

Productiviteit, technologie en groei: een zaak van investeren?

*Bart van Ark**

Bewerkte versie van rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van bijzonder hoogleraar in de Economie van Productiviteit en Technologiebeleid aan de Rijksuniversiteit Groningen op 10 april 2001.

De aantrekkende economische groei in, met name, de Verenigde Staten, maar ook diverse Europese landen waaronder Nederland, tijdens de tweede helft van de jaren negentig is door velen in verband gebracht met de opkomst van de zogenaamde "nieuwe economie".¹ Hoewel in Europa de groeiversnelling gepaard is gegaan met een verbetering in de groei van de werkgelegenheid terwijl in de VS vooral een versnelling in de productiviteitsgroei kon worden waargenomen (zie Tabel 1), is in beide gevallen de toename in investeringen in informatie- en communicatietechnologie veelal genoemd als een belangrijke positieve factor.

Tabel 1: Jaarlijkse Groei van BBP, gewerkte uren en arbeidsproductiviteit tijdens de jaren 90

	Bruto Binnenlands Produkt		Totaal gewerkte uren		Arbeids- productiviteit	
	1990-95	1995-2000	1990-95	1995-2000	1990-95	1995-2000
Verenigde Staten	2,1	4,3	1,3	1,6	0,8	2,6
Europese Unie	1,4	2,6	-1,0	1,3	2,4	1,2
Nederland	2,1	3,8	1,1	2,4	1,0	1,4

Bron: The Conference Board (2001), Performance 2000: Productivity, Employment and Income in the World's Economies, New York. Zie ook Groningen Growth and Development Centre (<http://www.eco.rug.nl/GGDC/>).

* Bart van Ark is werkzaam aan de Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Economische Wetenschappen. Ik ben Inge van Ark, Marcel Timmer en Bart Los zeer erkentelijk voor hun commentaar op eerdere versies van deze oratie. Uiteraard ben ik alleen verantwoordelijk voor de inhoud.

¹ Zie van Ark (2000a, 2000b) voor een overzicht van de discussie. Hier wordt onder de "nieuwe economie" verstaan het verschijnsel dat de toenemende productie en het intensiever gebruik van informatie- en communicatiegoederen en -diensten een mogelijke structurele verbetering in economische prestaties teweeg kunnen brengen.

De vertraging in de groei van de Amerikaanse economie sinds de tweede helft van 2000 en de eveneens gematigde voorspellingen voor Europa en Nederland hebben de euforie over de nieuwe economie echter alweer enigszins doen temperen. Het lijkt er op dat veel bekende verschijnselen van een dreigende recessie, zoals toenemende inflatie en afzwakkende groei, weer helemaal met ons zijn.

Toch moet een mogelijke structurele verbetering in economische groeiprestaties vanwege de nieuwe economie niet worden verward met een tijdelijke groeivertraging die voornamelijk conjunctureel van aard lijkt te zijn. Er zijn namelijk drie effecten van informatie- en communicatietechnologie (ICT) op groei. Slechts één daarvan is rechtstreeks gerelateerd aan een korte termijn groeivertraging. Dit betreft de stagnatie in de investeringen in computers. Veel startende "nieuwe economie"-bedrijven, die nog een plekje hadden onder de zon van de gunstige conjunctuur van de late jaren negentig, zullen nu alsnog het loodje leggen. Andere bedrijven maken noodgedwongen een pas op de plaats. Maar het tweede en derde effect van ICT worden nauwelijks beïnvloed door een korte termijn vertraging in de groei. Het tweede effect houdt in dat ICT leidt tot een toename van de productiviteit in bedrijfstakken die computers produceren. Op het eerste gezicht heeft men daar in Europa niet zo veel aan, omdat de Europese computerindustrie van veel minder groot belang is dan in de Verenigde Staten. De Intel's, IBM's en Microsoft's zijn primair Amerikaans en hun bijdrage aan de versnelde productiviteitsgroei in de VS is enorm. Maar zolang computers tegen steeds lagere prijzen worden geproduceerd, kan Europa als netto importeur van ICT hier wel degelijk van blijven profiteren. En dat brengt ons tot het derde effect, namelijk of de bedrijfstakken die computers gebruiken wel de productiviteitswinsten boeken waar men op rekent. Hier spreken we over het grootste deel van de economie, dat we de "oude economie" kunnen noemen. Het gaat hier dus niet in eerste instantie over de volop in de aandacht staande hightech-ICT bedrijven, maar vooral over de grote en groeiende bedrijfstakken in de dienstensector, zoals de financiële en zakelijke dienstverlening, de zorgsector, het onderwijs en de overheid. Tezamen nemen de genoemde bedrijfstakken in de meeste OESO landen meer dan de helft van het Bruto Nationaal Product voor hun rekening.

In de Verenigde Staten heeft ook de "oude economie" een verbetering van de arbeidsproductiviteit laten zien, zij het meer bescheiden dan bij de productie van computers. Maar in veel Europese landen is gedurende de afgelopen jaren de versnelling in de groei van de arbeidsproductiviteit in de ICT gebruikende sectoren juist zeer laag geweest of is er zelfs sprake geweest van een vertraging (zie tabel 2).

Tabel 2: Jaarlijkse groei van arbeidsproductiviteit in ICT-producerende en ICT-gebruikende bedrijfstakken

	Denemarken	Frankrijk	Duitsland	Nederland	Verenigd Koninkrijk	Verenigde Staten
Totale economie						
1990-1995	2,0	1,1	2,3	1,2	2,5	1,2
1995-1999 (a)	0,9	1,3	2,3	0,8	1,3	2,0
ICT-producerende bedrijfstakken						
1990-1995	2,7	1,5	3,4	1,8	2,4	2,3
1995-1999 (a)	1,6	2,3	4,7	2,1	2,2	4,4
ICT-gebruikende bedrijfstakken						
1990-1995	1,7	0,9	2,5	1,3	1,3	1,6
1995-1999 (a)	0,8	0,7	3,2	1,6	1,6	3,2

(a) Frankrijk: 1995-1998

Noot: ICT-producerende bedrijfstakken betreft computer- en communicatiehardware en software, alsmede computerdiensten en telecommunicatiediensten; ICT-gebruikende bedrijfstakken worden gekarakteriseerd door bovengemiddelde ratios van ICT investeringen versus BBP.

Bron: geactualiseerd op basis van Ark (2000b).

Vooralsnog neemt de productiviteitsachterstand voor de economie als geheel in Europa alleen maar toe ten opzichte van de Verenigde Staten. In 1995 lag het arbeidsproductiviteitsniveau in de Europese Unie nog op ruim 87 procent van het Amerikaanse niveau. In 2000 was dit gedaald tot zo'n 82 procent. De groei van de arbeidsproductiviteit in de Europese Unie is inderdaad gedaald van 2,4 procent per jaar in de eerste helft van de jaren negentig naar 1,2 procent per jaar in de tweede helft (zie tabel 1). Europa riskeert – wat men zou kunnen noemen – een laag groeipad van de arbeidsproductiviteit.

De vraag die daarom centraal staat is of Europa – en Nederland in het bijzonder – het groeipotentieel van nieuwe technologieën, zoals computers, wel volledig benutten. Deze vraag is belangrijk, juist nu er recentelijk in de media en door beleidsmakers veel geschreven en gesproken wordt over de noodzaak tot meer investeren. In dit artikel zal ik betogen dat meer investeringen inderdaad nodig zijn om de oude economie volop van de nieuwe te laten profiteren. Daarvoor is een breder investeringsconcept nodig dan wat vaak gebruikelijk is, waarbij we niet alleen moeten kijken naar materiële investeringen in ICT en andere technologische hoogwaardige kapitaalgoederen, maar ook naar immateriële investeringen in onderwijs, in kennis, in organisaties en misschien zelfs wel in sociaal kapitaal. Maar alleen meer is niet altijd beter. Nieuwe investeringen, en juist ook investeringen in immaterieel kapitaal, moeten ook leiden tot verbetering van de productiviteit. Anders putten we op lange termijn de mogelijkheden uit om het inkomen per hoofd van de bevolking op peil te houden. En

dat – op zijn beurt – bedreigt niet alleen de levensstandaard van onze generatie maar ook die van generaties na ons.

1. Toelichting op de begrippen en methode

Alvorens nader in te gaan op de kansen en bedreigingen voor economische groei in Nederland en elders in Europa, zullen eerst een aantal, in dit artikel veelvuldig gebruikte, begrippen nader worden toegelicht – namelijk productiviteit, investeringen en technologie. Ook zal de methode waarmee deze met elkaar in verband kunnen worden gebracht kort worden besproken.

Het kenmerkende van de meeste investeringen is dat je de geneugten van nu op zij moet zetten teneinde uiteindelijk – in de toekomst – beter af te zijn. In de economie wordt het begrip investeren ook precies zo geïnterpreteerd: om te investeren moet je sparen, en om te sparen moet je afzien van consumptie nu (“consumption forgone”). Investeringen nú leiden dus tot opbrengsten in de toekomst. Het is belangrijk dat men zich realiseert dat de reeds eerder besproken maatstaf van de arbeidsproductiviteit simpelweg kan toenemen doordat de investeringen toenemen. Immers met een extra machine produceer je per gewerkt arbeidsuur gemakkelijker meer dan zonder. Arbeidsproductiviteit is een belangrijke maatstaf omdat het nauw gerelateerd is aan de groei van het inkomen per hoofd van de bevolking. Het inkomen kan namelijk stijgen doordat óf de arbeidsproductiviteit stijgt óf het aantal werkenden ten opzichte van de totale bevolking – de zogenaamde arbeidsparticipatie – toeneemt. Een flink deel van de economische groei in de tweede helft van de jaren negentig in de Europese Unie is te danken aan een sterk herstel in de groei van de werkgelegenheid en niet aan de groei van de arbeidsproductiviteit (zie tabel 1).

In de economische literatuur wordt er echter veelal gebruik gemaakt van een wat nauwer productiviteitsbegrip. Alleen als de productie sneller stijgt dan de toename in alle inputs, arbeid en kapitaal tezamen, kan er gesproken worden van een stijging van de totale factor productiviteit. De totale factor productiviteit kan echter niet in de praktijk worden waargenomen. Deze moet worden vastgesteld binnen een stelsel van groeirekeningen. Hierbij worden eerst de bijdragen van de diverse vormen van investeringen afgetrokken van de groei in de totale productie. De groei in de productie die dan nog overblijft is de productiviteitsgroei. De productiviteit is dus een “residu”. De berekening van de investeringsbijdragen gebeurt op basis van een aantal belangrijke neo-klassieke veronderstellingen, in het bijzonder volledige mobiliteit van kapitaal en arbeid, geen structurele tekorten aan bijvoorbeeld hoogopgeleiden en internationaal vrije toegang tot technologie. Onder deze veronderstellingen krijgt het begrip totale factor productiviteit een precieze betekenis. Het is dat gedeelte van de

opbrengsten van de investeringen die de particuliere investeerder zichzelf niet kan toeëigenen.² Een voorbeeld hiervan zijn de resultaten van onderzoek en ontwikkeling (R&D), die leiden tot de ontwikkeling van nieuwe producten en productieprocessen, die gemakkelijk en zonder veel extra inspanning en kosten door anderen kunnen worden gebruikt of toegepast. We spreken dan van “spillovers” of “externe effecten”.

Omdat in de praktijk meestal niet aan bovengenoemde veronderstellingen wordt voldaan, moet het productiviteitsresidu noodzakelijkerwijs breder worden geïnterpreteerd dan alleen spillovers. Nobelprijswinnaar Robert Solow, die aan de wieg van de groeirekeningen heeft gestaan, interpreteerde het productiviteitsresidu destijds als “technologische verandering” (Solow, 1957) – iets wat in veel van de standaard economische literatuur nog steeds wordt aangenomen. Een meer dramatische betiteling van het residu kan worden toegeschreven aan Abramovitz (1956). Het zou hier slechts gaan om een “measure of our ignorance” – een maatstaf van onze onwetendheid.

Beide omschrijvingen van het productiviteitsresidu zijn inmiddels achterhaald. Gedurende de jaren zestig en zeventig is er aanzienlijk meer invulling gegeven aan wat productiviteit zoal behelst. Zo heeft Denison (1962, 1967, 1974, 1979) onder andere de bijdrage aan de groei van de ontwikkeling van een grotere binnenlandse markt of meer internationale handel in kaart gebracht. En hij heeft het productiviteitseffect berekend van verschuivingen van arbeid van de minder productieve landbouwsector naar de meer productieve industriële sector. Gedurende de jaren tachtig en negentig zijn er ook pogingen ondernomen om het effect van onvolledige concurrentie door middel van prijs-markups op het productiviteitsresidu te schatten (Hall, 1986; Roeger, 1995).

Harberger (1998) spreekt over productiviteitsgroei als reële kostenbesparingen die op 1001 verschillende wijzen tot stand kunnen komen; in verschillende bedrijfstakken en zelfs in verschillende bedrijven. Harberger’s benadering verschafte daarom meer inzicht in de wijze waarop individuele bedrijven in de praktijk productiviteitswinsten behalen. Zijn werk heeft daarmee meer praktische implicaties voor bedrijfsstrategieën. Bovendien is het in Harberger’s benadering gemakkelijker te begrijpen wat het betekent als de productiviteitsgroei stagneert: de reële kostenbesparingen zijn dan geringer of nemen zelfs af.

Maddison (1972, 1982, 1991, 1996) heeft de groeirekeningenbenadering verder uitgebreid naar internationale vergelijkingen. Uit zijn werk blijkt dat de snelle groei van de productiviteit in Europa in de eerste twee decennia na de Tweede Wereldoorlog in belangrijke mate het gevolg was van het profijt dat werd genoten van technologieën die al waren ontwikkeld in de Verenigde Staten, en

² Zie bijvoorbeeld, Jorgenson (1995).

relatief gemakkelijk konden worden toegepast in Europa. Dit zogenaamde "catch-up" effect impliceert dus een echt spillover effect, zoals eerder omschreven.

Maddison besteedt ook veel aandacht aan oorzaken van groei, die verband houden met historische gebeurtenissen, zoals oorlogen, grote veranderingen in economische beleidsregimes óf een belangrijke technologische doorbraak (Maddison, 2001). Deze aanpak opent de deur naar een meer historische en institutionele benadering van verklaringen van economische groei. —

Zo kan men bijvoorbeeld de productiviteitseffecten van de huidige ICT revolutie vergelijken met die van eerdere technologierevoluties, zoals de introductie van stoom aan het einde van de 18e eeuw of die van electriciteit aan het einde van de 19e eeuw. Een recente studie door Smits, de Jong en van Ark (1999) laat zien dat de introductie van stoom in eerste instantie grotendeels aan de Nederlandse economie voorbij is gegaan. De oorzaken hiervoor liggen waarschijnlijk in te weinig schaalvoordelen en een gebrek aan impulsen voor de ontwikkeling van ondernemerschap in Nederland gedurende de 19e eeuw. Pas aan het einde van de eeuw is er sprake van een sterke toename in het aandeel van stoommachines in de investeringen. De tweede technologierevolutie – de introductie van electriciteit – heeft veel grotere effecten gehad op de economische ontwikkeling van Nederland. Zo was de groei van de totale factor productiviteit tussen 1913 en 1929 gemiddeld 2,4 procent per jaar. Dat is bijvoorbeeld veel meer dan de productiviteitsgroei sinds 1973 die niet meer dan 1,5 procent heeft bedragen.

Dit soort historische analyses geven enerzijds aanleiding tot de veronderstelling dat de huidige ICT revolutie misschien nog niet de productiviteitseffecten heeft laten zien omdat er gemakkelijk een paar decennia over heen gaat.³ Maar anderzijds laat het ook zien dat het niet vanzelfsprekend is dat een technologische doorbraak zal leiden tot een versnelling in de productiviteitsgroei. Institutionele factoren, zoals marktwerking, maar ook innovatiegedrag en het functioneren van sociale en organisatorische netwerken kunnen een rol spelen bij het succes of falen van een nieuwe technologie.

Hoewel productiviteitsgroei dus meer omvat dan technologische verandering, geldt evenzeer dat technologische verandering meer omvat dan productiviteit. Bij technologische verandering draait het om verbeteringen in producten en productieprocessen, maar ook om een toename in de kwaliteit van materieel en immaterieel kapitaal (Stoneman, 1995, p. 2). Technologische verandering betreft dus niet uitsluitend spillovers. Het is niet alleen het "manna" dat uit de hemel komt vallen, zoals verondersteld in de groeitheorieën van de jaren vijftig en zestig. Technologische vooruitgang vergt ook investeringen, en met name

³ Zie ook David (1990, 2001).

investerings die de kwaliteit van materieel en immaterieel kapitaal helpen verbeteren.

Alvorens het productiviteitsresidu verder te ontleden is het wellicht zinvol om binnen een groei- en niveaurekeningenstelsel eerst te proberen een bredere empirische invulling te geven aan de investeringen. Zo kan de groeirekeningen-aanpak weer aansluiting vinden bij ontwikkelingen in de nieuwe groetheorieën van de jaren tachtig en negentig. Hierbij zijn immers met name investeringen in menselijk kapitaal en kennis komen bovendrijven als belangrijke verklaringen voor verschillen in economische groei (Barro en Sala-I-Martin, 1995; Jones, 1998, Aghion en Howitt, 1998).

2. Materieel kapitaal en de rol van ICT

Ondanks het toegenomen belang van immaterieel kapitaal dragen investeringen in machines, gebouwen en infrastructuur nog steeds in belangrijke mate bij aan economische groei. Veruit het grootste deel van de materiële investeringen vinden plaats in traditionele kapitaalgoederen en niet in computers en daaraan gerelateerde "high-tech" kapitaalgoederen. In 1998 bedroeg ICT ongeveer 10% van de totale materiële investeringen in Nederland. Wel is dit aandeel verdubbeld sinds het midden van de jaren tachtig. Bovendien is het reële aandeel van ICT in de investeringen – dat wil zeggen na correctie voor de snelle prijsdalingen van ICT goederen – sneller toegenomen dan het aandeel in nominale termen (CBS, 2000).

Op macroeconomisch niveau hoeven investeringen in ICT kapitaalgoederen echter niet noodzakelijkerwijs tot productiviteitsgroei te leiden. In eerste instantie profiteren ondernemers van de snelle prijsdalingen en de te verwachte hoge opbrengsten van ICT door andere technisch verouderde machines te vervangen. De veel geciteerde uitspraak - die bekend geworden is als de productiviteitsparadox - "je ziet computers overal behalve in de statistieken" (Solow, 1987), klopt in de praktijk dan ook niet helemaal. Je zag computers wel degelijk in de statistieken, maar primair als investeringen die tegen steeds lagere prijzen werden aangeschaft en geboekt. Veel van deze investeringen vervingen andere kapitaalgoederen die soms, maar niet per definitie, tot meer productiviteitsgroei hoefden te leiden.

De euforie van de afgelopen jaren rondom de nieuwe economie in de Verenigde Staten is begrijpelijk omdat daar zo rond het midden van de jaren negentig wél een versnelling in de arbeidsproductiviteitsgroei optrad van zo'n 1 procentpunt per jaar in vergelijking met de eerste helft van de negentiger jaren. De helft van deze versnelling was het gevolg van meer investeringen, maar de andere helft

werd toegeschreven aan een snellere groei van de totale factor productiviteit. Computers waren daarbij van cruciaal belang.⁴

Kan Europa in de komende jaren ook grotere productiviteitseffecten van computers verwachten? Het antwoord is "nee" en "ja". Nee, omdat de voorsprong van de Verenigde Staten deels het gevolg is van het bestaan van een veel grotere ICT-producerende industrie, zoals computer hardware communicatieapparatuur. Die achterstand zal Europa – althans op dit technologieterrein – niet kunnen inlopen. Maar het "ja" op bovenstaande vraag weegt wellicht zwaarder. Zo vertoont Europa veel minder achterstand ten opzichte van de Verenigde Staten als het gaat om het aandeel van computerdiensten in de totale productie (van Ark, 2000b).

Met name in Nederland hebben we in de afgelopen 3 à 4 jaar juist een behoorlijke versnelling gezien van de productiviteitsgroei in bijvoorbeeld telecommunicatie (van Ark, 2000c). Dit versterkt ook de mogelijkheden om meer productiviteitsgroei te realiseren bij de grote computergebruikers in de dienstensector. Qua uitgaven en investeringen aan ICT bevindt Nederland zich in een kopgroep, direct na de VS en de Scandinavische landen. Er is een sterke ICT infrastructuur, en Nederlandse bedrijven hebben goede toegang tot zogenaamd risicokapitaal (OECD, 2000a; UNICE, 2001).

Tabel 3: Uitgaven, investeringen en productieaandelen van ICT in het totale BBP, 1999

	ICT uitgaven als % van BBP	ICT investeringen als % van BBP	ICT producerende bedrijfstakken als % van BBP	ICT gebruikende bedrijfstakken als % van BBP
Verenigde Staten	8,6	1,9	6,5	20,8
Europese Unie:	6,0	0,6		
Denemarken	6,8	0,7	4,7	23,4
Frankrijk	5,7	0,4	5,3	19,4
Duitsland	5,1	0,4	5,3	20,8
Nederland	7,1	0,9	5,5	25,4
Verenigd Koninkrijk	9,2	1,3	7,0	22,4

Noot: voor definities van ICT-producerende en ICT-gebruikende bedrijfstakken zie tabel 2.
Bronnen: Daveri (2001), van Ark (2000b, geactualiseerd)

De potentie om computers op een productievere manier te benutten is dus zeker aanwezig in Europa, maar de realisatie van het potentieel is duidelijk minder dan in de VS. Eén van de redenen hiervoor is dat er behalve investeringen in

⁴ Zie Jorgenson en Stiroh (1999, 2000), Oliner en Sichel (2000) en Jorgenson (2001).

ICT ook andere – immateriële – investeringen noodzakelijk zijn om de oude economie te vernieuwen.

4. Menselijk kapitaal

Al sinds de jaren vijftig is er met name in de Verenigde Staten het nodige werk verricht om het investeringsconcept uit te breiden naar immaterieel kapitaal.⁵ Voor Nederland is er op dit terrein het nodige werk verzet door het Centraal Planbureau (Minne, 1995). In tabel 4 zijn de CPB schattingen voor het begin van de jaren negentig doorgetrokken naar 1997 en 1999. In het laatste jaar werd zo'n 90 miljard gulden uitgegeven aan onderwijs, onderzoek en ontwikkeling, software, licenties en marktonderzoek. Dit is gelijk aan ongeveer 11% van het Bruto Binnenlands Produkt. Dit bedrag is equivalent aan ruwweg de helft van de materiële investeringen, maar zijn grotendeels niet als zodanig aangemerkt in onze nationale boekhouding.

Publieke uitgaven aan onderwijs en training maken ruim een derde uit van de immateriële investeringen – zo'n 33 miljard gulden in 1999. Het aandeel van deze uitgaven in het nationaal inkomen is daarmee weggezakt tot 4% – ruimschoots beneden het Europees gemiddelde van zo'n 5,5%. In het bijzonder zijn de kapitaalinvesteringen in het onderwijs, met name in gebouwen, sterk achter gebleven. In combinatie met weinig middelen voor onderhoud is het zeer wel denkbaar dat de productiecapaciteit van de onderwijssector in dit opzicht in absolute termen is afgenomen.

De berekening van de effecten van investeringen in menselijk kapitaal op groei ligt om een aantal redenen een stuk ingewikkelder dan bij het bepalen van de groeibijdrage van materiële investeringen. Allereerst zijn uitgaven aan onderwijs iets anders dan investeringen in menselijk kapitaal. Behalve om redenen die verband houden met meer productie zijn er immers ook andere – meer consumptieve – overwegingen om de uitgaven aan onderwijs te verhogen. Behalve puur cognitieve vakken zullen kinderen op school ook iets leren over kunst en cultuur, aan sport doen enzovoort. De school draagt wellicht ook bij aan de versterking van de sociale infrastructuur van de samenleving. Vanuit een ruim welvaartsbegrip hoeven dat soort uitgaven niet als nutteloos te worden afgedaan, maar een productiviteitseffect hoeft hiervan niet direkt te worden verwacht.

⁵ Zie bijvoorbeeld Kendrick (1976, 1994).

Tabel 4: Investerings in immateriële kapitaalgoederen en procentueel aandeel van componenten, 1975-1999

	1975	1982	1987	1991	1997	1999 (a)
Total investeringen in immaterieel kapitaal (mln. fl.)	23.015	39.505	47.715	59.541	83.551	90.000
als % van BBP:						
- alleen formeel onderwijs	5,8	5,6	4,7	4,2	4,6	4,0
<i>na aanpassing voor afname aandeel van 0-19 jarigen in de bevolking sinds 1975 (b)</i>	6,3	6,8	6,6	6,4	6,4	5,6
- alle immateriële investeringen	10,5	10,7	10,8	11,0	11,8	11,0
	Aandeel in totale immateriële investeringen (%)					
Totaal onderwijs	59,8	56,5	48,1	43,3	38,8	
Formeel onderwijs (c):	55,8	52,0	43,3	38,0	33,2	33,0
Universiteiten	6,3	4,3	4,1	3,9	3,8	
Overig hoger onderwijs	4,3	4,5	3,8	4,1	3,8	
Basis- en voortgezet onderwijs	45,2	43,3	35,4	29,9	26,9	
Bedrijfsopleidingen	4,0	4,5	4,8	5,3	5,6	
Technologie:	25,8	27,8	34,6	35,7	40,5	
Onderzoek en ontwikkeling:	19,3	18,4	21,0	17,4	18,0	
Bedrijven	10,1	9,4	12,3	9,2	9,8	
Publieke onderzoeksinstituten	4,9	4,4	4,4	4,1	3,2	
Universiteiten	4,3	4,7	4,3	4,1	4,9	
Software	4,2	4,9	5,8	8,2	10,5	
Licenties	2,3	4,4	7,8	10,1	12,1	
Overig:						
Marketing	14,0	15,4	16,9	19,1	20,2	
Technische dienstverlening en consultancy	0,5	0,3	0,4	0,6	0,5	

(a) voorlopige schatting

(b) veronderstelling onveranderd aandeel van 0-19 jarigen in total bevolking sinds 1975

(c) alleen lopende uitgaven aan onderwijs, exclusief uitgaven voor studentenbeurzen

Bron: tot 1991: Minne (1995), Annex A. 1997: see van Ark en de Haan (2000)

Ten tweede is er een probleem met de methode om de groeibijdrage van menselijk kapitaal te berekenen. De opbrengsten van investeringen in menselijk kapitaal worden bepaald op basis van loonverschillen tussen werknemers met verschillende opleidingsniveaus – universiteit, hbo, mbo, enzovoort. Het is natuurlijk maar de vraag of de waargenomen loonverschillen daadwerkelijk een goede weergave zijn van de kwaliteitsverschillen tussen werknemers met een verschillende opleiding. Bovendien worden er behalve publieke investeringen ook aanzienlijke private investeringen in onderwijs gedaan, met name door bedrijven. De statistieken zijn op dit punt niet compleet, omdat er veel zogenaamde informele training op de werkvloer plaatsvindt. Studies gericht op individuele bedrijven verschaffen in dit opzicht belangrijke inzichten. Uit een aantal bedrijvenstudies gericht op een vergelijking van de relatie tussen opleiding en

training in Nederland, Engeland en Duitsland, komt Nederland overigens goed naar voren: de grote nadruk op voltijd dagonderwijs bevordert de flexibele inzet van lager opgeleiden en vergemakkelijkt daarmee structurele veranderingen in de economie (Mason, Wagner en van Ark, 1994). Ook het opleidingsniveau van werkenden in de dienstensector ligt in Nederland relatief hoog (van Ark en de Haan, 2000, tabel 10).

Met behulp van beter datamateriaal kunnen verdere verfijningen van het groei-rekeningen-stelsel er toe bijdragen dat bovengenoemde effecten tenminste gedeeltelijk worden meegenomen. Maar dat is niet het geval voor het derde probleem inzake de groeibijdrage van menselijk kapitaal. Behalve het directe effect van investeringen in menselijk kapitaal op de groei van de productie, zijn er namelijk ook belangrijke indirecte effecten. Beter opgeleide werknemers maken het immers mogelijk om de opbrengsten van investeringen in betere machines en in meer kennis te kunnen verhogen. Deze zogenaamde complementariteiten worden in groeirekeningen niet weerspiegeld. Daardoor wordt het belang van menselijk kapitaal voor economische groei waarschijnlijk onderschat. Zo is bijvoorbeeld het gemiddelde opleidingsniveau per werkende in Nederland sinds 1960 met zo'n 80% gestegen. Volgens de groeirekeningenmethode heeft dit geleid tot een bijdrage van zo'n 20% aan de groei van de arbeidsproductiviteit (van Ark en de Haan, 2000). Met behulp van regressietechnieken waarbij men althans ten dele ook rekening houdt met de indirecte effecten, vindt men bijdragen van onderwijs aan groei die wel drie keer zo hoog liggen. Maar de regressietechnieken hebben hun eigen beperkingen, die vaak minstens zo knellend zijn als die van de groeirekeningen (Temple, 1999). Het probleem van complementariteiten dient wellicht te worden aangepakt door een combinatie van groeirekeningen en regressieanalyse. De groeirekeningen geven daarbij dan de ondergrens weer van het effect van menselijk kapitaal op groei en de regressies een bovengrens.

Het effect van onderwijs op economische groei blijkt overigens niet alleen uit de investeringen in onderwijs maar ook uit de effectiviteit waarmee die middelen in de onderwijssector zelf benut worden. De arbeidsproductiviteit in het Nederlandse onderwijs is in de jaren negentig met minder dan 1% per jaar gestegen. Hierbij is geen aanpassing gemaakt voor mogelijke verbeteringen in de kwaliteit van het onderwijs. Op macroniveau zal er voor zulke aanpassingen, bij gebrek aan betere gegevens, vooral gebruik moeten worden gemaakt van test-scores van leerlingen, zoals bijvoorbeeld Cito-toetsen of eindexamenresultaten.⁶ Recente onderzoeken hebben aangetoond dat er een sterke positieve relatie bestaat tussen economische groei en cognitieve vaardigheden, met name in disciplines zoals wiskunde, schei- en natuurkunde, maar volgens andere stu-

⁶ Zie bijvoorbeeld Eurostat (1998) voor een overzicht van methoden.

dies ook in taalkundige vaardigheden (OECD, 1998; Hanushek en Kimko, 2000).⁷

Productiviteitsverbeteringen in de onderwijssector – waarbij dus niet alleen rekening wordt gehouden met kwantiteit maar ook met kwaliteit – komen onder andere tot stand door bijvoorbeeld te investeren in betere leermiddelen of in computers als ondersteuning van het leerproces. Door deze middelen te alloceren naar die bestemmingen waar ze het meest productief kunnen worden aangewend kan het rendement van de investeringen worden vergroot. Een effectiever allocatiemechanisme in het onderwijs verlangt onder andere een meer flexibel financieringssysteem, zodat bijvoorbeeld goede en minder goede scholen kunnen worden onderscheiden. Competentiebepaling van leerkrachten zou eveneens kunnen bijdragen tot productiviteitsverbeteringen. Productiviteitsverbeteringen in de onderwijssector zelf komen de kwaliteit van het menselijk kapitaal in de toekomst direct ten goede. Wel laten de effecten lange tijd op zich wachten. Bovendien zijn investeringen in menselijk kapitaal in vergelijking met investeringen in fysiek kapitaal niet zo snel om te buigen. Technologische verouderde machines en gebouwen kan men immers versneld afstoten, maar dat gaat niet zo snel met verkeerd opgeleide mensen. Verkeerd geschoolde arbeid vormt daarom evenzeer een bedreiging voor duurzame economische groei als ongeschoolde arbeid.

4. Kenniskapitaal en organisatorisch kapitaal

Menselijk kapitaal is per definitie belichaamd in de arbeid die mensen leveren. Kenniskapitaal is dat niet. Kenniskapitaal wordt veelal bij benadering berekend door een optelling van de totale uitgaven aan onderzoek en ontwikkeling door bedrijven en de overheid. De opbrengsten van R&D kapitaal zijn echter zeer moeilijk direct te meten (Griliches, 1979). Recent onderzoek waarbij de beurswaarden van bedrijven wordt gebruikt om de opbrengsten van R&D vast te stellen lijkt nog een van de meest veelbelovende methoden om deze opbrengsten in kaart te brengen (Hall, 1999). Bovendien is het lastig vast te stellen hoe groot de spillover-effecten van R&D precies zijn.

Het is echter evident dat kenniscreatie deels ook direct kan worden gemeten via de materiële investeringen. Na de totstandkoming van een belangrijke nieuwe doorbraaktechnologie, zoals informatie- en communicatie-technologie, ontstaat er immers een stroom van kleine en grote verbeteringen in producten en pro-

⁷ Begrijpelijkerwijs bestaat er in de onderwijssector weerstand tegen het meten van onderwijskwaliteit op basis van uitsluitend cognitieve resultaten. Toekomstig onderzoek moet zich dan ook mede richten op aanpassingen voor welzijn van leerlingen en de creatie van sociaal kapitaal.

ductieprocessen. De opbrengsten van deze verbeteringen maken gewoon onderdeel uit van die van de fysieke investeringen in nieuwe kapitaalgoederen.

Wanneer het accent wordt verlegd naar het meer private aspect van kennis-kapitaal dan vertoont deze een zekere overeenkomst met een vierde kapitaalconcept, namelijk organisatorisch kapitaal. In de praktijk blijken organisatorische veranderingen een belangrijke rol te spelen in het proces van kenniscreatie, met name in de dienstensector. Hoewel het belang van investeringen in computers en software in de dienstensector sterk is toegenomen, komen nieuwe producten in de dienstensector niet in eerste instantie tot stand door investeringen in machines en gebouwen. Veelal gaat het vooral om een nieuwe opzet van de wijze waarop de dienst wordt voortgebracht of om veranderingen in de karakteristieken van een bepaalde dienst. Voorbeelden hiervan zijn de introductie van supermarkten bij benzinstations, een deur-tot-deur openbaar vervoersconcept of het oneindige aanbod aan nieuwe financiële producten "op maat". Zulke innovaties verlangen investeringen in organisatorisch kapitaal. Dientengevolge moeten uitgaven aan onderzoek en ontwikkeling plaats maken voor meer zachte vormen van innovatieve investeringen, zoals design en marktonderzoek (den Hertog en Bilderbeek, 1999).

Investeringen in organisatorisch kapitaal blijken ook van directe invloed te zijn op het rendement van investeringen in computers. Een Deens onderzoek laat zien dat de productiviteitsgroei van ICT vier tot vijf keer zo hoog ligt wanneer de methoden op de werkvloeren mee veranderen dan wanneer dat niet het geval is. Volgens een Noors onderzoek liggen de opbrengsten op fysiek kapitaal 50% hoger wanneer investeringen in ICT gepaard gaan met een alomvattende ICT strategie binnen de organisatie (UNICE, 2001). In een recent Amerikaanse studie van 800 bedrijven wordt betoogd dat het geheel aan immateriële uitgaven die bedrijven moeten doen in verband met de introductie van computers minimaal een factor tien groter zijn dan de uitgaven aan computers zelf (Brynjolfsson en Hitt, 2001). Wanneer men deze uitkomsten vertaalt naar de Nederlandse situatie dan betekent dit dat de creatie van de ICT kapitaalgoederenvoorraad ter waarde van 10 à 11 miljard gulden gepaard moet zijn gegaan met immateriële investeringen van 100 miljard gulden oftewel 12% van ons nationaal inkomen.

Concluderend kan worden gesteld dat naarmate men verder verwijderd raakt van investeringsconcepten waarvan de kosten en opbrengsten eenvoudig te meten zijn, men ook steeds spectaculairdere resultaten krijgt wanneer de bevindingen voor bedrijven worden geaggregeerd naar het macroeconomisch niveau. Jacobs (1996) heeft in dit verband gesproken van waardetoevoegingen in de kennismaatschappij die door velen worden gezien als "gebakken lucht". De kracht van een groeirekeningenraamwerk ligt dan ook in belangrijke mate in de discipline die men zichzelf oplegt om de investeringsactiviteiten te waarderen

op basis van kosten en toekomstige opbrengsten, zodat veel van de gebakken lucht kan worden doorgeprik.

Als "nieuw" kapitaalconcept heeft het begrip "sociaal kapitaal" recentelijk ook haar weg gevonden in de economische literatuur. Met name de gedachte die heeft postgevat dat de zogenaamde globalisering van economische relaties zou hebben geleid tot een dominantie van het Amerikaanse economisch model, heeft aanleiding gegeven tot de bestudering van het effect van sociaal kapitaal op economische groei. "It's not what you know, but who you know" vat redelijk goed samen waar het bij sociaal kapitaal om gaat. Het betreft de normen en waarden die collectieve actie vergemakkelijken en de sociale netwerken die daardoor tot stand komen (Woolcock, 1998). Het empirische werk dat tot nu toe door economen, die nieuwkomers zijn op dit terrein, is gedaan heeft zich voornamelijk beperkt tot het gebruik van een index voor "vertrouwen". De gegevens zijn gebaseerd op enquêtes waarbij bijvoorbeeld ondernemers worden gevraagd of ze veel, weinig of geen vertrouwen hebben in hun zakenpartners. Uit dergelijke analyses blijkt dat er geen sprake is van een afruil tussen economische groei en de creatie van sociaal kapitaal. Integendeel, er blijkt juist vaak sprake te zijn van een positief verband tussen een sterke sociale infrastructuur en economische groei (Temple, 1999; van Schaik, 2000). De verschillen tussen de westerse landen binnen de OESO blijken daarbij overigens zeer gering (OECD, 2001). Een index zoals "vertrouwen" is echter een beperkte maatstaf die alleen indirect iets zegt over de opbrengsten van investeringen in sociaal kapitaal en niets over de kosten. Investeren in sociaal kapitaal vraagt wel degelijk om offers en sociaal kapitaal moet ook worden onderhouden. Empirisch gezien is men nog ver verwijderd van een operationalisering van het begrip sociaal kapitaal waarbij kosten en opbrengsten ondubbelzinnig in kaart kunnen worden gebracht en geschat. Maar het concept van sociaal kapitaal is zeker bevredigender dan het gebruik van de vage term "social capability" zoals dat tegenwoordig veel wordt gebruikt in de economisch-historische literatuur.⁸

5. Concluderende opmerkingen

Welke conclusies zijn er nu te trekken over de benutting van het economische groeipotentieel in Europa en Nederland in het bijzonder? Wat betreft de toename in de materiële investeringen, en in het bijzonder die van investeringen in computers, ligt Europa nog duidelijk achterop bij de Verenigde Staten. De slinkende groei, die vooralsnog grotere gevolgen heeft voor de Amerikaanse economie dan voor die van Europa, kan evenwel leiden tot een inhaaleffect op het gebied van bijvoorbeeld ICT investeringen.

⁸ Zie Abramovitz (1996) voor een omschrijving van "social capability".

Maar zullen die investeringen in Europa ook leiden tot de gewenste versnelling in de productiviteitsgroei? De versnelling in de Verenigde Staten is niet alleen het gevolg van goede prestaties van de ICT-producerende sector, maar óók van de ICT-gebruikende bedrijfstakken, zoals de handel en de financiële en zakelijke dienstverlening (Baily en Lawrence, 2001). Voor Europa is er voornamelijk veel minder versnelling in productiviteitsgroei te vinden bij de meest intensieve ICT-gebruikers in de economie. De versnelling is ook niet vanzelfsprekend. Een belangrijke beperking blijft de fragmentatie van Europese arbeidsmarkten en –marktmarkten en de late aanvang met het doorvoeren van structurele hervormingen. De productiviteitseffecten van de nieuwe economie in de Verenigde Staten zijn mede toe te schrijven aan hervormingen en liberalisering van marktmarkten over een periode van meer dan drie decennia (McGuckin en van Ark, 2001). Zo'n achterstand wordt door Europa niet op korte termijn ingelopen. En dit kan de productiviteitswinst van ICT in Europa aanzienlijk beperken.

Wat betreft de toename in immateriële investeringen is er overigens geen sprake van een groot verschil tussen de Europese Unie als geheel en de Verenigde Staten. Tussen 1985 en 1995 bedroeg de toename in uitgaven aan onderwijs, R&D en software als percentage van het Bruto Binnenlands Product 2,9% in de Europese Unie en 3,1% in de Verenigde Staten (OECD 2000b). Opvallend zijn wel de verschillen in samenstelling van de immateriële investeringen. De Verenigde Staten blijkt een relatief groot aandeel in software en R&D te hebben en in Europa wordt juist gekenmerkt door een groot aandeel in uitgaven aan onderwijs.

Nederland staat er qua ICT-infrastructuur beter voor dan de Europese Unie als geheel, en ziet alleen de Scandinavische landen voor zich. De productiviteitsgroei in ICT-diensten, zoals telecommunicatie, is in de afgelopen jaren sterk verbeterd. In haar middellange termijn ramingen voorspelt het Centraal Planbureau ook een aanzienlijke productiviteitsversnelling voor de rest van de economie, namelijk van 1 procent per jaar tussen 1996-2001 tot tussen de 1,5 en 2 procent van 2002 tot 2006 (Don, 2001). Een groot deel van dat herstel in arbeidsproductiviteit zou moeten komen van meer investeringen in ICT – niet van een snellere totale factor productiviteitsgroei.

Voor Nederland is de trage groei van de immateriële investeringen daarentegen evenr opvallend. Als percentage van het Bruto Binnenlands Product zijn de immateriële investeringen sinds 1985 met niet meer dan 0,9% per jaar gestegen. Zelfs na correctie voor de snellere groei van ons BBP blijft Nederland achter bij de rest van Europa. Een achterstand in immateriële investeringen kan de potentieel positieve groeieffecten van de sterke ICT-positie in Nederland teniet doen, en de vernieuwing van de oude economie afremmen. Het beleid zal zich dus ook primair moeten richten op het faciliteren van investeringen in menselijk kapitaal en kennis, en in het wegnemen van nog bestaande barrières voor be-

drijven om deze investeringen ook daadwerkelijk te kunnen doen en de nieuwe marktmogelijkheden te benutten.

De literatuur op het gebied van de groeitheorie in de jaren tachtig en negentig heeft investeringen als de sleutel tot economische groei weer bovenaan de agenda geplaatst. Met het overzicht in dit artikel is geprobeerd aan te tonen dat ook de allocatie van middelen naar de meest effectieve toepassingen daarbij tevens van groot belang is. Ook de meeste economisch-historische studies geven weinig aanleiding om te denken dat investeringen zonder productiviteitsgroei op lange termijn kan leiden tot een duurzame verbetering van de levensstandaard (Landes, 1998; Maddison, 2001). Economische groei is daarom niet uitsluitend een zaak van investeren maar dient gepaard te gaan met een verbetering van de productiviteit.

Literatuur

- Abramovitz, M., 1956, Resource and Output Trends in the United States since 1870, *The American Economic Review*, vol. 46, no. 2, pp. 5-23
- Abramovitz, M., 1996, Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind, *Journal of Economic History*, Vol. 46, No. 2, pp. 385-406
- Aghion, Ph. and P. Howitt, 1998, *Endogenous Growth Theory*, The MIT Press, Cambridge MA
- Van Ark, B., 2000a, Measuring Productivity in the "New Economy": Towards a European Perspective, *De Economist*, Vol. 148, No. 1, pp. 87-105
- Van Ark, B., 2000b, De vernieuwing van de oude economie: Nederland in een internationaal vergelijkend perspectief, in L. Soete, ed., *ICT en de Nieuwe Economie*, Preadviezen van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor de Staatshuishoudkunde, Lemma
- Van Ark, B., 2000c, De productiviteitsparadox in Nederland in de jaren negentig, *Economische en Statistische Berichten*, 1 december, pp. 974-976
- Van Ark, B., en J. de Haan, 2000, Productivity, Income and Technological Change in the Netherlands: Causes and Explanations of Divergent trends, in B. van Ark, S.K. Kuipers en G.H. Kuper, red. *Productivity, Technology and Economic Growth*, Kluwer Academic Press, Boston
- Baily, M.N., en R.Z. Lawrence, 2001, Do We Have a New E-economy?, *NBER Working Paper Series*, No. 8243, Cambridge MA
- Barro, R.J., en X. Sala-I-Martin, 1998, *Economic Growth*, McGraw-Hill Inc
- Brynjolfsson, E., en L.M. Hitt, 2000, Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, pp. 23-48
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2000, *ICT-markt in Nederland 1995-1998*, Voorburg

- Daveri, F., 2001, "Information Technology and Growth in Europe," University of Parma and IGIER
- David, P.A., 1990, The Dynamo and the Computers: A Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox, American Economic Review, AEA Papers and Proceedings 1990, pp. 355-361
- David, P.A., 2001, Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measured Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past, in E. Brynjolfsson and B. Kahin, eds., Understanding the Digital Economy Data, Tools, and Research, MIT Press, Cambridge MA
- Denison, E.F., 1962, The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us, CED Supplementary Paper No. 13, Committee for Economic Development, New York
- Denison, E.F., 1967, Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries, The Brookings Institutions, Washington
- Denison, E.F., 1974, Accounting for United States Economic Growth: 1929-1969, The Brookings Institutions, Washington
- Denison, E.F., 1979, Accounting for Slower Growth: The United States in the 1970s, The Brookings Institutions, Washington
- Don, F.H.J., 2001, Het Nederlandse groeipotentieel op middellange termijn, CPB Document 001, Den Haag
- Eurostat, 1998, Final Report of the Task Force "Prices and Volumes for Education", Luxemburg
- Griliches, Z., 1979, Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth, Bell Journal of Economics, Vol. 10, No. 1, pp. 92-166
- Hall, B.H., 1999, Innovation and Market Value, Working Paper 6984, NBER, Cambridge MA.
- Hall, R.E., 1986, Market Structure and Macro-economic Fluctuations, Brookings Papers on Economic Activity, No. 2, pp. 285-322
- Hanushek, E.A. en D.D. Kimko, 2000, Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations, American Economic Review, Vol. 90, No. 5, pp. 1184-1208
- Harberger, A.C., 1998, A Vision of the Growth Process, American Economic Review, vol 88, no. 1
- Den Hertog, P. en R. Bilderbeek, 1999, Conceptualising Service Innovation and Service Innovation Patterns, DIALOGIC, Utrecht
- Jacobs, D., 1996, Het Kennisoffensief, Samson Bedrijfsinformatie BV
- Jones, C.I., 1998, Introduction to Economic Growth, W.W. Norton and Company, London/New York
- Jorgenson, D.W., 1995, Productivity. Volumes 1 and 2, MIT Press, Cambridge MA
- Jorgenson, D.W., 2001, Information Technology and the U.S. Economy, American Economic Review, Vol. 91, No. 1, pp. 1-32

- Jorgenson, D.W. and K.J. Stiroh, 1999, Information Technology and Growth, *American Economic Review*, AEA Papers and Proceedings 1999, pp. 109-115
- Jorgenson, D.W. and K.J. Stiroh, 2000, Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2
- Kendrick, J.W., 1976, *The Formation and Stocks of Total Capital*, NBER, General Series 100, New York
- Kendrick, J.W., 1994, Total Capital and Economic Growth, *Atlantic Economic Journal*, Vol. 22
- Landes, D.S., 1998, *The Wealth and Poverty of Nations*, W.W. Norton and Company, New York
- Maddison, A., 1972, Explaining Economic Growth, *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, September
- Maddison, A., 1982, *Phases of Capitalist Development*, Oxford University Press
- Maddison, A., 1991, *Dynamic Forces in Capitalist Development*, Oxford University Press
- Maddison, A., 1996, Macroeconomic Accounts for European Countries, in: B. van Ark and N.F.R. Crafts, eds., *Quantitative Aspects of Post-War European Economic Growth*, CEPR/Cambridge University Press, pp. 28-83
- Maddison, A., 2001, *The World Economy. A Millennial Perspective*, OECD Development Centre, Paris
- Mason, G., B. van Ark en K. Wagner, 1994, Productivity, Product Quality and Workforce Skills: Food Processing in Four European Countries, *National Institute Economic Review*, January, pp. 62-83
- McGuckin, R.H. en B. van Ark, 2001, Exploiting the Productivity Benefits of the Information Age: Prospects and Problems, *Perspectives on a Global Economy*, Brussel/New York
- Minne, B., 1995, Onderzoek, ontwikkeling en andere immateriële investeringen in Nederland, Research Memorandum No. 116, Centraal Planbureau, Den Haag
- OECD, 1998, *Human Capital Investment. An International Comparison*, Parijs
- OECD, 2000a, *A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth*, Parijs
- OECD, 2000b, *Science and Technology Outlook 2000*, Parijs
- OECD, 2001, *The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital*, Parijs
- Oliner, S.D. en D.E. Sichel, 2000, The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, no. 4, pp. 3-22
- Roeger, W., 1995, Can Imperfect Competition Explain the Difference between Primal and Dual Productivity Measures? Estimates for U.S. Manufacturing, *Journal of Political Economy*, pp. 316-330

- Van Schaik, A.B.T.M., 2000, Amerikaanse toestanden?, *Economische en Statistische Berichten*, 8 december, pp. 992-995
- Smits, J.P., H.J. de Jong en B. van Ark, 1999, Three Phases of Dutch Economic Growth and Technological Change, 1815-1997, *Research Memorandum GD-42*, Groningen Growth and Development Centre
- Solow, R.M., 1957, Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, pp. 312-330
- Solow, R.M., 1987, We'd Better Watch Out, *New York Times*, Book Review Section, 12 juli, p.36
- Stoneman, P., 1995, *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell
- Temple, T., 1999, Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries, *Economics Department Working Papers*, No. 263, OECD, Paris
- The Conference Board, 2001, *Performance 2000: Productivity, Employment, and Income in the World's Economies*, New York
- UNICE, 2001, *The reNEWed Economy. Business for a dynamic Europe*, Brussels
- Woolcock, M., 1998, Social Capital and Economic Development: toward a theoretical synthesis and policy framework, *Theory and Society*, Vol. 27, pp. 151-208