



STUDIECENTRUM VOOR ECONOMISCH EN SOCIAAL ONDERZOEK

VAKGROEP PUBLIEKE ECONOMIE

**Wat denken economen over
lange-termijn economische groei?
Een overzicht.**

Patrick Vanhoudt¹

Rapport 94/308

Augustus 1994

¹ De auteur is aspirant NFWO en verbonden aan het Studiecentrum voor Economisch en Sociaal Onderzoek (SESO), UFSIA. Dank is verschuldigd aan Walter Nonneman (SESO) voor de opbouwende commentaar.

Universitaire Faculteiten St.-Ignatius
Prinsstraat 13 - B 2000 Antwerpen
D/1994/1169/25

Samenvatting

Het denken over de lange-termijn economische groei en het beïnvloeden ervan is geëvolueerd van de traditionele visie, over de exogene theorie naar de nieuwere endogene groeitheorie. Deze paper poogt een bondig overzicht te geven van de belangrijkste denkpijlers uit de literatuur van de groeitheorie en hun beleidsimplicaties. Er wordt niet ingegaan op de mathematische details die de literatuur al vlug complex maken.

Het blijkt dat de 'nieuwe' groeitheorie ons beter in staat stelt om de mechanismen van, alsook de internationale verschillen in economische groei beter te begrijpen. De overheid krijgt in deze theorie (terug) een niet te verwaarlozen rol. Haar beleid moet in functie staan van het stimuleren van de technologische vooruitgang via het accumuleren van menselijk kapitaal in de economie in het algemeen, maar vooral in onderzoeksintensieve sectoren. Waar ze haar publieke financiën aan besteedt is dus niet zonder enig belang voor de lange-termijn economische groei. Bovendien blijkt een handelsbeleid in deze context niet altijd contradictorisch met groei en welvaartstoename.

**Wat denken economen over lang-termijn economische groei?
Een overzicht.**

I. inleiding.

Zowel bedrijfsleiders, managers en arbeiders als politici en hun raadgevers kijken steeds weer uit naar de bekendmaking en vooral de prognoses van de groeicijfers van de economie. Economische groei wordt immers geassocieerd met welvaartsverbetering. Hierbij gaat het meestal om *korte termijn* voorspellingen (gaande van een kwartaal, een half jaar tot een jaar). Adviseurs proberen dan ministers duidelijk te maken dat een bepaalde belastingwijziging, of verandering van de budgettaire of monetaire politiek goed zal zijn voor dé "groei", zonder meer. Hiervoor baseert men zich op scenario's die door diverse overheidsinstanties worden uitgewerkt. Dergelijke korte-termijnvoorspellingen zijn vaak niet veel meer dan een weerspiegeling van fluctuaties rond een trend binnen een conjunctuurencyclus: er wordt gekeken naar het verschil (*gap*) tussen de huidige output van de economie en haar productiecapaciteit (zie figuur 1). Daarna analyseert men indicatoren van krachten die deze *gap* in de komende termijn zouden kunnen beïnvloeden (zoals bijvoorbeeld het consumentenvertrouwen, monetaire indicatoren, ...).

< figuur 1 >

Wanneer men een standaard tekstboek over macro-economie naslaat, dan merkt men dat dergelijke korte tot middellange-termijn analyses de hoofdmoot uitmaken van de theorie. De kernvraag blijft dan, bij wijze van spreken, beperkt tot hoe men het efficiëntst de fluctuaties rond de trend kan indijken. Een consistente theorie over de evolutie van de trend, de economie op lange-termijn, wordt er slechts zéér summier behandeld; vaak worden alleen de 'oudere' theorieën vermeld.

Nochtans is *lange-termijn groeitheorie* een quasi zelfstandig vakgebied geworden. Het heeft sterke banden met micro-economisch gefundeerde macro-economie, de theorie van de internationale handel en, niet in het minst, met industriële economie¹. In de groeitheorie staat niet langer de afwijking tussen actuele output en potentiële productiecapaciteit (conjunctuurcycli) centraal, maar wel de evolutie van de potentiële productiecapaciteit (reële inkomen) zelf. Deze capaciteit bepaalt immers de consumptiemogelijkheden binnen een economie. Een stijging van het reële inkomen van een economie - en dus van de koopkracht - betekent dat meer behoeften kunnen bevredigd worden. In die zin kan worden geargumenteed dat economische groei synoniem is voor een stijging van de welvaart².

Deze paper poogt een bondig overzicht te bieden van de belangrijkste denkpistes uit de literatuur van de groeitheorie. Ook de beleidsimplicaties van de 'nieuwe' groeitheorie zullen aan bod komen. Er zal echter niet worden ingegaan op de mathematische details die de literatuur al vlug complex maken. De lezer die geïnteresseerd is in de technische zijde van de groeidynamica, wordt verwezen naar de originele bijdragen.

Verder is deze paper als volgt georganiseerd: in sectie II worden enkele opmerkelijke empirische waarnemingen betreffende economische groei weergegeven. Het zijn juist deze observaties die een consistente groeitheorie zal moeten kunnen verklaren. Sectie III zal handelen over de evolutie van de traditionele visie naar de 'exogene' groeitheorie. De 'nieuwe' (vooral neo-shumpeteriaanse) groeitheorie komt in sectie IV aan bod. Internationale handel vs. endogene groei wordt in sectie V behandeld. Sectie VI brengt de technologie van de overheid in rekening. Tot slot worden in sectie VII de markantste feiten nog eens op een rijtje gezet.

¹ Relevante artikels kunnen in het classificatiesysteem van de Journal of Economic Literature gevonden worden onder de rubrieken D9 (intertemporal choice and growth), F12 (models of trade with imperfect competition and scale economies), F43 (economic growth of open economies) maar vooral in rubriek O (economic development, technological change and growth).

² In figuur 1 wordt gesuggereerd dat het bruto nationale produkt (BNP) dé indicator van de economische activiteit is. Hoewel de keuze voor het BNP als maatstaf hiervoor gebruikelijk is, ligt ze niet zomaar voor de hand. Het BNP omvat immers niet de gehele potentiële productiecapaciteit: huishoudelijke arbeid en activiteiten in de 'zwarte' sector bijvoorbeeld, worden niet in rekening gebracht. Ook de hoeveelheid 'natuurschoon' zit niet in het BNP vervat, zodat er tevens vragen kunnen gesteld worden bij deze maatstaf als indicator van de levensstandaard. Deze problemen werden goed behandeld in 'The Economist' van februari 1994 respectievelijk januari 1992. Bij gebrek aan beter internationaal vergelijkbaar materiaal is het BNP een 'second best' benadering.

II. uitgangspunt: enkele empirische vaststellingen.

Wanneer de nationale rekeningen uitgedrukt worden in een internationaal vergelijkbare munteenheid - d.w.z. na correctie voor koopkracht- en wisselkoersverschillen³ - blijkt dat het Belgische per capita inkomen 5554 c\$ bedroeg in 1960. In 1986 was dit 11552 c\$ en België werd daarmee zeventiende op de 'wereldranglijst'. Dit betekent dat onze economie over de periode 1960-1985 een gemiddeld jaarlijks groeiritme kende van 2,9%. Nog anders: de levensstandaard verdubbelde in België ongeveer op een kwart van één levensduur. Japan, daarentegen, had in 1960 een per capita inkomen van 2976 c\$ - iets meer dan de helft van het inkomen van de gemiddelde Belg - maar beende ons in 1986 bij (12240 c\$, dertiende op de ranglijst) dankzij een enorm groeiritme: 5,7% gemiddeld per jaar. Een verviervoudiging van de levensstandaard op 25 jaar tijd! Ethiopië kende dan weer een heel ander lange termijn verloop: vertrekkende van een inkomen van 249 c\$ per hoofd in 1960 eindigde het met 297 c\$ in 1986, ofte een gemiddelde groeivoet van om en bij de 0,7% per jaar. Hiermee was Ethiopië zowel in 1960 als in 1985 het armste land in de ranglijst. De koplopers waren in '86 de Verenigde Staten, Canada en Zwitserland, alle drie initieel (d.w.z. in 1960) reeds rijke landen. Toch waren hun gemiddelde groeivoeten 'normaal'. Dit in tegenstelling met bijvoorbeeld de NIC's die in termen van inkomen per capita initieel slechts tot de 'gematigden' behoorden. Zij verbeterden hun positie in de wereldranglijst aanzienlijk en kenden groeivoeten in de buurt van de 6 à 7 procent gemiddeld per jaar! Betekent dit dat oorspronkelijk armere landen sneller groeien dan initieel rijkere?

Een ander merkwaardig fenomeen is de zgn. produktiviteitsvertraging. Indien we hogervernoemde dataset opsplitsen in twee delen - 1960 tot 1973 en 1974 tot 1986 - dan blijkt dat de gemiddelde jaarlijkse groeivoet voor bijna alle landen vanaf 1974 beduidend lager is dan in de eerste sub-periode (voor België: 4,4% respect. 1,4%, voor de VS: 2,9% respect. 1,4%). Kunnen groeivoeten wel door het beleid beïnvloed worden? Het is nochtans duidelijk dat een procentje meer of minder in het groeiritme, op lange termijn een groot verschil in de levensstandaard betekent.

³ Deze 'Penn World Table' werden door Summers en Heston (1991) voor 150 landen geschat over de periode 1950-1990 (PWT mark 5.5, constante dollars (c\$) a.h.v. internationaal vergelijkbare prijzen, basis=1985); voor de meeste landen zijn de data volledig van 1960-1986. In empirische settings worden alleen markteconomieën opgenomen. Groeitheorie kan immers enkel over dit soort economieën iets zinnigs zeggen. Ook worden de olie-exporterende landen gewoonlijk uit de steekproef gefilterd. De verantwoording hiervoor is het feit dat groeitheorie de lange-termijn analyseert; olie-exporterende landen kenden een grote stijging in het BNP omwille van conjunctuureffecten, m.n. de oliecrises. Zie ook Barro en Sala-i-Martin (1994).

Welk raamwerk kan worden aangewend om lange termijn-economische groei te begrijpen?

N. Kaldor (1958) schreef dat het een theoreticus past om een globaal, gestileerd (*'stylized'*) beeld van de relevante feiten als uitgangspunt te nemen. Dit wil zeggen dat het zich niet moet inlaten met statistische details; het moet een weergave zijn van algemene tendensen (*facts*). De taak van de onderzoeker bestaat er dan in om een aantal hypothesen te formuleren die deze tendensen kunnen verklaren. De *'stylized facts'* die Kaldor introduceerde hadden betrekking op de lange termijn relatie tussen groeiritmes van het geaggregeerde produktievolume en van de produktiefactoren, arbeid en kapitaal voor hoogontwikkelde economieën (USA, UK). In het macro-economische "lange-termijn landschap" blijken de volgende relaties tussen groeivoeten van economische grootheden te gelden:

1. De aggregatieve per capita output (ook wel de gemiddelde arbeidsproductiviteit genoemd) groeit voortdurend en de groeivoet lijkt niet af te nemen.
2. Er is geen trendmatige stijging van de lange-termijn output per eenheid kapitaal, of een kapitaalproduktiviteit die nagenoeg constant is op lange termijn.
3. Het kapitaal- en arbeidsaandeel blijven constant.
4. Groeivoeten van het per capita produkt verschillen sterk van land tot land⁴.

Economische groeitheorieën hebben reeds heel wat tijdschriften voorzien van zeer kwantitatieve, dynamische modellen. Elk model verschilt naargelang het probleem dat bestudeerd wordt. Wat de *'long-run growth models'* wensen te kunnen verklaren zijn vragen zoals o.m.: waarom kenden de zgn. New Industrialized Countries (NIC's) een grote groei gedurende de laatste decennia? Zullen initieel armere landen relatief armer blijven? Zijn protectionistische maatregelen en andere overheidsinterventies noodzakelijk tegenstrijdig met groei? Hoe kunnen we de eigen economie aanzwengelen zodanig dat er een permanent positief gevolg mag verwacht

⁴ Uit deze facts kunnen nog twee bijkomende inzichten afgeleid worden:
- De hoeveelheid kapitaal per arbeider neemt steeds toe.
- De reële vergoeding van kapitaal (de intrest) is invariabel over de tijd.

Dit laatste afgeleide kenmerk is echter vertekend en geeft aanleiding tot heel wat kritiek: Kaldor baseerde zich hiervoor voornamelijk op data van het Verenigd Koninkrijk. Indien men bijvoorbeeld de tijdreeks voor de Verenigde Staten bekijkt, dan merkt men een licht dalende trend in de reële intrest. Zie ook: Boltho en Holtam (1992).

worden voor de toekomst? ... Kortom, *welke krachten zijn de 'motor' van lange-termijn economische groei, leidt de 'invisible hand' van de vrije markteconomie tot de sociaal optimale groei, is er überhaupt plaats voor beleid op lange-termijn?* Indien de lange-termijn voorspellingen van het model overeenstemmen met de toetssteen, t.t.z. de empirische observaties, dan heeft men aangetoond dat de beschouwde bronnen een motor vormen van economische groei.

De modellering van, en de inzichten in de lange-termijn economische groei zijn geëvolueerd van de traditionele visie (Harrod-Domar), over het neo-klassieke (Solow) model, naar de complexere, micro-economisch onderbouwde 'nieuwe' groeitheorie. Veel van de basisideeën van de moderne groeitheorie zijn reeds terug te vinden bij o.m. Smith, Ricardo, Malthus en Shumpeter. Ons overzicht begint in de neo-klassieke traditie rond de tweede helft van de jaren '50.

III. van de traditionele visie naar exogene groeitheorie.

Lange-termijn economische groei kwam sterk in de belangstelling na de tweede wereldoorlog, waarbij ook het Keynesianisme een invloed heeft gehad. Een van de eerste pogingen om Keynes' analyse (principe van multiplicator en accelerator) uit "*The General Theory*" toe te passen op de lange-termijn, werd geleverd door Harrod (1939) en Domar (1947). Beiden ontwikkelden modellen om na te gaan of de economie een lange-termijn groeipad kent. Dit zou immers betekenen dat de welvaart kan blijven toenemen over de tijd. Omwille van de gelijkaardigheid van de modellen wordt eenvoudigweg gesproken van het Harrod-Domar model. Hun idee was dat groei ontstond door kapitaal-accumulatie, op voorwaarde dat er voldoende arbeidskrachten in de economie aanwezig zijn om met de toegenomen stock aan kapitaal te werken. De auteurs argumenteerde bovendien dat er een lage substitutiegraad tussen de produktiefactoren is. Arbeid en kapitaal zijn dan *perfect complementaire produktiefactoren*. Wellicht was deze context ingegeven door de eerste naoorlogse ervaringen⁵. Met hun model trachtten Harrod en Domar aan te tonen dat het kapitalistische systeem inherent onstabiel is.

⁵ Tot op heden wordt in ontwikkelingssamenwerking nog vaak het Harrod-Domar model als referentiekader gebruikt. Het argument is dat ontwikkelingslanden gekenmerkt worden door een enorm arbeidspotentieel dat zich situeert in de rurale sector. De arbeid in de industriële sector kan - bij een vlotte transfer - groeien aan welk ook het vereiste ritme zou zijn. De overheden worden bijgevolg geacht de welvaart aanzienlijk te kunnen laten toenemen door louter kapitaal in de economie te injecteren. Toch valt het dan moeilijk te begrijpen waarom de meeste derde-wereldlanden een blijvende onderontwikkeling kennen.

Grondige kritiek kwam van de neo-klassieke zijde. Het probleem bij het Harrod-Domar model zit reeds in haar uitgangspunt: de exogeen veronderstelde bevolkingsaan groei, depreciatie en factorproductiviteiten. De innovatieve bijdrage van Solow (1956) was dat hij *factorsubstitutie* toeliet, en dus een neo-klassieke productiefunctie in de analyse betrok. Dit verhoogde de realiteitswaarde van de groeitheorie. Indien arbeid relatief schaars wordt, zullen kosten-minimerende ondernemers immers de (relatief dure) arbeid vervangen door (relatief goedkoper) kapitaal, en omgekeerd. Dit laat toe dat de hoeveelheid output per arbeider of per kapitaaleenheid (de faktorproductiviteiten) en tevens de hoeveelheid kapitaal per arbeider (d.i. de capital-labour ratio, verder aangeduid met de kleine letter k) endogeen in het model bepaald worden door het gedrag van de economische agenten.

Het sleutelconcept in de neo-klassieke theorie is de productiefunctie $Q = F(K,L)$: productie in een economie hangt af van de hoeveelheden productiefactoren arbeid en kapitaal. De verhouding tussen arbeid en kapitaal wordt echter bepaald door hun relatieve prijzen (arbeid en kapitaal zijn dan, in tegenstelling met het Harrod-Domar model, *substitueerbare* productiefactoren). Solow ging uit van constante schaalopbrengsten (CRS) en van competitieve markten in evenwicht. Bovendien nam hij aan dat iedere productiefactor gekenmerkt wordt door een afnemend grensprodukt en, omwille van de perfecte competitie, vergoed wordt tegen de waarde van dat produkt. Onder deze standaard assumpties is de per capita productie - het gemiddelde inkomen - functie van k , de verhouding tussen arbeid en kapitaal die in de economie wordt aangewend⁶. De groei van de economie wordt dan louter bepaald door de evolutie van deze kapitaal-arbeidsverhouding.

Het Solow model voorspelt dat de economie een hoger groeiritme zal kennen naarmate de initiële kapitaalproductiviteit en de (constant veronderstelde) investeringsquote hoger is. Een snelle bevolkingsaanwas en economische verouderingen (afschrijvingen) werken het groeiritme dan weer tegen.

De dynamica van het model is merkwaardig: de economie zal automatisch gedreven worden naar een 'steady state' waarde, een 'rustpunt' waar arbeid en kapitaal evenredig groeien. Intuïtief kan dit als volgt worden begrepen. Er kan

⁶ Per definitie geldt bij constante schaalopbrengsten dat een verdubbeling van beide inputs een verdubbeling van de output teweeg brengt: $\lambda Q_1 = F(\lambda K_1, \lambda L_1)$. Kies $\lambda = 1/L_1$. Men bekomt dan dat de productie per hoofd ($q_1 = Q_1/L_1$) gelijk is aan $q_1 = f(k_1, 1)$, kortweg $q_1 = f(k_1)$. Dit is een stijgende ($q_1' > 0$) en concave ($q_1'' < 0$) functie van de per capita kapitaalstock.

worden geargumenteed dat er gemiddeld jaarlijks een (exogene) netto-hoeveelheid werknemers tot de arbeidsmarkt toetreedt. Dit houdt in dat er elk jaar een vast bedrag geïnvesteerd moet worden om de netto-kapitaalvoorraad per arbeider (en dus de levensstandaard) op hetzelfde niveau te houden. Neem nu aan dat er in het verleden een exogene schok plaats vond, bijvoorbeeld een oorlog waardoor een gedeelte van de kapitaalstock werd vernietigd. De economie valt dan verder weg van het lange-termijn 'rustpunt' (de hoeveelheid kapitaal per arbeider is plots gedaald). De (gegroeide) bevolking zal relatief echter nog evenveel sparen als voor de schok, maar voor deze lagere k -verhouding liggen de bruto-investeringen per arbeider ($i_1 = s \cdot f(k_1)$ in afbeelding 2) hoger dan vereist is om de netto-kapitaalvoorraad per arbeider constant te houden (dit laatste wordt weergegeven door de rechte $(g+\gamma)k$ in afbeelding 2).

< figuur 2 >

Omdat er per saldo méér kapitaal bijkomt als arbeid, neemt k toe en de economie groeit. De determinanten van de snelheid waarmee de economie groeit werden hoger vernoemd. Deze economische groei gaat door tot het evenwichtsniveau (k^*) bereikt wordt. Vanaf dat moment blijft de verhouding tussen arbeid en de netto kapitaalstock constant; de netto-investeringen dekken precies de bevolkingsaanwas. Ook het per capita produkt in deze steady state is echter *constant*. Dit wil zeggen dat de per capita groeivoet op lange termijn niet meer toeneemt (nulgroei); de levensstandaard blijft vanaf dan ongewijzigd. De omgekeerde redenering gaat op indien $k > k^*$ ⁷. De na-oorlogse heropleving van West-Europa bijvoorbeeld, kan met een dergelijk referentiekader op het eerste zicht tamelijk goed begrepen worden.

Hoewel het neo-klassieke model ons een inzicht levert in het groeiproces voldoet het toch niet aan de ultimate toetssteen: de empirie. De grootste moeilijkheden voor het model zijn 1) de zero per capita groeivoet op lange termijn en met zich het feit dat lange-termijn groei niet door het beleid kan worden beïnvloed en 2) de internationale verscheidenheid aan groeivoeten.

Voor ontwikkelingslanden, waar kapitaal relatief schaars is, impliceert het model immers een lage k -waarde die over de tijd zal toenemen. Bijgevolg zal het

⁷ Tot hier toe werd verondersteld dat de spaarquote vast (exogeen) is. Het endogeniseren van de spaarfunctie voor economische agenten met een eindige of oneindige tijdshorizon verhelpt echter niets aan de conclusie (Cass (1965), een goed toegankelijke bron is Van Cayseele (1990), zie ook Van Marrewijk (1992) voor een overzicht van, en technische uiteenzetting over de exogene groeitheorie).

rendement op kapitaal er hoger liggen dan in de ontwikkelde landen, en zou er een stroom van investeringen moeten plaatsvinden van Noord naar Zuid. Armere (Afrikaanse) landen zouden sneller groeien dan de rijkere (OESO-) landen. Dit wordt niet geobserveerd. Uit de data blijkt bovendien dat economieën hun steady state waarde (zero per capita groeivoet) nog niet bereikt hebben. De theorie beweert dat dan de kapitaalstock sneller zal toenemen dan het arbeidspotentieel. Bijgevolg zou het marginaal produkt van kapitaal, de reële intrest, moeten afnemen. Ook dit strookt niet helemaal met de feiten.

'Groeiboekhoudingen' hebben getracht om economische groei boekhoudkundig toe te wijzen aan de toename van de produktiefactoren arbeid en kapitaal. Deze analyses tonen aan dat het groeiritme van een economie nog niet eens voor de helft hierdoor wordt verklaard. Er blijft nog een belangrijke 'restcomponent' over. Dit amalgaam houdt produktiviteitswinsten in die zowel worden gerealiseerd door nieuwe en betere produktieprocessen als door bijkomend menselijk kapitaal of door institutionele oorzaken (de overheid die minder storend optreedt enz.); factoren waarvan men traditioneel dacht dat ze niet door het beleid beïnvloedbaar zijn. Daarom werd er aangenomen dat er "technologische vooruitgang" is die *exogeen* evolueert. Deze exogene technologische vooruitgang duwt de produktiefunctie a.h.w. voortdurend de hoogte in. In dat geval kan het marginaal produkt van kapitaal inderdaad constant blijven. Tevens kan intuïtief worden begrepen waarom armere landen niet sneller groeiden dan rijkere: de technologische vooruitgang was er quasi nihil. Om de ontwikkeling en gestadige groei van hoogontwikkelde economieën (USA, OESO-landen) te begrijpen lijkt dit paradigma van exogene technologische vooruitgang best bruikbaar.

Het exogene Solow-model kent echter nog steeds drie grote problemen: convergentie, geen incentieven tot en exogeniteit van technologische vooruitgang. Deze worden in de volgende paragraaf nader uiteengezet.

Het blijft moeilijk om de denkwijze van Solow te hanteren bij internationale vergelijkingen. Zo zouden landen met een gelijkaardige stand van de technologie en dezelfde preferenties moeten convergeren naar een identieke groeivoet. Dit lijkt op te gaan voor enkele landen (zie bijvoorbeeld Baumol en Wolff (1988), Dowrick en

Nguyen (1989), Barro en Sala-i-Martin (1992a), Mankiw Romer en Weil (1992))⁸. Andere auteurs tonen aan dat dit niet noodzakelijk het geval is voor uitgebreidere cross-sectie steekproeven (o.a. De Long (1988), Romer (1989) en Soete en Verspagen (1993)). Ook met de blijvende economische onderontwikkeling van derde wereldlanden en de 'boost' van de NIC's heeft het model het moeilijk.

Het tweede probleem betreft de afwezigheid van incentieven tot technologische vooruitgang. Het model verklaart niet waarom technologische vooruitgang überhaupt op zou treden. De gehele output wordt uitbetaald als inkomen voor arbeid en vergoeding voor kapitaal; er blijft helemaal geen vergoeding over voor R&D en technologische innovatie. Vermits de beide produktiefactoren tegen hun marginaal (waarde) produkt worden vergoed, ontbreekt het (intertemporele) incentief om te investeren of om aan onderzoek te doen; het is m.a.w. niet duidelijk waarom er zich in een vrije markteconomie technologische vooruitgang zou manifesteren.

Tot slot is het begrip "technologise vooruitgang" vaag; het is niet duidelijk *wat* dit precies determineert. Men doet a.h.w. beroep op een *deus-ex-machina* om de technologie te laten groeien. Lange-termijngroei kan hierdoor nog steeds niet concreet worden beïnvloed door het beleid.

'Groeiboekhoudingen' tonen aan dat dit restbegrip meer dan de helft van de economise groei verklaart. Het exogene Solow model is bijgevolg een groeitheorie die de hoofdcomponent van economise groei niet toelicht. Het is juist de verdienste van de nieuwe (neo-Schumpeteriaanse, zie verder) groeitheorie om de technologise vooruitgang nader te specificeren en endogeen te modelleren.

IV 'new growth theory'

De vorige sectie heeft ons duidelijk gemaakt dat een theorie die de gestadige toename in de welvaart wenst te kunnen begrijpen, expliciet de technologise vooruitgang moet modelleren. Toch is dit niet de enige benadering die een continue per capita groei kan verklaren; het is volgens o.m. Solow wél de meest beloftevolle (Solow 1994, p. 48).

⁸ Dit soort regressies is ook wel gekend als de 'Barro-regressions' naar Barro (1991), en worden veel gebruikt om empirisch de dynamica van groei te analyseren ((conditionele) β -convergentie). Deze testen worden echter gekenmerkt door een inconsistentie: de zgn. 'Galton's Fallacy' (zie bijvoorbeeld Quah (1993a) en (1993b)) waardoor de (σ -) convergentie-hypothese té vlug wordt aanvaard. Voor het verschil tussen β - en σ -convergentie: zie Barro en Sala-i-Martin (1994).

Men kan aantonen (zie bijvoorbeeld Van Cayseele (1990)) dat de nulgroei van k , de lange-termijn hoeveelheid kapitaal per arbeider - en dus van de per capita welvaart - in het neo-klassieke model kan optreden omwille van volgende factoren: afwezigheid van technologische vooruitgang, en een technologie die gekenmerkt wordt door constante schaalopbrengsten of een zero bevolkingsaanwas. De nieuwe groeitheorie kan dan ook onderverdeeld worden in drie benaderingen. In een eerste wordt de idee van constante schaalopbrengsten (CRS) verlaten en worden toenemende schaalopbrengsten (IRS) geïntroduceerd. Dit wil zeggen dat een bijkomende eenheid arbeid en kapitaal zullen leiden tot een meer dan proportionele toename van het per capita reële inkomen. Vanuit *statische* allocatieve efficiëntie zijn toenemende schaalopbrengsten echter ongewenst op *bedrijfsniveau*. Voor een onderneming die te maken heeft met IRS, daalt de gemiddelde kostenfunctie (convex) en ligt de marginale kost onder de gemiddelde. Het bedrijf heeft dan een grote marktmacht door haar kostenvoordeel, en kan een monopolieprijs en -winst realiseren. Een potentiële kandidaat-producent zal het resterende gedeelte van de vraag slechts kunnen bedienen indien hij bereid is verlies te lijden. Toetreding is dan uitgesloten en IRS op bedrijfsniveau geven bijgevolg aanleiding tot het in stand houden van monopolies. Op *aggregatief* niveau zijn IRS daarentegen niet in tegenspraak met perfecte competitie (CRS op bedrijfsniveau) wanneer '*spill-overs*' (positieve externaliteiten) door economische agenten worden gerealiseerd. In dat geval komt immers een actie door een bedrijf ook de anderen ten goede, zodat de aggregatieve output meer dan proportioneel toeneemt. Het zijn dan ook precies deze spill-overs die aan de basis liggen van gestadige groei.

Nu kan men, ter verklaring van de spill-overs, expliciet de micro-economische rationale van de introductie van nieuwe industriële technologieën modelleren. In dat geval worden de marktstructuur en het prijszettingsgedrag belangrijk. Het vooruitzicht van een mogelijke marktmacht en monopolieprijs omwille van een octrooi vormen immers een aanleiding tot investeringen in onderzoek. Dit is een idee die reeds door Schumpeter (1934) werd geopperd. Men komt terecht in het spanningsveld dat bestaat tussen de afruil van statische voor dynamische efficiëntie⁹. Vermits een octrooi echter door iedereen gelezen kan worden, vertoont

⁹ Met 'dynamische efficiëntie' wordt in de industriële economie gewezen op het feit dat innovatie, en bijgevolg technologische vooruitgang, een ex-post marktmacht als incentief vereist (bijvoorbeeld een tijdelijk monopolie onder de vorm van een octrooi, zie Kamien en Schwartz, 1982). De voorwaarde van de welvaarts-maximerende zero-winst in het statische geval wordt dan naar het dynamische vertaald als een winst met zero netto actuele waarde.

'technologische kennis' gelijkens met publieke goederen van het Samuelson-type; er zullen spill-overs (en IRS op aggregatief niveau) gerealiseerd worden. De externaliteiten worden bijgevolg endogeen in het denkkader. Bovendien is de marktstructuur door het octrooi nu van onvolmaakt-competitieve aard zodat ook de CRS assumptie op bedrijfsniveau moet verlaten worden. De technologische vooruitgang, en dus economische groei, door investeringen omwille van strategische overwegingen wordt aangeduid met het begrip 'neo-Schumpeteriaanse' groei. Het is evident dat externaliteiten ook optreden door publieke infrastructuur. Men kan in het denkkader hiermee rekening houden door tevens de zgn. 'technologie van de overheid' in rekening te brengen (zie ook verder).

Een benadering die in de nieuwe groeitheorie tot nu toe niet veel aan bod kwam, is het modelleren van de determinanten van de bevolkingsaanwas en de evolutie van het arbeidspotentieel. Nochtans moeten ook deze positief zijn, wil men de gestadige per capita groei verklaren. Intuïtief is het a priori echter niet vanzelfsprekend dat de groeivoet van het arbeidspotentieel constant en/of groter dan nul is: het effect van feiten zoals denataliteit, migratie en participatie van groepen die vroeger minder sterk actief waren op de arbeidsmarkt (bijvoorbeeld buitenhuis werkende vrouwen) lijkt niet altijd in dezelfde richting te werken en fertiliteit lijkt samen te hangen met het bereikte inkomensniveau van een land¹⁰.

In hetgeen volgt, worden eerst de eerste twee topics van wat naderbij bekeken. Daarna wordt in een volgende sectie het belang van endogene groeitheorie voor het denken over handel toegelicht. Het past echter even stil te staan bij de begrippen technologische veranderingen en technologische vooruitgang; ze zullen in de verdere uiteenzetting immers meer en meer centraal komen te staan.

A. technologische wijziging vs. technologische vooruitgang.

Technologische vooruitgang was in de exogene modellen een restbegrip. Het ging dan om produktiviteitswinsten van de produktiefactoren of van de instituties (overheid) zonder meer. Indien men de vooruitgang, of groei, van industriële technologie wenst te modelleren is echter een ietwat concretere omschrijving vereist (zie ook Gomulka, 1990).

¹⁰ De standaard referenties zijn hier Becker Murphy en Tamura (1990) en Barro en Becker (1989).

Elke onderneming kan voor haar economische activiteit een eigen productie- en managementproces hebben. Onder het begrip *technologie van een economie* verstaat men dan de verzameling van al deze (bedrijfs-) specifieke processen¹¹. Een uitbreiding van deze set is, per definitie, het gevolg van *wijzigingen van de technologie (technological change)*. Niet alle wijzigingen resulteren echter in *technologische vooruitgang (technological progress)*. Dit laatste treedt slechts op indien de bijgevoegde, nieuwe technieken de oudere domineren en efficiënter zijn voor al de bedrijven. Zo zal een ingenieur die instaat voor het logistieke management in een onderneming, met een nieuw distributieschema, bijvoorbeeld, bijdragen tot de technologische wijziging. Dit nieuw inzicht is echter niet noodzakelijk nuttig voor alle andere bedrijven; technologische vooruitgang wordt m.a.w. hiermee niet bereikt.

Technologische vooruitgang volgt voornamelijk uit de activiteiten van de onderzoeks- en ontwikkeling (R&D) sector. Het onderzoeksgedeelte van deze sector heeft het voortbrengen van nieuwe kennis, of ideeën zeg maar, tot doel. Men spreekt van *inventie* wanneer uit dit onderzoek een blauwdruk van een nieuw produkt of productieproces naar voren treedt. Indien deze inventie, na herhaaldelijke verbeteringen door het ontwikkelingsgedeelte van de sector, commercieel haalbaar is, *kan* ze uitgroeien tot een innovatie. Een *innovatie* of technologische doorbraak zijn enkel die inventies die in de betreffende sector effectief door de meeste ondernemers toegepast worden; de *algemene* produktiviteit in de sector verbetert er door. Merk op dat technologische vooruitgang twee implicaties kan hebben: door nieuwe, efficiëntere technologieën kan enerzijds het produktgamma worden uitgebreid, anderzijds kan de kwaliteit van de bestaande produkten worden verbeterd ('quality ladders').

Het is evident dat niet al de inventies zullen leiden tot technologische vooruitgang. Het is ook evident dat de kans op een innovatie toeneemt met de hoeveelheid middelen en de kwaliteit van de produktiefactoren (voornamelijk arbeid) die besteed worden aan R&D. Dit laatste verband komt expliciet aan bod in de 'neo-shumpeteri-aanse' endogene groeimodellen.

¹¹ De 'technologie van de overheid' (de met belastingen gefinancierde publieke infrastructuur) valt dus niet onder dit begrip.

B. exogene spill-overs: het belang van kennis door learning-by-doing en van menselijk kapitaal.

Romer (1986) doorbrak de consensus die rond de jaren '60 was ontstaan met de exogene groeitheorie. Vooral de kern van de economische groei - de niet verklaarde restcomponent 'technologie' - hield hem bezig. Zijn paper steunt op de idee van Arrow (1962) die aantoont dat wijzigingen van de technologie (*technological change*) het gevolg zijn van (negatieve) ervaringen (*experience*), of concrete problemen met de bestaande technologie. Deze problemen treden naar voren door *learning-by-doing*. Oplossingen voor deze problemen (met als gevolg nieuwe investeringen) zullen aanleiding geven tot produktiviteitswinsten in het bedrijf. Als maatstaf voor *experience* hanteerde Arrow dan ook de cumulatieve bruto investeringen in fysisch kapitaal. Deze zullen de (werk-)omgeving wijzigen, en vormen opnieuw stimuli voor *learning*. Op die manier hebben investeringen een positief neveneffect: produktie van nieuwe technologie (inventies). Indien deze nieuwe technologie een doorbraak betekent, zal deze ook naar andere bedrijven doorsijpelen. Investerings door één economische agent (bedrijf) kunnen dus de gehele economie ten goede komen (positieve externaliteiten)¹². Individuele bedrijven hebben dan nog steeds te maken met CRS en competitieve markten, maar op aggregatief niveau verschijnen IRS. Het learning-by-doing is volgens Arrow gebonden aan snel afnemende meeropbrengsten. Hierdoor convergeert het reële per capita inkomen - de levensstandaard - nog steeds naar een nulgroei.

Romer (1986) volgt de learning-by-doing idee. Hij interpreteert het begrip kapitaal zeer ruim en beschouwt niet alleen het effect van investeringen op de veranderingen van het fysische kapitaal maar ook - en vooral - op de stock aan 'kennis' van een onderneming. Onder kennis wordt hier 'boekenkennis' verstaan, niet 'kunde' of 'vaardigheid'. Hoe meer een onderneming over kennis beschikt, hoe vlugger er zal geleerd worden en hoe vlugger er wijzigingen in de technologie en nieuwe investeringen in fysisch kapitaal zullen optreden (de produktie van fysisch kapitaal en technologische wijziging zijn dus indirect verbonden met de hoeveelheid kennis). Vermits kennis niet volledig kan worden geheim gehouden door een bedrijf (werknemers van verschillende bedrijven wisselen na de werkuren van gedachten

¹² Schmookler (1966) vond inderdaad empirische evidentie in verschillende industrietakken, waaruit bleek dat het aantal octrooien gecorreleerd is met de (vertraagde) investeringen in fysisch kapitaal.

over hun professionele bezigheden), zullen ook hier investeringen leiden tot externaliteiten. De totale stock aan kennis vertoont dan gelijkenissen met publieke goederen van het Samuelson-type. Juist daarom argumenteerde Romer dat de totale kapitaalstock gekenmerkt wordt door toenemende meeropbrengsten. Elke bijkomende eenheid kapitaal zal immers de stock 'kennis' doen toenemen (via learning-by-doing) en zal externe effecten genereren. Bijgevolg zal de output door deze investering meer dan proportioneel toenemen. Arrow (veronderstelling van snel afnemende meeropbrengsten) hield geen rekening met het externe effect. Daarom was zijn denkkader niet in staat om gestadige, positieve lange-termijngroei te verklaren.

Bedrijven zullen in hun investeringsbeslissingen geen rekening houden met de sociale wenselijkheid van het externe effect op de totale stock aan kennis. Ze zullen te weinig investeren dan sociaal optimaal is. Anders gezegd: de *laissez-faire* situatie leidt tot te weinig technologische vooruitgang (en dus economische groei). Dit werd een sterk argument voor overheidsinterventie; het verklaart waarom politici vaak voorstanders zijn van subsidies aan private bedrijven om R&D te stimuleren.

De bijdrage van het Arrow-Romer verhaal was zeker een stap vooruit in het verklaren van gestadige groei. Nochtans wordt te sterk de nadruk gelegd op nieuwe kennis en technologie als toevallig neveneffect van investeringen. Gebeurt accumulatie van kennis niet eerder als intentie of doel op zich, uit strategische overweging van de economische agent (individu of bedrijf); *endogeen*? Een theorie rond endogene technologische vooruitgang is in Romers eerste paper nog niet aanwezig.

Lucas (1988) biedt een verbeterde analyse¹³, die eveneens steunt op een reeds eerder verschenen publikatie (nl. deze over human capital accumulation van Uzawa (1965)). In de Uzawa-Lucas benadering staat het begrip '*human capital*' centraal, hetgeen moet worden onderscheiden van fysisch kapitaal. Human capital is ook ruimer dan het begrip 'kennis'. Menselijk kapitaal omvat tevens de algemene vaardigheid die ontstaat ten gevolge van kennis, produktive know-how dus. De theorie van menselijk kapitaal vestigt de aandacht op het feit dat de wijze waarop een individu zijn tijd in de huidige periode alloceert over verschillende activiteiten, zijn produktiviteit (of menselijk kapitaal) zal beïnvloeden in de toekomst. De

¹³ Eigenlijk bestaat de paper uit 2 modellen. Het tweede model behandelt minder de details van groei an sich, maar benadrukt eerder de interactie van groei en handel. Door de aanwezigheid van IRS moeten nl. de traditionele opvatting over de effecten van handelsbeleid herzien worden. Dit punt zal verder terug worden opgepikt.

produktiviteit - en dus de economische groei - kan worden verbeterd door te leren (in de zin van studeren en van on-the-job training), maar dit ten koste van werktijd of vrije tijd (afruil tussen huidige en toekomstige productie). Net als bij fysisch kapitaal kan men het menselijk kapitaal verbeteren door te investeren (in training bijvoorbeeld). De Uzawa-Lucas benadering is een model met twee soorten kapitaalgoederen; elk met een eigen verwachte opbrengst. Ondernemers moeten dus beslissen in welke 'sector' ze zullen investeren: in fysisch kapitaal, in menselijk kapitaal of in beide. Vandaar dat het groeiritme endogeen is; het hangt af van deze beslissing. Daar waar de positieve externaliteit in het Arrow-Romer model betrekking heeft op de indirecte link tussen kennis en de productie van fysisch kapitaal, benadrukt Lucas eerder de directe effecten van de interactie tussen verschillende niveaus van human capital ("leren van elkaar", of *public learning*). Opnieuw leidt de aanwezigheid van een extern effect tot een groeivoet die lager is dan sociaal optimaal. Deze benadering maakt het investeren in educatie en, in het algemeen in elke vorm van research of training die bijdraagt tot een verbetering van het human capital, de sleutel tot economische groei. Vanuit dit perspectief kunnen argumenten geleverd worden pro overheidsinmenging in de zin van publieke scholen, of subsidies voor privaat georganiseerde trainingen als een middel om meer efficiënte (hogere) economische groei te bereiken.

C. het intrede van micro-economische funderingen van de spillovers: neo-shumpeteriaanse groeimodellen

Hoewel de Arrow-Romer en Uzawa-Lucas benaderingen resultaten opleveren die op het eerste gezicht vrij consistent lijken met de stylized facts, blijft er toch een belangrijke vraag onopgelost. Er is geen micro-economische fundering die endogeen de omvang van de externaliteiten verklaart. Andere auteurs hebben deze tekortkoming aangepakt. Bijdragen op dit vlak werden geleverd door Romer (1990), Grossman en Helpman (1989, 1990, 1991), Krugman (1990) en Aghion en Howitt (1992). Deze theorieën modelleren expliciet de research sector; de intentionele productie van ideeën, zeg maar. De vergoeding voor deze nieuwe kennis gebeurt uit (ex-post) monopoliewinsten. Technologische vooruitgang wordt dan vanuit het perspectief van incentieven tot R&D, via marktstructuur en prijszettingsgedrag verklaard.

De research sector produceert twee soorten goederen: enerzijds blauwdrukken voor nieuwe (intermediaire) goederen (inventies); anderzijds algemene technologische kennis (bvb. onderzoekservaring). De algemene kennis kan niet direct aangewend worden in de produktie van goederen, maar het verhoogt de produktiviteit in de onderzoekssector. In die zin is algemene technologische kennis een bijproduct van innovatie. Blauwdrukken zijn meer concreet. Zij beschrijven de wijze waarop een nieuw intermediair of consumentengoed beter (d.i. goedkoper of met een hogere kwaliteit) kan gefabriceerd worden. De 'core business' van de research sector is eigenlijk het produceren en verkopen van dergelijke nieuwe inzichten.

C1. endogene 'spill-overs' door de partiële uitsluitbaarheid van een nieuwe inventie en 'patent-races'.

Het eigenaardige aan (nieuwe) technologie is dat het noch een zuiver publiek goed, noch een zuiver privaat goed is. Hiervoor volstaat het om naar de graad van uitsluitbaarheid en van rivaliteit van technologie te kijken. Enerzijds kan een innovator anderen beletten van zijn nieuwe technologie te gebruiken. De overheid heeft hem hiervoor een tijdelijk alleenrecht gegeven door het toekennen van een octrooi. In deze context is technologie partieel uitsluitbaar. Slechts partieel omdat na verloop van tijd iedereen deze technologie kan imiteren. Bovendien kan het bestaande octrooi als input worden gebruikt door andere onderzoekers (ze hoeven bij wijze van spreken het wiel niet elke keer opnieuw uit te vinden). Technologie is dus ook een niet-rivaal goed: het gebruik ervan door een persoon of bedrijf staat het gebruik ervan door andere personen of bedrijven niet in de weg. In deze zin verschillen bijvoorbeeld nieuwe ontwerpen fundamenteel van een bijkomende eenheid human capital. Het design is een niet-rivaal goed; het stukje human capital is een rivaal goed, het is immers gebonden aan een fysiek persoon. Deze ideeën zijn terug te vinden in Romer (1990). Wat bovendien ongetwijfeld kenmerkend is voor designs, is het feit dat de kost om de inhoud van het design te multipliceren aan de hand van bijvoorbeeld een fotokopieertoestel of een computer, te verwaarlozen is in vergelijking met de initiële (vaste) kost om het design te ontwerpen. Dit is niet zo bij het accumuleren van menselijk kapitaal: de kost om een bijkomend persoon te trainen is even hoog als het trainen van de eerste persoon. Tevens heeft elk individu slechts een eindig aantal jaren dat kan besteed worden aan het accumuleren van zijn

menselijk kapitaal. De niet-rivale goederen die hij heeft geproduceerd zullen echter voor altijd beschikbaar blijven. Niet-rivale goederen kunnen onbegrensd worden geaccumuleerd.

Vermits het voor een bedrijf onnodig is om al de niet-rivale inputs te dupliceren, kan de produktiefunctie niet langer omschreven worden met CRS van graad één: indien men alle inputs (rivale en niet-rivale) verdubbelt, dan zal men omwille van de spill-overs (partiële uitsluitbaarheid) van de niet-rivale input 'technologie' komen tot een meer dan proportionele toename van de produktie. Bovendien moet men de assumptie van prijsneming verlaten: sommige inputs zullen worden vergoed tegen een grotere waarde dan deze van hun marginaal produkt (wegens de niet-competitieve marktstructuur die ontstaat door het octrooi).

Door kennis als een niet-rivaal goed te beschouwen, krijgen externaliteiten een duidelijkere betekenis. Indien de verwachte monopolierente van een octrooi groot genoeg is, zullen ondernemingen racen om als eerste met de technologische nieuwigheid op de markt te komen. Externaliteiten, of 'spill-overs' zijn dan het gevolg van onvolledige uitsluitbaarheid van het octrooi. Immers, op dit octrooi kan - mits een bijkomende investering - een nieuwe inventie geënt worden door een ander bedrijf. Tevens kan, na verloop van de octrooibescherming, iedereen desgewenst gebruik maken van de 'nieuwe' technologie om efficiënter te produceren. Men merkt dus dat economische groei - die juist voornamelijk gedreven wordt door dergelijke technologische vooruitgang - endogeen van origine is en dat de omvang van de externaliteit afhangt van factoren die door het beleid kunnen beïnvloed worden (lengte en breedte van het octrooi bijvoorbeeld).

Het denkkader dat Romer (1990) voorstelt bestaat uit drie sectoren. Een eerste sector is de *research sector*. Hier worden human capital en de bestaande stock aan algemene technologische kennis als inputs aangewend om nieuwe kennis te produceren. Deze bijkomende kennis wordt neergeschreven in ontwerpen (*designs*) voor nieuwe duurzame producentengoederen. De verwachte opbrengst van een investering in menselijk kapitaal is, in deze sector, de monopolierente die het octrooi een tijdlang zal genereren. Een tweede sector is de sector voor intermediaire goederen, waar de duurzame producentengoederen worden geproduceerd aan de hand van de nieuwe designs. In deze sector wordt ook (ongeschoolde) arbeid ingezet. Tot slot is er de (competitieve) finale goederensector (*manufacturing sector*)

waarin zowel arbeid, human capital en fysisch kapitaal onder de vorm van nieuwe duurzame goederen worden gebruikt. De opportunitetskost van human capital in de research sector is bijgevolg het loon dat op een bepaald ogenblik kan verdiend worden in de finale sector. Dit betekent dat hoge lonen voor hooggeschoolden in de finale sector zullen leiden tot minder technologische vooruitgang en tot minder groei. Het is ook duidelijk dat een hoge intrestvoet de verdisconteerde, verwachte monopolierente doet dalen. Er zal dan eveneens minder human capital worden ingezet in de research sector en het groeitempo zal ook dan lager zijn. Lagere intrestvoeten, en in zullen het onderzoek en de economische groei stimuleren. Merk op dat economische groei gedetermineerd is door de hoeveelheid human capital in de economie; de omvang van de populatie speelt geen rol. Het limietgeval is toepasbaar voor de armste landen: wanneer de stock aan human capital té laag is, kan het zijn dat er helemaal geen groei optreedt, hoewel er ongeschoolde arbeid in overvloed is.

Er zijn twee redenen waarom er kan aangenomen worden dat er té weinig geïnvesteerd zal worden in human capital door de research sector, en waarom de economische groei te laag is. Vooreerst zijn er de positieve externaliteiten die gepaard gaan met onderzoek. Elk bijkomend ontwerp zal immers de produktiviteit van alle onderzoekers in de toekomst beïnvloeden. Omdat dit effect echter niet-uitsluitbaar is, zal dit niet weerspiegeld zijn in de marktprijs voor designs. Bijgevolg wordt er te weinig human capital ingezet in de onderzoekssector. De tweede reden heeft te maken met het feit dat de onderzoekssector outputs aflevert aan de intermediaire sector die een monopolistische prijszetting kan hanteren. De mark-up die de producenten kunnen realiseren, zorgt voor een kloof tussen de sociale waarde van het marginale produkt van de input (het design) en de marktwaarde ervan. Dit leidt tot een te lage vergoeding voor het menselijk kapitaal in de onderzoekssector.

De twee factoren geven aanleiding tot een verkeerde verdeling van het menselijk kapitaal tussen de onderzoeks- en finale sector. Dit alles zorgt ervoor dat er een specifieke rol is voor een 'technologisch beleid'. Hoewel research vervat zit in het fysische kapitaal, is een directe subsidie ter bevordering van de accumulatie van fysisch kapitaal zonder meer, géén efficiënte oplossing. Fysisch kapitaal kan immers ook door imitatie tot stand komen; zonder technologische vooruitgang en economische groei. De overheid moet proberen de verdeling van menselijk kapitaal tussen de sectoren te beïnvloeden en de totstandkoming van nieuwe technologieën te stimuleren. De first-best oplossing is het wegwerken van de vertekening tussen

sociale en private vergoeding van menselijk kapitaal in onderzoek. Dit vereist het specifiek subsidiëren van de niet-rivale technologische component: de algemene technologische kennis. Vermits dit aspect echter een bijproduct is van innovatie, kan de first-best oplossing niet gerealiseerd worden. De second-best oplossing is dan het subsidiëren van de productie van menselijk kapitaal. Dit is conform met de beleidsimplicatie van de Lucas paper.

C2. endogene spill-overs en 'creatieve vernietiging'

Gaan er enkel positieve externaliteiten gepaard met onderzoek en ontwikkeling? Is het sociaal optimale groeitempo steeds te laag onder een laissez-faire situatie? Zo neen, welke wordt dan de rol van de overheid? Deze topics werden behandeld door Aghion en Howitt (1992). Zij volgen de idee van technologie als partieel uitsluitbaar, niet-rivaal goed zoals gesuggereerd door Romer (1990). De innovaties die door deze auteurs worden beschouwd zijn echter verticale produkt innovaties. Dit betekent dat de kwaliteit van de produkten verbetert indien de nieuwe technologie wordt aangewend (zie ook Grossman en Helpman (1991)). Romer (1990) behandelde horizontale innovaties: produkten die met de nieuwe technologie worden geproduceerd, zijn dan kwalitatief niet beter dan produkten die met de oudere technologie worden gemaakt (perfecte substitueerbaarheid). Het enige verschil is het kostenvoordeel, en dus de grotere winst, voor de producent die de nieuwe technologie hanteert.

Aghion en Howitt schrijven dat er *twee*, doch **tegenstrijdige**, externe effecten verbonden zijn aan onderzoek en ontwikkeling. Enerzijds de welbekende positieve externaliteit, die de toekomstige produktiviteit verbetert. Anderzijds speelt er een negatieve externaliteit door een '*business-stealing*' effect. Dit begrip vindt men terug in de industriële economie. Onderzoekers en innovators zullen nieuwe technologieën op de markt brengen waardoor de bestaande productieprocessen, inclusief het lopende octrooi erop, plots sterk in waarde dalen. Ze houden geen rekening met het feit dat hun nieuwe ontdekkingen (creaties of inventies), bestaande monopolierentes van andere onderzoekers vernietigen. Dit is precies wat wordt bedoeld met 'creatieve vernietiging'.

Wanneer men een dergelijk effect mee in rekening neemt, zal de hoeveelheid research afhangen van de verwachte hoeveelheid onderzoek in de volgende periode. Hoe meer onderzoek een ondernemer verwacht in de volgende periode, hoe minder hij zal geneigd zijn om zelf aan onderzoek te doen. Omwille van de mogelijkheid van creatieve vernietiging zal dan immers de verwachte monopolierente die eventueel uit het onderzoek kan vloeien, dalen. Indien men bovendien in de volgende periode meer onderzoek verwacht, anticipeert men tevens een grotere vraag naar human capital, en dus hogere verwachte lonen voor hooggeschoolde onderzoekers. Ook dit vermindert de actuele waarde van de monopolierente van een eventueel octrooi.

Het gemiddelde groeitempo van de economie wordt nu niet noodzakelijk verhoogd door een stijging van de onderzoeksproductiviteit (in tegenstelling tot het Romer-model). Immers, een verhoogde onderzoeksproductiviteit kan in sommige gevallen de kans op 'business-stealing' verhogen. In die zin spreekt men ook wel over de zgn. '*no growth trap*'. De rationele verwachtingen, dat de volgende innovatie zal gevolgd worden door een zeer hoog niveau van nieuwe innovaties, kunnen zo hoog oplopen, dat niemand nog zal wensen te investeren onderzoek.

Economische groei is dus, zoals bij Romer (1990), voornamelijk het gevolg van de competitie tussen de innovatie genererende onderzoeksbedrijven. De welvaartseffecten zijn nochtans ambigu. De positieve externaliteit leidt enerzijds tot onderinvestering in R&D, maar de negatieve externaliteit kan leiden tot overinvesteringen. Welk effect zal domineren, wordt grotendeels bepaald door de grootte van de innovatie en de mate van monopoliemacht. Voor belangrijke doorbraken en weinig monopoliemacht zal de optimale groeivoet groter zijn dan de groei onder laissez-faire. Bij een 'kleine' innovatie en grote marktmacht geldt het omgekeerde.

V. handel, innovatie en endogene groei

De nieuwe (endogene) groeitheorie heeft belangrijke implicaties voor het denken over de internationale verschillen in groeivoeten, internationale handel en handelsbeleid. De relatie tussen handel, innovatie en groei wordt vooral behandeld in Lucas (1988) (tweede model), Grossman en Helpman (1989, 1990, 1991, 1994) en Krugman (1990).

Landen zullen zich specialiseren in datgene waarvoor ze een comparatief

voordeel hebben, traditioneel gemeten aan de hand van de kapitaal-arbeidsverhouding. Landen waar bijvoorbeeld kapitaal relatief overvloedig aanwezig is zullen kapitaalintensieve goederen exporteren.

Een bijkomende dimensie wordt aan de analyse toegevoegd, wanneer we rekening houden met de inzichten uit de nieuwe groeitheorie, dat 1) ook algemene technologische kennis een produktiefactor is en 2) dat er zich externaliteiten kunnen voordoen. Zoals we reeds weten uit het voorgaande, vormen deze twee factoren een zeer plausibele motor van economische groei. De 'brandstof' voor de motor is dan de hoeveelheid human capital die in een economie in de (private) onderzoekssector wordt aangewend.

De centrale idee is dat de sectoren waarvoor een land een comparatief kostenvoordeel heeft t.o.v. haar handelspartners, niet noodzakelijk innovatieve, human-capital intensieve sectoren zijn. Handel, die zorgt voor specialisatie in, en export van dit goedkope goed, kan dan aanleiding geven tot een situatie die slechter is in vergelijking met autarkie. Onder autarkie worden immers ook nog de human-capital intensieve produkten binnen de economie geproduceerd, zodat innovatie en groei toch kunnen plaatsvinden.

Toepassing van de Rybczynski stelling leert ons dat, indien een land een comparatief voordeel heeft in het produceren van 'kennis', of technologische veranderingen, een toename van de factoren die relatief intensief gebruikt worden in de kennis-genererende sector (human capital en algemene technologische kennis) de groei zal versnellen. Vanuit de 'nieuwe groeitheorie' weten we dat technologische verandering een ex-post marktmacht vereist. De mogelijkheid tot imitatie (vanwege bijvoorbeeld lage-loonlanden) en her-import, zal echter negatief inwerken op het innovatie- en groeiproces (d.i. een soort *international business stealing effect*). In die zin kan gepleit worden pro een handelspolitiek met als doel een (tijdelijke) bescherming van de kennis-genererende sectoren¹⁴. Er zal dan een verschuiving optreden in de allocatie van menselijk kapitaal, hetgeen de groei en de internationale dynamische efficiëntie ten goede kan komen. Handelsbeleid wordt dus niet meer gearchumenteed vanuit de notie van schaalvoordelen in 'strategische sectoren', maar wel omwille van kennis als bron van lange-termijn economische groei en omwille van de internationale dynamische efficiëntie.

¹⁴ Dat dergelijke discussies niet van een leien dakje verlopen was duidelijk bij de recente GATT-onderhandelingen: de internationale bescherming van innovaties was één van de belangrijkste probleempunten.

VI. Publieke infrastructuur en groei

Aan het begin van dit artikel werden enkele vragen opgesomd die men met groeitheorie wenst te kunnen verklaren: 1) wat drijft lange-termijn economische groei, 2) leidt de 'invisible hand' van de vrije markteconomie tot de sociaal optimale groei en 3) is er überhaupt plaats voor beleid op lange termijn?

Het blijkt dat de 'nieuwe' groeitheorie ons beter in staat stelt om het groei-proces te begrijpen. Het gestadige lange-termijn groeiritme wordt gedreven door externaliteiten. Door deze spill-overs genereert de vrije markteconomie niet de sociaal optimale groeivoet. Vandaar dat de overheid terug een belangrijke plaats krijgt in het denkkader.

Oversijpelingeffecten ontstaan door de niet volledige uitsluitbaarheid van investeringen in human capital en van technologische vooruitgang. Dit laatste hebben we tot hier toe in de enge zin opgevat.

Men kan 'technologie' ook ruimer opvatten. In dat geval wordt de 'technologie van de overheid' in rekening gebracht. Hiermee wordt de publiek beschikbare infrastructuur (wegen, bruggen, straatverlichting, ...) bedoeld die de overheid financiert met geïnde belastingen. Het is duidelijk dat dergelijke goederen externaliteiten genereren. Het denkkader van Romer kan - mits enige aanpassing - daarom ook hier worden aangewend.

Indien we de produktiefunctie uitbreiden met publieke infrastructuur: $Q = F(A, K, L, G)$ (met: A: de stand van de technologie in de enge zin, K en L de traditionele produktiefactoren en G: de hoeveelheid publieke voorziening), zou men geneigd zijn te stellen dat de overheid zo veel mogelijk moet investeren in publieke voorzieningen. Deze genereren namelijk externe effecten die de groei aanzwengelen. De keerzijde van de medaille is echter dat die voorzieningen dienen gefinancierd te worden met belastingen. Een gedeelte van het totale inkomen wordt m.a.w. aan de economische agenten onttrokken, hetgeen negatief op de per capita levensstandaard inwerkt. Bovendien zullen bedrijven door de belasting nu te weinig investeren dan sociaal gewenst (ze nemen alleen de private opbrengst van een investering, d.w.z. na belasting, in rekening). Deze trade-off werd door Barro (1990) geanalyseerd (Barro en Sala-i-Martin (1992b) breidden het model tevens uit voor congestie-effecten). Zijn conclusie is dat voor lage aanslagvoeten het positieve effect van de overheidsinvestering domineert; de groeivoet neemt toe naarmate de belastingsvoet - en dus de

hoeveelheid publieke goederen - stijgt. Voor hoge waardes overheerst het negatieve effect van de storende belasting en zal de groeivoet afnemen naarmate de aanslagvoet toeneemt.

VII. besluit

Groetheorie is een quasi zelfstandig vakgebied geworden. De centrale vraag is hoe, en of, onze welvaart kan blijven toenemen. Het denken over de lange-termijn economische groei is geëvolueerd van de klassieke theorie over de exogene naar de meer micro-economische onderbouwde endogene groetheorie. In dit artikel hebben we deze denkwijzen bondig pogen toe te lichten.

Het Harrod-Domar model voorspelde dat de per capita welvaart slechts bij toeval behouden zal blijven. Vooral de exogeniteit van de relevante factoren is de oorzaak van deze conclusie. Het neo-klassieke Solow model toont aan dat de groei van de welvaart op lange termijn naar een rustpunt convergeert indien men deze parameters endogeniseert, door rekening te houden met factorsubstitutie. Vanaf het moment dat deze 'steady state' wordt bereikt, zal de per capita welvaart niet meer wijzigen. Een beleid zal enkel een 'level-effect' hebben op de korte en middellange termijn. Beide modellen zijn niet conform met de economische realiteit.

Er kan worden aangetoond dat de zero per capita groei van de welvaart in neo-klassieke modellen optreedt omwille van een gebrek aan 'technologische vooruitgang', en een technologie die gekenmerkt wordt door constante schaalopbrengsten of een nulgroei van de bevolking. Hierbij kan technologie eng en breed worden geïnterpreteerd. Met de enge visie worden industriële innovaties bedoeld. In de ruimere visie omvat dit begrip tevens de technologie van de overheid.

Oorspronkelijk was men van mening dat technologische vooruitgang niet door het beleid kon worden beïnvloed. Er werd aangenomen dat technologie exogeen evolueerde. Het is dan echter niet duidelijk waarom vooruitgang überhaupt zou optreden. Tevens heeft dit exogene model het nog moeilijk met de internationale verscheidenheid aan groeivoeten. De empirie wordt dus ook niet volledig verklaard door een model met exogene technologische vooruitgang.

De nieuwe groeitheorie stelt ons beter in staat om de internationale verschillen in economische groei te begrijpen. 'New Growth Theory' omvat drie benaderingen. Enerzijds zijn er modellen die toenemende schaalopbrengsten (IRS) op aggregatief vlak modelleren aan de hand van exogene oversijpelingseffecten (spill-overs). Anderzijds probeert men de populatiegroei te endogeniseren, hoewel dit tot nu toe niet uitgebreid in de literatuur aan bod kwam. In een derde benadering modelleert men expliciet de rationale van de introductie van nieuwe industriële technologieën. Deze benadering levert bovendien inzichten in de micro-economische mechanismen van economische groei aan sich. Het uitgangspunt hierbij is dat winstmaximerende ondernemingen en entrepreneurs om strategische redenen beslissen deel te nemen aan een 'patent-race', indien ze hiervoor beloond worden met een ex-post tijdelijk alleenrecht (deze afruil tussen marktmacht en R&D werd reeds door Schumpeter gesuggereerd). Op zijn beurt kan dit octrooi door iedere belanghebbende aangewend worden om verder onderzoek op te baseren. Blijkbaar vertoont nieuwe technologie gelijkenissen met publieke goederen van het Samuelson-type: het is een partieel uitsluitbaar, niet-rivaal goed. Dit geeft aanleiding tot spill-overs en toenemende schaalopbrengsten op aggregatief niveau.

Deze recente modellen tonen aan dat de 'motor' van economische groei de externaliteiten zijn. De omvang van de externaliteiten kan beleidsmatig worden beïnvloed en hangen af van de verwachte opbrengst van investeringen in onderzoek en ontwikkeling. De economische groei neemt toe met 1) de hoeveelheid middelen die aan R&D zullen besteed worden en 2) de kwaliteit en de omvang van het human capital dat in de onderzoekssector wordt tewerkgesteld. Het groeiritme neemt af naarmate de bedreiging van 'creatieve vernietiging' groter is.

De jongste jaren is er belangstelling ontstaan voor het effect van publieke voorzieningen op economische groei. Het is evident dat deze goederen externaliteiten genereren. Nochtans zijn de conclusies zeker niet éénduidig. Vermits publieke goederen met belastingen gefinancierd dienen te worden zijn twee tegenwerkende krachten aanwezig: enerzijds genereert publieke infrastructuur externaliteiten, net zoals human capital of een industriële innovatie. Deze verhogen de algemene produktiviteit. De aanslagvoet werkt dan weer het groeiritme tegen. Het uiteindelijke resultaat hangt af van welk effect domineert.

Ook normatief, op het vlak van het beleid, heeft de nieuwe groeitheorie belangrijke implicaties. De endogene groeitheorie biedt aan beleidmakers meer inzicht dan de (neo-) klassieke theorie. Omdat de markteconomie niet altijd de sociaal wenselijke groeivoet zal implementeren krijgt de overheid (terug) een niet te verwaarlozen rol toebedeeld bij het stimuleren van de economische groei. Haar politiek moet gericht zijn op het bevorderen van positieve externaliteiten in de economie, bijvoorbeeld door het opdrijven van de kennis-genererende capaciteit. Waar de overheid haar publieke financiën aan besteedt is dus niet zonder belang. Een beleid dat het human capital naar de research sector kanaliseert, levert in het algemeen een verbetering van de groei op. Binnen het denkkader is er, in tegenstelling met de traditionele idee van vrijhandel, perfecte competitie en statische Pareto-efficiëntie, plaats voor een handelsbeleid indien het in de gepaste sectoren wordt doorgevoerd. Een dergelijk beleid kan de groei stimuleren en de internationale dynamische efficiënte ten goede komen.

VIII. bibliografie

- AGHION, P. (1992), HOWITT, P., "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, 60, p. 323-51.
- ARROW, K. (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29, p. 155-73.
- BARRO, R. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 98, S103-25
- (1991), "Economic Growth in a Cross-Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106, p. 407-43.
- (1989), BECKER, S. "Fertility Choice in a Model of Economic Growth", *Econometrica*, 57, 481-501.
- (1992a), SALA-I-MARTIN, X., "Convergence", *Journal of Political Economy*, 100, p. 223-51.
- (1992b), —————, "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 59, 645-61.
- (1994), —————, "Economic Growth", in publicatie.
- BAUMOL, W. (1988), WOLF, E., "Productivity Growth, Convergence and Welfare: Reply", *American Economic Review*, 78, p. 1155-59.
- BOLTHO, A. (1992), HOLTHAM, G., "The assesment: New Approaches to Economic Growth", *Oxford Review of Economic Policy*, 8, p. 1-14
- BECKER, G. (1990), MURPHY, K., TAMURA, R. "Economic Growth, Human Capital, and Population Growth", *Journal of Political Economy*, 98, S12-S137.
- CASS, D. (1965), "Optimum Growth in an aggregate Model of Capital Accumulation", *Review of Economic Studies*, 32, p. 233-40.
- DE LONG B. (1988), "Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment", *American Economic Review*, 78, p. 1138-54.
- DOMAR, E. (1947), "Expansion and Employment", *American Economic Review*, 37, p. 34-55.
- DOWRICK, S. (1989), NGUYEN, T., "OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-Up and Convergence", *American Economic Review*, 79, p. 1010-30.
- DENISON, E. (1967), "Sources of Postwar Growth in Nine Western Countries", *American Economic Review*, 57, p. 325-32.
- GOMULKA, S. (1990), "The Theory of Technological Change and Economic Growth", Routledge, London, 262 pp.
- GROSSMAN, G. (1989), HELPMAN, E., "Product Development and International Trade", *Journal of Political Economy*, 97, p. 1261-83.
- (1990a), —————, "Comparative Advantage and Long-Run Growth", *American Economic Review*, 80, p. 797-815.

- _____ (1990b), _____, "Trade, Innovation and Economic Growth", *American Economic Review*, 80, p. 86-91.
- _____ (1991), _____, "Quality Ladders in the Theory of Growth", *Review of Economic Studies*, 58, p. 43-61.
- _____ (1994), _____, "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, p. 23-44.
- HARROD, R. (1939), "An Essay in Dynamic Theory", *Economic Journal*, 49, p. 14-33.
- KALDOR, N. (1958), "Capital Accumulation and Economic Growth", in F.A. LUTZ en D.C. HAGUE, eds., *The Theory of Capital*, London, MacMillan, 1968, p. 177-222.
- KAMIEN, M. (1982), SCHWARTZ, N., "Market Structure and Innovation", Cambridge, Cambridge University Press, 235 blz.
- KRUGMAN, P. (1990), "Rethinking International Trade", USA, MIT, 277 blz.
- LUCAS, R. Jr. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, p. 3-42.
- MADDISON, A. (1987), "Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment", *Journal of Economic Literature*, 25, p. 649-98.
- MANKIW, G. (1992), ROMER, D., WEIL, D., "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, p. 407-37.
- QUAH, D. (1993a), "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis", Sticerd Discussion Paper EM/93/265, London School of Economics.
- _____ (1993b), "Empirical Cross-Section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37, p. 426-34.
- ROMER, P. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, p. 1002-37.
- _____ (1989), "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth" in J. BARRO, ed., *Modern Business Cycle Theory*, USA, Harvard University Press, p. 51-127.
- _____ (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98, p. S71-S102.
- _____ (1994), "The Origins of Endogenous Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8, p. 3-22.
- SCHUMPETER, J. (1934), "The Theory of Economic Development", Cambridge, Harvard University Press.
- SCHMOOKLER, J. (1966), "Invention and Economic Growth", USA, Harvard University Press, 332 blz.
- SCOTT, M. (1989), "A New View of Economic Growth", Clarendon Press Oxford, 592 pp.
- SOETE, L. (1993), VERSPAGEN, B., "Technology and Growth: The Complex Dynamics of Catching Up, Falling Behind and Taking Over", in SZIRMAI et al., eds., *Explaining Economic Growth*, Amsterdam, North-Holland, p. 101-27.
- SOLOW, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, p. 65-94.

_____ (1962), "Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth", *American Economic Review*, 52, p. 76-86.

_____ (1994), "Perspectives on Growth Theory", *Journal of Economic Perspectives*, 8, p. 45-54.

UZAWA, H. (1965), "Optimum Technical Change in an Aggregatieve Model of Economic Growth", *International Economic Review*, 6, p. 18-31.

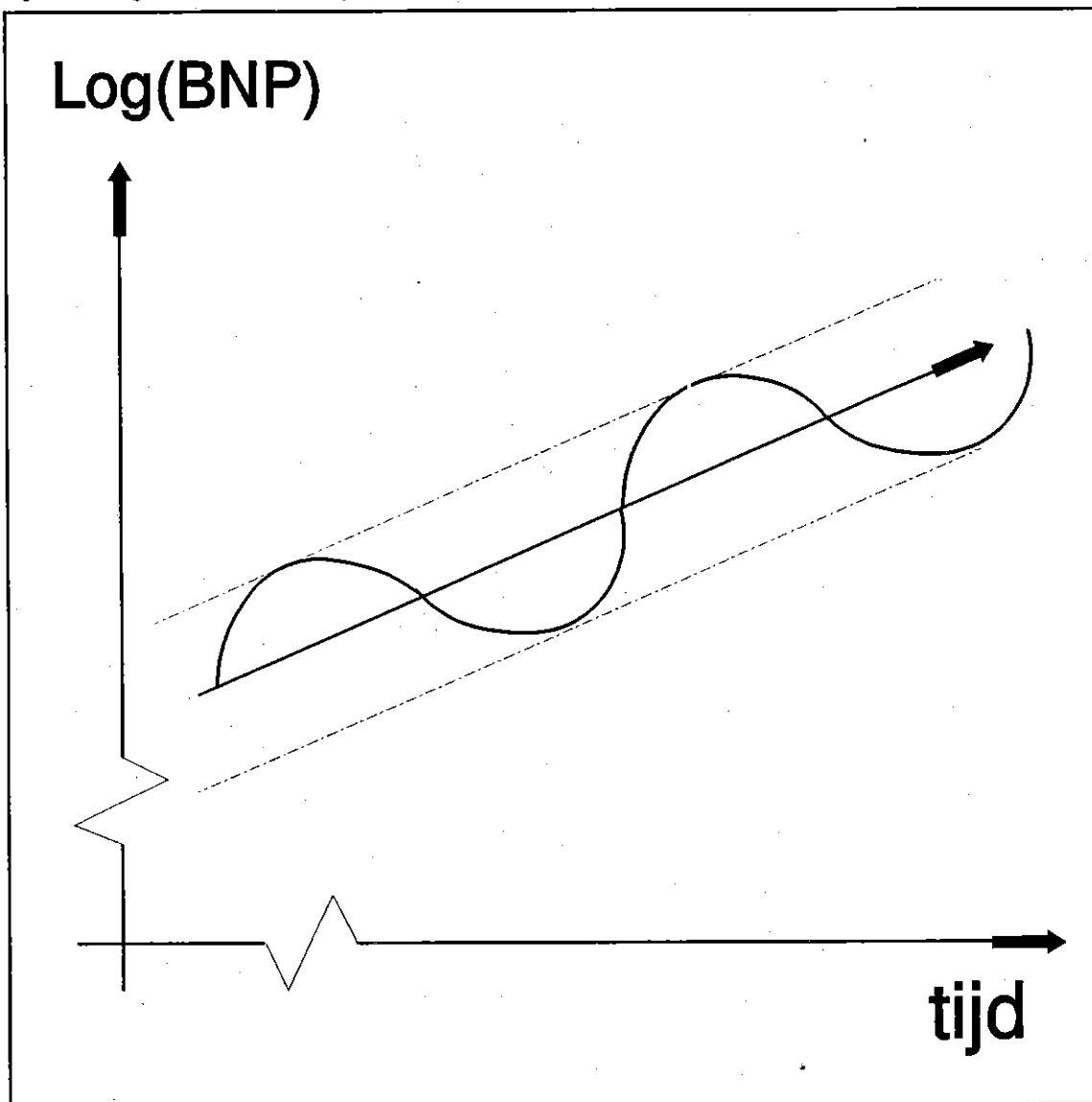
VAN CAYSEELE, P., (1990), "Theorie van de economische groei met enkele toepassingen", Leuven, ACCO, 106 blz.

VAN MARREWIJK, C. (1992), "Exogenous Growth Theory", *Erasmus Institute for Economic Research - Discussion Paper Series*, n^o 9205/G.

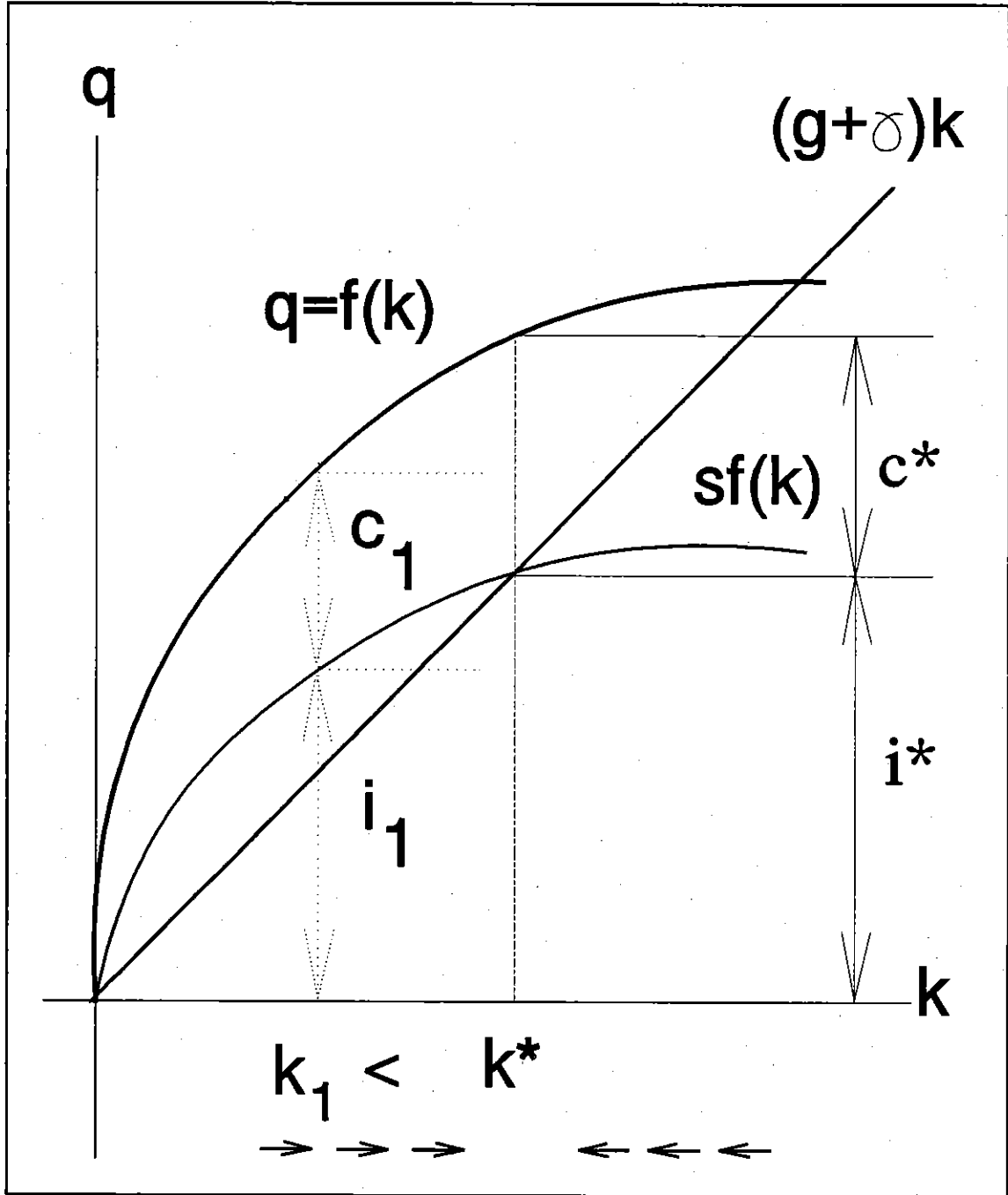
The Economist, January 18th, 1992: "Wealth of Nature"

The Economist, February 5th, 1994: "Grossly Distorted Picture"

Figuur 1 Een gestileerde voorstelling van de fluctuatie van het BNP rond een trend.



Figuur 2 Het Solow-model.



LIJST VAN RECENTE SESO-RAPPORTEN

VAN GOMPEL J., Unemployment and monetary integration - on the relevance of wage formation characteristics in a target zone regime versus an irrevocably-fixed exchange rate regime, November 1993, 22 blz. (93/293)

BORGHERS E., Automatic ARMA identification for a large number of time series, December 1993, 42 blz. (93/294)

KONINGS J., Labour economics or industrial economics ? Analysing gross job creation and destruction in the theory of oligopoly, January 1994, 18 blz. (94/295)

DE BORGER B. & K. KERSTENS, Cost efficiency of Belgian local governments : a comparative analysis of FDH, DEA and econometric approaches, January 1994, 26 blz. (94/296)

KONINGS J., The effects of unions on employment behaviour in the U.K. : evidence from firm level panel data, January 1994, 29 blz. (94/297)

KONINGS J., Do small plants really create most jobs ? Testing convergence of establishments in the U.K., March 1994, 29 blz. (94/298)

CORTENS I., Herwaardering van het leerkrachtenambt, maart 1994, 56 blz. (94/299)

JANSSENS I., Macro-economische indicatoren van het RIZIV binnen het stelsel van de Sociale Zekerheid, april 1994, 40 blz. (94/300)

DE BORGER B., MAYERES I., PROOST S. & S. WOUTERS, SOCIAL COST PRICING OF URBAN PASSENGER TRANSPORT - with an illustration for Belgium, April 1994, 53 blz. (94/301)

DE GRAEVE D. & W. NONNEMAN, De economische kosten van AIDS en HIV-infectie in België. Een situatieschets voor 1993, mei 1994, 25 blz. (94/302)

DE GRAEVE D. & W. NONNEMAN, Pharmacoeconomic studies : pitfalls and problems, June 1994, 21 blz. (94/303)

DE BORGER B. & K. KERSTENS, Produktiviteit en efficiëntie in de Belgische publieke sector : situering en resultaten van recent onderzoek, juni 1994, 40 blz. (94/304)

SCHROYEN F., Informational feasibility, decentralization and public finance mechanisms, July 1994, 35 blz. (94/305)

VAN GOMPEL J., Optimal wage indexation with exchange rate uncertainty in an oligopolistic and unionized economy, July 1994, 22 blz. (94/306)

VANDEBUSSCHE H., Twin cases : Cartels and European antidumping policy, August 1994, 40 blz. (94/307)