

# DE TIMMERMAN, DE BOEKDRUKKER EN HET ONTSTAAN VAN DE EUROPESE KENNISECONOMIE

Over de prijs en het aanbod van kennis vóór de Industriële Revolutie<sup>1</sup>

## **The carpenter, the printer and the genesis of the European knowledge economy. On the price and the supply of knowledge before the Industrial Revolution**

*The article uses the explanation Joel Mokyr has offered in his recent book 'The Gifts of Athena'. Mokyr claims that the Industrial Revolution in the 18th century was caused by the interaction between propositional knowledge and prescriptive knowledge, and uses this as a starting point for an inquiry into the production and price of these two kinds of knowledge in the centuries before 1800. The article shows that in Western Europe the skill premium (the price for skilled labour) was already relatively low from the 15th century onwards, and that the production of propositional knowledge – measured by the development of book publishing and printing – boomed following Gutenberg's invention of the printing press. The genesis of a European knowledge economy thus already occurred in the centuries before the Industrial Revolution.*

Economisch geschiedenis gaat over het succes of falen van bedrijven, regio's, landen en werelddelen. De meeste economisch-historici geloven dat economische groei gedreven wordt door de accumulatie van kennis: mensen ontwikkelen nieuwe ideeën – of vaker nog, nieuwe varianten van oude ideeën – en passen die toe op productie en distributie. Omdat het vermogen van elk mens om kennis te vergaren beperkt is, is deze kennisaccumulatie in de kern een sociaal proces: alleen door samenwerking, door arbeidsdeling, kan men steeds meer kennis ontwikkelen en nuttig gebruiken. Dat centrale idee is al in 1776 door

---

1. Dit artikel is een iets bijgewerkte versie van het openingscollege van de Faculteit der Letteren van de Universiteit Utrecht, gegeven op 31 augustus 2004. Met dank aan Peter Koudijs en Péter Foldvári die het hier gepresenteerde statistische materiaal hebben helpen verzamelen.

Adam Smith in zijn *An Inquiry into the Wealth of Nations* verwoord, en eigenlijk bestaat de economische wetenschap sindsdien uit voetnoten bij diens werk. Economische ontwikkeling vereist dat er steeds complexere patronen van arbeidsdeling ontwikkeld worden, waarbij de markt gewoonlijk een belangrijke rol speelt als middel om arbeid te coördineren. Marktverkeer is op zijn beurt ingebed in een stelsel van regels, normen en gebruiken die dit mogelijk maken; deze instituties dienen voldoende vertrouwen te creëren voor het soepel functioneren van marktverkeer. Kort samengevat is de sleutel tot economisch succes het vermogen om kennis te ontwikkelen en dit toe te passen in productie en distributie, waarbij dit vermogen in hoge mate wordt bepaald door het institutionele kader van een economie. Economen die speuren naar de oorzaken voor de *wealth and poverty of nations*, zijn uiteindelijk op zoek naar wegen om instituties zodanig te veranderen dat de interactie tussen marktverkeer en kennisaccumulatie verbeterd wordt.<sup>2</sup>

Eén van de grote debatten in de economische geschiedenis gaat over de Industriële Revolutie, de beslissende versnelling in het proces van economische ontwikkeling ruim 200 jaar geleden. De laatste decennia hebben Amerikaanse en Europese economisch-historici de stelling ontwikkeld dat dit geen toeval was, maar het resultaat van een lange voorbereiding die begon in de zestiende of zeventiende eeuw, of misschien wel eerder, al in de Middeleeuwen.<sup>3</sup> Deze visie van een langzame opkomst van Europa culminerend in de industrialisatie van de achttiende en de negentiende eeuw, is de laatste jaren gekritiseerd door een aantal China-specialisten. Zij betogen dat het niveau van economische ontwikkeling van China, van Japan en misschien ook van India rond 1750 niet of nauwelijks afweek van dat van West-Europa. Dat er een Industriële Revolutie in West-Europa ontstond, wordt door hen – in het bijzonder door Kenneth Pomeranz – toegeschreven aan twee min of meer toevallige factoren: de beschikbaarheid van steenkool, die de opkomst van de stoommachine mogelijk maakte, en het feit dat West-Europa kon profiteren van een omvangrijk koloniaal bezit.<sup>4</sup>

---

2. Klassieke uiteenzettingen van dit vraagstuk zijn natuurlijk Adam Smith, *An Inquiry into the Wealth of Nations* (Harmondsworth 1976, oorspronkelijke uitgave 1776), en meer recent Douglass North, *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* (Cambridge University Press, 1990).

3. Het meest uitgesproken voorbeeld van deze herwaardering van de periode voor 1750 is misschien wel Jan de Vries en Ad van der Woude, *The first modern economy: success, failure, and perseverance of the Dutch economy, 1500-1815* (Cambridge 1997); zie de discussie in J.L. van Zanden, 'The 'revolt of the early modernists' and the 'first modern economy': an assessment', in: *The Economic History Review* LV (2002) 619-41.

4. Het meest spraakmakende boek: K. Pomeranz, *The Great Divergence. China, Europe and the Making of the Modern World Economy* (Princeton 2000); vgl. tevens A. Gunder Frank, *Reorient: global economy in the Asian Age* (Berkeley 1998) en R. Bin Wong, *China Transformed: Historical Change and the Limits of European Experience* (Ithaca 1997).

Deze wending in het debat maakt het noodzakelijk opnieuw te formuleren welke factoren verantwoordelijk zijn geweest voor de opkomst van Europa in de eeuwen voor 1800. Het is evident dat er grote verschillen in de sociaal-politieke en economische structuur tussen West-Europa aan de ene kant en India, Japan en China aan de andere kant bestonden, die mogelijk helpen om het *European miracle* te verklaren. Het gaat daarbij onder andere om de ontwikkeling van arbeidsmarkt en kapitaalmarkt en om het sociaal kapitaal waar West-Europa over beschikte in de vorm van een traditie van burgerschap, een hechte *civic society* en nauwe verbindingen tussen staat en burgers.<sup>5</sup> Het gaat te ver om al die verschillen uit te werken, want hun relevantie voor het ontstaan van de Industriële Revolutie na 1780 is vaak tamelijk indirect en niet in een paar woorden te schetsen.

In dit artikel wil ik me daarentegen concentreren op de manier waarop in West-Europa kennis werd geproduceerd en werd gereproduceerd omdat op die manier het argument dat Europa toch tamelijk bijzonder was getoetst kan worden. Het ontstaan van nauwe banden tussen de productie van kennis en het economisch gebeuren – wat tegenwoordig de ‘kenniseconomie’ wordt genoemd – is recent door Joel Mokyr weer op de onderzoeksagenda geplaatst. Hij interpreteert het ontstaan van de Industriële Revolutie als het gevolg van de specifieke ontwikkeling van de West-Europese kenniseconomie in de achttiende eeuw.<sup>6</sup> Het idee dat de kern van de Industriële Revolutie bestaat uit de toepassing van wetenschappelijke kennis – verkregen als vrucht van de wetenschappelijke revolutie van de zeventiende en de Verlichting van de achttiende eeuw – op het productieproces is al betrekkelijk oud – even oud als het concept van de Industriële Revolutie.<sup>7</sup> In een paar woorden komt dit er op neer dat (bijvoorbeeld) de stoommachine mogelijk werd gemaakt door de in de zeventiende eeuw ontwikkelde methode van systematisch experimenteel onderzoek en door de wetenschappelijke inzichten in onder meer het gedrag van gassen onder condities van hoge druk en vacuüm die daaruit waren voortgekomen.<sup>8</sup> Maar waar men vroeger uitging van de tamelijk naïeve veronderstelling dat wetenschap zich eenvoudig liet vertalen in inzichten die voor technici relevant waren, heeft Mokyr een theorie van de vertaling van wetenschappelijke kennis in praktische kennis ontwikkeld, die aangeeft hoe dit proces zich (volgens hem) in de praktijk afspeelt. Daarbij onderscheidt hij twee lagen van kennis: propositionele of  $\Omega$  kennis over het *wat* en het *waarom*, de vragen

---

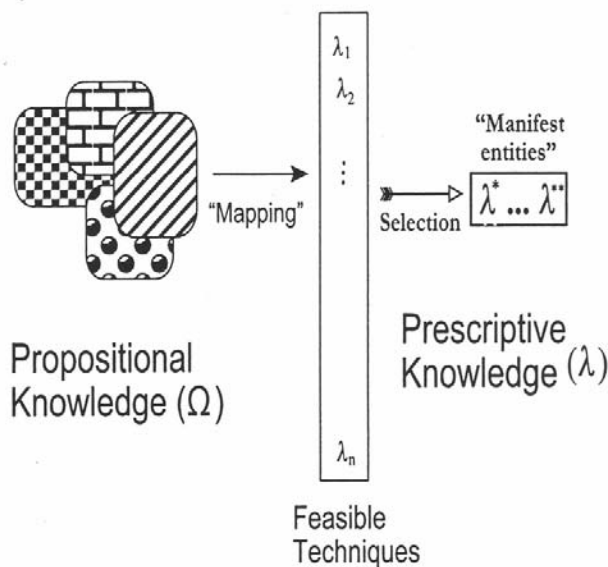
5. Een beknopte samenvatting in Jan Luiten van Zanden, ‘The Great Convergence from a West-European Perspective: some thoughts and hypotheses’, *Itinerario* 24 (2001) 3/4, 9-29.

6. Joel Mokyr, *The Gifts of Athena. Historical origins of the knowledge society* (Princeton 2002).

7. Mokyr, *The Gifts*, 28-78 geeft een overzicht van het debat.

8. Over de rol van de Wetenschappelijke Revolutie van de 17e eeuw: H. Floris Cohen, *The Scientific Revolution. A historiographical inquiry* (Chicago 1994).

waar wetenschappers over het algemeen mee bezig zijn, tegenover prescriptieve of  $\lambda$  kennis omtrent het *hoe*, de praktische kennis omtrent hoe dingen gemaakt worden, die vaak bestaat uit de kennis waar bijvoorbeeld ambachtslieden over beschikken. Het is de interactie tussen deze twee vormen van kennis – die hij conceptualiseert als een proces van ‘mapping’ van  $\Omega$  kennis naar  $\lambda$  kennis – die de dynamiek van een kenniseconomie bepaalt.<sup>9</sup>



AFBEELDING 1

Ook voor deze gedachten vinden we overigens al aanzetten bij Adam Smith. Hij analyseert hoe de ‘improvement of machines’ het gevolg is van twee ontwikkelingen. Ten eerste zijn gewone ambachtslieden vanuit hun vak voortdurend op zoek naar middelen om hun werk te verbeteren en te vereenvoudigen: ‘A great part of the machines made use of in those manufactures..., were originally the inventions of common workmen who, each of them being employed in some very simple operation, naturally turned their thoughts towards finding out easier and readier methods of performing it’.<sup>10</sup> Daarnaast onderscheidt hij een tweede, meer recente bron van innovatie, namelijk wetenschappelijk onderzoek: ‘improvements have been made by the ingenuity of those who are called philosophers or men of speculation, whose trade is not to do anything, but to observe everything; and who, upon that account, are often capable of combining together the powers of the most distant and dissimilar

10. Smith, *The Wealth of Nations*, 115.

capable of combining together the powers of the most distant and dissimilar objects'.<sup>11</sup> Over de prijs van de kennis van deze twee groepen – de ‘common workmen’ en de ‘philosophers or men of speculation’ – gaat dit. Tezamen vormen ze, zoals ik in het voetspoor van Joel Mokyr zal betogen, de kern van de kenniseconomie waar Smith al over schreef.

De centrale these van Mokyr's boek is dat de interactie tussen deze twee soorten kennis pas rond 1800 systematisch op gang kwam. Tot de Industriële Revolutie was de ontwikkeling van technologie gebaseerd op *trial and error*, niet op een systematische toepassing van het experiment en van wetenschappelijke inzichten, waardoor technische doorbraken wel voorkwamen maar meestal eenmalig waren en hun effect na enige tijd verloren. Productietechnieken waren, omdat ze alleen op praktische inzichten waren gebaseerd, bovendien weinig flexibel. Pas met de Industriële Revolutie kwam er een systematische interactie tussen praktische en wetenschappelijke kennis tot stand, waardoor een proces van continue, zichzelf versnellende, technologische ontwikkeling ontstond.<sup>12</sup>

Op de merites van zijn theorie wil ik hier niet dieper ingaan. Deze bijdrage gaat vooral over de voorgeschiedenis van dit huwelijk tussen wetenschap en techniek dat in de loop van de achttiende eeuw tot stand zou zijn gekomen. De vraag waarom dit in Europa gebeurde, en niet in China, Japan of India, kan mijns inziens niet bevredigend beantwoord worden als deze voorgeschiedenis buiten beschouwing wordt gelaten. Bovendien wil ik een poging doen om deze twee soorten kennis te meten, althans iets te zeggen over hun relatieve prijs en beschikbaarheid. De beschikbaarheid van  $\lambda$  kennis hoop ik te meten door het kijken naar de prijs van menselijk kapitaal (*human capital*), naar de prijs van de kennis waarover timmerlieden, metselaars en andere technici van de vroegmoderne economie beschikten. Zij waren de voorlopers van de ingenieurs die de technische spilfiguren waren van de Industriële Revolutie. De beschikbaarheid en toegankelijkheid van  $\Omega$  kennis wil ik bekijken door het aanbod van kennis in de vorm van boeken te analyseren – het boek was in deze periode de klassieke drager van propositionele kennis à la Mokyr, zoals de timmerman, de smid en de metselaar de dragers van de prescriptieve kennis waren.

## De prijs van kennis: scholing en training

Economen meten de prijs van *human capital* door te kijken naar de relatieve beloning van geschoolde arbeid in verhouding tot die van ongeschoolde arbeid; het gaat om de vraag hoeveel een timmerman of een chirurg meer ver-

---

11. Smith, *The Wealth of Nations*, 115-6.

12. Mokyr, *The Gifts*, 19.

dient dan een ongeschoolde arbeider. Men noemt deze verhouding de scholingspremie, de beloning voor het feit dat arbeid geschoold is. We weten relatief veel van het niveau en de ontwikkeling van de lonen van metselaars en timmerlieden in verhouding tot dat van ongeschoolde arbeiders in de bouw; voor een heel lange periode en voor tal van landen kan deze scholingspremie gemeten worden. Het betreffen bovendien *skills* die door de tijd weinig zijn veranderd – tot ver in de negentiende en misschien wel de twintigste eeuw werd het werk van bouwvakkers niet fundamenteel veranderd door technologische ontwikkelingen – die, nog belangrijker, vrijwel hetzelfde zijn in verschillende samenlevingen – een metselaar of timmerman in India of Indonesië doet vrijwel hetzelfde werk als de vergelijkbare bouwvakker in Engeland of Italië (al bestaan er natuurlijk subtiele verschillen in bouwtechnieken). Tenslotte was de timmerman een strategisch beroep in de vroeg moderne economie: hout was immers het belangrijkste bouw materiaal, van schepen, molens, huizen en machines, en de timmerman nam daardoor de plaats in die later – na de revolutie van steenkool en staal – door de ingenieur ingenomen zou worden. De figuur van de timmerman-uitvinder is dan ook typisch voor de vroeg moderne economie. Bij het bouwen met steen speelden metselaars dezelfde rol; zij waren in zekere zin de architecten van vóór 1800; Palladio, bijvoorbeeld, was geschoold als metselaar, en dit gold voor menig befaamd architect.<sup>13</sup>

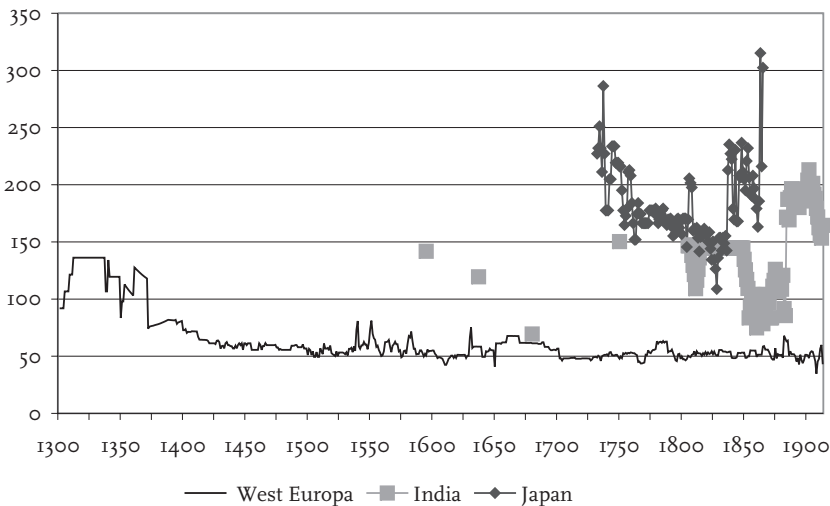
In het verleden kon men deze scholing verkrijgen door een aantal jaren als leerling in dienst te zijn bij een meester-timmerman. In het Britse leerlingwezen, dat vanaf 1563 op nationale schaal was geregeld, ging het om een zevental leerjaren tussen pakweg 14 en 21 jaar; elders waren de voorwaarden min of meer vergelijkbaar.<sup>14</sup> Een veertienjarige stond dus voor de keus om meteen een relatief laag loon te gaan verdienen als ongeschoolde arbeider, of om zeven jaar af te zien van een loon, en na die zeven jaar een redelijke kans te hebben op een hoger loon, namelijk dat van timmerman of metselaar. Economen gaan er vanuit dat ook de veertienjarigen – of liever het huishouden waar hij deel van uitmaakt – naar de best denkbare uitkomst streven en deze twee alternatieven met elkaar zullen vergelijken: hoe hoger de scholingspremie, hoe aantrekkelijker

---

13. Vgl. voor de organisatie van de bouw en de rol van metselaars daarin Richard A. Goldthwaite, *The Building of Renaissance Florence* (Baltimore 1990) 125 e.v.; dat metselaars, althans in de Middeleeuwen, een intellectuele elite vormden blijkt wel uit het ontstaan van de vrijmetselarij, die voortkwam uit organisaties van metselaars bij de grote bouwobjecten van de Middeleeuwen, de kathedralen, die via deze genootschappen hun kennis met elkaar deelden.

14. Jane Humphries, 'English apprenticeship: a neglected factor in the first Industrial Revolution', in Paul A. David and Mark Thomas (eds.), *The Economic Future in Historical Perspective* (Oxford 2003) 73-103; S.A. Epstein, *Wage Labor and Guilds in Medieval Europe* (Chapel Hill 1991) 105 e.v.

het zal zijn om zich tot timmerman te laten scholen.<sup>15</sup> Andere factoren spelen ook een rol. Theoretisch wordt betoogd dat de rentestand eveneens een sleutelvariabele is; een hoge rentestand zal pleiten in het voordeel van direct een inkomen verdienen, en dus leiden tot minder investeren in *human capital*; een lage rentestand zal daarentegen investeren in *human capital* bevorderen.



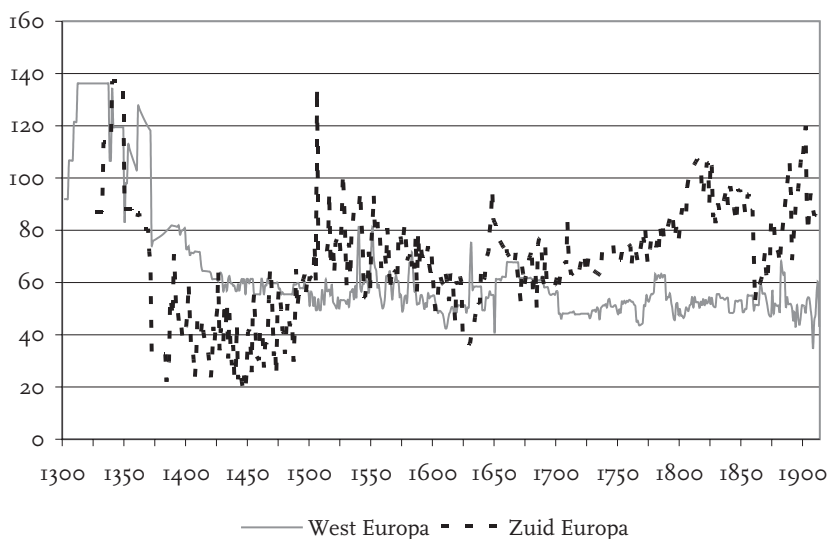
**AFBEELDING 2** Gegevens over de scholingspremie in de bouw in West Europa, India en Japan 1300-1914 (in procenten van het loon van een ongeschoolde arbeider)

Met dit soort theoretische inzichten kunnen we naar de lange termijn ontwikkeling van deze scholingspremie kijken. We beschikken daarbij over zeer goede informatie voor verschillende delen van Europa vanaf de dertiende eeuw, en helaas alleen wat verspreide waarnemingen voor niet-Europese landen in de eeuwen voor 1900 (afbeelding 2).<sup>16</sup> De West-Europese ontwikkeling van de scholingspremie is heel uitgesproken: tot halverwege de veertiende eeuw is

15. Dit lijkt een hele moderne gedachte, maar ook deze is al terug te vinden bij Smith; over geschoolde arbeiders schrijft hij dat ‘the work which he learns to perform, it must be expected, over and above the usual wages of common labour, will replace to him the whole expense of his education, with at least the ordinary profit of an equally valuable capital... The difference between the wages of skilled labour and those of common labour is founded upon this principle’, *Wealth of Nations*, 203-4.

16. West-Europa is het gemiddelde van London, Oxford, Amsterdam/Holland, Antwerpen, Parijs en Straatsburg; vergelijkbare gegevens voor Indonesië en Korea laten overigens een even hoge scholingspremie zien als in Japan en India (alleen in China was de scholingspremie mogelijk lager); de details omtrent bronnen en berekeningswijze worden gegeven in Jan Luiten van Zanden, *The skill premium and the ‘Great Divergence’*, paper voor Conferentie ‘Towards a Global History of Prices and wages’, (Utrecht 2004), beschikbaar op internet via <http://www.iisg.nl/hpw/papers/vanzanden.pdf> (16 februari 2005).

deze tamelijk hoog – tussen de 100 en 150 procent uitgedrukt in het loon van de ongeschoolde arbeider – maar in de eeuw na de grote Pestepidemie van 1347 treedt er een daling op tot ongeveer 60 procent. Tussen 1450 en 1914 blijft de scholingspremie in West-Europa vervolgens opmerkelijk constant rond dit niveau van 50 tot 60 procent. Met deze lage scholingspremie onderscheidt West-Europa (meer specifiek Engeland, de Lage Landen en Noord Frankrijk) zich in fundamenteel opzicht van niet-Europese gebieden, waar we een scholingspremie van (gewoonlijk) 150 tot 250 procent aantreffen. Een typisch voorbeeld is Kyoto in 1802/04, waar een ongeschoolde arbeider in de bouw 0.92 monme per dag verdiende, terwijl een timmerman (op het platteland) 2.6 monme kreeg, en in Osaka zelfs 4.3 monme per dag.<sup>17</sup> Vanaf de late Middeleeuwen was *human capital* – in zekere zin de  $\lambda$  kennis volgens het schema van Mokyr – dus in West-Europa veel goedkoper dan elders in de wereld.



**AFBEELDING 3** Scholingspremie van bouwvakkers in West- en Zuid-Europa 1300-1914 (in procenten van het loon van ongeschoolde arbeider)

Kijken we nog even naar de ontwikkelingen binnen Europa, dan valt het volgende op. Overal doet zich – voor zover ons gegevens ter beschikking staan – een sterke daling van de scholingspremie tijdens de eeuw na 1348 voor (afbeelding 3).<sup>18</sup> Maar terwijl in West-Europa dit patroon zich stabiliseert, gaat de

17. Osamu Saito, *Wages, inequality and pre-modern growth in Japan, 1727-1894*, Discussion Paper Series Hitotsubashi University Research Unit for Statistical Analysis in Social Sciences, 2003.

18. Zuid Europa is het gemiddelde van gegevens m.b.t. Florence, Napels, Milan, Sevilla, Zaragasso, Madrid, Valencia en Istanbul.

scholingspremie in Zuid Europa (en in Oost Europa, hier niet vertoond) op termijn weer stijgen tot een niveau dat duidelijk boven dat van West-Europa ligt. Het is dus het gebied dat zich in de eeuwen na 1500 het meest voorspoedig zou ontwikkelen – de landen rond de Noordzee – waar menselijk kapitaal goedkoop blijft.

De opmerkelijke afname van de scholingspremie tussen 1350 en 1450 laat zich als volgt verklaren. In dezelfde periode daalde, zo weten we uit andere studies, de rentestand op Europese kapitaalmarkten snel; volgens gegevens voor Engeland van circa 10 à 15 procent tot iets meer dan 5 procent.<sup>19</sup> De scholingspremie wordt – volgens het *human capital* model van economen – in belangrijke mate door de rentestand bepaald, dus het gelijk oplopen van beide trends hoeft niet te verbazen. Maar opmerkelijk is het natuurlijk wel dat de verbeteringen die zich op de kapitaalmarkt voordeden, zich zo direct lijken te vertalen in het rendement op onderwijs. Het wijst er op dat de toegang tot de kapitaalmarkt niet werd gemonopoliseerd door de welgestelden maar dat grote lagen van de bevolking van deze relatief efficiënte kapitaalmarkt konden profiteren. De eerste conclusie is dus dat West-Europa al vanaf de late Middeleeuwen gekenmerkt wordt door een relatief efficiënte kapitaalmarkt, waar grote lagen van de bevolking toegang toe hadden.

Maar deze lage scholingspremie zegt ook iets over de efficiency van het opleidingssysteem. Het contract dat tussen meester en leerling werd afgesloten betreft een complexe transactie, die in hoge mate op vertrouwen moet zijn gebaseerd: vertrouwen dat de meester zijn leerling de juiste scholing zal geven, en dat de leerling ook als hij halverwege zijn leerjaren productiever gaat worden, zijn leertijd voortzet en gaat bijdragen aan het inkomen van het huishouden waar hij in leeft en werkt. De instituties waar een dergelijk contract in ingebed is – de regels van het gilde, bijvoorbeeld, of in het Britse geval van de nationale staat – moeten garanderen dat beide partijen zich over een lange periode aan afspraken houden die eenmaal gemaakt zijn, of dat men op basis van onderling vertrouwen in staat is deze afspraken door heronderhandelingen bij te stellen.<sup>20</sup> De zeer lage scholingspremie die we in West-Europa aantreffen betekent dus dat deze instituties goed functioneerden; met andere woorden, de oude kritiek dat gilden de toegang tot het ambacht kunstmatig beperkten, lijkt ongegrond, integendeel het mede door gilden gedragen systeem van training en opleiding was relatief efficiënt en leidde tot relatief hoge investeringen in *human capital*. Afgaand op de hoogte van de scholingspre-

---

19. Gregory Clark, 'The cost of capital and medieval agricultural technique', *Explorations in economic history*, 25 (1988) 268-76; S.R. Epstein, *Freedom and growth: the rise of states and markets in Europe 1300-1750* (London 2000) 18-25, 60-61

20. Jane Humphries, 'English apprenticeship: a neglected factor in the first Industrial Revolution', in Paul A. David and Mark Thomas (eds.), *The Economic Future in Historical Perspective* (Oxford 2003) 73-103, is de beste analyse van deze transactie.

mie lijkt West-Europa zich dus in gunstige zin van andere delen van de wereld te onderscheiden.

### De prijs van kennis: de revolutie van het boekdrukken

De in het voorgaande besproken curves geven een eerste indruk van het ontstaan van een laat Middeleeuwse kenniseconomie; eerst deelde West-Europa die met het Zuiden, later concentreerden deze gunstige voorwaarden voor opleiding en training zich klaarblijkelijk alleen in West-Europa. Dit past in het algemene beeld van de economie die in de eeuw na 1350 ontstond: er was sprake van een forse groei van het inkomen per hoofd van de bevolking in deze periode, de koopkracht nam toe, het consumptiepakket diversifieerde zich en de scholingsgraad van de bevolking nam vermoedelijk sterk toe.<sup>21</sup> Deze veranderingen werden overigens mede ingezet door de sterke daling van de bevolking in de eeuw van de Zwarte Dood van 1348. De sterke groei van de Hollandse economie in deze jaren – recent door Bas van Bavel en mij tamelijk gedetailleerd in kaart gebracht – is een goed voorbeeld van hoe dynamisch bepaalde regio's zich tussen 1350 en 1500 ontwikkelden (ook als en misschien wel vooral omdat de bevolkingsachteruitgang na 1348 heel bescheiden was, zoals in Holland).<sup>22</sup>

Tegen deze achtergrond moet men het tweede element van de kenniseconomie waar ik hier over wil spreken zien: de opkomst van het gedrukte boek. In bijna alle teksten over de uitvinding van de boekdrukkunst wordt gewezen op de groeiende vraag naar boeken in de Late Middeleeuwen, die bijvoorbeeld voortkwam uit een beweging als de Moderne Devotie, waarin leken uit de middenklasse die zelf boeken als de *Imitatio Christi* ter hand namen. Het punt is dat de uitvinding van de boekdrukkunst door Gutenberg niet uit de lucht kwam vallen, maar het gevolg was van een sterke expansie van de vraag naar boeken in deze periode met een relatief hoge levensstandaard. De grote omvang van de markt blijkt ook duidelijk uit de zeer snelle verspreiding van de boekdrukkunst over grote delen van Europa. In het bijzonder in het verstedelijkte centrum van Europa, dat liep van Noord Italië via Zuid Duitsland en het Rijnland naar de Lage Landen, vond een ware explosie van boekproductie

21. Alain Derville, 'L'alphabetisation du peuple à la fin du Moyen Age', *Revue du Nord*, LXVI (1984) 759-772, is een van de weinige pogingen om greep op te krijgen op de toenemende alfabetisatie na 1350.

22. Bas J.P. van Bavel en Jan Luiten van Zanden, 'The jump start of the Holland Economy during the late Medieval Crisis, c. 1350 – c. 1500', in: *Economic History Review*, LVII, no. 3 (2004) 503-532; meer algemeen S.R. Epstein, 'The Late medieval crisis as an 'integration crisis'', in Maarten Prak (ed.) *Early Modern Capitalism. Economic and social change in Europe 1400-1800* (London 2001) 25-51.

plaats. Rond 1455 werd het eerste boek gedrukt, in 1497 was het aantal edities gestegen tot bijna 2000, wat een indrukwekkend groeitempo van zo'n 20 procent per jaar impliceert.<sup>23</sup>

Een aantal ontwikkelingen verklaren deze explosieve groei:

- al spoedig ontstond er een scherpe concurrentiestrijd tussen de tientallen en op den duur honderden drukkerijen; in 1480 hadden al zo'n 100 steden één of meerdere drukkerijen, een aantal dat steeg tot meer dan 200 (236) in 1500.<sup>24</sup>
- dit werd mogelijk gemaakt door de zeer snelle verspreiding van de nieuwe technieken, in het bijzonder door typografen die van baan naar baan en van stad naar stad trokken, een patroon dat vooral in Midden Europa gebruikelijk was;
- het relatief goedkope gedrukte boek voorzag in de al genoemde grote vraag naar boeken vanuit de geletterde middenklasse; in feite bestond er al een markt voor zeer dure, met de hand gekopieerde boeken en een zekere infrastructuur voor de verspreiding ervan; de uitvinding van de boekdrukkunst versnelde de ontwikkeling van deze markt dramatisch;
- de kosten werden bovendien laag gehouden door de relatief lage lonen die typografen verdienden; merkwaardig genoeg verdienden zij al vrijwel vanaf het ontstaan van deze branche nauwelijks meer dan geschoolde arbeiders in andere takken van bedrijf, en soms zelfs veel minder, waaruit het zeer soepele aanbod van *human capital* in West-Europa nogmaals blijkt;<sup>25</sup>
- tenslotte daalde ook de prijs van papier door technologische ontwikkeling en schaalvergroting in de papierindustrie zeer snel, een ontwikkeling die op zijn beurt weer werd veroorzaakt door de explosief groeiende vraag naar

23. Vgl. Lucien Febvre en Henri-Jean Martin, *The coming of the book: the impact of printing 1450-1800* (Londen 1976); gedetailleerde gegevens omtrent de Europese boekproductie tussen 1455 en 1500 kunnen ontleend worden aan de *Incunabula Short Title Catalogue*, een databestand van alle bekende en beschreven incunabelen dat door de British Library is aangelegd en dat beschikbaar is via de KB. Overigens nam de totale boekproductie natuurlijk niet zo snel toe, want de drukkerij verving tot op zekere hoogte het met de hand gecopieerde boek.

24. Febvre en Martin, *The coming*, 184-5.

25. Goed vergelijkbare loongegevens van typografen zijn echter schaars; de meest complete gegevens zijn die van de bekende drukkerij van Plantijn over de periode 1560-1800 gepubliceerd door E. Scholliers, 'Prijzen en Lonen te Antwerpen (15e en 16e eeuw)' in C. Verlinden e.a. (ed.) *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant (XVe-XVIIIe eeuw)*, I (Brugge 1959) 464-467, en G. Impens, 'Lonen in de Plantijnse drukkerij (16e-18e eeuw)' in C. Verlinden e.a. (ed.) *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant (XIVe-XIXe eeuw)*, II (Brugge 1965) 1057-1236, waaruit blijkt dat zelfs in de hoogtijdagen van de Antwerpse boekdrukkerij rond 1560 de lonen van typografen niet of nauwelijks hoger waren dan die van timmerlieden en metselaars; de internationale circulatie van typografen (in dit geval met Duitse steden) blijkt ook duidelijk uit de vermeldingen van namen en herkomstgebieden in deze bron.

papier vanuit de grafische industrie. Papier maakte veelal zo'n 50 procent van de productiekosten van het boek uit.<sup>26</sup>

Door de combinatie van deze ontwikkelingen daalde de prijs van het boek binnen een generatie dramatisch. Aan het eind van de vijftiende eeuw werd berekend dat de kosten van het zetten en drukken van een boek met een oplage van circa 1000 exemplaren slechts één-driehonderdste waren van de kosten van het met de hand kopiëren van datzelfde boek (waarbij we nog afzien van het enorm grote goed dat men via de correctie van proeven nu identieke en min of meer juiste kopieën kon maken, waar het handmatig kopiëren gepaard ging met tal van onrechtmatigheden). Een andere autoriteit schatte dat in 1470 – voor de sterke daling van de boekenprijs in de daarop volgende decennia – de prijs van een gedrukte tekst 50 tot 80 procent lager was dan die van een handgeschreven equivalent van deze tekst.<sup>27</sup> Dankzij een aantal studies zijn we redelijk geïnformeerd over de ontwikkeling van boekenprijzen en de structuur van de kostprijs in de vijftiende en zestiende eeuw, waardoor het mogelijk is de ontwikkeling van de prijs van het boek (in Nederland) modelmatig te simuleren (afbeelding 4).<sup>28</sup> Dit laat een dramatische daling zien, die vooral in de decennia na 1470 plaatsvond; mijn simulatie van de productiekosten van het boek – en daarmee van de lange termijn ontwikkeling van de prijs ervan – laat zien dat deze tussen 1475 en 1495 met zo'n 50 tot 60 procent daalde; de beschikbare betrouwbare gegevens laten zelfs een feitelijke daling tot zo'n 70 procent zien.<sup>29</sup> In de loop van de vroeg moderne periode zette deze trend zich door, maar in geen enkele eeuw daalde de boekprijs in relatieve zin zo snel als in de vijftig jaar na Gutenberg.

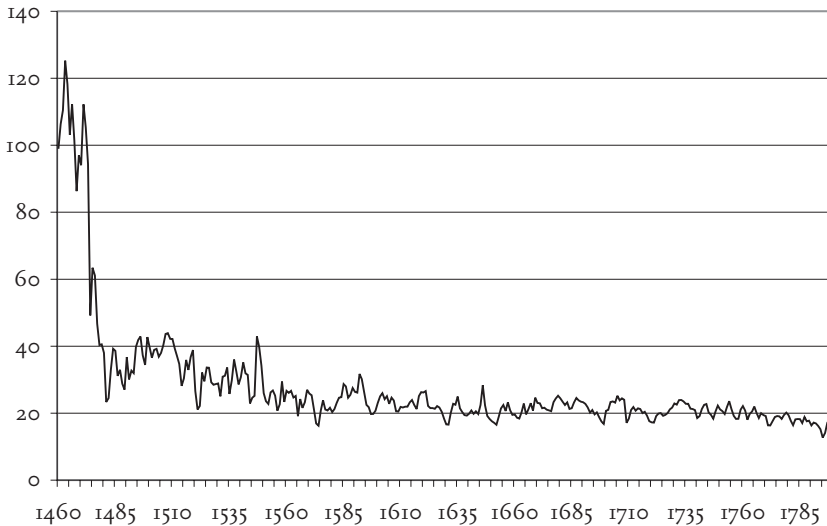
---

26. Papierprijzen zijn ontleend aan N.W. Posthumus, *Nederlandsche prijsgeschiedenis* (Leiden 1943-64) (series 19, 273, 389); voor het aandeel van papier in de prijs van het boek: Febvre en Martin, *The coming*, 112-5.

27. Elisabeth L. Eisenstein, *The Printing Press as an Agent of Change. Communications and cultural transformations in early-modern Europe* (Cambridge 1979) 46; Peter M.H. Cuijpers, *Teksten als koopwaar: vroege drukkers verkennen de markt* (Nieuwkoop 1998) 36.

28. Details over de berekeningen m.b.t. afbeeldingen 4 en 5 in Jan Luiten van Zanden, *Common workmen, philosophers and the birth of the European knowledge economy. About the price and the production of useful knowledge in Europe 1350-1800*, paper for the GEHN conference on Useful Knowledge, Leiden, September 2004, beschikbaar op [http://www.iisg.nl/research/jvz-knowledge\\_economy.pdf](http://www.iisg.nl/research/jvz-knowledge_economy.pdf) 16 februari 005

29. Het 'model' voor de boekenprijs is vooral ontleend aan de gegevens gepubliceerd door Cuijpers, *Teksten als koopwaar*, 20-54; en B. van Selm, *Een menighe treffelijke Boecken. Nederlandse boekhandelscatalogi in het begin van de zeventiende eeuw* (Utrecht 1987). Het model is gebaseerd op gegevens over de lonen en de papierprijzen in Nederland (uit Posthumus, *Nederlandsche prijsgeschiedenis*; series 19, 273, 389) en de loongegevens gepubliceerd op <http://www.iisg.nl/hpw/brenv.html> 16 februari 2005) en houdt daarnaast rekening met schaalvoordelen en leer-effecten.



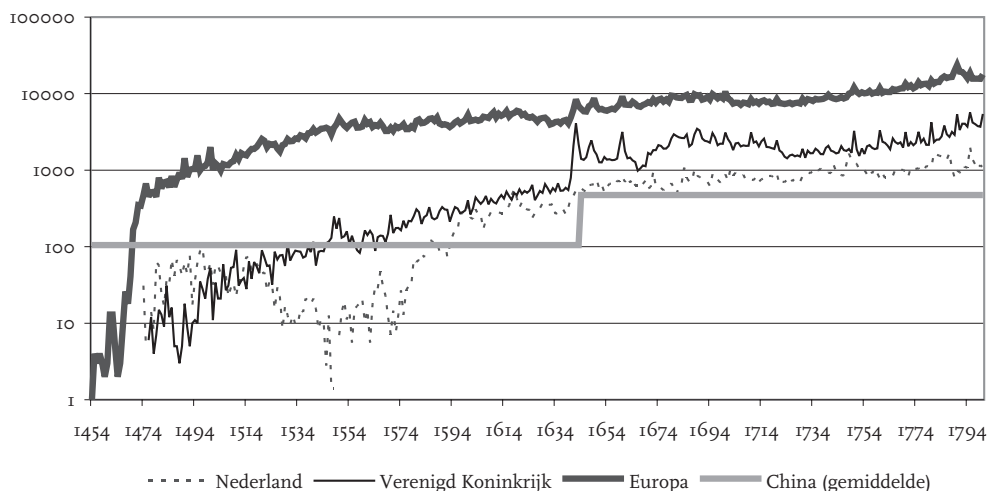
**ALBEELDING 4** Schattingen van de relatieve prijs van het boek (vergeleken met de algemene prijsindex = 100), 1460-1800 (1460/74 = 100)

De expansie van de boekproductie was fenomenaal. Het aantal edities dat per jaar werd gepubliceerd nam toe van nog geen 1000 in 1480 via ongeveer 2000 rond 1500 naar tenminste 5000 in 1600, ruim 10.000 in 1700 naar zo'n 20.000 rond 1800 (zie afbeelding 5).<sup>30</sup> De absolute piek was volgens deze nog voorlopige schattingen in 1790, direct na de Franse Revolutie; ook de Engelse burgeroorlog van de jaren 1640 en de Nederlandse patriottentijd leidden overigens tot een sterke groei van de boekproductie.<sup>31</sup> Het enige niet-Europese gebied waar we mee kunnen vergelijken is China, waar de boekdrukkunst, evenals het papier, al veel eerder waren ontwikkeld; de eerste boeken dateren daar van de negende eeuw. Hier deed zich geen vergelijkbare revolutie van het boek voor, al nam de boekproductie op de lange duur wel geleidelijk aan toe. Onder de Qing, tussen 1644 en 1911, raakte de boekproductie wel in een

30. Dit zijn allemaal minimum-schattingen, gebaseerd op gegevens van het Verenigd Koninkrijk, Ierland, Nederland, België, Frankrijk, Duitsland, Italië, Spanje, Zweden, Zwitserland, Polen en Rusland; gegevens van een flink aantal (kleinere) landen (Portugal, Oostenrijk, Denemarken, Noorwegen) ontbreken nog.

31. Dit verband tussen boekproductie en politieke conjunctuur is al geconstateerd door Jan Luiten van Zanden en Arthur van Riel, *Nederland 1780-1914. Staat, instituties en economische ontwikkeling* (Amsterdam 2000) 93-94. Belangrijke bronnen zijn de *Short Title Catalogues* die voor Nederland en het Verenigd Koninkrijk beschikbaar zijn, die alle bekende in die landen gepubliceerde boeken bevatten. Dit is aangevuld met gegevens over de rest van Europa gebaseerd op o.a. de catalogi van de Leipziger en Frankfurter *Buchmesse*, en van de *Hand-Press Book File*, een (helaas erg incomplete) catalogus van tussen 1455 en 1830 gepubliceerde boeken, toegankelijk via KB.

stroomversnelling, mede door de opkomst van commerciële drukkerijen die voor een massamarkt werkten. Het totale aantal geregistreerde titels in deze bijna 270 jaar bedroeg ruim 126.000, of 474 per jaar.<sup>32</sup> Zelfs in de beste jaren gedurende de Qing – toen er misschien 1000 titels per jaar werden geproduceerd – kwam men niet in de buurt van de West-Europese boekenproductie, terwijl de bevolking van China aanmerkelijk groter was dan die van West-Europa. Alleen al in het kleine Nederland, waar slechts een paar procent van de West-Europese bevolking woonde, werden vanaf ongeveer 1650 meer boektitels gepubliceerd dan in het enorme China (afbeelding 5).



**AFBEELDING 5** Boekproductie (in aantallen edities) in Nederland, het Verenigd Koninkrijk en Europa 1454-1800, en het gemiddelde voor China onder de Ming (1368-1644) en de Qing (1644-1912) (semi-logaritmische schaal)

Boeken werden daarmee de informatiedragers bij uitstek voor de vroeg moderne economie, die op grote schaal geproduceerd werden, mede daardoor relatief goedkoop waren en een grote verspreiding konden verkrijgen dankzij de netwerken van boekhandelaars en de organisatie van grote internationale beurzen, zoals die van Frankfurt en Leipzig. De ‘uitvinding’ van de prijscourant in de zestiende eeuw en van het dagblad en het tijdschrift in de loop van de zeventiende eeuw waren nieuwe variaties op het thema dat men via de drukpers informatie beschikbaar kon stellen aan gespecialiseerde doelgroepen zoals kooplieden en wetenschappers.<sup>33</sup> De lange termijn effecten hiervan op de

32. Tsien Tsuen-Hsiun, ‘Paper and Printing’ in: Joseph Needham (ed.) *Science and Civilisation in China*, vol. 5 (Cambridge U.P. 1985) 190, noot f; met dank aan Christine Moll-Murata (Tübingen) die mij hielp met het interpreteren van de gegevens over Chinese boekproductie.

33. Peter Burke, *A social history of Knowledge. From Gutenberg to Diderot* (Cambridge 2000) 168-9.

Europese kenniseconomie – en op cultuur en samenleving in het algemeen – kunnen nauwelijks overschat worden. Grote omwentelingen in het religieuze, culturele en maatschappelijke leven, zoals de Reformatie van de zestiende en de Wetenschappelijke Revolutie van de zeventiende eeuw zijn met kracht van tal van argumenten in verband gebracht met de revolutie van het gedrukte boek.<sup>34</sup> Het ontstaan van een klasse van broodschrijvers, van intellectuelen die van de pen konden leven, waarvan onze eigen Erasmus misschien wel het eerste voorbeeld is, is een *spin off* van de commercialisatie van het boek die op lange termijn ingrijpende gevolgen had. Tegelijkertijd ontstond een andere nieuwe sociale groep, de drukkers-uitgevers, die een centrale rol gingen spelen in de kenniseconomie: uitgevers brachten potentiële auteurs/wetenschappers bij elkaar, initieerden nieuwe projecten, en financierden direct en indirect vaak onderzoek en publicatie. Niet voor niets gaf Peter Burke zijn wetenschaps-sociologische geschiedenis van de kennis in West-Europa in de vroegmoderne periode de ondertitel mee ‘from Gutenberg to Diderot’ – ook in zijn ogen begon de revolutie van de kennis met de uitvinding van de boekdrukkunst in 1455.<sup>35</sup>

## Slot

Met Peter Burke en Diderot zijn we weer terug bij de theorie van Mokyr, die, wat in de oudere literatuur wel werd voorgesteld als het ‘huwelijk tussen wetenschap en techniek’ in de context van een zichzelf ‘Verlichtend’ Europa plaatst. Ik heb betoogd dat de interactie tussen  $\Omega$  en  $\lambda$  kennis waar het in zijn benadering om gaat, in de eeuwen voor 1800 werd voorbereid en mogelijk gemaakt door twee belangrijke veranderingen. Door ontwikkelingen op de kapitaalmarkt en door de verdere verfijning van het leerlingwezen in gilden en gildeachtige organisaties, nam de beschikbaarheid en de kwaliteit van *human capital* – van de  $\lambda$  kennis van timmerlieden, metselaar en smeden – sterk toe. Bijna tegelijkertijd zorgde de revolutie van het boekdrukken er voor dat de toegang tot  $\Omega$  kennis sterk werd vereenvoudigd en dat de circulatie ervan enorm werd gestimuleerd. Met deze twee ‘revoluties’ onderscheidde West-Europa zich duidelijk van andere werelddelen; alleen China had bijvoorbeeld een vergelijkbare traditie op het terrein van het boekdrukken, maar de ontwikkeling van dit medium bleef sterk achter bij die in West-Europa. Met enige overdrijving zou men kunnen stellen dat in de late Middeleeuwen een Europese ‘kenniseconomie’ ontstond, gekenmerkt door een elastisch en goedkoop aanbod van *human capital* en een enorme circulatie van wetenschappelijke kennis, die

---

34. De klassieke studie is Eistensten, *The printing press*.

35. Burke, *Social History*.

uiteindelijk ten grondslag lag aan de Industriële Revolutie na 1800. Vanaf de vijftiende eeuw was *human capital* in West-Europa goedkoper dan elders, beschikte men klaarblijkelijk over een goed functionerende kapitaalmarkt waar relatief goedkoop geleend kon worden, en was door de revolutie van het boek wetenschappelijke kennis relatief goedkoop voor velen toegankelijk. Het is moeilijk je een beter scenario voor een ‘huwelijk’ tussen wetenschap en technologie voor te stellen.<sup>36</sup>

### Over de auteur

Jan Luiten van Zanden is hoogleraar geschiedenis van de maatschappelijke verhoudingen aan de Universiteit Utrecht en senior onderzoeker aan het Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis. Hij publiceerde over de economische geschiedenis van Nederland en Indonesië en ontving in 2004 de Spinoza premie voor zijn onderzoek.

E-mail: [jvz@iisg.nl](mailto:jvz@iisg.nl)

---

36. Als we op een systematischer manier meer wisten over andere onderdelen van die ‘kenniseconomie’ – over de ontwikkeling van een systeem van hogere scholing (zoals de universiteiten) of de groei van alfabetisering – zou dit beeld nog verder aangevuld en genuanceerd kunnen worden. Bij deze evolutie in de richting van een ‘kenniseconomie’ in de late Middeleeuwen, werd natuurlijk voortgebouwd op datgene wat in voorafgaande eeuwen al gerealiseerd werd (zoals het netwerk van universiteiten).