

Vernieuwingen en de factor tijd

Dr. T.C.R. van Someren

Het onderstaande artikel is een samenvatting van enkele passages uit mijn proefschrift 'Innovatie, Emulatie en Tijd. De rol van de organisatorische vernieuwingen in het economische proces.'

1 Inleiding

In de dissertatie wordt de technocratische benadering van de hedendaagse innovatietheorieën, die de produktiviteitsgroei en economische ontwikkeling trachten te verklaren, verworpen.

Veelal is in deze theorieën de ondernemersfunctie afwezig en tevens worden organisatorische vernieuwingen als een afgeleide van technische innovaties beschouwd. Een analytische benadering van organisatorische vernieuwingen is een nuttige aanvulling op de beperkte aandacht voor deze thematiek in de hedendaagse literatuur (zie hiervoor dissertatie). In het boek is een alternatief uitgewerkt waarin

de uitoefening van de ondernemersfuncties onder andere tot vernieuwingen leidt. Het uiteindelijke doel van de ondernemer is meerwaarde te scheppen en de concurrentie voorbij te streven. Daarbij worden organisatorische innovaties gecreëerd die zelfstandig kunnen voorkomen dat wil zeggen onafhankelijk van techniek ontstaan. Tabel 1 geeft een inventarisatie van een groot aantal organisatorische innovaties uit de afgelopen 150 jaar.

Voorts worden de technische en organisatorische veranderingen als gelijkwaardige categorieën beschouwd die bovendien in onderlinge wisselwerking staan. Een nieuw opgestelde produktiefunctie geeft hiervan een beschrijving. Uit deze produktiefunctie zijn drie aan elkaar gerelateerde determinanten van technische en organisatorische vernieuwingen af te leiden: de schaal- ('economics of scale'), breedte- ('economics of scope') en tijdvoordelen.

2 Het alternatief

2.1 De ondernemersfuncties

Welke zijn nu de ondernemersfuncties die in de inleiding reeds ter sprake kwamen. De eigenlijke functie van de ondernemer is een surpluswaarde te creëren. Hiervoor zijn drie ondernemersfuncties, die separaat genomen geen verklaring voor de winst over een lange periode (groeicyclus) geven, de noodzakelijke voorwaarden (de Jong, 1989). De functies zijn: organisatie (Marshall), innovatie (Schumpeter) en reductie van onzekerheid (Knight).¹ Deze waardeconversietheorie kan naast kostenverlagingen tevens een verhoging van de flexibiliteit en een betere kwaliteit omvatten.

Tabel 1: Een inventarisatie van organisatorische innovaties

- Corporatie
- Functionele organisatie
- Multidivisionele structuur
- Fusie
- Kartel
- 'Joint venture'
- 'Zaibatsu'
- Organisatie-advies
- Institutionaliseren van R&D
- 'Unit operation'
- Lopende band
- Warenhuis
- Winkelketen
- Postorder
- Supermarkt
- 'Keiretsu'
- 'Franchising'
- Containerisatie
- Kanban/'Just-In-Time'

Dr. T.C.R. van Someren studeerde Bedrijfseconomie te Rotterdam. Momenteel werkzaam bij Touche Ross Nederland Management Consultants Milieu te Den Haag.

Verder wordt een groot analytisch voordeel bereikt door de splitsing van de ondernemersfuncties en de produktiefactoren.² Marshall definieerde de organisatiefunctie (en kennis) als een onderdeel van de produktiefactor kapitaal. Bij een consequente toepassing van deze gedachtengang komen we in ieder geval met de innovatiefunctie echter in de problemen (zie paragraaf 2.3) en is een onderscheid noodzakelijk.

2.2 Innovatie en emulatie

In ons kader leidt de uitoefening van de ondernemersfuncties tot organisatorische en technische vernieuwingen die bovendien in onderlinge wisselwerking staan. Aldus zijn er vier principiële relaties te onderkennen:



De eerste twee komen overeen met de samenhang tussen techniek en organisatie zoals geformuleerd in het merendeel van de technische theorieën. Uit de derde en vierde relatie blijkt dat het voorbijstreven van concurrenten ook door organisatorische vernieuwingen kan worden bereikt.³

Voorts is de (Schumpeteriaanse) innovatie gedefinieerd als een startpunt van een groeicyclus. De organisatorische innovaties kunnen ook als een dwarsdoorsnede van produktcycli worden opgevat. De emulaties zijn het vervolg op een innovatie waardoor het patroon van de groeicyclus ontstaat.⁴

Daarnaast zijn de emulaties een verzamelbegrip voor alle omschrijvingen die in de technische innovatieliteratuur aanwezig zijn voor de niet-Schumpeteriaanse innovaties zoals incrementele innovaties en creatieve imitatie. De emulaties gaan gepaard met afnemende winstvoeten hetgeen overeenkomt met het verloop van de groeicyclus. Hierdoor wordt tevens een sterkere binding met de markttheorie verkregen in vergelijking met de conceptualisering van vernieuwing in de paradigma's en trajecten.

2.3 De produktiefunctie en het tijdelement

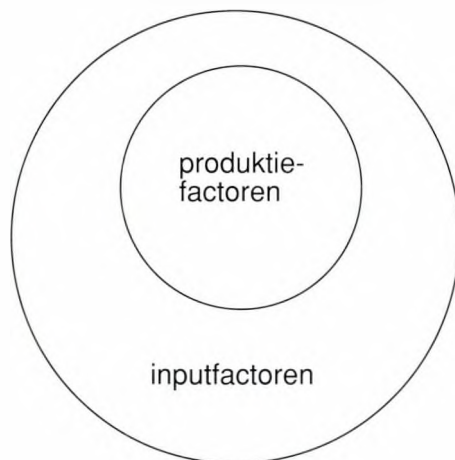
Het verschuiven van de produktiefunctie, Schum-

peters definitie van een innovatie, blijft gehandhaafd. Echter de Neo-Klassieke produktiefunctie is statisch en geeft volgens sommige auteurs (Richardson 1972, Romer 1986) de veranderingen in motivatie, ervaring, kennis en organisatie niet weer.⁵ Om deze tekortkomingen weg te nemen zijn er een aantal oplossingen geformuleerd. De meest relevante zijn ten eerste het incorporeren van kennis als produktiefactor respectievelijk de accumulatie van kennis (Eliasson, 1989) en ten tweede het opnemen van een variabele die de organisatorische veranderingen weergeeft (Baily & Chakrabati, 1988). Op grond van verschillende redenen zijn deze suggesties onvoldoende. Kennis en de accumulatie van kennis worden identiek veronderstelt met innovatie. Maar innovaties kunnen ook in economische zin kennis vernietigen waardoor de veronderstelde symmetrische relatie tussen kennis en innovatie wordt verbroken. Tegelijkertijd ontstaat de merkwaardige situatie dat innovatie enerzijds een onderdeel is van de produktiefunctie (namelijk produktiefactor kennis) en anderzijds de produktiefunctie in totaliteit de innovaties beschrijft. Dit is niet houdbaar en theoretisch verwerpelijk. Bovendien is kennis te herleiden tot de inzet van de produktiefactoren arbeid en kapitaal gedurende een bepaalde periode. De andere hier besproken oplossing, het integreren van organisatorische vernieuwingen in de produktiefunctie als een aparte factor, naast arbeid en kapitaal, weerspiegelt niet de economische realiteit. Het beslissende tegenargument is dat de organisatorische vernieuwingen een verandering in de produktiefactoren teweeg kunnen brengen die dan niet tot uitdrukking zou komen.

Er moet nog een andere component in het geding zijn die een beschrijving en verklaring geeft van het ondernemersgedrag met betrekking tot vernieuwingen. Dit is het tijdelement. Teneinde de tijd in de theorie te incorporeren is voor het verdere betoog ten eerste een onderscheid in produktiefactoren en inputfactoren nuttig (zie Venndiagram in figuur 1). De produktiefactoren zijn de fundamentele factoren die de ondernemer aanwendt om vernieuwingen c.q. waarde te creëren terwijl de inputfactoren alle overige middelen zijn die de ondernemer ter beschikking staan (kennis enzovoort). De zogenaamde fundamentele factoren zijn niet te herleiden tot andere fac-

toren.⁶ Bijvoorbeeld kennis kan uit de combinatie van arbeid, kapitaal en tijd bestaan (het leren omgaan met een computer vergt arbeidsinzet, een kapitaalgoed – de computer – en tijd).

Figuur 1: De produktiefactoren en de inputfactoren



De tweede stap die behulpzaam is om het ondernemersgedrag, ten aanzien van zowel tijd als het voortbrengen van vernieuwingen, met behulp van de produktiefunctie te beschrijven is de scheiding tussen tijd als opeenvolging van tijdeenheden (T) en tijd als produktiefactor (t). De eerste categorie (T) is kloktijd, de tijd zoals we die dagelijks ervaren. De laatste is een 'economische tijd', die in combinatie met de andere produktiefactoren aangeeft hoe een ondernemer met de tijd omspringt.

Een voorbeeld is: het uitwerken van een nieuw produktontwerp en eerst daarna laten beoordelen door de produktie-afdeling, of, een team samenstellen uit produktontwerpers en produktiemedewerkers waardoor ontwerp en fabricage sneller en beter op elkaar kunnen worden afgestemd. In de tijd (T) leidt de laatste oplossing tot een concurrentieel voordeel omdat het uiteindelijke produkt eerder op de markt kan verschijnen.

De vraag die onmiddellijk hieraan verbonden is, luidt wat dan de bijdrage van elk der produktiefactoren is. Grond en natuurlijke grondstoffen verschaffen een materiële basis terwijl de kapitaalgoederen hulpmiddelen zijn die bij de arbeidsactiviteit kunnen worden aangewend. Met betrekking tot tijd als produktiefactor dient de ondernemer allereerst op tijd te zijn (het timing probleem). Daarnaast heeft tijd verbonden met arbeid en kapitaal een opbouwende

werking. Tezamen met arbeid komt de accumulatie tot uitdrukking in het ontstaan van kennis, ervaring, vaardigheden en leercurven. Gekoppeld aan kapitaal levert tijd samen met de kapitaalintensiteit een toename van de kapitaalgoederenomvang. Deze accumulatie-effecten geschieden echter niet exogeen, de ondernemer kan de opbouwende functie van tijd beïnvloeden door organisatorische veranderingen in te voeren (bijvoorbeeld 'life-time employment' waardoor de kennis bij de onderneming behouden blijft; 'job rotation' waardoor de werknemer breed inzetbaar wordt: de flexibiliteit is hoger en de onderneming kan sneller reageren).

Op basis van deze uiteenzetting luidt de produktiefunctie:

$$QT = E(L, K, t; T) \quad (1)$$

waarbij Q de output is op moment T, L is arbeid, K is kapitaal, t tijd als produktiefactor en T de tijd als opeenvolging van tijdeenheden. Het functiesymbool E geeft aan dat het gedrag het voorbijstreven (emuleren) als doel heeft. Uit de produktiefunctie (1) is er naast de output/input verhouding tevens de maatstaf output/tijdeenheid ten behoeve van de produktiviteitsmeting af te leiden. Hiermee kan de gewijzigde verhouding in produktieve/niet-produktieve tijd als gevolg van de activiteiten van de ondernemer worden gemeten. Dit is van belang omdat de ondernemer niet alleen tracht de produktieve tijd te versnellen (spoorwegen, computer) maar er tevens naar streeft de niet-produktieve tijd (wachtijd, voorraden) te elimineren of om te zetten in produktieve tijd. Vervolgens zijn er uit de produktiefunctie (1) drie determinanten van de organisatorische en technische vernieuwingen te deduceren (zie schema 1). De onderlinge samenhang tussen de in schema 1 afgeleide determinanten blijkt uit figuur 2. In deze figuur geven de curven de voordelen van de gegeven innovaties en emulaties weer. Zoals is te zien, hebben de tijdvoordelen een vermenigvuldigingseffect op de statische schaal- en breedtevoordelen. Hieronder volgt een verklaring van deze samenhang aangevuld met een voorbeeld.

In schema 1.1 en 1.2 worden uit de produktiefunctie de schaal- en breedtevoordelen wiskundig afgeleid. Hiervoor werd reeds uiteengezet dat een organisatorische verandering de doorlooptijd van een gege-

ven output kan verkorten waardoor het eerder op de markt kan verschijnen in vergelijking met een onderneming die een dergelijke verandering niet doorvoert. Het tijdvoordeel in schema 1.3 (K, L, t_2) < (K, L, t_1) geeft deze situatie wiskundig weer. In figuur 2 komt het lijnstuk OA overeen met de maximale statische schaalvoordelen. Deze houden geen rekening met tijdnadelen zoals een te grote staf en te veel hiërarchische niveaus die beide vertragingen in het beslissingsprocedures kunnen opleveren. Door het aantal niveaus te reduceren en een kleinere staf kan de onderneming sneller reageren en kan het vaker nieuwe produkten op de markt brengen. De noodzaak van een grote schaal is daarmee verdwenen. Dit zijn de dynamische schaalvoordelen gerepresenteerd door het lijnstuk OB in figuur 2 (het optimale tijdvoordeel met de optimale omvang zijn nu respectievelijk OC en OB). Het alsmaar groter maken van een onderneming met als doel schaalvoordelen te behalen kan ten koste gaan van de reactiesnelheid die nodig is om op marktveranderingen te reageren. Het punt B is het omslagpunt. Het behalen van extra (statische) schaalvoordelen voorbij het punt B wordt teniet gedaan door de grotere tijdnadelen.

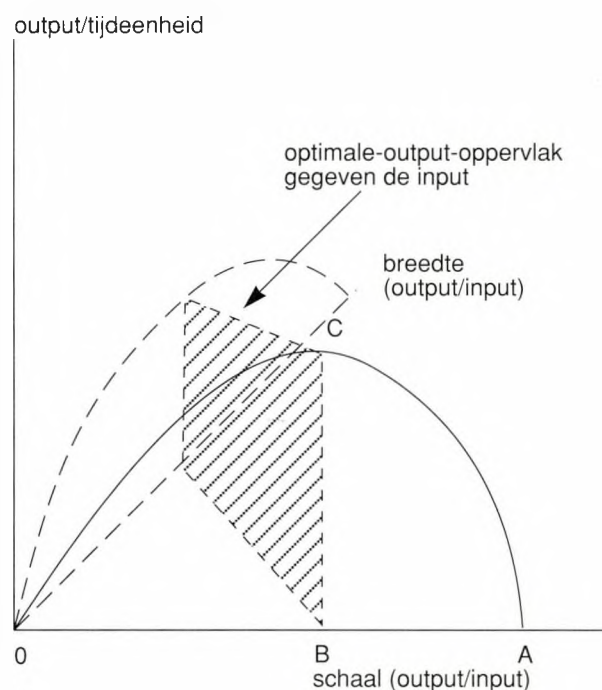
De gekromde curve OAC in het vlak gevormd door de schaal- en tijdas geeft de voordelen weer van een organisatorische innovatie waarbij rekening wordt gehouden met schaal- en tijdvoordelen. Dezelfde redenering geldt voor de breedtevoordelen (de gestippelde curve in het assenstelsel breedtevoordelen en tijdvoordelen). De verbinding van beide optimale punten van schaal en breedte resulteert in het optimale output oppervlak. Bij het punt A op de schaal-as zijn de statische schaalvoordelen maximaal (een analoge redenering geldt voor de breedtevoordelen) en het lijnstuk OA geeft tegelijkertijd de (statische) Minimale Optimale Schaal (MOS) aan. Door het vermenigvuldigingseffect van het tijdvoordeel verschuift het MOS van A naar B.

Het gearceerde oppervlak is de optimale output dat door zowel technische als organisatorische vernieuwingen kan worden bereikt. Daarmee is het optimale output oppervlak een uitstekend substituuat voor de technische grens (de technische grens representeert de output die haalbaar zou zijn bij aanwending van de best beschikbare techniek). Voorts

is de verschuiving naar links van het MOS door technische en organisatorische vernieuwingen een aanvulling op de observatie dat het MOS naar rechts kan verschuiven als gevolg van technische innovaties (zie voor het laatste bijvoorbeeld Daems & Douma, 1989).

De inputfactoren kunnen de curven in opwaartse en neerwaartse richting verschuiven (zonder de snijpunten met de assen te veranderen) en zodoende het voordeel vergroten of verkleinen. Bijvoorbeeld een betere motivatie kan niet de schaalgrootte van de onderneming vergroten, maar kan wel een gunstig effect opleveren hetgeen weergegeven kan worden door een opwaartse verschuiving van de curve (hier niet gedaan).

Figuur 2: Het vermenigvuldigingseffect van de tijdvoordelen



Schema 1: De drie determinanten van het emulatieproces

Schema 1.1: De schaalvoordelen

$$aQ = F(bK, bL, t; T)$$

waarbij: $a > b$ voor gegeven t en T

Schema 1.2: De breedtevoordelen

$Q_A = F(aK, cL, t; T)$ separate productie van Q_A en Q_B
 $Q_B = F(bK, dL, t; T)$
 $(Q_A + Q_B) = F(eK, fL, t; T)$
 waarbij: $e < (a+b)$ en $f < (c+d)$ voor gegeven t en T

Schema 1.3: De tijdvoordelen

$Q_{A1}T_1 = E(K, L, t_1; T_1)$
 $Q_{A2}T_2 = E(K, L, t_2; T_2)$
 waarbij: $(K, L, t_2) < (K, L, t_1)$ en $T_1 = T_2$ of
 $(K, L, t_2) = (K, L, t_1)$ en $T_2 < T_1$ of
 $(K, L, t_2) < (K, L, t_1)$ en $T_2 < T_1$

3 Een tweetal voorbeelden van het basismodel

Het basismodel geeft een goede theoretische verklaring van de kenmerken van de Japanse automobiellindustrie in vergelijking met de Amerikaanse en Europese producenten. De kleinere schaal van de Japanse produktie gaat niet alleen gepaard met een betere kwaliteit, er wordt tevens een groter aantal produktvariëteiten aangeboden die bovendien frequenter verschijnen. Tegelijkertijd is de arbeidsproductiviteit hoger. Het waren vooral de organisatorische vernieuwingen die deze gunstige situatie hebben veroorzaakt. Het kanban/Just-In-Time systeem is een verzamelnaam voor een groot aantal opeenvolgende organisatorische veranderingen. De 'Total Quality Control' integreert de produktie- en kwaliteitsbeheersing, die in Westerse ondernemingen gescheiden waren, door middel van de kwaliteitscirkels. De leden van de kwaliteitscirkels lossen zelf eventuele produktieproblemen op in plaats van te wachten op staffunctionarissen. De bijna perfecte kwaliteit is een noodzakelijke voorwaarde om tijdvoordelen te creëren. Elk defect onderdeel in een bepaald stadium van het produktieproces levert immers een vertraging op die bovendien doorwerkt in latere fasen. In de Westerse produktie-organisaties daarentegen werd toch een bepaald tolerantieniveau voor de defecten geaccepteerd. De achterliggende reden was dat het vooraf voorkomen van fouten duurder is dan het achteraf corrigeren (de marginale kosten overtreffen de marginale opbrengsten bij het vermijden van de laatste eenheid van het defecte onderdeel). De voordelen verbonden aan het eerder en frequenter op de markt brengen van een groter aantal produktvariëteiten bleef bij deze redenering echter buiten beschouwing. Daar-

naast werden nog vele andere organisatorische veranderingen ingevoerd. Zo werd de machine-opstelling veranderd waarbij tegelijkertijd meer aandacht aan de fabriekswerknemer werd besteed (de mens kwam centraal te staan in plaats van de machine). De nieuwe machine-opstelling geschiedde in een U-vorm waardoor één arbeider meerdere machines kon bedienen. Het resultaat was een grotere flexibiliteit die onbereikbaar was in de Westerse lijn- of batch-organisatie. Bovendien werden de grotere vaardigheden van de werknemer – een positief gevolg van de nieuwe organisatievorm – benut om de stel- en omsteltijden van de machines te verlagen. Hierdoor werd de stel-ingenieur (een aparte staffunctionaris in de Westerse automobiellindustrie) overbodig. Er kon sneller gereageerd worden op afwijkingen omdat de bediener van de machine zelf de problemen voor een groot deel oploste. Voorts is in het algemeen het aantal hiërarchische niveaus sterk verminderd waardoor de reactiesnelheid van de onderneming toenam. Een laatste organisatorische aanpassing die hier kort wordt aangestipt is de nieuwe samenwerkingsvorm met toeleveranciers ('co-makship'). De intensieve contacten met een beperkt aantal leveranciers droeg bij tot een betere kwaliteit en resulteerde bovendien in leveringen die op tijd binnen kwamen.

De Westerse oplossingen daarentegen waren veelal meer technisch van aard zoals geautomatiseerde voorraadbestelmodellen en gecomputeriseerde planingsmodellen (MRP) die weliswaar de produktieve tijd konden versnellen maar de niet-produktieve tijd ongemoeid lieten of zelfs verhoogden. De Amerikaanse automobiellonderneming General Motors heeft erg veel geïnvesteerd in computers ten behoeve van de produktie maar deze veroorzaakten enorme plannings- en coördinatieproblemen. Met andere woorden er ontstonden tijdnadelen waardoor de investering niet rendabel was.

Het supermarktpincipe in de kanban/JIT organisatie reduceerde nu juist de niet-produktieve tijd (omsteltijd machines, voorraad, onnodige planning) waardoor de flexibiliteit toenam. De Europese en Amerikaanse producenten verzuimden gedurende een lange tijd deze maatregelen in te voeren.

Het tweede voorbeeld is de containerisatie van het

stukgoedvervoer. In de vervoerssector was de container een middel tot standaardisatie van de verschijningsvorm van de algemene goederen waardoor de produktiviteit enorm toenam. Voorheen was het laden en lossen van schepen een arbeidsintensieve en tijdrovende bezigheid omdat elk stuk lading apart werd behandeld. Mede hierdoor ontstond er congestie in de haven: schepen moesten veelal lang wachten voordat ze konden worden geladen of gelost. Aanvankelijk werd getracht de overslagtijd te reduceren door middel van technische aanpassingen aan bijvoorbeeld kranen en scheepsluiken. Daarnaast werden er snellere schepen (van het conventionele type) gebouwd. Maar de tijdvoordelen van het snellere varen wogen niet op tegen de tijdnadelen van de lange kostbare ligtijden in de haven. De container bracht de oplossing door niet het schip of de kadefaciliteiten te verbeteren maar door de wijze van goederenbehandeling te innoveren. De produktieve tijd van het laden- en lossen werd aanzienlijk versneld met als gevolg dat de ligtijden van de schepen werd gereduceerd en de congestie verdween. Een andere consequentie was dat er een schaalvergroting in de schepen plaatsvond. Daarnaast werden er breedtevoordelen behaald door de introductie van vriescontainers en vloeistoffencontainers die alle met behulp van dezelfde transportmiddelen konden worden vervoerd.

4 Conclusie

Er is aangetoond dat de organisatorische vernieuwingen een belangwekkende bijdrage leveren voor de verklaring van de produktiviteit. Dit is niet plausibel te maken zonder de ondernemer in de economische theorie te integreren. Hierdoor kan tevens aan het tijdelement, in relatie tot de vernieuwingen, een substantiële inhoud worden gegeven. Het resultaat, de samenhang tussen de schaal-, breedte- en tijdvoordelen, is toepasbaar op zowel de organisatorische als technische vernieuwingen. De grafische voorstelling van deze onderlinge relatie, het optimale output oppervlak, vervangt daarmee de technische grens uit de hedendaagse innovatietheorieën.

Literatuur

Baily, M.N. & Chakrabarti, A.K. (1988), *Innovation and the Pro-*

- ductivity Crisis*, The Brookings Institution, Washington D.C.
- Daems, H. & Douma, S., 1989, *Concurrentiestrategie en Concernstrategie*, Kluwer.
- Eliasson, G. (1989), The Dynamics of Supply and Economic Growth, in: B. Carlsson (ed.) (1989), *Industrial Dynamics. Technological, Organizational, and Structural Changes in Industries and Firms*, Kluwer Academic Publishers, pp. 21-54.
- Freeman, C. & Soete, L. (1985), *Information Technology and Employment, An Assessment*, University of Sussex.
- Georgescu-Roegen, N. (1970), The Economics of Production, in: *The American Economic Review*, Vol. LX, may 1970, No. 2, pp. 1-9.
- Heertje, A. (1988), Schumpeter and Technical Change, in: H. Hanusch (ed.) (1988), *Evolutionary Economics. Applications of Schumpeter's ideas*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 71-89.
- Jong, H.W. de (1989a, 4e druk), *Dynamische Markttheorie*, Stenfert Kroese.
- Landes, D.S. (1983), *Revolution in Time. Clocks and the making of the modern world*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- OECD Observer (1990), Technical Change and the Productivity Paradox, juni-july 1990, pp. 5-8.
- Porter, M.E. (1980), *Competitive Strategy*, The Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1985), *Competitive Advantage*, The Free Press, New York.
- Richardson, G.B. (1972), The Organisation of Industry, in: *The Economic Journal*, sept. 1972, pp. 883-896.
- Romer, P.M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, in: *Journal of Political Economy* (1986), vol. 94, no. 5, pp. 1002-1037.
- Schumpeter, J.A. (1934, herdruk in 1968), *The Theory of Economic Development. An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Schumpeter, J.A. (1939, herdruk in 1982), *Business Cycles*, Porcupine Press, Philadelphia, Pennsylvania.
- Soete, L. (1991), Technology in a Changing World, *MERIT*, Univ. of Limburg, no. 91-005.
- Williamson, O.E. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, The Free Press, New York.

Noten

- 1 Hieraan kan eventueel nog de arbitragefunctie (Kirzner) worden toegevoegd. In dit perspectief komt het organiseren van de waardeketen (Porter, 1985) overeen met de ondernemersfunctie van Marshall.
- 2 Dit werd reeds door Walras verdedigd, maar Walras onderkende nog niet de drie hier besproken ondernemersfuncties.
- 3 Een goed voorbeeld van de vierde relatie is de introductie van wereldwijde circulaire containerlijndiensten ('Round The World services') in plaats van het varen tussen twee of meerdere havens. Hierdoor ontstond een schaalvergroting van de containerschepen en tevens creëerde de reder tijdvoordelen die ook ten goede kwamen aan de consumenten/afnemer. Voorts werden op deze wijze de meest winstgevendende vervoersstromen met elkaar verbonden. Een gevolg was dat nu ook de logistieke organisatie van

de container opgezet diende te worden. De container is nu immers de primaire produktie-eenheid en niet meer het schip omdat de container alle schakels van de transportketen doorloopt. Hiertoe werden nieuwe consortia gevormd waarin elke deelnemer probeerde de organisatiefunctie beter uit te voeren dan de mede-participanten om zodoende een groter voordeel te behalen.

4 De groeicyclus vervangt tegelijkertijd Schumpeters (1934: 66; 1939, 92-95) operationalisering van het innovatiebegrip na-

melijk 'new men, new firms'.

5 Heertje (1988, 83) beweert zelfs dat de produktiefunctie de niet-technische innovaties (lees: organisatorische innovaties) niet kan beschrijven.

6 Kapitaalgoederen zouden in deze optiek op te splitsen zijn in natuurlijke grondstoffen, arbeid en tijd. Dan blijven natuurlijke grondstoffen, arbeid en tijd over als fundamentele factoren. Om echter de discussie over schaalvoordelen niet onnodig te compliceren handhaven we kapitaal als produktiefactor.