

ondersteunende rol speelt. Macro-inventies die in hoge mate bepalend zijn voor de huidige welvaart en materiële cultuur, zoals het internet of plaatsbepaling met GPS, zijn immers voortgekomen uit het militaire apparaat.²⁵ Ze zijn oorspronkelijk als instrumenten in het kader van de wapenwedloop en ruimtewedloop tijdens de Koude Oorlog ontwikkeld. *E-commerce* was niet de eerste toepassing waar de *top brass* aan dacht. De markt verscheen pas later in beeld.

The Gifts of Athena is een briljant boek. In het bovenstaande commentaar heb ik aangegeven, dat het niet alleen vol zit met allerlei schitterende ideeën en uitdagende inzichten over technische en economische ontwikkeling, maar impliciet ook boeiende vragen oproept over de neveneffecten van technische vooruitgang en de wenselijkheid van het primaat van de vrije markteconomie. De auteur neemt, naar mijn inschatting, bij zijn analyse op deze punten een meer terughoudende positie in dan zijn eigen uitgangspunten en het empirische materiaal mogelijk maken. Hij heeft zijn tenten opgeslagen aan de oever van de Rubicon. Zal hij hem oversteken?

Joel Mokyr

Kennis, vooruitgang, en verandering in de economische geschiedenis

The Gifts of Athena is gebaseerd op het idee dat moderne economische groei, die omstreeks 1800 op gang kwam, steunde op de groei van nuttige kennis. Wat was nu precies ‘nuttig’ aan die kennis? Wat ik bedoelde was meer een ‘kennis der natuur’ – het soort kennis van natuurlijke verschijnselen en regelmatigheden waar technieken, die de natuur exploiteren, op kunnen berusten. Eigenlijk is het concept ontleend aan het werk van Simon Kuznets. Het is interessant te constateren dat in de jaren vijftig Kuznets de term *useful knowledge* (nuttige kennis) nog afwisselde met de term *testable knowledge* (toetsbare kennis), die hij kennelijk als evenredig beschouwde. In zijn Nobelprijzrede van 1971 komt het tweede concept niet meer voor.²⁶ Dat is ook wel beter: toetsbare kennis lijkt me een riskant concept: toetsbaar door wie, en op basis van welke maatstaven?²⁷

Het onderscheid tussen propositionele kennis en voorschrijvende kennis is de grondslag van mijn theorie. Maar waar misschien niet genoeg nadruk op is gelegd, is het evolutionaire karakter van de kennisverandering, namelijk dat

25. Zie over de ontwikkeling van het internet: Janet Abbate, *Inventing the Internet* (Cambridge, Mass. 1999).

26. Zie Simon Kuznets, *Economic Growth and Structure* (New York 1965) en idem, *Modern Economic Growth: Findings and Reflections. Nobel Prize Lecture* (Singapore 1971); ook op <http://www.nobel.se/economics/laureates/1971/kuznets-lecture.html>. [15 februari 2004]

beide soorten kennis voortdurend bloot staan aan selectie. Kennis verandert door middel van een dynamisch proces dat in sommige opzichten als ‘evolutionair’ kan worden bestempeld. Nieuwe ideeën en technieken verschijnen als variaties op, en combinaties en verbeteringen van bestaande technieken. Er is een artificiële selectie aan de gang: mensen kiezen kennis.²⁸ Technieken worden gekozen door producenten en consumenten op basis van criteria, die weer bepaald zijn door bestaande voorkeuren betreffende prijs, kosten, kwaliteit, politieke en milieu-eigenschappen van een specifieke techniek of product. Die keuze vindt overduidelijk plaats: op ieder moment staan een enorm aantal technieken tot de beschikking van een economie, maar slechts weinigen worden uitgevoerd. Een techniek wordt wel of niet toegepast, het is een binaire keus.²⁹

Met propositionele kennis ligt dat anders. Men zou selectie van propositionele kennis als ‘geaccepteerd’ kunnen definiëren – dit is in ieder geval de definitie die in de literatuur van evolutionaire epistemologie wordt gehanteerd. Echter, deze aanpak is voor mijn doeleinden ongeschikt.³⁰ Geaccepteerd – door wie? door hoeveel? op basis van welke autoriteit? en met hoeveel zekerheid? Hierbij speelt de retorica van kennis een grote rol: hoe overtuigen innovators van de propositionele kennis zichzelf, hun collega’s, en uiteindelijk ook het publiek en de overheid, dat een propositie ‘waar’ is? Wanneer en hoe geldt iets als ‘bewezen’ of ‘weerlegd’? Met dit soort vragen en keuzes is de sociale constructie van de technologie een onmisbaar onderdeel bij de verklaring van economische groei.

Toch heeft de econoom hier nog wel wat in de melk te brokkelen. Niet alle soorten kennis zijn natuurlijk gelijk. Hoewel het ongepast is om sommige soorten kennis als ‘juist’ of ‘waar’ te bestempelen, is het wel duidelijk dat sommige technieken die berusten op bepaalde ideeën ‘beter werken’ dan andere. Zo zou men kunnen zeggen dat de epistemische basis voor aderlaten (de

27. Wiebe Bijker vertaalt *useful knowledge* als ‘bruikbare’ kennis, maar dat negeert het verschil tussen *useful* en *useable*. Ik moet toegeven dat ik oorspronkelijk vooral aansluiting zocht bij de terminologie zoals die door Kuznets en Fritz Machlup werd gehanteerd. Zie ook Fritz Machlup, *Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance* (3 Vols.) (Princeton, NJ 1980–1984).

28. Voor nadere details, zie mijn ‘Useful knowledge as an evolving system: the view from economic history’, in: Larry Blume en Steven Durlauf (eds.), *The Economy as an Evolving Complex System* (Vol. 111) (Oxford 2003) (te verschijnen).

29. Deze keuze wordt in een simpel economisch model in een isoquant aangegeven, die aantoont dat alle technieken op en boven deze kromme *mogelijk* zijn, maar slechts een weinigtal (in limiet slechts één) wordt in de praktijk gebracht.

30. De literatuur die de wetenschappelijke veranderingen analyseert met een evolutionair model, de zogenaamde *evolutionary epistemology literature*, is nu volwassen en heeft veel invloed. Bijvoorbeeld: Franz Wuketits, *Evolutionary Epistemology and Its Implications for Humankind* (Albany 1990); Michael Bradie, ‘Assessing Evolutionary Epistemology’, in: *Biology and Philosophy* 1 (1986) 401–459.

humorale theorie van ziekte) en die van penicilline (microbe theorie) niet op dezelfde schaal kunnen worden gerangschikt. Toch is de tweede meer 'effectief', als tenminste het genezen van een ziek persoon een legitiem doeleinde is. Propositionele kennis die een bepaalde techniek steunt, en die keer op keer werkt, lijkt toch aantrekkelijker. Iedere keer dat een vliegtuig opstijgt, wordt het geloof van de passagiers in de aëronautische theorieën, waarop het ontwerp van moderne vliegtuigen berust, weer bevestigd. In principe is dat geen logisch bewijs dat deze kennis nu 'waar' is, maar technisch succes maakt de kennis wel 'strakker' (tighter), dat wil zeggen een groter aantal mensen beschouwt deze kennis als waarschijnlijk. Of ze juist is of niet, de kwantumtheorie in de natuurkunde vormt de epistemische basis voor elektronische technieken. Als zodanig is deze kennis effectief.³¹ De keuze tussen twee alternatieve elementen van kennis in Ω zal in veel gevallen berusten op de vraag in hoeverre deze kennis effectief is. Davids heeft gelijk als hij zich zorgen maakt dat 'onware' kennis alom geaccepteerd zou worden, want onware kennis kan effectief zijn.³² Effectieve kennis mag af en toe eens onwaar zijn, maar op die basis kan het toch worden aanvaard.³³ Het gaat er dan minder om of een stukje schei- of natuurkunde overeenstemt met andere kennis of geloof, het gaat er om of de technieken die er op berusten 'het doen'.

De groei van de propositionele kennis, zoals Kuznets al opmerkte, is centraal voor de economische groei en de welvaart. In tegenstelling tot de interpretatie van Dolfsma en Van Driel is er geen sprake van dat *Gifts of Athena* zou beweren dat 'kennis [...] min of meer automatisch tot stand lijkt te komen wanneer er maar voldoende gecommuniceerd wordt.' Nieuwe kennis is endo-geen: in het sociale systeem geproduceerd door particulieren of organisaties. Economen gaan er van uit dat de motivatie van *innovators* voornamelijk materieel is; anderen vinden dat de motivatie ruimer bekeken moet worden: eerezucht (vaak gecorreleerd aan een economische motivatie, zoals in de uitdrukking *finding fortune and fame*) en ook nieuwsgierigheid spelen een rol, evenals meer sociaal-geïnspireerde motivaties als nationalisme en altruïsme. Juist omdat de motivaties van vernieuwers gecompliceerd zijn, spelen de instituties die de samenleving reguleren een belangrijke rol. Deze instituties regelen

31. Dit argument ontbreekt in *Athena* maar kan in detail worden geraadpleegd in mijn 'Long-term economic growth and the history of technology', in: Philippe Aghion en Steven Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam 2004) (te verschijnen).

32. Een voorbeeld is de *polygraphmachine* of leugendetector, die berust op een uiterst smalle en slappe epistemische basis, maar die enorm veel wordt gebruikt in de vs met, volgens deskundigen, gemengde maar vrij goede resultaten. Zie Kenneth Alder, 'A social history of untruth: lie detection and trust in twentieth-century America', *Representations* 80 (2002) 1-33; idem, 'To tell the truth: the polygraph exam and the marketing of American expertise', *Historical Reflections* 24 (1998) 487-525.

33. Dit argument is ontleend aan Jack Cohen en Ian Stewart, *The Collapse of Chaos: discovering simplicity in a complex world* (New York 1994) 54.

namelijk de prikkels voor innovatieve activiteit, en daarmee het voortbrengen of tegenhouden van kennisgroei. Wordt men beloond met rijkdom en roem, of riskeert men te worden beschuldigd van ketterij? Instituties zijn voorts van belang voor de ondernemer die zijn tijd en geld investeert in een nieuw product of procédé. Ook al is de techniek zelf succesvol, hoe waarschijnlijk is het dat hij zijn winsten zal afschermen van de belastingontvangers en andere *rent-seekers*? Hier is het effect van de achttiende-eeuwse Verlichting van belang.³⁴ Volgens de achttiende-eeuwse philosophes moesten gilden, belastingen, internationale and nationale handelsrelaties en de manier waarop innovaties werden aangemoedigd worden gerationaliseerd. De ondernemer had de vrijheid om zich te verrijken door middel van een nieuw en productief idee, en had er recht op zijn winst te behouden en de eerbied van zijn landgenoten te verdienen. De ideologie van de Industriële Verlichting werd niet zozeer beheerst door de tirannie van de markt en een *laissez-faire* aanpak, als wel door de gedachte dat de overheid rijkdom moet helpen scheppen in plaats van het alleen maar te herverdelen, zoals ten tijde van de mercantilistische *Weltanschauung*. De invloed van dit soort ideologie op de lange termijn was even belangrijk als de andere elementen van de Industriële Verlichting. Ook werd de verhouding tussen de *savants* en de *fabricants* steeds hechter. Het prestige van wetenschappers werd langzamerhand groter; steeds vaker vroeg men hen advies en hulp. Ingenieurs als Roberts en de Brunels, of natuur- en scheikundigen als Davy, Faraday, Chevreul en Berthollet, werden steeds meer geëerd en soms zelfs rijk. Mensen met talent, energie en creativiteit konden lonende en bevredigende carrières vinden in het vergroten van de propositionele kennis.

De snelheid en omvang van de technologische verandering is ten dele een functie van de breedte en diepte van de epistemische basis, of dat deel van de propositionele kennis waarop een techniek berust. De epistemische basis kan breed of smal zijn; hoe breder deze is, des te waarschijnlijker verdere vooruitgang. Het is per slot van rekening duidelijk dat hoe meer men weet *hoe* en *waarom* een techniek werkt, hoe makkelijker de kleine, cumulatieve verbeteringen en adaptaties aan te brengen zijn, de pijlers immers van de productiviteitsgroei. Dit staat eigenlijk nog apart van de kosten die gemoeid zijn met de toegang tot *bestaande* kennis. Het probleem is echter dat hoe breder de epistemische basis is, des te minder waarschijnlijk het is dat één persoon het kan beheersen. Daarom zijn juist de toegangskosten zo belangrijk. Met de dalende toegangskosten van de Industriële Verlichting kon een uitvinder of technicus makkelijker nagaan of er een wetenschappelijke basis bestond voor een moge-

34. Zie mijn *Mercantilism, the Enlightenment, and the Industrial Revolution*, Paper presented to the Conference in Honor of Eli F. Heckscher (Stockholm 2003), <http://www.faculty.econ.northwestern.edu/faculty/mokyr/papers.html./stockholm.pdf> [15 februari 2004]

lijke uitvinding.³⁵ Daarnaast moet men in de gaten houden dat Ω ook de *volle catalogus* van de bekende elementen in λ bevat, zodat uitvinders en ingenieurs zich kunnen informeren over wat elders in gebruik is. Op die manier kunnen ze het risico voor duplicatie ('het wiel opnieuw uitvinden') minimaliseren. Bovendien bestaat een groot gedeelte van succesvolle uitvindingen uit het analogisch en combinatorisch denken over reeds bestaande technieken.

De feedback tussen Ω en λ kennis die de dynamiek van technische processen beheerst, is een reden waarom de ontwikkelingen in de laatste twee eeuwen steeds meer non-ergodisch zijn.³⁶ Evenwichtsmodellen, zo geliefd in economische kringen, zijn daarom weinig relevant in de verklaring van economische groei. Wiebe Bijker schenkt mij hier trouwens meer krediet dan mij toekomt: Kuznets stelde het in zijn Nobelrede al beter en bondiger dan wie dan ook:

'Many production plants in developed countries can be viewed as laboratories for the exploration of natural processes and as centers of research on new tools [...]. Thus, modern economic growth reflects an interrelation that sustains the high rate of advance through the feedback from mass applications to further knowledge [...] it provides a mechanism for self-sustaining technological advance to which [...] there are no obvious proximate limits.'³⁷

De moderniteit van de periode na de Industriële Verlichting bestaat dus gedeeltelijk in het steeds belangrijker worden van de feedback tussen de twee soorten kennis. Maar verder is de Ω -set zoveel gegroeid en is de epistemische basis voor de gebruikte technieken zoveel breder geworden sinds het natuurwetenschappelijk onderzoek zich steeds meer heeft gericht op kennis met mogelijk nuttige toepassingen. Dat wil niet zeggen dat pure (niet-toepasbare) kennis (bijvoorbeeld paleontologie of de bestudering van de oorsprong van het heelal) volkomen zijn opgegeven, maar een steeds groter gedeelte van het onderzoek wordt direct of indirect gefinancierd door mogelijke toepassingen en toepassingen. Daarom is de keuze van onderwerpen steeds pragmati-

35. Een fraai voorbeeld is de brief die de grote uitvinder Richard Trevithick rond 1799 schreef aan zijn vriend, de physicus Davies Gilbert, waarin hij hem vroeg 'what the loss of power would be in working an engine by the force of steam raised to the pressure of several atmospheres [if] instead of consensing we let the power escape.' Gilbert wist het antwoord: precies één atmosfeer. Na het ontvangen van dit antwoord beschreef Gilbert de reactie van Trevithick: 'I never saw a man more delighted.' Anthony Burton, *Richard Trevithick: giant of steam* (Londen 2000) 59.

36. Non-ergodisch: een technische term uit de wiskunde. Het betekent min of meer dat het verleden weinig informatie inhoudt voor de toekomst of zelfs voor de huidige situatie, omdat het historische proces zo radicaal veranderd is.

37. Kuznets, *Modern Economic Growth*, 4.

scher geworden. Samen met het feit dat de technieken van het onderzoek zelf efficiënter zijn geworden, biedt deze theorie een scherper inzicht in de kwestie hoe en waarom de propositionele kennis zowel breder, effectiever en meer toegankelijk is geworden. Daarin zit de kern van de moderne groei.

Maar, verzucht Karel Davids, is dát nu werkelijk vooruitgang? Het gaat hier om meer dan het cliché of een glas nu half vol of half leeg is. Het gaat om een historische evaluatie van de technologische vooruitgang. Materiële behoeftes zijn de grondslag. Men kan berekenen dat onder de technische landbouwkunde van een eeuw geleden, het merendeel van de hedendaagse bevolking zou sterven van de honger.³⁸ Het is ongetwijfeld misleidend om technologische verandering gelijk te stellen met technologische vooruitgang. Maar het gaat me te ver om weerstand en aanvaarding van nieuwe technologie symmetrisch te bekijken. Per slot van rekening wordt de grote meerderheid van alle nieuwe ideeën al verworpen, lang voordat ze aan het publiek zijn voorgesteld. Dat kan gebeuren omdat ze óf minder efficiënt of betrouwbaar zijn, óf esthetisch of moreel onaanvaardbaar, óf om een andere reden falen. De vindingen die het zo ver brengen dat ze aan het publiek worden voorgelegd moeten dan nog de toetsing door de markt winnen en het ook nog politiek halen. Zoals hoofdstuk 6 in *Athena* uiteenzet, is het primaat van nieuwe technieken bijna nooit alleen bij de markt te vinden. De aanvaarding van nieuwe technieken die goedkoper en beter werken, die oplossingen verschaffen voor problemen waar de mensheid al lang mee kampt, lijkt me op zichzelf weinig problematisch, ook al ontmoet ze vaak weerstand van groepen, die hun eigen economische belangen in gevaar zien komen. Het is duidelijk dat de markt alle nieuwe technieken die ondubbelzinnig inferieur zijn a-priori verwerpt. Diegenen waar men weerstand tegen biedt zijn die technieken die het misschien in de vrije markt zouden halen of voor politici acceptabel zijn, maar die om andere redenen twijfelachtig zijn. Zulke technieken komen veel voor, en daarom is het ook belangrijk de politieke economie van de technologische verandering en de selectie van dergelijke technieken te beschrijven. Maar een schonere of zuinigere benzinemotor, een snellere microprocessor, of een geneesmiddel met minder negatieve bijverschijnselen worden over het algemeen zonder meer aanvaard, en zo hoort het ook. Als een symmetrie tussen aanvaarding en weerstand het oversteken van de Rubicon betekent, blijf ik liever aan deze kant.

Natuurlijk bestaan er voorbeelden van kennisvermeerdering die de mensheid misschien beter had kunnen laten. Of de voorbeelden van kennis die Davids kiest nu meer 'onwaar' zijn dan, bijvoorbeeld, de Freudiaanse psychiatrie, laat ik in het midden. Maar enkele voorbeelden van kennis, die 'voor grote groepen mensen onvergelijkkelijk negatief' waren, zoals hij dat uitdrukt,

38. Zie Giovanni Federico, *An Economic History of Agriculture* (Princeton 2005) hoofdstuk 10 (te verschijnen).

komen wel voor in *Athena*. De groei van nuttige kennis, zoals ieder evolutionair proces, is niet gestroomlijnd, het is inefficiënt, soms zelfs verkwistend in de manier waarop hard mensenwerk, talent en vindingrijkheid op grote schaal worden verworpen en afgedankt. Het is onvermijdelijk dat er grove fouten worden gemaakt. Soms is de fout een bijverschijnsel van iets dat op zichzelf een vooruitgang is. Soms is de kennis zelf gewoon onvolledig: had men toen geweten dat de CFK's de ozonlaag beschadigen, dan was men wel minder enthousiast geweest over de toepassing van een gas dat oorspronkelijk zo onschadelijk leek. Soms is de hele uitgangspositie verkeerd, zoals bij de zogenaamde wetenschappelijke rassenbiologie. Soms moeten er zoveel details worden gecorrigeerd dat het vele jaren duurt voordat de techniek kan worden toegepast. Een enkel keertje komen er harde morele vragen aan te pas, zoals met klonen of stamcel-onderzoek.

Dolfsma en Van Driel wijzen er terecht op dat mijn aanpak minder aandacht besteedt aan de vraagzijde en geheel beheerst wordt door aanbodfactoren. 'Wanneer men niet de behoefte voelt de kennis op te doen dan blijven ontwikkelingen alsnog uit', schrijven zij. Zo'n redenering lijkt onweerlegbaar, iedere econoom weet tenslotte dat markten worden beheerst door vraag- en aanbodfactoren. Maar na een zorgvuldige examinatie van dit probleem smelt de overeenkomst weg.³⁹ Ten eerste: wie zijn eigenlijk die 'men' in deze zin? Als het de ondernemers en de *fabricants* zijn die deze 'behoefte' moeten voelen lijkt het me een weinig aanneembare stelling. In een concurrerend vroeg-kapitalistisch marktsysteem – en niemand twijfelt eraan dat West-Europa dat was in de tijd van de Industriële Revolutie – is het niet nodig dat alle, of zelfs de meeste, fabrikanten de nieuwe technieken willen gebruiken. Als er maar een paar bereid zijn een voortrekker te zijn, zullen de anderen moeten volgen, mits de nieuwe technieken inderdaad superieur zijn en de instituties en overheid er niet te vijandig tegenover staan. De dieper liggende kwestie is of de samenleving als geheel 'geïnteresseerd is' in de toepassing van nuttige kennis op het productieproces. Deze vraag kan zeker niet altijd bevestigend worden beantwoord. Maar juist daarom is de Industriële Verlichting zo centraal, vanwege het besef bij ondernemers en fabrikanten, dat er wat te leren viel van de 'toegepaste wijsbegeerte', zoals het toen heette. Of dit een vraag- of aanbodfactor is lijkt me op zichzelf geen goede vraag, want het gaat hier minder om marktgedrag dan om een ideologische verandering.

De les voor de economen is dat intellectuele factoren centraal zijn in de economische geschiedenis, hetgeen Max Weber al stelde. Voor economen, die getrouw aan hun tradities, nooit veel interesse hebben gehad in wat mensen

39. Zie ook mijn 'Demand vs. supply in the Industrial Revolution', *Journal of Economic History* 37 (1977) 981-1008; herdrukt in Joel Mokyr (ed.), *The Economics of the Industrial Revolution* (Totowa, NJ 1985) 97-117.

weten, denken en geloven, is dit inzicht onmisbaar. Dat kennis niet alles is en dat er ‘grenzen zijn aan de verklaringskracht’ zoals Dolfsma en Van Driel het uitdrukken, kan niet worden betwijfeld. Het is maar één gedeelte van een moeilijk en gecompliceerd verhaal. Het grote gevaar in het schrijven van de geschiedenis, schreef J.S. Mill ooit aan Jeremy Bentham, is niet het verwisselen van een onwaarheid met de waarheid, maar het verwarren van een *deel* van het verhaal met het *geheel*. De moderne economische groei en het Europese ‘wonder’ van de laatste twee eeuwen kan niet in één enkel boek worden verklaard. Mijn doel in *Athena* was datgene te belichten, dat mijn collega’s in de economie tot dusverre hadden verwaarloosd. Kennis speelde een grote rol; maar het stond *verre* van alleen op het toneel van economische verandering.⁴⁰

Over de auteurs

Wiebe Bijker (1951) studeerde natuurkunde in Delft, en promoveerde in de techniekgeschiedenis en -sociologie aan de Universiteit Twente. Hij is hoogleraar Techniek & Samenleving aan de Universiteit Maastricht. Zijn onderzoek richt zich op de relaties tussen technologie, kennis en maatschappij. Twee recente boeken zijn, met R. Bal en R. Hendriks, *Paradox van wetenschappelijk gezag. Over de maatschappelijke invloed van adviezen van de Gezondheidsraad, 1985-2001* (Den Haag 2002); en met B. Peperkamp, *Geëngageerde geesteswetenschappen. Perspectieven op cultuurveranderingen in een digitaliserend tijdperk* (Den Haag 2002).

Adres: Universiteit Maastricht, Faculteit der Cultuurwetenschappen, Postbus 616, 6200 MD Maastricht, e-mail: W.Bijker@tss.Unimaas.nl

Karel Davids (1952) studeerde geschiedenis aan de Rijksuniversiteit Leiden, waar hij in 1986 promoveerde op *Zeewezen en wetenschap. De wetenschap en de ontwikkeling van de navigatietechniek in Nederland tussen 1585 en 1815*. Thans is hij als hoogleraar economische en sociale geschiedenis verbonden aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Hij houdt zich in het bijzonder bezig met de geschiedenis van ondernemerschap, technologie en instituties in de vroegmoderne tijd en de twintigste eeuw.

Adres: VU, Afdeling Geschiedenis, De Boelelaan 1105, 1081 HV Amsterdam, e-mail: ca.davids@let.vu.nl

40. Voor een nieuwe kijk op de functie van instituties en cognitieve verandering in het verklaren van economische verandering, zie Douglass North, *Understanding the Process of Economic Change* (Princeton 2004) (te verschijnen).

Wilfred Dolfsma (1970) is econoom en filosoof. Hij promoveerde op een proefschrift waarin hij de opkomst van popmuziek in de jaren vijftig en zestig vanuit institutioneel-economisch perspectief analyseerde. Op het moment werkt hij aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en aan de Universiteit Maastricht (MERIT). Zijn academische interesses lopen uiteen van economie & management van technologie & innovatie, geschiedenis van het economisch denken, consumptiegedrag, naar feministische economie en media industrieën (zie ook <http://web.eur.nl/fbk/dep/dep6/members/dolfsma>).

Adres: Erasmus Universiteit Rotterdam, Faculteit Bedrijfskunde, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam, e-mail: w.dolfsma@fbk.eur.nl

Hugo van Driel (1962) studeerde maatschappij-geschiedenis aan de Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR). Sinds 1985 is hij werkzaam aan de Faculteit der Bedrijfskunde van de EUR en specialiseerde zich daar op de haven- en transportsector (promotie 1990). Hij vervulde tevens twee postdoc-schappen in het kader van het project 'Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw' (1998-2000, Universiteit Twente) en in het kader van een Vlaams-Nederlands onderzoeksproject over havenconcurrentie tussen Rotterdam en Antwerpen 1880-2000 (2001-2002, EUR) (zie ook <http://web.eur.nl/fbk/dep/dep2/Staff/people/hdriel>).

Adres: Erasmus Universiteit Rotterdam, Faculteit Bedrijfskunde, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam, e-mail: h.driel@fbk.eur.nl

Joel Mokyr is Robert H. Strotz Professor of Arts and Sciences en Professor of Economics and History aan de Northwestern University in Evanston, Illinois (vs). Hij promoveerde in 1974 aan Yale op *Industrialization in the Low Countries, 1795-1850*. Hij schreef vele boeken en artikelen op het gebied van de economische geschiedenis. Hij is hoofdredacteur van de *Oxford Encyclopedia of Economic History* (5 delen, New York 2003). Zijn nieuwe project is *The Enlightened Economy: The Economic History of Britain, 1700-1850* dat zal verschijnen als deel III van de nieuwe *Penguin Economic History of Britain* (zie ook <http://www.faculty.econ.northwestern.edu/faculty/mokyr>)

Adres: Northwestern University, Department of Economics, 2003 Sheridan Rd., #3214, Evanston, IL 60208, USA. e-mail: j-mokyr@northwestern.edu