

Wilfred Dolfsma en Hugo van Driel

Grenzen aan de verklaringkracht van ‘kennis’

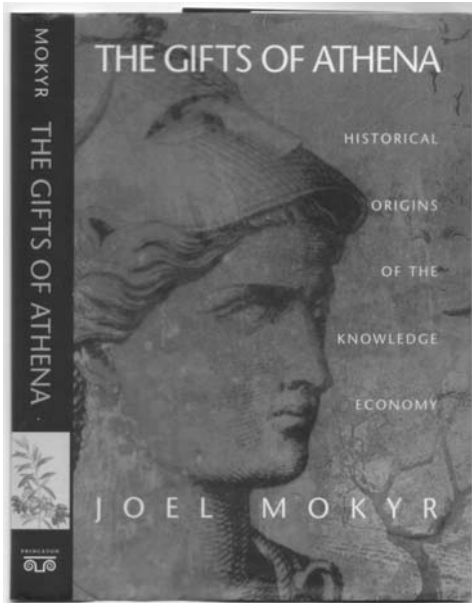
Joel Mokyr staat bekend om onder meer zijn onderzoek naar de Industriële Revolutie. Op grond hiervan ontwikkelde hij ideeën over de rol van technologie in economie en samenleving die ook een breder publiek bereikten.¹ Hier stelde hij de vraag naar de *plaats* van de Industriële Revolutie. Doordat hij zich in zijn studie van de Industriële Revolutie ook richtte op het uitblijven ervan in Nederland, werd niet alleen de rol van de nieuw ontwikkelde kennis en technieken duidelijk, maar ook de wijze waarop verspreiding ervan plaatsvond. Op dit punt gaat *Gifts of Athena* door: Mokyr vraagt zich nu vooral af waarom de Industriële Revolutie juist *toen* plaatsvond.² Bij een groots thema als dit past een rijke inhoud. Daarin voorziet Mokyr. Hierbij wisselt hij theoretische argumenten af met wiskundige, en adstrueert voortdurend met goedgekozen voorbeelden uit een rijk arsenaal aan anekdotes over de rol van technologie en kennis in de samenleving. Wij willen hier graag twee van de thema's bespreken die Mokyr aansnijdt – de rol van kennis in het ontstaan van aanhoudende economische groei en van het fabriekswezen – om zo de wellicht al te grote afzonderlijke verklarende kracht die Mokyr aan kennis stelt ter discussie te stellen.

De Industriële Revolutie is in zekere zin een toevalligheid. Mokyr geeft aan dat er soms in een ver verleden evenzogoed grootse innovaties gedaan werden die breuken in de geschiedenis markeren ('macro-innovaties'). Dat de bakermat van de Industriële Revolutie lag in het Verenigd Koninkrijk is in zekere zin ook een toevalligheid – de meeste en de meest tot de verbeelding sprekende innovaties werden destijds immers op het continent gedaan. Volgens Mokyr is het niet commerciële expansie (Smith-groei) of toenemende kapitaalvoorraden (Solow-groei) die vooral economische groei verklaren, maar de hoeveelheid kennis die in een samenleving aanwezig is; hij vernoemt de samenhangende groei naar Schumpeter.

Savants ontwikkelden een stroom aan propositionele (wetenschappelijke) kennis in de brede zin van het woord, Mokyr geeft dit aan met een Ω . Het is nuttige kennis over hoe de natuur te manipuleren, en omvat om die reden bijvoorbeeld ook kennis over hoe en waar mineralen te vinden zijn. λ Is dan voorschrijvende kennis, eerder kunde, en het zijn de *fabricants* die hierover beschikken. Mokyr stelt dat communicatie binnen de groepen van respectievelijk de *savants* en de *fabricants* zowel Ω als λ vergroot. Een lineair verband tussen propositionele en voorschrijvende kennis bestaat echter niet. De om-

1. Joel Mokyr, *The Lever of Riches* (Oxford 1990).

2. Joel Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical origins of the knowledge economy* (Princeton NJ 2002).



standigheden in Engeland net voorafgaand aan en tijdens de Industriële Revolutie, ofwel tijdens de 'Industriële Verlichting', stimuleerde kennisuitwisseling beter dan elders, waardoor er de groei aan kennis opvallend genoeg aanhield en niet, zoals daarvoor gebruikelijk was, op een gegeven moment stilviel. Niet zozeer het gemiddelde kennisniveau binnen een land is echter van belang, maar wie die kennis heeft en wat zij er mee doen. Mokyr zet zich hier mee af tegen de zogenaamde *New Growth Theory* die binnen de economische wetenschappen furore maakt. Lezingen door wetenschappers tijdens bijeenkomsten georganiseerd door vrijmetse-laarsloges, de *Society of Arts*, of gewoonweg in restaurants verlaagden de toegangskosten tot kennis drastisch. De rol van encyclopedieën was eveneens belangrijk.

Op grond van Ω zijn meerdere technieken mogelijk; enkele daarvan worden daadwerkelijk ontwikkeld. De breedte en diepte van Ω , maar niet in de laatste plaats de mate waarin Ω geïntegreerd (*tight*) is, bepalen het geloof dat men heeft in de wetenschappelijke kennis en daarmee de bereidheid te investeren in ontwikkelingen die kunnen leiden tot nieuwe producten. Uiteraard weerhield het de acceptatie van de aspirine niet dat het bij de ontwikkeling in 1912 niet bekend was waarom het werkte. Dat was in de jaren zeventig van de vorige eeuw pas duidelijk. Daar staat echter tegenover dat in 1763 al werd gewezen op de bast van de wilg en haar mogelijk heilzame werking, maar medische kennis was toen dusdanig 'losjes' dat niemand verder tijd en geld investeerde. De kennis dat men geen ziekten kreeg door een kwaadriekende lucht, maar door voor het oog onzichtbare bacteriën, was niet gestoeld op voldoende geïntegreerde Ω . Daarmee kreeg de idee dat chirurgisch materiaal gesteriliseerd moest worden, of dat artsen hun handen moesten wassen wanneer zij van een sectie naar een bevalling gingen, geen voet aan de grond. Achteraf is nu te zeggen dat niet alleen mensen gedurende decennia onnodig stierven, maar dat ook de productiviteit van chirurgen al veel eerder drastisch verhoogd had kunnen worden en de inrichting van ziekenhuizen anders had moeten zijn. De beschikbare Ω -kennis was onvoldoende en onvoldoende geïntegreerd om te zorgen dat het voorschrift (λ -kennis) te steriliseren en handen te wassen geaccepteerd zou worden.

Het ontstaan van de spiraal waarbij ontwikkelingen in Ω en λ elkaar wederzijds versterkten verklaart Mokyr door te wijzen op een fenomeen dat hij 'Industriële Verlichting' noemt. Voor het eerst werd in relatief brede lagen

met name ‘nuttige’ kennis uitgewisseld waarbij vooroordelen niet langer in de weg stonden. Een wetenschappelijke methode, mentaliteit en cultuur zijn hierin de bouwstenen. De idee dat de wereld geordend is volgens voorspelbare lijnen die door middel van systematisch en rationeel onderzoek te achterhalen waren was nieuw. Het ter discussie willen stellen van conventies en doctrines was ongebruikelijk en werd voor het aanbreken van de Industriële Verlichting algemeen als ongewenst beschouwd. De noodzaak van empirisch onderzoek, gedeelde en accurate meeteenheden als de meter en de minuut, en gemeenschappelijke taal (wiskunde, statistiek) waren essentieel binnen de zich ontwikkelende methode. De gedachte dat kennis ten dienste moest worden gesteld aan commerciële en industriële doeleinden was een nieuw fenomeen. In China, dat tot de vijftiende eeuw technisch gelijkwaardig of zelfs superieur was aan het Westen, ontwikkelde deze gedachte zich niet; in Frankrijk ten tijde van de Industriële Revolutie beduidend minder dan in Engeland.

Opvallend is wel dat Mokyr lijkt te stellen dat kennis zich niet paradigmatisch ontwikkelt.³ Maar kennis lijkt min of meer automatisch tot stand te komen wanneer maar voldoende gecommuniceerd wordt. Wanneer de kennisbasis voldoende stevig is en geen onoverkomelijke gaten vertoont, en de toegangskosten laag zijn, laat een ieder zich overtuigen. Blijvende interpretatieverschillen verdwijnen in deze wereld door onweerlegbare bewijzen en feiten. Het realiteitsgehalte van deze veronderstelling lijkt pas op de bijzonder lange termijn hoog. Bovendien lijkt Mokyr's argument dat de toegangskosten tot kennis doorslaggevend zijn voor de mate waarin kennis zich verspreidt afhankelijk van de aanwezigheid van een ‘Industriële Verlichting’; hoe laag de toegangskosten tot (technische) kennis ook zijn, wanneer men niet de behoefte voelt de kennis op te doen dan blijven ontwikkelingen alsnog uit. Een *lumper*⁴ als Mokyr zal deze kanttekeningen wellicht niet deren, maar wie kennis zo centraal stelt in zijn betoog moet ook aandacht besteden aan de ‘vraagzijde’.

Eén van de instituties die voor een sterke daling van de toegangskosten voor technische informatie zorgden, waren de fabrieken die opkwamen tijdens de Industriële Revolutie. Voor Mokyr is de verschuiving van de productie van de woningen van arbeiders naar een grootschalige locatie buitenshuis kenmerkend voor de Industriële Revolutie, en niet zozeer het sterk toegenomen gebruik van (centraal aangedreven) machines. Hij hanteert zodoende een vloeiend onderscheid tussen de manufactuur of werkplaats (‘manufactory’) en de fabriek (‘mill’). In zijn kennisgedreven verklaring rijgt Mokyr verschillende (aanbod)elementen aaneen: de grote technische complexiteit van

3. Zie: G. Dosi, ‘Technological paradigms and technological trajectories’, in: *Research Policy* 11 (1982) 147-162.

4. Het Britse tijdschrift *The Economist* (5 September 2000 ‘Big-picture history’) onderscheidt *lumpers* en *splitters* onder historici.

de nieuw in gebruik gestelde machines, de hoge vaste kosten en (soms) de schaalvoordelen waarmee dit gepaard ging, de toegenomen specialisatie van taken en de daaruit voortvloeiende behoefte aan het bijeenbrengen en uitwisselen van kennis (vaak met een *tacit* karakter), en het direct monitoren van werknemers (inclusief de afweging stukloon versus tijdloon) – deze stimuleerden in onderlinge wisselwerking het stichten van fabrieken. Kortom, de fabriek ontstond omdat de nieuwe technologie ‘teamproductie’ vereiste: ‘As the minimum competence requirements in manufacturing increased after 1760, efficient production required more knowledge than a single household could possess.’⁵ De nieuwe technologie had daarmee vooral een indirect effect.

Mokyr benadrukt dat de stijging van het benodigde kennis- of competentieniveau niet de enige verklaring is voor de opkomst van het fabriekswezen, maar spreekt van een tot dusver onderbelichte factor, die interacteerde met andere in de literatuur genoemde belangrijke oorzaken. Toch suggereert Mokyr dat toenemende technische complexiteit op zichzelf de belangrijkste aanleiding was voor het ontstaan van fabrieken.⁶ Dit is in de historische literatuur zonder meer een originele invalshoek. Een specialist als Landes gaat bijvoorbeeld bij lange na niet zover.⁷ En men zal ook tevergeefs zoeken naar een uitgesproken hint in die richting in de relevante delen van het overzichtswerk *Geschiedenis van de Techniek in Nederland*.⁸

Voor de historische onderbouwing van zijn interpretatie moet Mokyr het doen met schaars beschikbare gegevens. Hij haalt Engelse gegevens aan waaruit blijkt dat negentiende-eeuwse fabrieken er een onderhoudsstaf van specialisten (machinisten en ingenieurs) op nahielden. Dit fenomeen wijst echter niet ondubbelzinnig in de richting van de noodzaak tot teamproductie: het kan ook rechtstreeks verklaard worden uit het feit dat fabrieken nu eenmaal waren uitgerust met – in enigermate complexe – machines die onderhoud nodig hadden. Hier blijkt dat het zeer lastig is het vereiste kennisniveau c.q. de behoefte aan teamproductie als *afzonderlijke* verklarende factor te identificeren. Mokyr noemt geen concreet voorbeeld van een bedrijfstak waar voornamelijk de behoefte aan teamproductie aanleiding gaf tot het stichten van fabrieken, waarbij andere gangbare verklarende factoren *geen* belangrijke rol speelden.

5. Mokyr, *Gifts*, 139.

6. *Ibidem*, 144-145.

7. David Landes, ‘What do bosses really do?’, in: *Journal of Economic History* 46 (1986) 585-623. Dit artikel was bedoeld om de ‘marxistische’ visie van Marglin onderuit te halen, die stelt dat de fabriek primair een middel was van in feite nutteloze werkgevers, die de arbeiders nog meer wensten te disciplineren dan al het geval in de thuisindustrie: Stephen A. Marglin, ‘What do bosses do? The origins and functions of hierarchy in capitalist production’, *The Review of Radical Political Economics* 6 (1974) 60-112.

8. H.W. Lintsen e.a. (eds.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland* (Zutphen 1993-1994): deel II (papier en druk), deel III (katoen, baksteen en ijzer) en deel IV (machinebouw en chemie).

Voor die andere factoren zijn wel voorbeelden van ‘monocausaliteit’ te geven. Zo zijn er de bevindingen van Rienk Vermij in het onlangs verschenen laatste deel van *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw*.⁹ Verrassend genoeg werd in het Interbellum de ultieme vorm van fabrieksmatige productie uit die tijd, de lopende band, in Nederland vooral toegepast in juist de confectie-industrie (goed voor de helft van het totale aantal aan dergelijke installaties in Nederland in 1940). Technisch gezien is dit moeilijk verklaarbaar: door de elkaar snel afwisselende modes was het in deze bedrijfstak niet mogelijk langdurig dezelfde uniforme producten te produceren. Vermij’s conclusie dat het de werkgevers hier vooral ging om het disciplineren van de arbeid(st)ers is dan ook aannemelijk. In een bedrijfstak als de confectie-industrie zal een benodigd hoog kennisniveau daarentegen geen belangrijke rol hebben gespeeld voor het ontstaan van fabrieksmatige productie. Aanwijzingen daarvoor zijn te vinden in een door Mokyr aangeboden, uniek overzicht van de verhouding tussen fabrieksarbeiders en thuiswerkers per bedrijfstak in Frankrijk in 1906. In deze lijst is de kledingnijverheid met 67 procent namelijk goed voor het hoogste aandeel thuiswerkers: er was blijkbaar weinig drang tot fabrieksmatige productie. Met andere woorden: in tegenstelling tot de situatie ‘kledingindustrie Nederland anno 1940’, lijkt de situatie ‘kledingindustrie in Frankrijk in 1907’ goed verenigbaar met een kennisgedreven verklaring van het ontstaan van fabrieken. In een nadere analyse van de Franse gegevens ligt dan ook een mogelijkheid de redenering van Mokyr te testen.

Vooralsnog concluderen wij dat het niet mogelijk is de behoefte aan het delen van kennis als afzonderlijke verklarende factor voor de *opkomst* van fabrieken te identificeren. Dit neemt niet weg dat het delen en ontwikkelen van kennis natuurlijk wel een belangrijk, tot dusver onderbelicht aspect van fabrieksmatige productie is geweest; een element dat er vermoedelijk mede voor gezorgd heeft dat deze manier van produceren dominant werd in veel bedrijfstakken. Ook het relatief weinig benadrukken van de schaalvoordelen van fabrieksmatige productie door Mokyr is verfrissend. Het sluit onder meer goed aan bij de stemming in Nederland in het interbellum, toen economen en ondernemers niet zoveel waarde bleken te hechten aan de schaalvoordelen die industriële productie op bedrijfsniveau met zich mee zou kunnen brengen.¹⁰

Onze algemene conclusie is dat de ontwikkeling van kennis en de verlaging van kosten om toegang tot kennis te krijgen als belangrijkste verklaring voor economische groei in het algemeen en de Industriële Revolutie in het bijzonder door Mokyr te sterk is aangezet. Maar juist daardoor is hij is er in geslaagd op treffende wijze uit te beelden hoe belangrijk het is dat een samenleving in

9. R. Vermij, ‘Schaalvergroting en haar idealen’, in: J.W. Schot e.a., *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel VII* (Zutphen 2003) 105-139, aldaar 115.

10. Vermij, ‘Schaalvergroting’, 113-117.

staat is de giften van Pallas Athene (te weten kennis) te ontvangen – hoewel hij, paradoxaal genoeg, aan de ontwikkeling van de vraag naar producten waarvoor nieuwe praktische kennis nodig was maar weinig aandacht besteedt.

Wiebe E. Bijker

Joel Mokyr's Sociale Constructie van Economische Groei

Joel Mokyr identificeert in zijn boek kennis, het geschenk van de Griekse godin Athene aan de mensen, als belangrijkste oorzaak van economische groei.¹¹ Dat lijkt een weinig schokkende bewering in een tijd waarin etiketten als 'kenniseconomie' en 'informatiemaatschappij' te pas en te onpas worden gebruikt om onze moderne samenleving te duiden.¹² Niets is echter minder waar. Techniek- en wetenschapsociologen, waartoe ik mijzelf reken, hebben deze vraag naar de verklaring van economische groei nooit gesteld – waarschijnlijk omdat we het antwoord als triviaal 'ja' aannamen, maar ook omdat de laatste decennia de aandacht vooral uitging naar vragen over techniekontwikkeling op microschaal. Economen van neoklassieke snit beschouwden wetenschap en technologie als exogene variabelen, die naar believen beschikbaar waren voor economische groei, maar op die manier ook buiten de analyse bleven. Recent werk vanuit een evolutionair-economisch perspectief probeert techniek wel als endogene variabele te beschouwen – en Mokyr citeert deze auteurs dan ook ruim – maar de relatie met wetenschappelijke kennis staat bij hen niet hoog op de agenda.¹³ En techniek- en economisch historici, tenslotte, hebben wel veel werk verricht dat raakt aan de grote vraag naar economische groei, maar de meeste bewegen zich net als de techniksociologen op een lager aggregatieniveau.¹⁴ Bij nader inzien is Mokyr's agenda dus een heel originele en ambitieuze.

11. Joel Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical origins of the knowledge economy* (Princeton, 2002).

12. Zie voor een kritische beschouwing hiervan: Rein de Wilde, *De kenniscultus: over nieuwe vormen van vooruitgangsgeloof (Oratie)* (Maastricht 2001).

13. Voor een overzicht, zie bijvoorbeeld: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, en L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory* (London 1988²).

14. Zie bijvoorbeeld E. Homburg, *Speuren op de tast. Een historische kijk op industriële en universitaire research (Oratie)* (Maastricht 2003). De vraagstelling van het laatste deel van de monumentale serie TIN-20 is duidelijk ambitieuzer, maar per definitie is de analyse beperkt tot de twintigste eeuw en tot Nederland: J.W. Schot, H.W. Lintsen, A. Rip, en A. A. Albert de la Bruhèze, *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 7: Techniek en modernisering: balans van de twintigste eeuw* (Eindhoven en Zutphen 2003); zie vooral het hoofdstuk door P. Baggen, J. Faber, en E. Homburg, 'Opkomst van een kennismaatschappij', 141-173.