé, 1980, 541/2). Deze konstruktie is nodig omdat de konsument-investeerder niet in de kapitaalgoederen zelf met hun specifieke eigenschappen is geïnteresseerd, maar uitsluitend in hun 'earning power' (Kuenne 1963, 207). Kapitaalgoederen hebben geen nut op zichzelf, de kapitaaldiensten zijn geen argument in de nutsfunctie. De hoeveelheid van het goed E, de aanspraken op 'Revenue net perpetuel', is wel een argument in de nutsfunctie, zodat vraag- en aanbodfuncties een functie van de prijs van het goed E worden (de reciproke van de rentevoet). Stigler (1941, 249) vat een en ander pregnant als volgt samen:

"The demand for perpetual net income is merely another way of looking at the demand for new investment goods."

Bezien we nu het model van kapitaalvorming op zichzelf (geïsoleerd) als bepalend voor het gedrag van de variabelen $S, r, B_1, \dots, B_k$ en $b_1, \dots, b_k$, dan bepalen de vergelijkingen (3.1) en (3.2) de omvang der besparingen (en investeringen) en r , de 'rate of net perpetual income', die we als rentevoet zullen aanduiden.

De vergelijkingen (3.4) bepalen de prijzen der nieuwe kapitaalgoederen (b) als afgeleide van de prijzen van de diensten van die goederen (die op hun beurt weer op de markten voor die diensten worden bepaald, buiten het onderhavige model). "The price of a capital good depends essentially on the price of its services, that is to say, on its *income*" aldus Walras (1954, 267), of in de woorden van Stigler (1941, 233): "Services are always the fundamental concept; capital values are derivative."

Tenslotte bepalen de vergelijkingen (3.3) de hoeveelheden nieuwe kapitaalgoederen die geproduceerd moeten worden: ".new capital goods are products; and the conditions of equality between their selling price and their cost of production gives us the equations required for the determination of the quantities manufactured." (Walras 1954, 269-270).

Dit weerspiegelt de visie van Walras op prijsvorming en allokatie, die diametraal tegenover de klassieke visie staat, zoals al eerder vermeld. Het zijn niet de kosten die de prijzen bepalen, maar de schaarsteverhoudingen, de *rarités*. Het marktevenwicht komt tot stand bij die geruilde hoeveelheden waarbij de aanbodprijs (de produktiekosten) gelijk wordt aan de vraagprijs (de selling price, welke uiteindelijk door het marginaal nut wordt bepaald). Aldus is Walras' model van kapitaalvorming opgebouwd in overeenstemming met zijn algemene visie op de werking van het prijs- en allokatiemechanisme als een systeem van afgeleide vraag. Er is een uitgesproken notie van kausaliteit in te herkennen. Er zijn aldus precies $2k+2$ additionele vergelijkingen om evenveel additionele variabelen op te lossen, waardoor volgens Walras een algemeen evenwicht te bepalen is bij werking van de vrije concurrentie.

Hoe kunnen we ons volgens Walras het proces van kapitaalvorming nu voorstellen? Gegeven bepaalde prijzen van produktieve diensten, van consumptiegoederen en een zekere rentevoet, beslissen de konsumenten over de omvang van de besparingen. Tegelijkertijd zijn voor de ondernemers die kapitaalgoederen produceren de produktiekosten van de nieuwe kapitaalgoederen bepaald; zij kunnen hun aanbodprijs voor de kapitaalgoederen aangeven. Voor elk kapitaalgoed afzonderlijk is een vraagprijs aan te geven, want de prijzen voor de diensten van die kapitaalgoederen zijn gegeven en dus is te bepalen welke marktprijs of verkoopprijs van het kapitaalgoed zou leiden tot een rendement van het kapitaalgoed dat gelijk is aan de gegeven rentevoet. Zijn de produktiekosten en de verkoopprijzen van de nieuwe kapitaalgoederen niet met elkaar in overeenstemming, dan is herallokatie nodig. Waar sprake is van een relatief hoog rendement moet het aanbod van die kapitaalgoederen toenemen en omgekeerd, totdat in alle richtingen het gelijke rendement wordt gerealiseerd bij gelijkheid van produktiekosten en verkoopprijs voor alle kapitaalgoederen. We zullen straks nader ingaan op de kwestie

waarom deze gedachtengang niet consistent is met de opzet van het walrasiaanse model in het algemeen; dat is het centrale onderwerp van dit artikel.

Het evenwicht wordt volgens Walras bovendien gekenmerkt door maximale behoeftenbevrediging:

"Capital formation in a market ruled by free competition is an operation by which the excess of income over consumption can be transformed into such types and quantities of new capital goods as are best suited to yield the greatest possible satisfaction of wants both to the individual creators of savings and to the whole body of consumers of the services of new capital goods..."

en:

"an important truth, which economists have proclaimed over and over again but have left unproven, is finally established in the face of the denials of socialists, namely, that under certain conditions and within certain limits the mechanism of free competition is a self-driven and self-regulating mechanism not only for transforming services into products but also for turning savings into capital goods proper."

Deze claims van Walras (1954, 305-306) zijn verstrekkend. De kern ervan is dat het konkurrentiemechanisme ook in een kapitaalakkumulerende economie een marktevenwicht bewerkstelligt. De bescheidenheid die hierbij is ingebouwd betreft het feit dat de theorie in het statische kader blijft - het evenwicht is een periode-evenwicht (een *temporary equilibrium*) en niet de weergave van een evenwichtig groeipad.

De overtuigingskracht schuilt niet in de eerste plaats in rijkdom aan inhoud en het rekening houden met velerlei factoren, maar juist in het consequent toepassen van een enkel principe - dat van de statische ruiltheorie - op het proces van sparen en investeren. Immers, als deze theorie consistent is (zij het ook 'steriel' om met Blaug te spreken) dan wordt het gezag van de theorie van het marktevenwicht in *het algemeen* versterkt en overgeplant naar het terrein van sparen en investeren, ondanks dat het vertrouwen in de empirische relevantie van de theorie op dat punt het zwakst is. Vandaar dat Morishima (1971, 70-71) stelt:

"The concepts of saving and investment are utterly foreign to the conventional environment of general equilibrium analysis... Walras' theory of growth is not a mere application or simple extension of the general equilibrium analysis; it is a consolidation of the supply-demand and savings-investment analysis."

3. Inconsistentie van Walras' model van kapitaalvorming

In verreweg de meeste beschouwingen in de literatuur wordt Walras' model van kapitaalvorming consistent geacht; zie bijvoorbeeld Blaug (1968, 585), Lutz (1967, 74), Stigler (1941, 250), Kuenne (1963, 226), Collard (1973, 472), en recent ook Walker (1984, 552-553). Veelal is deze opvatting gebaseerd op het tellen van vergelijkingen en onbekenden, hetgeen zoals bekend

geen noodzakelijke en voldoende voorwaarden oplevert voor het bestaan van een oplossing (c.q. een zinvolle oplossing). Een uitzondering vormt Morishima (1960) die een bewijs levert voor de existentie van een zinvolle oplossing (met niet-negatieve prijzen en hoeveelheden) voor het walrasiaanse model van kapitaalvorming, waarop we nog terugkomen. Er zijn ook auteurs die kritisch staan ten aanzien van de consistentie van het model, zoals Garegnani (1974), Napoleoni (1972, 27), Harcourt (1976, 39), Jaffé (1941, 47-48).

In deze paragraaf zullen we laten zien dat de structuur van het model van kapitaalvorming van Walras zodanig is dat sommige endogene variabelen (de hoeveelheden nieuw te produceren kapitaalgoederen $\bar{B}$) ongedetermineerd zijn, terwijl andere variabelen (de prijzen van nieuwe kapitaalgoederen b) overgedetermineerd zijn; met andere woorden, we zullen aantonen dat dit model strijdig is.

Walras suggereert voor zijn model van kapitaalakkumulatie een oplossingsmethode die ook *kausaal* op te vatten is: elimineer de prijzen van de nieuwe kapitaalgoederen b , die immers *afgeleid* zijn van de prijzen van de kapitaaldiensten, en elimineer de evenwichtskonditie voor de geaggregeerde investeringen en de besparingen S , die een afgeleide zijn van de rentevoet, waarna $k+1$ vergelijkingen resulteren om de hoeveelheden nieuw te produceren kapitaalgoederen $\bar{B}$ alsmede de rentevoet r te bepalen. Aldus:

$$S(a, g, h, r) = B_1 b_1 + \dots + B_k b_k = B_1 h_1 / (d+r) + \dots + B_k h_k / (d+r)$$

ofwel

$$S(a, g, h, r) = B' h / (d+r) \quad (4.1)$$

en

$$Z' g + K' h = h / (d+r) \quad (4.2)$$

Dit stelsel van $k+1$ vergelijkingen in de rentevoet r en de k hoeveelheden nieuwe kapitaalgoederen $\bar{B}$ is strijdig, en het is wel opmerkelijk te noemen dat zoveel auteurs de hier geciteerde oplossingsmethode van Walras tot op heden als korrekt aanvaarden. Als uitzondering valt te noemen Garegnani (1976, 34 e.v.) die stelt dat in dit model "...the forces of demand and supply can only reach a *short period equilibrium*, i.e. an equilibrium where the prices of the services of the capital goods will not generally be compatible with a uniform rate of profit on the (actual or potential) supply prices of the respective capital goods."

In 4.1 en 4.2 zijn de vektoren van de prijzen van consumptiegoederen en van produktieve diensten a, g , en h te beschouwen als *gegeven*. In het algemeen evenwichtsmodel van paragraaf 1 zijn ze uiteraard endogeen, en bepaald door de vergelijkingen van de marktevenwichten voor produktieve diensten en de vergelijkingen die de prijzen van consumptiegoederen verklaren uit de prijzen van produktieve diensten. Hier moeten we er echter van uitgaan dat *gegeven* de prijzen van produktieve diensten en consumptiegoederen (die ten principale bepaald zijn door de data van het ruil- en produktiemodel, dus door de schaarsteverhoudingen) een oplossing te vinden is voor de endogene variabelen die door de vergelijkingen voor de kapitaalvorming worden geïntroduceerd. Meer nog, bij *diverse* sets van zulke prijzen a , g en h moet

telkens weer een oplossing voor de endogenen van het stelsel 3.1 - 3.4 (c.q. 4.1 en 4.2) te vinden zijn; dus voor S , r , $\underline{B}$ en $\underline{b}$.

Immers, bij een zekere (komparatief statische) variatie van bijvoorbeeld de konsumentenvoorkeuren of de beschikbaarheid van produktieve diensten moet het model ruimte bieden voor een gewijzigde oplossing van de prijzen $\underline{a}$, $\underline{g}$ en $\underline{h}$ die als uitgangspunt dienen voor de oplossing van het model van kapitaalvorming.

Duidelijk is nu waarom het stelsel 4.2 van k vergelijkingen strijdig is; het bevat alleen de endogene variabele r , en er zijn dus k vergelijkingen die de rentevoet r bepalen. In feite komt voor elk kapitaalgoed een verschillend rendement tot stand, of anders gezegd er is niet een bepaald rendement waarbij vraagprijzen en aanbodprijzen van de verschillende kapitaalgoederen simultaan aan elkaar gelijk gemaakt worden. *In het stelsel 4.1/4.2 treedt dus een overbepaling van de rentevoet op.*

Tegelijkertijd is de ene vergelijking 4.1, waarin de k hoeveelheden nieuwe kapitaalgoederen $\underline{B}$ optreden, uiteraard onvoldoende om deze k hoeveelheden te bepalen; er is maar 1 restriktie in het model voor de k hoeveelheden nieuwe kapitaalgoederen ($\underline{B}$). *In het stelsel 4.1/4.2 treedt dus onderbepaling van de allokatie van nieuwe kapitaalgoederen op.*

Beide problemen doen zich niet voor als er slechts 1 kapitaalgoed (homogeen kapitaal) is. In alle andere gevallen is de rentevoet overgedetermineerd en zijn de te produceren hoeveelheden kapitaalgoederen ondergedetermineerd.

De oplossingsmethode die Walras voor ogen had werkt niet. Dat is ook niet vreemd, want in zijn gedachtengang behoort het stelsel 4.2 van k vergelijkingen waarin de gelijkstelling van produktiekosten en verkoopprijzen wordt gepostuleerd *bepalend te zijn voor de te produceren hoeveelheden kapitaalgoederen*. Die hoeveelheden $\underline{B}$ komen evenwel niet in die vergelijkingen voor. Anderzijds zou in zijn gedachtengang de vergelijking 4.1 waarin het evenwicht van sparen en investeren wordt gepostuleerd de rentevoet moeten bepalen - hetgeen op zichzelf mogelijk is.

Het model van $2k + 2$ vergelijkingen 3.1 - 3.4 dat de kapitaalvorming beschrijft is dus *strijdig*. Het biedt geen oplossing voor de eveneens $2k + 2$ variabelen die door deze vergelijkingen in het algemeen evenwichtsmodel worden geïntroduceerd. We hebben te maken met een model waarvan de structuur inadequaat is.

Dit komt doordat de werking van de markten in het walrasiaanse ruilmodel op een heel andere manier gemodelleerd is dan bij de analyse van de kapitaalvorming. Daar wordt nog op teruggekomen, maar de essentie is dat in een ruilmodel de gevraagde hoeveelheden van eindprodukten een funktie van de prijzen zijn. In een ruil- en produktiemodel wordt de vraag naar eindprodukten herleid tot vraagfunkties voor produktieve diensten, als funktie van de prijzen van produktieve diensten. Bij de kapitaalvorming gaat dat niet op, omdat er geen vraagfunkties voor kapitaalgoederen zijn.

De strijdigheid van het model 3.1 - 3.4 kan ook worden ingezien door direkt naar de stelsels 3.3 en 3.4 te kijken in plaats van de route via 4.1 en 4.2 te nemen; die 2k vergelijkingen luiden:

$$h = z'g + K'h \quad \text{en} \quad h = h / (d+r)$$

Gegeven de prijzen van produktieve diensten g en h is hier klaarblijkelijk sprake van een *dubbele* bepaling van de prijzen van de kapitaalgoederen h ; terwijl voor de hoeveelheden B wederom alleen de restriktie $S = B'h$ geldt - de geaggregeerde gelijkheid van besparingen en investeringen. Dus in plaats van k restrikties op de hoeveelheden B levert het stelsel 3.1 - 3.4 *extra* restrikties op de prijzen h op. Wil deze dubbele bepaling van de prijzen h consistent zijn, dan legt dat dus k restrikties op aan de prijzen van de produktieve diensten, zoals blijkt uit de vorm van het stelsel 4.2 dat direkt uit 3.3 en 3.4 is afgeleid. Met andere woorden: het model van kapitaalakkumulatie legt in feite een restriktie op aan de prijzen van de kapitaaldiensten.

Dit kan nog nader worden geïllustreerd door het model 3.1 - 3.4 vanuit een andere invalshoek te bezien. We kunnen de vraag stellen op welke wijze het model eventueel te lezen is als een consistent model. Dat kan door naast S en r de prijzen van de kapitaalgoederen h en de revenuen van de kapitaaldiensten h in dit vergelijkingenblok als endogeen te beschouwen. Het betekent wel dat de hoeveelheden B dan langs andere weg bepaald zouden moeten zijn. We volgen dan een heel andere oplossingsmethode dan Walras en herleiden 3.3 en 3.4 tot

$$h = z'g + K'h \quad (d+r) \quad (4.3)$$

waarin de vektor van prijzen van primaire diensten g (zeg de 'loonvoet') als gegeven is op te vatten.

Dit stelsel 4.3 is formeel equivalent met het lineaire model van prijsvorming zoals geanalyseerd door Sraffa (1960) en anderen. Het is het klassieke model van de prijsvorming voor reproduceerbare goederen. De prijzen van de geproduceerde goederen worden hier niet bepaald door de schaarse maar (op een vrijheidsgraad na) door de lineaire produktietechniek.

De produktieprijzen h worden - gegeven de prijzen g - gedetermineerd als functie van de rentevoet dan wel de winstvoet r . Daaruit volgt ook hetgeen hierboven al gesteld is, dat het stelsel 3.1 - 3.4 een extra restriktie oplegt aan de prijzen van de kapitaaldiensten: bij een consistente oplossing van de prijzen van de kapitaalgoederen geeft 3.4 aan dat de prijzen van de diensten van die kapitaalgoederen een *afgeleide* zijn van de prijzen van die goederen. Dit dus in tegenstelling tot de eerder gememoreerde uitspraak van Stigler dat 'services are always the fundamental concept; capital values are derivative'. Wat het model van kapitaalvorming doet is het vastleggen van een bepaalde verhouding tussen de prijzen van kapitaalgoederen en de huurprijzen van de betreffende diensten, terwijl de allokatie van de kapitaalgoederen onbepaald blijft.

We zien dus dat Walras, door de introductie van een gelijk rendement op kapitaalgoederen als grondslag voor de allokatie van nieuwe kapitaalgoederen, in feite onbedoeld en ongemerkt het door hem niet gewenste 'klassieke' of rickardiaanse principe van prijsvorming in zijn model opneemt. Met als gevolg

dat er een tegenstrijdige structuur ontstaat: *de konditie van de gelijke rendementen van kapitaalgoederen in alle richtingen fungeert niet als determinant van de vraag naar diverse typen kapitaalgoederen maar als restrictie op de relatieve prijzen.*

Dit is parallel met de opvatting van Joan Robinson (1961, 202) dat een systeem van prijzen ofwel door vraag en aanbod bepaald kan zijn, ofwel door een tendens naar een uniforme winstvoet in de verschillende produktietakken (het klassieke stelsel van produktieprijzen), maar niet beide tegelijk:

"The intrusion of demand equations into the theory of the wage economy, and the attempt to foist a rate of profit onto the exchange economy, have led to endless confusion; a critique to clear it up is long overdue."

Wat is nu in termen van het model van Walras de wezenlijke oorzaak van de genoemde inkonsistentie? Vanzelfsprekend de verschillende status van kapitaalgoederen en konsumptiegoederen. Voor de laatsten zijn preferenties gegeven, waaruit vraagfuncties af te leiden zijn. Dat is het fundament van de werking van het marktmechanisme in het walrasiaanse model. Het ruilevenwicht wordt gekenmerkt door de konditie dat voor alle huishoudingen de ruilverhouding tussen twee goederen, de relatieve prijs, gelijk is aan de subjectieve ruilverhouding ofwel de verhouding van het marginaal nut van beide goederen.

Voor dat mechanisme is in de sfeer van de kapitaalgoederen geen parallel te vinden. Voor de kopers van kapitaalgoederen (of we die nu zien als konsument-investeers of als een fiktieve investeringsbank die de besparingen van de konsumenten aanneemt in ruil voor de aanspraken op *perpetual net revenue*) gelden geen specifieke voorkeuren ten aanzien van de kapitaalgoederen; daardoor is geen grondslag aanwezig voor specifieke vraagfuncties voor kapitaalgoederen.

Wanneer we een verzameling prijzen van produktieve diensten g en h vooronderstellen die toevallig een oplossing van 3.1 - 3.4 mogelijk maakt (die dus voldoet aan 4.2) dan is er dus ook een stel prijzen van kapitaalgoederen b mogelijk waarbij voldaan wordt aan de konditie van uniform rendement r . In die situatie is de allokatie van de nieuwe kapitaalgoederen evenwel *onbepaald* omdat de vragers/kopers onverschillig staan tegenover verschillende pakketten: van de vraagzijde gezien zijn de nieuwe kapitaalgoederen *volledig substitueerbaar*. Stel de spaarders A en B stellen beiden een budget van 100 gulden voor kapitaalgoederen ter beschikking; neem aan dat de evenwichtsprijzen van die goederen 1 gulden voor goed X en 2 gulden voor goed Y zijn, terwijl de geproduceerde hoeveelheden 100 eenheden X en 50 eenheden Y zijn. De distributie van de goederen over beide spaarders is dan volledig ongedetermineerd. Spaarder A kan 100 eenheden X nemen en spaarder B 50 eenheden Y, maar het omgekeerde of elke tussenliggende combinatie is even goed, omdat de goederen alleen bekeken worden als representant van een aanspraak op toekomstig inkomen. Als zodanig zijn de goederen identiek mits de prijzen voldoen aan de evenwichtskondities.

Dit is in een ruilmodel van konsumptiegoederen uiteraard ondenkbaar. Daar zijn de evenwichtige ruilverhoudingen tussen de goederen juist *bepaald* door

de budgetten en de voorkeuren van de individuen A en B: vergelijk het model van de Edgeworth-box. In bovenstaand voorbeeld van twee spaarders die geconfronteerd worden met de keus uit twee kapitaalgoederen geldt in feite een Edgeworth-box waarin de indifferentiekurven rechte lijnen zijn met een helling die bepaald wordt door de evenwichtige prijsverhouding van de beide kapitaalgoederen; zodat de evenwichtspositie onbepaald is.

Het verschil in functie tussen kapitaalgoederen en consumptiegoederen wordt uiteraard onderkend. Zo stelt bijvoorbeeld Kuenne (1963, 226 e.v.) dat je ook de kapitaalgoederen in de nutsfuncties van de huishoudingen zou kunnen opnemen, *in plaats van* het goed E. Er zou dan direkt een marktevenwicht voor kapitaalgoederen te formuleren zijn, omdat er vraagfuncties ontstaan: hoeveelheden kapitaalgoederen als functie van alle prijzen, analoog aan de vraag naar consumptiegoederen. Het algemeen evenwichtsmodel wordt dan symmetrisch in dat opzicht. Er komen dan k vraagfuncties voor afzonderlijke kapitaalgoederen in de plaats van de ene spaarfunktie (vraag naar goed E). Er zijn dan derhalve $k-1$ vergelijkingen *teveel*, en het stelsel is overgedetermineerd. Kuenne stelt dat in dat geval de kondities voor een gelijk rendement zouden moeten worden weggelaten:

"We cannot allow consumers to follow their preferences for the various types of capital goods, equate supply and demand, and force net rates of return on these goods to be equal, unless, of course, there were only one type of capital good, in which case the equality-of-net-rates-of-return condition disappears.

Walras succeeds in eliminating this net excess of $k-1$ equations by creating a single "capital good", E, for consumers to buy, since they would logically have no basis for choosing one specific capital good over another if the net rates of return were equal. With one stroke the overdeterminacy disappears...

Dus kapitaalgoederen worden, althans in het model, omgezet in goederen die in het oog van de vrager (konsument) *homogeen* zijn: "It was Walras who saw that all investments could be reduced to dealings in perpetuities, although Fisher developed this viewpoint at greatest length", aldus Kuenne (1963, 207). Anders gezegd, in de visie van Walras en Irving Fisher wordt investeren voorgesteld als beleggen.

Kuenne ziet Walras' transformatie van de vraag naar kapitaalgoederen in een vraag naar toekomstige inkomensstromen dus als een ingenieuze vondst om overdeterminatie van het algemeen evenwichtsmodel te *vermijden*.

In het voorgaande is getoond dat het probleem van overdeterminatie zo niet opgelost, maar in ieder geval verplaatst wordt naar de prijzen van kapitaalgoederen en de diensten daarvan:

- de prijzen van de diensten van kapitaalgoederen (de huurprijzen) worden ten principale bepaald door de schaarste van de voorraden van de kapitaalgoederen (via de vergelijkingen voor het markt-evenwicht van die diensten 2.6);
- de prijzen van de kapitaalgoederen zijn daarvan op een *dubbele* manier afgeleid - enerzijds via de gelijkstelling verkoopprijs = produk-

tieprijs (2.8) en anderzijds via de bepaling van de verkoopprijs, de voor de vrager aanvaardbare prijs, als een afgeleide van de huurprijs (2.9).

In 1941 had William Jaffé (1941, 47-48) reeds twijfel geuit omtrent de bepaaldheid van de vraag naar kapitaalgoederen in Walras' model van kapitaalakkumulatie: "In spite of this apparent determinacy, it is not at all clear, to me at least, where the B (mijn notatie, B.T.) came from. It seems to me to be an adventitious element which is neither directly nor indirectly related to the utility functions which constitute, as it were, the primary motive for the whole system." In zijn Translator's Notes bij de Engelse editie van de Elements komt Jaffé terug van die terechte intuïtie; zie Walras (1954, 536-539). Daar betoogt hij (nagevolgd door Walker (1984, 552-554)) dat er een adequate verbinding is tussen nutsfuncties en vraag naar nieuwe kapitaalgoederen omdat voor elk individu de konditie van gelijk rendement voor verschillende kapitaalgoederen (2.9) een noodzakelijke voorwaarde voor maximaal nut is. Dat is vanzelfsprekend, maar gaat langs het probleem heen. Zo lang rendementsverschillen bestaan kan een individu zijn inkomen verhogen door laagrenderende kapitaalgoederen in te ruilen voor hoogrenderende. Niet duidelijk is hoe een individu, gegeven een door de veilingmeester afgeroepen prijzenvektor die voldoet aan uniformiteit van het rendement, een bepaald assortiment kapitaalgoederen kan kiezen gezien de afwezigheid van de kapitaalgoederen in de nutsfunctie. De oorspronkelijke twijfel van Jaffé was dus terecht.

4. Kapitaalvorming in de context van het algemeen evenwichtsmodel

In de voorgaande paragraaf werd geredeneerd vanuit de stelling dat de evenwichtsooplossing van het model van kapitaalakkumulatie geïsoleerd kan worden geanalyseerd - in overeenstemming met de intentie van Walras. Nu bezien we in hoeverre de samenhang met het ruil- en produktiemodel nieuwe gezichtspunten oplevert. Daarbij komt een aantal kwesties aan de orde:

- de conceptie van evenwicht in Walras' model met respectievelijk zonder kapitaalvorming;
- de interpretatie van de vraag naar kapitaalgoederen als een afgeleide vraag;
- de (non) existentie van zinvolle oplossingen voor een evenwichtsmodel met kapitaalvorming.

We hebben enerzijds kunnen vaststellen dat het model van Walras inkonsistent is; anderzijds bevat het model van algemeen evenwicht in par. 1 een even groot aantal vergelijkingen als onbekenden. In een aantal gevallen zal derhalve wel een formele oplossing voorhanden zijn. Daarom moet ook de structuur van het algemeen evenwichtsmodel van par. 1 nader bezien worden.

We laten eerst zien dat de existentie van zinvolle oplossingen voor Walras' volledige model van algemeen evenwicht niet in algemene zin kan worden

aangetoond (par. 4.1); vervolgens laten we zien dat een eventuele formele oplossing niet aan het gangbare idee van evenwicht beantwoordt.

4.1 De non-existentie van oplossingen voor Walras' evenwichtsmodel.

Wanneer we het stelsel 2.1 - 2.10 oplossen door substitutie van de prijzen van konsumptiegoederen g via 2.7 en door invullen van de vraag - en aanbodvergelijkingen in de marktevenwichten 2.5 en 2.6 dan resulteert:

$$G(g, h, r) - XA(g, h, r) = ZB \quad (5.1)$$

$$H(g, h, r) - YA(g, h, r) = KB \quad (5.2)$$

terwijl uit de vergelijkingen 2.8 en 2.9 volgt

$$Z'g + K'h = h / (d+r) \quad (5.3)$$

waarin de rentevoet r wordt opgelost uit de gelijkheid van besparingen en investeringen (2.4 en 2.10). Wanneer we r dus als een (gegeven) parameter beschouwen, moet uit 5.1, 5.2 en 5.3 een oplossing te halen zijn voor B en voor g en h . De k vergelijkingen 5.3 bepalen h als functie van g (zoals we ook in paragraaf 3 hebben vastgesteld); het model van de kapitaalvorming bepaalt de prijzen van de kapitaaldiensten in plaats van de hoeveelheden kapitaalgoederen B . Bij gegeven rentevoet r valt 5.1 - 5.3 dus te reduceren tot de marktevenwichtvergelijkingen

$$G(g) - XA(g) = ZB \quad (5.4)$$

$$H(g) - YA(g) = KB \quad (5.5)$$

zodat zichtbaar wordt dat de prijzen van de kapitaaldiensten h geen rol kunnen spelen bij het tot stand brengen van het evenwicht op de markten voor kapitaaldiensten (5.5), omdat ze daar niet meer voorkomen. Gegeven een willekeurige vektor B^* vinden we een oplossing voor het marktevenwicht der primaire produktieve diensten (5.4) bij prijzen g^* ; we kunnen dus de oplossing van g in 5.4 zien als een functie van de hoeveelheden kapitaalgoederen B . Daaruit volgt dat 5.5 de vorm krijgt:

$$H(B) - YA(B) = KB \quad (5.6)$$

Derhalve wordt gegeven de structuur van het model van Walras noodzakelijkerwijs het stelsel vergelijkingen voor het marktevenwicht der kapitaaldiensten feitelijk gebruikt voor het bepalen van de hoeveelheden te produceren kapitaalgoederen in plaats van voor het determineren van de prijzen van de kapitaaldiensten, die op die markten tot stand moeten komen. We krijgen hier dus de aangeboden hoeveelheden kapitaaldiensten als functie van B in plaats van als functie van h . Dit zijn dus geen marktevenwichtsvergelijkingen, maar vergelijkingen die de hoeveelheden B als een *sluitpost* bepalen.

Formeel kan 5.6 al dan niet een oplossing hebben, maar die heeft geen economische betekenis. Het bestaan van een formele oplossing voor 5.6 en daarmee voor het model als geheel is toeval. *Het is altijd mogelijk de vraag- aanbodfuncties 2.1 - 2.3 zo te kiezen dat zij aan normale vormvereisten voldoen terwijl er geen niet-negatieve oplossingen voor B bestaan* (zie voor een nader bewijs Thio, 1986, 168-169), alsmede voor een aantal voorbeelden van het model waarin geen zinvolle oplossingen bestaan.

Een zo eenvoudig mogelijk cijfervoorbeeld met twee kapitaalgoederen, een konsumptiegoed en geen primaire produktieve diensten, dat de essentie van het probleem duidelijk maakt kan als volgt luiden:

$$\begin{aligned}
 A &= h_1 h_2 / (1+r) & ; & & S &= B_1 b_1 + B_2 b_2 \\
 H_1 &= 3 & ; & & H_1 &= 0,2 A + 0,4 B_1 + 0,2 B_2 \\
 H_2 &= 2 & ; & & H_2 &= 0,1 A + 0,2 B_1 + 0,1 B_2 \\
 1 &= 0,2 h_1 + 0,1 h_2 & ; & & b_1 &= h_1 / (1+r) \\
 b_1 &= 0,4 h_1 + 0,2 h_2 & ; & & b_2 &= h_2 / (1+r) \\
 b_2 &= 0,2 h_1 + 0,1 h_2 & ; & & &
 \end{aligned}$$

Dit is een voorbeeld waarin sprake is van proportionele technische coëfficiënten, waardoor het prijzenblok een simpele en volledig bepaalde oplossing heeft:

$$r = 1 ; b_1 = 2 ; b_2 = 1 ; h_1 = 4 ; h_2 = 2$$

Daarmee is de consumptie bepaald ($A = 4$), evenals het inkomen $H_1 h_1 + H_2 h_2 = 16$ zodat besparingen S en investeringen 12 zijn.

De vergelijkingen voor het marktevenwicht worden:

$$\begin{aligned}
 (H_1 - 0,2 A) &= 2,2 = 0,4 B_1 + 0,2 B_2 \\
 (H_2 - 0,1 A) &= 1,6 = 0,2 B_1 + 0,1 B_2
 \end{aligned}$$

Onmiddellijk is te zien dat deze twee vergelijkingen strijdig zijn zodat voor B_1 en B_2 geen oplossing te vinden is. Deze strijdigheid is geen gevolg van zeer specifieke veronderstellingen, maar een gevolg van de structuur van het model.

Dit voorbeeld is saillant omdat het een algemene geldigheid heeft. Wanneer we kiezen voor proportionele technische coëfficiënten (dus 'homogeen kapitaal') zal het model altijd strijdig zijn, ook als er wel primaire produktieve diensten (arbeid) in het model voorkomen. Oorzaak: de vraag naar kapitaaldiensten die voortvloeit uit de produktie van kapitaalgoederen (KB) is in dit geval een veelvoud van een *vast pakket* (te vergelijken met Sraffa's standard commodity), terwijl het aanbod van kapitaaldiensten berust op de (willekeurige) data van het model.

Het is grappig, maar niet toevallig, dat bij de veronderstelling van homogeen kapitaal het walrasiaanse model altijd strijdig is. Het is niet toevallig, omdat het kapitaal dan in twee opzichten tegelijk 'homogeen' moet zijn: aan de ene kant uit oogpunt van de produktie (dus het pakket kapitaalinputs ten behoeve van de produktie van kapitaalgoederen heeft altijd *dezelfde* samenstelling ongeacht het pakket kapitaalgoederen dat geproduceerd wordt). Aan de andere kant is het kapitaal homogeen uit oogpunt van de vraag (alle pakketten kapitaalgoederen zijn equivalent voor de spaarders zolang de rendementen maar uniform zijn, zodat de relatieve prijzen van kapitaaldiensten compleet vastliggen). Daarom kan het marktevenwicht voor kapitaaldiensten niet opgelost worden: er is geen enkele reden waarom de term $H - Y\Delta$ in 5.5 bij *gedetermineerde* prijzen h en g zou beantwoorden aan de term KB .

Bij niet-proportionele produktietechnieken (een niet-singuliere matrix K) is het pakket KB variabel en is er ruimte voor een *formele* oplossing van het marktevenwicht. Een dergelijke oplossing is in het algemeen niet non-nega-

tief en heeft geen economisch interpreteerbare betekenis in de zin van een evenwichtsoptlossing. Dat laatste wordt hieronder toegelicht.

4.2 Evenwichtskonceptie in een ruil - en produktiemodel.

Stellen we in het model van par. 1 het aantal kapitaalgoederen k en het aantal produktieve diensten n op nul, dan blijft alleen vergelijking 2.1 over: een puur ruilmodel. Er zijn m vraagfuncties $\bar{A} = \bar{A}(a)$, homogeen van de graad 0 in de prijzen a . Het marktevenwicht is gedetermineerd bij een gegeven aanbod voor alle goederen ($\bar{A} = \bar{A}^*$), voortvloeiend uit gegeven beginvoorraden, waarbij de prijzen bepaald zijn als $m-1$ relatieve prijzen. De prijzen brengen de aanpassing van vraag en aanbod tot stand, hetgeen volledige bewegelijkheid van de prijzen veronderstelt. In die zin kunnen we zeggen dat de evenwichtsprijzen worden *bepaald* door de gelijkheid van vraag en aanbod. Zoals Arrow stelt (1974, 254) zorgt het marktmechanisme er voor dat "plans of diverse agents have balanced totals".

Het marktevenwicht is het resultaat van een balans van tegengesteld werkende krachten. De te ruilen hoeveelheden (dus vraag en aanbod) dienen te *reageren* op variatie van de prijzen, de prijzen dienen vrij te bewegen om de konditie vraag=aanbod te verwezenlijken. Zijn in het ruilmodel twee of meer prijzen aan elkaar gekoppeld, dan is van een evenwicht in de eigenlijke zin geen sprake. Denk bijvoorbeeld aan een valutamarkt waar de prijsverhoudingen worden beheerst; daar moet het marktevenwicht tot stand gebracht worden door krachten en mechanismen *anders dan* de variatie van de relatieve prijzen; bij ontbreken van zulke krachten komt het niet in evenwicht zijn tot uiting in 'onbedoelde' hoeveelhedaanpassingen (hier dus aan/verkoop van valuta door centrale banken). Bovengenoemd idee van evenwicht is gangbaar en verdient hier alleen vermelding omdat het in Walras' model niet vanzelfsprekend opgaat. Het komt erop neer dat aan twee voorwaarden voldaan moet zijn: a) gevraagde en aangeboden hoeveelheden (ofwel de 'excess demands') zijn een functie van de betreffende relatieve prijzen en b) deze prijzen zijn aan *geen andere* restrikties onderhevig dan de vergelijkingen voor het marktevenwicht (vraag = aanbod of excess demand = 0).

Passen we dit evenwichtskoncept toe op Walras' ruil- en produktiemodel, dan concentreert de bepaling van het marktevenwicht zich op de markt voor produktieve diensten.

Het model is bij afwezigheid van geproduceerde kapitaalgoederen ($k=0$) identiek met een verkorte vorm van de vergelijkingen 2.1, 2.2, 2.5 en 2.7:

$$\bar{A} = \bar{A}(a, g) \quad g = g(a, g) \quad a = x'g \quad g = xA$$

Dit is het Walras-Cassel model waarin prijsvorming en allokatie voor m konsumptiegoederen en n produktieve diensten worden bepaald. De vraag- en aanbodfuncties zijn homogeen van de graad nul in de prijzen zodat het model alleen de relatieve prijzen bepaalt. De existentie van zinvolle oplossingen van dit model is onder bepaalde voorwaarden bewezen (zie bijvoorbeeld Allen, 1972; of Dorfman c.s., 1958).

Hoe een oplossing tot stand komt is te zien door de prijsvergelijking te substitueren in de vraag- en aanbodfuncties en deze weer in te vullen in de ver-

gelijking van het marktevenwicht voor de produktieve diensten, waarna overblijft:

$$G(g) = XA(g)$$

De vraag $A(a, g)$ naar eindprodukten is vertaald in een *afgeleide* vraag naar produktieve diensten $XA(g)$ als een funktie van uitsluitend de prijzen g van die diensten. Deze prijzen kunnen vrij bewegen om het evenwicht van vraag en aanbod van diensten tot stand te brengen. Het gedachtenexperiment van het ruil- en produktiemodel levert een evenwicht op in de zin zoals boven omschreven.

Wanneer het nu gaat om de oplossing van het model van algemeen evenwicht met kapitaalvorming (les 25 van de Elements) geeft Walras aan dat het bereiken van evenwicht anders ligt dan bij het ruil- en produktiemodel. Het is niet direkt duidelijk, aldus Walras, hoe veranderingen in de geproduceerde hoeveelheden kapitaalgoederen nu de gelijkheid van hun verkoopprijzen en produktiekosten tot stand moeten brengen, zoals dat bij de konsumptiegoederen het geval is. Bij de konsumptiegoederen werkt het evenwichtsmechanisme immers doordat er vraagfunkties zijn. De vergelijking $\Delta = A(a, g)$ geeft aan dat een willekeurig aanbod van konsumptiegoederen door de ondernemers (bijvoorbeeld Δ^*) bepaalt welke prijzen a^* de konsumenten bereid zijn te betalen, gegeven de prijzen g . Wijken die verkoopprijzen a^* af van de produktiekosten $a = X'g$ dan zullen de ondernemers een nieuw aanbod formuleren; zijn de produktiekosten lager dan de verkoopprijs dan wordt het aanbod opwaarts bijgesteld en omgekeerd, zodat de konsumenten nieuwe verkoopprijzen a^{**} kunnen aangeven. Een opwaarts bijgesteld aanbod voor een goed leidt nu tot een lagere verkoopprijs waarbij de vraag gelijk is aan het nieuw geformuleerde aanbod (als de vraagfunkties een 'normale' vorm hebben). De verkoopprijs is op die manier impliciet een funktie van de aangeboden (geproduceerde) hoeveelheden via de vraagfunctie.

Volgens Walras (1954, 290) is voor de kapitaalgoederen 'op het eerste gezicht' niet duidelijk, hoe de verkoopprijzen en produktiekosten gestuurd worden door variaties in het aanbod van de kapitaalgoederen door de producenten. Hij lost dat probleem op door in de vergelijking van het marktevenwicht voor diensten (hier vgl. 5.1 en 5.2) de prijzen van de diensten g en h impliciet te lezen als funkties van B . Langa die weg zouden de k vergelijkingen 5.3 gezien kunnen worden als vergelijkingen in de hoeveelheden B . Of dit een weg aangeeft naar het bereiken van marktevenwicht is na te gaan door een redenering te volgen analoog aan het proces voor konsumptiegoederen.

Beschouwen we in het begin de prijzen van produktieve diensten g en h als gegeven, en starten de producenten met een willekeurig aanbod van kapitaalgoederen, dan zijn de produktiekosten van de kapitaalgoederen te bepalen. De prijzen die de kopers van kapitaalgoederen bereid zijn te betalen volgen uit $h = \bar{h} / (d+r)$, de vergelijkingen die behoren te fungeren als vraagfunctie voor kapitaalgoederen. Het *verschil* met het proces voor konsumptiegoederen is evenwel dat hieruit wel volgt of produktiekosten en verkoopprijs sporen, maar geen indicatie verkregen wordt over de *gevraagde hoeveelheid*

van het kapitaalgoed in relatie tot de gestelde verkoopprijs. Dat komt uiteraard doordat er, zoals we al hebben opgemerkt, geen verband gegeven is tussen gevraagde hoeveelheden kapitaalgoederen en de prijzen ervan. De weg die Walras aangeeft, bepaling van de hoeveelheden B via de marktevenwichten van produktieve diensten, lost niets op; op die manier valt (via 5.1 en 5.2) te bepalen welke gevraagde hoeveelheden B de markten voor produktieve diensten in evenwicht *zouden* brengen. Maar dat is louter formeel en houdt geen verband met de motivering van vragers van kapitaalgoederen om hun vraag hoger of lager te stellen. Er is geen economisch mechanisme dat de vraag naar kapitaalgoederen op het niveau brengt dat voor het evenwicht van 5.1 en 5.2 vereist is. De optimale gevraagde hoeveelheid wordt niet beïnvloed door de verkoopprijzen van de kapitaalgoederen; en dus valt de prijs die de kopers van kapitaalgoederen bereid zijn te betalen niet af te leiden uit de door producenten aangeboden hoeveelheden van de kapitaalgoederen; die volgt direkt uit de gegeven huurprijs van het kapitaalgoed.

Het marktevenwicht voor produktieve diensten zoals geformuleerd in vergelijking 5.1 en 5.2 als een model van afgeleide vraag werkt samen met de restricties op de prijzen 5.3 in feite als een model van markten met prijsvoorschriften, zodat aan de vraagzijde *koopdwang* en geen evenwicht heerst. *Het mechanisme dat vraag en aanbod voor konsumptiegoederen in evenwicht brengt is niet toe te passen op kapitaalgoederen, ofwel op goederen die niet in de nutsfuncties voorkomen.*

Dit alles is een wat omslachtige en overbodig schijnende manier om aan te geven dat het mechanisme van afgeleide vraag en daardoor het marktmechanisme niet werkt zonder vraagfuncties. Nodig is dat alleen omdat de gedachte dat Walras' model een oplossing biedt voor de allokatie van nieuwe kapitaalgoederen een hardnekkig leven leidt. Walras' model van kapitaalakkumulatie werkt in feite als ieder model waarin de vraagfunctie buiten werking is gesteld - denk aan een markt waar vastgestelde garantieprijzen gelden. Het is een niet-evenwichtsmodel.

De problemen die kleven aan het statische evenwichtsmodel met kapitaalvorming komen overigens op praktisch dezelfde manier tot uiting in neoklassieke groeimodellen met meer dan één kapitaalgoed. Dat is bijvoorbeeld door Hahn in de jaren zestig onderzocht voor groeimodellen met 1 konsumptiegoed en n kapitaalgoederen, waarin eveneens de vraagcondities voor de kapitaalgoederen worden geïntroduceerd door de veronderstelling van gelijk rendement voor alle kapitaalgoederen (zie Hahn 1985, ch.13,14). Dat is dus het walrasiaanse kapitaalakkumulatiemodel geplaatst in de context van een meerperiodenanalyse.

Het is niet verwonderlijk dat Hahn tot soortgelijke, zij het niet helemaal gelijklopende konklusies komt. In dergelijke modellen is in het algemeen per periode geen unieke oplossing voorhanden; en anders dan in de groeimodellen met 1 kapitaalgoed valt niet aan te tonen dat oplossingen convergeren naar een evenwichtig groeipad. Hahn (1985, 258 e.v.) wijst hiervoor in wezen dezelfde oorzaken aan: neoklassieke groeimodellen bevatten geen expliciete investeringsfuncties.

"The condition that the holding of all assets should be equally profitable does not determine how much of each asset should be produced. (...) "However, it is not clear how 'investment functions' can be grafted on to the model. The world considered is one of perfect competition, so that individual producers have no 'volume of demand for their product' to estimate, on which to base their investment decisions. At the same time, households, provided only that the rate of return of holding any asset is that of any other, must be regarded as indifferent as to whether their savings are invested in one or the other direction."

Het cruciale punt is dat de beschrijving van het heden op een wezenlijke manier wordt meebepaald door de toekomst - met name door de toekomstige prijzen van de kapitaalgoederen en hun diensten, zoals tot uiting komt in de gelijke (verwachte) rendementen. Vandaar dat Hahn de konklusie trekt dat een neoklassiek model voor de allokatie van kapitaalgoederen in de toekomst weinig *deskriptieve* waarde heeft, maar hooguit kan functioneren in de kontekst van *planning*, waarbij de overheid een groeipad uitzet: "...the Invisible Hand will generally need a visible one to guide it." (Hahn 1985, 276)

Tenzij men van mening is dat de toekomst volledig bekend is door een complete verzameling termijnmarkten voor de oneindige toekomst met korrekte verwachtingen. Een veronderstelling die merkwaardig aandoet, maar die onder invloed van de nieuw-klassieke school vandaag de dag 'commonplace' is, zoals Hahn (1985, 6) opmerkt.

Onder invloed van de Cambridge-kontroverse over de kapitaaltheorie waarin de heterogeniteit van kapitaal een wezenlijke rol speelt, is dus binnen het neoklassieke kamp toch een nieuw accent gelegd. Barone (1908) kon op grond van het walrasiaanse model betogen dat het 'individualistische' regime van de vrije concurrentie en het 'kollektivistische' regime van planning *hetzelfde* allokatieprobleem oplossen; waarbij het regime van de vrije kracht dat *op eigen kracht* tot stand brengt, terwijl het regime van centrale planning de evenwichtoplossing slechts kan *naëxerceren*. De konklusie van Hahn gaat een heel andere kant op; een evenwichtoplossing voor het probleem van allokatie van kapitaalgoederen is niet mogelijk als aan de ekonomie niet een optimaal groeipad wordt *opgelegd*.

5. Het walrasiaanse model en het kapitaaldebat: een evaluatie

In het walrasiaanse model van kapitaalakkumulatie komen de twee visies op de werking van de markteconomie die Walras zelf onderkent, in botsing. De bovenstaande kritiek op Walras is een toepassing en uitwerking van de door Sraffa (1960) en anderen voorgestane herbevestiging van de ricardiaans-marxistische visie op prijsvorming en distributie van inkomens.

De kritiek op de neoklassieke theorie, zoals die is verwoord door Robinson, Garegnani, Pasinetti e.a. (zie voor een overzicht Harcourt, 1972) richt zich op de benadering van 'kapitaal' als een schaarse produktiefaktor; dat wil zeggen als een 'fonds' van heterogene produktieve diensten die op enigerlei

wijze als een geaggregeerd geheel zijn op te vatten en waarvan de prijsvorming plaatsvindt op grond van vraag en aanbod: het marginaal produkt van de schaarse produktiefaktor bepaalt in het evenwicht de reële faktorprijs en daarmee de inkomensverdeling tussen kapitaal, arbeid en grond. De kritiek op de neoklassieke aanpak als een theorie van de inkomensverdeling op geaggregeerd niveau op basis van een geaggregeerd concept van kapitaal (de Clark-Ramsey parabel) is algemeen geaccepteerd. Immers, in een model met heterogeen kapitaal (diverse kapitaalgoederen die met verschillende produktietechnieken worden vervaardigd), is de waarde van het kapitaal niet onafhankelijk te bepalen van de winstvoet. De winstvoet is dus niet te bepalen als *het* marginaal produkt van *het* kapitaal. In deze zin gebruik maken van het begrip kapitaal is 'to commit the fallacy of misplaced concreteness', om met Goodwin (1976, 150) te spreken. In de fysieke zin is kapitaal een brede variëteit van goederen en tijd-strukturen.

Hoewel de Cambridge-kritici op de neoklassieke kapitaaltheorie doorgaans van een ander paradigma uitgaan - kapitaal en distributie behandelen in de samenhang van het reproductieproces van geproduceerde produktiemiddelen met arbeid als onmisbare faktor - heeft dat paradigma niet de overhand gekregen.

De neoklassieke benadering van kapitaal als fonds van schaarse produktieve diensten - zoals het door Walras-Fischer is ontwikkeld - is in stand gehouden door de stelling dat de theorie weliswaar in geaggregeerde vorm onhoudbaar is, maar op mikro-ekonomisch niveau (dus in de walrasiaanse vorm) korrekt. De Clark-Ramsey parabel is leerzaam maar fout; de theorie van Walras en de theorie van het intertemporele algemeen evenwicht (Arrow-Debreu) zijn logisch korrekt zij het empirisch minder 'bruikbaar', zo is de gangbare opinie samen te vatten. Het neoklassieke paradigma wordt in deze opvatting niet aangetast door de kritiek. Collard (1973, 475) stelt bijvoorbeeld:

"...the disaggregated general equilibrium model remains more or less unscathed, provided the limitations imposed by its underlying assumptions are accepted and recognised."

Daarmee wordt de Cambridge-kritiek op het neoklassieke systeem teruggebracht tot een aggregatieprobleem en niets meer. In feite gaat het echter om fundamentele kenmerken van de theorie van de markteconomie; hoe komt het dat de Cambridge-kritiek niet overtuigender gewerkt heeft? Het is interessant om de stellingname van Nuti (1974), die de kritiek op de neoklassieke theorie overigens deelt, in dit opzicht te bezien. Zijn opvatting is in drie punten samen te vatten:

- De prijstheorie gebaseerd op het Sraffa-systeem heeft geen bijzondere voordelen ten opzichte van de algemeen evenwichtsbenadering. Het is een algemeen evenwichtsbenadering 'with the preference side chopped off'.
- Het Arrow-Debreu model van intertemporeel algemeen evenwicht met perfecte termijnmarkten voor goederen en diensten leverbaar in de toekomst; zie bijvoorbeeld Arrow en Hahn (1971) is in elk geval op papier een consistent alternatief. Daarin is een geaggregeerd kapi-

taalbegrip niet nodig en dus ook geen probleem. Het bevat geen 'logical flaw'.

- Het Arrow-Debreu model is geen beschrijving van de markteconomie in een kapitalistische maatschappij omdat de vooronderstellingen niet realistisch zijn: er zijn geen termijnmarkten (*forward markets*) voor alle goederen; in het bijzonder niet voor arbeid. Intertemporele productieprocessen worden niet geregeld door de 'invisible hand'; er is geen kennis over toekomstige prijzen, er zijn slechts per individu *verschillende verwachtingen ten aanzien van toekomstige opbrengststromen*. Dat is het verschil tussen de opvattingen van zowel Marx als Keynes in tegenstelling tot Walras-Fischer. Daarom is er anarchie in intertemporele productie en allokatie; zie Nuti (1974, 365). Vergelijk ook de boven aangehaalde konklusies van Hahn.

Volgens Nuti is de Cambridge-kritiek verkeerd gericht en daarom ineffektief. Kort gezegd: probeer niet te bewijzen dat de ricardiaanse prijstheorie 'beter' is, want die is niet wezenlijk anders dan de neoklassieke. De zwakte van de neoklassieke theorie zit niet in logische consistentie, maar in het realiteitsgehalte van de veronderstellingen. En paradoxaal genoeg is dat laatste, aldus Nuti: "the weakest ground for complaint against any theory".

Doet de kritiek die we kunnen leveren op het kapitaalakkumulatiemodel van Walras iets af aan de opvatting van Nuti? Naar mijn mening wel.

Het Arrow-Debreu model met een complete verzameling termijnmarkten voor alle goederen is en blijft een model waarin de prijsverhoudingen gebaseerd zijn op gegeven schaarsteverhoudingen. De toekomst speelt meer formeel dan feitelijk een rol. Zoals in Arrow en Hahn (1971, 33) wordt gesteld, de hypothese dat voldoende termijnmarkten bestaan "... 'telescopes' the future into the present..."

Je kunt niet alleen hout en schroeven in tafels veranderen, maar ook via intertemporele transformatie (omwegproductie) in méér tafels in een volgende periode; dit bij de gratie van het feit dat bij productie de output hoger is dan de input. Er komt dus een prijsverhouding tussen tafels 'morgen' en 'vandaag' tot stand die resulteert uit enerzijds de opvoering van de produktiviteit die voortvloeit uit het 'investeren' in een langere produktieweg en anderzijds uit de tijdsvoorkeur voor tafels die vandaag respectievelijk morgen beschikbaar zijn. Dus voor elk goed bestaat een 'own rate of interest'. In het evenwicht moeten de verschillen tussen deze interne rendementen gekompenseerd worden door de verschillen in de relatieve prijzen van de betreffende goederen van periode tot periode. Deze aanpak vergt het bestaan van termijnmarkten voor alle betreffende goederen; zoals ook Arrow en Hahn (1971, 33) aangeven is dat een sterke veronderstelling die een groot beroep op de fantasie doet.

Daarnaast is er evenwel nog een ander punt, dat door de kritiek op het walrasiaanse model scherp naar voren komt: er moeten ook vraagfuncties zijn voor *alle* goederen die in het model voorkomen. Dus niet alleen voor eindprodukten maar ook voor (al dan niet intermediaire) produktiemiddelen. In een intertemporeel model waarin alle goederen formeel op dezelfde manier

worden behandeld valt dat niet op. De noodzaak van intermediaire producten, duurzame en niet duurzame, die niet in nutsfuncties voorkomen en *waarvoor geen zelfstandige vraagfuncties te konstrueren zijn* is een *fundamentele* (en niet alleen een 'empirische') oorzaak waarom een compleet systeem van 'forward markets' niet kan bestaan. De veronderstelling van gelijke rendementen in verschillende richtingen kan niet als surrogaat optreden voor vraagfuncties voor investeringsgoederen in de context van een neoklassiek model.

Het onderscheid van Koopmans tussen de kategoriën 'desired in itself' en 'not desired in itself' geeft een essentieel economisch onderscheid aan. Het is tevens een reden waarom de klassieke/marxistische prijstheorie, anders dan Nuti beweert, wel degelijk fundamenteel verschilt van de neoklassieke.

Nuti stelt trouwens terecht vast dat in de realiteit termijnmarkten met name functioneren voor niet-konsumptieve goederen als grondstoffen, metalen, financiële activa en dergelijke, en vrijwel nergens voor eindprodukten. Het bestaan van termijnmarkten wordt niet gemotiveerd door intertemporele preferenties en het tot stand brengen van intertemporele allokatie van konsumptiegoederen (zoals in feite door het Arrow-Debreu model wordt geïmpliceerd), maar door het overbruggen van onzekerheid en risico in de produktieve sfeer.

De intertemporele algemene evenwichtstheorie *lost de problemen van intertemporele allokatie bij produktie met heterogeen kapitaal niet op* - ook niet op het abstrakte niveau van een compleet intertemporeel evenwichtsmodel. Naar mijn mening is daarbij een doorslaggevend argument dat de conceptie van afgeleide vraag, die essentieel is voor prijsvorming op basis van schaarste, niet funktioneert bij heterogene geproduceerde produktiemiddelen; dat is wat ik in het bovenstaande heb laten zien aan de hand van het walrasiaanse model.

Garegnani (1976, 34 e.v.) en Harcourt (1976, 39) leggen het accent op de stelling dat in het model van Walras geen lange-termijn evenwichtswaarde voor de winstvoet te bepalen is. Zij verwijzen impliciet naar de inkonsistentie in het stelsel 5.1 - 5.3 en de onverenigbaarheid van een uniforme winstvoet met prijsvorming op basis van schaarste (vraag en aanbod). De in het bovenstaande (par. 3 en 4) gegeven kritiek op het walrasiaanse model is mijns inziens meer verhelderend omdat direkt wordt ingegaan op de kausale structuur van het walrasiaanse model. Garegnani c.s. veronderstellen bij Walras een bedoeling die niet evident aanwezig is: het verklaren van een winstvoet die in overeenstemming is met een lange-termijn evenwicht. Dit terwijl Walras denkt in termen van een *rentevoet* die als allokatiemechanisme voor kapitaalgoederen werkt via de beïnvloeding van de vraagprijzen voor de kapitaalgoederen. Dit allokatiemechanisme werkt niet.

De kritiek van Garegnani en anderen wordt sterk gemotiveerd door de poging aan te tonen dat de klassieke ('Engelse') theorie van de prijsvorming superieur is aan de neoklassieke met name in die zin dat het lange-periode evenwicht adequater verklaard wordt. Het zwakke punt daarbij is dat weinig woorden worden besteed aan de vraag welke *ekonomische mechanismen* in

het klassieke model het lange-periode evenwicht tot stand brengen. Veel meer dan het kale raamwerk van het Sraffa-model (1960) is op dit terrein niet voorhanden. Dat model toont de *noodzakelijke* voorwaarden waaraan productieprijsen moeten voldoen in het evenwicht "without sponsoring any particular theory of how that equilibrium solution has come about" (Nuti 1974, 357).

De klaarblijkelijke irritatie van Nuti komt onder andere voort uit het feit dat de post-keynesiaanse stroming *ontkent* dat vraag en aanbod de prijzen meebepalen (scheiding van prijsvorming en allokatie) zonder aan te geven hoe het lange-periode evenwicht tot stand komt. Vandaar zijn (overtrokken) uitspraak dat het klassieke model hetzelfde is als een neoklassiek model minus preferenties en vraagvergelijkingen.

Wanneer we nu uit het walrasiaanse model de konklusie trekken dat de allokatie van kapitaalgoederen in een groeiproces ongedetermineerd blijft dan kunnen we dat niet uitsluitend opvatten als een 'fout' van het model van Walras; wel als een onjuiste pretentie van dat model. Klaarblijkelijk is er sprake van een - overigens niet al te verrassend - kenmerk van de realiteit bij kapitaalakkumulatie in een markteconomie.

Het valt dan ook niet aan te nemen dat een post-keynesiaanse of neo-ricardiaanse theorie van kapitaalakkumulatie aan die onbepaaldheid van het evenwicht ontsnapt. Wil men in een model van productieprijsen aangeven door welk *proces* de evenwichtsprijzen worden bereikt of gehandhaafd, dan komen uiteraard ook de vraagfuncties te voorschijn. Garegnani (1976, 27) haalt daarbij de dynamiek van natuurlijke prijs en marktprijs naar voren, zoals die door Smith wordt gesteld. Als de aangeboden hoeveelheid van een produkt lager is dan de 'effektieve vraag', dat wil zeggen de vraag die past bij een marktprijs gelijk aan de natuurlijke prijs, dan zal de marktprijs boven de natuurlijke prijs liggen; het aanbod zal zich dan aanpassen tot de gelijkheid van marktprijs en natuurlijke prijs wordt bereikt.

Dan geldt uiteraard precies als in het model van Walras dat deze gravitatiecentra voor de prijzen alleen dan funktionieren als we mogen aannemen dat er vraagfuncties voor alle geproduceerde goederen gelden. Voorzover we ons moeten neerleggen bij het feit dat een systematische theorie van de allokatie van besparingen in een groeiende economie niet voorhanden is dan wel niet mogelijk is volgt noodzakelijkerwijs dat een lange-periode evenwicht niet theoretisch te beschrijven is - vermoedelijk omdat het in de realiteit niet bestaat. Het is niet onmogelijk dat Garegnani dat in feite ook bedoelt wanneer hij spreekt van 'long period positions' in de ricardiaanse benadering en niet van evenwichtsposities. Hij is immers ook van mening dat bij het scheiden van de bepaling van prijzen en van outputs de 'all embracing quality' van de theorie van waarde en distributie verloren gaat (Garegnani, 1970); dat kan niet anders betekenen dan dat in het model van kapitaalakkumulatie in een markteconomie een dosis onbepaaldheid aanwezig is en moet zijn.

Op dat punt is de kritiek op de neoklassieke theorie ook mijns inziens hard te maken. Dat betekent dat akkumulatie van geproduceerde produktiemiddelen zonder planning niet tot een gedetermineerd proces te maken is.

Aan het walrasiaanse model is dus alleen een gedeeltelijke deskriptieve betekenis te hechten als we het los zien van de pretentie dat het de bewijzen geeft voor de superioriteit van het marktmechanisme als een zelfregulerend evenwichtssysteem dat bovendien het sociale nut maximeert.

Literatuur

- Allen, R.G.D., 1972, *Mathematical Economics*, 2nd ed., London.
- Arrow, K.J., 1974, General Economic Equilibrium: Purpose, Analytical Techniques, Collective Choice, *American Economic Review*, Vol 64/3.
- Arrow, K.J. & Hahn F.H., 1971, *General Competitive Analysis*, San Francisco.
- Barone E., 1908, The Ministry of Production in the Collectivist State, in Nove, Nuti (eds.), 1972, *Socialist Economics*, London.
- Blaug, M., 1968, *Economic Theory in Retrospect*, 2nd ed., London.
- Collard, D., 1973, Léon Walras and the Cambridge Caricature, *Economic Journal*, June 1973.
- Diewert W.E., 1978, Walras' Theory of Capital Formation and the Existence of a Temporary Equilibrium, in G. Schwödiauer (ed.), 1978, *Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory*, Dordrecht.
- Dobb M.H., 1973, *Theories of Value and Distribution since Adam Smith*, Cambridge.
- Dorfman, R. c.s., 1958, *Linear Programming and Economic Analysis*, New York.
- Eatwell J. & Nell E.J., 1976, The rate of profit in intertemporal equilibrium, in M. Brown c.s. (eds), 1976, *Essays in Modern Capital Theory*, Amsterdam.
- Garegnani P., 1970, Heterogeneous Capital, the Production Function and the Theory of Distribution, *Review of Economic Studies*, Vol xxxvii.
- Garegnani P., 1976, 'On a Change in the Notion of Equilibrium in Recent Work on Value and Distribution: a Comment on Samuelson' in M. Brown c.s. (eds.) *Essays in Modern Capital Theory*, Amsterdam.
- Goodwin R.M., 1976, Use of Normalised General Co-ordinates in Linear Value and Distribution Theory, in R.M. Goodwin, *Essays in Linear Economic Structures*, London 1983.
- Hahn F.H., 1985, *Money, Growth and Stability*, Oxford.
- Harcourt G.C., 1972, *Some Cambridge Controversies in the Theory of Capital*, Cambridge.
- Harcourt G.C., 1976, The Cambridge Controversies: Old Ways and New Horizons - or Dead End?, *Oxford Economic Papers* Vol 28/1
- Hicks J.R., 1939, *Value and Capital*, Oxford.
- Jaffé, W., 1942, Léon Walras's Theory of Capital Accumulation, in O. Lange c.s. (ed.) *Studies in Mathematical Economics and Econometrics*, Chicago.
- Jaffé, W., 1980, Walras's Economics as Others See It, *Journal of Economic Literature*, Vol xviii June.
- Johansen L., 1963, Labour Theory of Value and Marginal Utilities, *Economics of Planning*, Vol.3.
- Koopmans T.C., 1951, Analysis of Production as an Efficient Combination of Acti-

- vities, in Koopmans T.C. (ed.), 1951 *Activity Analysis of Production and Allocation*, ch. iii. Yale 1973.
- Kuennen R.E., 1963, *The Theory of General Economic Equilibrium*, Princeton.
- Lutz F.A., 1967, *Zins-theorie*, 2. Auflage.
- Morishima M., 1960, Existence of Solution to the Walrasian System of Capital Formation and Credit, *Zeitschrift für Nationalökonomie*, Band xx.
- Morishima M., 1977, *Walras's Economics; a Pure Theory of Capital and Money*, Cambridge.
- Morishima M., 1980, W. Jaffé on Léon Walras: a Comment, *Journal of Economic Literature*, vol xvii.
- Napoleoni C., 1972, *Economic Thought in the Twentieth Century*, ed. by A. Cigno, London.
- Potestio P., 1987, Investment and social categories in Walrasian analysis, *Economie appliquée*, tome XL/1.
- Robinson J., 1961, Prelude to a Critique of Economic Theory, *Oxford Economic Papers* Vol 13.
- Schwartz J.T., 1961, *Lectures on the Mathematical Method in Analytical Economics*, New York.
- Seneta E., 1973, *Non-negative Matrices*, London.
- Sraffa P., 1960, *Production of Commodities by Means of Commodities*, Cambridge.
- Stigler G.J., 1941, *Production and Distribution Theories*, New York.
- Thio K.B.T., 1975, *Problemen van de integratie van Walras' kapitaaltheorie in zijn theorie van het algemeen evenwicht*, vakgroep macroeconomie UvA, Amsterdam.
- Thio K.B.T., 1986, Walras' theorie van de kapitaalaccumulatie; de fictie van de marktruimende prijzenvector, in W. Driehuis, R.A. de Klerk (red.), 1986, *Economie als spel*, Leiden.
- Walker D.A., 1984, Walras and his Critics on the Maximum Utility of New Capital Goods, *History of Political Economy*, Vol 16/4.
- Walras L., 1926, *Elements of Pure Political Economy, or the Theory of Social Wealth*, vertaling door W. Jaffé naar de Edition Définitive, New York 1954.