

DRIE MAAL DE GESCHIEDENIS VAN DE TECHNIEK IN ÉÉN BOEK

DICK VAN LENTE

Bespreking van:

Thomas J. Misa, *Leonardo to the internet. Technology and culture from the Renaissance to the present* (Baltimore en Londen: Johns Hopkins UP 2004). 324 pp., ISBN 0 8018 7809 8.

M. Hard en A. Jamison, *Hubris and hybrids. A cultural history of technology and science* (New York en Londen: Routledge 2005). 335 pp., ISBN 0 415 94938.

H. Lintsen, *Made in Holland. Een techniekgeschiedenis van Nederland (1800-2000)* (Zutphen: Walburg pers 2005). 384 pp. ISBN 90 5730 349 3. € 29,50.

In zijn intrede aan de universiteit van Amsterdam, op 16 oktober 1939, behandelde de historicus Jan Romein wat hij beschouwde als een van de grote problemen van zijn vak: 'de verwetenschappelijking van de geschiedschrijving [heeft] tot desintegratie van het geschiedbeeld en daarmee tot zijn ondergang als algemene cultuurwaarde geleid.'¹ Hoe meer kennis historici over het verleden vergaren, hoe meer verschillende interpretaties er ontstaan en hoe moeilijker het is om tot een gefundeerd algemeen beeld te komen. Maar het bredere publiek, waarvoor de historicus ook dient te schrijven, is juist geïnteresseerd in dat algemene beeld, en zo'n beeld is ook nodig om de grote problemen van de eigen tijd (Romein sprak een kleine twee maanden na de Duitse inval in Polen en ruim een half jaar voor Hitlers aanval op West-Europa) in perspectief te kunnen plaatsen. De ideologische geschiedschrijving die in totalitaire staten werd bedreven staten gaf wel een algemeen antwoord op de wereldproblemen, maar dat was voor Romein geen optie. Hoe moest het dan wel? Romein cursiveerde: 'de nadelen van de specialisering kunnen alleen overwonnen worden door het algemene tot voorwerp van speciale studie te maken, dat wil in eerste instantie zeggen: door het zuiver stellen der betreffende problemen.'²

Sinds Romeins rede is de specialisering verder voortgeschreden en verreweg de meeste historische studies worden alleen door beroepshistorici gelezen. Maar regelmatig verschijnen ook werken die de hedendaagse wereld in een breed historisch perspectief plaatsen, zoals Hobsbawm's *best sellers* over de negentiende en twintigste eeuw. Een soortgelijke ambitie hebben de drie hier te bespreken boeken. Ze geven een overzicht van de ontwikkeling van de techniek over een lange periode en laten zien hoe die ontwikkeling verweven is met bredere maatschappelijke processen. In de geest van Romein hebben ze alle drie een politieke inslag: ze trachten inzichtelijk te maken welke krachten de technische ontwikkeling sturen en hoe die ontwikkeling dienstbaar te maken is aan menselijke doelen. Hard en Jamison schrijven bijvoorbeeld: '... to [help] create a better future', ' (...) stories [about science and technology] need to be more reflective, more critical and more comprehensive.'³ En Harry Lintsen stelt aan het eind van zijn boek de vraag: 'Maakt techniek gelukkig?'

Het schrijven van een techniekhistorische synthese brengt minstens twee problemen met zich mee. In de eerste plaats is het de vraag of techniekgeschiedenis wel een samenhangend onderwerp is. Hebben stofzuigers, vuurwapens, computers en pillen voldoende gemeen om ze in één verhaal te behandelen? In de tweede plaats is er het probleem van de verhouding tussen interne en externe geschiedschrijving: hoeveel moet je van elektronica weten om de ontwikkeling en maatschappelijke betekenis van computers te kunnen begrijpen? In het geval van een overzichtswerk is dit ook een compositieprobleem: een handboek dat alle technieken beschrijft, zoals de achttiende-eeuwse encyclopedisten deden, kan nooit een coherent beeld opleveren van de technisch-maatschappelijke ontwikkeling.

1 J. Romein, 'Het verguisde beeld. Over het onderzoek naar de oorzaken van onze Opstand', in J. Romein, *In opdracht van de tijd. Tien voordrachten over historische thema's* (Amsterdam 1946) 74-95, aldaar 92-93.

2 *Ibid.*, 95.

3 Hard en Jamison, *Hubris and hybrids*, 13.

Recente bloei, diepe wortels

Dergelijke moeilijkheden kunnen, zoals Romein zegt, alleen worden overwonnen door een heldere probleemstelling. En hoewel de techniekgeschiedenis pas tamelijk recent tot grote bloei is gekomen, is over deze problemen al heel lang nagedacht. Het is daarom zinvol, kort in te gaan op de lange traditie waarin techniekhistorische overzichtswerken staan.⁴

Het idee om alle technieken als een soort geheel te beschouwen gaat minstens terug tot de periode van het mercantilisme.⁵ In de zeventiende en achttiende eeuw verschenen encyclopedische overzichten van de verschillende ambachten, zoals de *Description des arts et métiers* (1761-1781) en de beroemde *Encyclopédie* van Diderot en d'Alembert (1751-1772). De bedoeling van dit soort werken (er waren er meer, ook in andere landen) was de nationale economie te versterken door ambachtlieden bekend te maken met de *best practices* in hun vak.⁶ De Göttinger hoogleraar economie Johann Beckmann zette een stap verder. Hij trachtte de systematiek te ontdekken in de bewerkingstechnieken die in verschillende ambachten werden toegepast. Het doel van deze vergelijkende studie, die hij technologie noemde, was een meer systematische verbetering van ambachtelijke werkwijzen. Tussen 1780 en 1804 verschenen ook de vijf delen van Beckmann's *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen*, die gelden als de eerste wetenschappelijke techniekgeschiedenis: vijf bundels onderhoudende verhalen over een nogal willekeurige verzameling onderwerpen. Het begrip uitvinding vatte Beckmann

breed op: behalve over de geschiedenis van klokken en geweren, schreef hij over de Hollandse tulpenmanie en het Italiaanse boekhouden.⁷

Tijdens de industriële revolutie veranderde het thema techniek ingrijpend van gedaante. Er trad tegelijkertijd een versmalling en een verbreding op. Een bepaald type techniek kwam nu centraal te staan, namelijk de grootschalige gemechaniseerde productie. Men sprak van 'de machine', en die was voorwerp van een heftige controverse.⁸ Politieke economen zoals Ricardo en McCulloch, die betoogden dat machinale productie efficiënter dan de traditionele was en dus meer welvaart bracht, stonden tegenover romantisch geïnspireerde critici zoals Carlyle en Ruskin, socialistische denkers zoals Robert Owen en Thomas Hodgskin en ambachtlieden die machines vernielden die hun het werk uit handen namen. De critici verbreedden het thema aanzienlijk. Ze wezen niet alleen op sociaal-economische aspecten, zoals de werkloosheid en de slechte werkomstandigheden in fabrieken, maar ook op culturele implicaties. De machine, betoogde Carlyle, overheerst alle denken en doen in de samenleving: 'Men are grown mechanical in head and heart, as well as in hand.'⁹

Deze discussie vormde de basis van Karl Marx' grote analyse van de industriële maatschappij. Hij presenteerde een historisch panorama.¹⁰ Samenlevingen ontwikkelden zich in stadia. Elk stadium werd gekenmerkt door een constellatie van machtsverhoudingen, waarvan het productiesysteem de basis vormde. In de industriële fase werden de mensen beheerst door het productieproces dat zij zelf gemaakt hadden; in de toekomst

4 Er bestaat geen overzichtswerk over techniekgeschiedenis, alleen artikelen. Zie R. Rürup, 'Historians and modern technology. Reflections on the development and current problems of the history of technology', *Technology and Culture* 15 (1974) 161-193; C.W. Pursell, 'History of technology', in: P. Durbin ed., *A guide to the culture of science, technology and medicine* (New York 1980) 70-120; B.C. van Houten, 'Techniekgeschiedenis: een historiografische beschouwing', *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek* 3 (1986) 13-42; H.W. Lintsen en E. Homburg, 'Techniekgeschiedenis in Nederland', in: H.W. Lintsen e.a. ed., *Techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*, IV, *Techniek en samenleving* (Zutphen 1995) 255-266.

5 In *The religion of technology* (New York 1997) laat David Noble zien dat de religieuze wortels van dit idee zelfs teruggaan tot de negende eeuw.

6 Zie A.H. Cole en G.B. Watts, *The handicrafts of France, as recorded in the 'Descriptions des Arts et Métiers' 1761-1798* (Boston (Mass.) 1952); en de 'Discours préliminaire' in: *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* van Diderot en d'Alembert (fotomechanische herdruk, Stuttgart 1966-1967), I, pp. xxix-xli. Over de Middeleeuwse wortels van systematiek en praktische gerichtheid: W.P. Blockmans en P.C.M. Hoppenbrouwers, *Eeuwen des onderscheids: een geschiedenis van middeleeuws Europa* (Amsterdam 2002) 329-330, 347-349.

7 M. Beckert, *Johann Beckmann* (Leipzig 1983) 77-112; Johann Beckmann, *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen* (2 delen, 2e druk 1783-1786; eerste druk 1780; fotomechanische herdruk Hildesheim 1965).

8 M. Berg, *The machinery question and the making of political economy* (Cambridge 1980).

9 Th. Carlyle, 'Signs of the times', in: Th. Carlyle, *Selected writings*, Alan Shelston ed. (Harmondsworth 1980) 61-85.

10 Vooral in het hoofdstuk 'Maschinerie und grosse Industrie', in K. Marx, *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, eerste deel, oorspronkelijk verschenen in 1867 (Berlijn 1962).

zou de mens leren het productieproces 'onder planmatige controle [te] brengen'.¹¹

Zo waren aan het eind van de negentiende eeuw de centrale thema's geformuleerd, die de techniekgeschiedenis tot vandaag richting hebben gegeven. In de eerste plaats het idee dat een bepaald type techniek verbonden is met historisch specifieke sociale verhoudingen. In de tweede plaats de opvatting dat een dominante techniek als 'de machine' veel meer was dan een productieapparaat, maar een allesoverheersende invloed kon hebben. Deze beide ideeën maken het zinvol de geschiedenis te periodiseren (en dus te interpreteren) in termen van technische constellaties. De vraag waar het uiteindelijk om draaide was, hoe de techniek weer dienstbaar gemaakt kon worden aan menselijke doelen.

In een beroemde voetnoot pleitte Marx voor geschiedschrijving van de technische evolutie, die, omdat ze mensenwerk was, beter te begrijpen was dan de evolutie van de natuur.¹² Historici hebben die oproep lang genegeerd. Het waren ingenieursorganisaties in Duitsland en Groot-Brittannië die de techniekgeschiedenis op de kaart hebben gezet, met als doel de maatschappelijke status van hun vak te verhogen. De Verein Deutscher Ingenieure noemde de techniek 'eine zwischen Wissenschaft und Kunst in der Mitte stehende kulturhistorische Errungenschaft des menschlichen Geistes überhaupt und der deutschen Nation insbesondere'.¹³ De enige leerstoel in de techniekgeschiedenis was tot halverwege de twintigste eeuw die van de ingenieur C. Matschoss aan de TH Berlijn (ingesteld in 1909).¹⁴

Tijdens het Interbellum nam de belangstelling voor techniek als maatschappelijk verschijnsel toe. Bekende denkers, zoals de filosofen Ortega y Gasset, Heidegger en Spengler en sociologen en economen zoals Th. Veblen, W.F. Ogburn en J.

Schumpeter, ontwikkelden invloedrijke theorieën over technisch-maatschappelijke ontwikkeling. Historici raakten geïnteresseerd. Een indrukwekkend vroeg voorbeeld is het essay met de Carlyle-achtige titel en strekking 'De verwerktuiglijking van het gemeenschapsleven' van de mediëvist Johan Huizinga, deel van een serie colleges over de Verenigde Staten, die hij in 1917 gaf.¹⁵ Het baanbrekende Franse historische tijdschrift *Annales d'histoire économique et sociale* bracht in 1935 zijn eerste themanummer uit, dat was gewijd aan techniekgeschiedenis. Hoofdredacteur Lucien Febvre sprak van een braakliggend werkveld, dat nodig moest worden bewerkt. Hij pleitte ervoor, niet een hele reeks van losse studies te ondernemen, maar het geheel van technieken te onderzoeken, want: 'chaque époque a sa technique, et cette technique a le style de l'époque'. De wisselwerking tussen techniek en samenleving, daar ging het om: 'comment, si l'on veut, la technique subit l'influence de ce qu'on peut nommer l'histoire générale – et, en meme temps, agit sur cette histoire'.¹⁶

Dit idee van een periodisering in termen van techniek werd uitgewerkt door de Amerikaanse essayist Lewis Mumford in het ongetwijfeld meest invloedrijke techniekhistorische werk van de twintigste eeuw, *Technics and civilization* (1934).¹⁷ Mumford betoogde dat de industrialisering, die hij de paleotechnische fase noemde, was gevolgd op de eotechnische fase, die in de middeleeuwen was begonnen, en waarin de techniek menselijke doelen diende. Hij geloofde dat de omwenteling in de natuurwetenschappen en de techniek van rond 1900 (nieuwe fysica, elektriciteit, biologie, etc.) de basis zouden leggen voor een minder mechanistisch, meer organisch en holistisch wereldbeeld en een techniek die weer ondergeschikt zou zijn gemaakt aan menselijke behoeften.¹⁸

11 *Ibid.*, I, eerste hoofdstuk, 94-96.

12 *Ibid.*, 392-393, lange voetnoot. Hij verwijst hier uiteraard naar het onderscheid dat Vico maakte tussen kennis van wat mensen hebben gemaakt en van wat God heeft gemaakt.

13 Van Houten (n. 4), 'Techniekgeschiedenis', 16.

14 W. König, 'Programmatik, Theorie und Methodologie der Technikgeschichte bei Conrad Matschoss', *Technikgeschichte* 50 (1983) 306-336.

15 Johan Huizinga, 'Mensch en menigte in Amerika. Vier essays over moderne beschavingsgeschiedenis', in: idem, *Verzameld Werk*, V, 292-335. Zie voor de achtergrond W.E. Krul, *Historicus tegen de tijd. Opstellen over leven en werk van J. Huizinga* (Groningen 1990), hoofdstuk 5.

16 L. Febvre, 'Réflexions sur l'histoire des techniques', *Annales d'histoire économique et sociale* 36 (30 novembre 1935) 531-535, aldaar 533.

17 L. Mumford, *Technics and civilization* (New York 1962).

18 Hetzelfde idealisme en soortgelijke verwachtingen van moderne wetenschap en techniek in een ander zeer invloedrijk werk: S. Giedion, *Mechanization takes command. A contribution to anonymous history* (New York 1969, oorspronkelijk van 1948). Zie over Mumford en Giedion twee recente essays: R. Williams, 'Lewis Mumford's *Technics and civilization*', *Technology and culture* 43 (2002) 139-149; en A.P. Molella, 'Siegfried Giedion's *Space, time and architecture* and *Mechanization takes command*', *Technology and Culture* 43 (2002) 374-389.

Van dat optimisme kwam hij later terug, maar het idee om de geschiedenis te analyseren op basis van technische tijdvakken bleek zeer vruchtbaar. Mumford schreef: 'Almost any part of a technical complex will point to and symbolize a whole series of relationships within that complex.'¹⁹ Soms sprak Mumford in dit verband van een regime, een begrip uit de politieke geschiedenis dat de eenheid van een periode in een bepaald gebied uitdrukt in termen van de regeerperiode van een vorst. Een technisch regime drukt eenheid uit in termen van een reeks onderling samenhangende technieken in een bepaalde periode in een bepaald gebied, dat niet noodzakelijk samenvalt met een staat.²⁰

De *take-off* van de techniekgeschiedenis vond plaats vanaf de late jaren vijftig, toen het vak aan Amerikaanse en Duitse technische hogescholen werd ingevoerd. Een sterke stimulans ging uit van de linkse maatschappijkritiek die in die jaren op gang kwam en die ingenieurs prikkelden zich te bezinnen op hun maatschappelijke positie. De grote techniekhistorische projecten TIN-19 en TIN-20 zijn rechtstreeks hierop terug te voeren.²¹ De verwetenschappelijking en de bijbehorende vergruizing van het beeld waarvan Romein sprak, kwamen nu ook in de techniekgeschiedenis op gang, echter voortdurend begeleid door de verschijning van overzichtswerken, van encyclopedische meerdelige werken als die van Singer, Daumas, Gille en de Duitse Propyläen-serie, tot beknopte op studenten gerichte boeken, vooral in de Verenigde Staten.²²

We keren nu terug naar de drie te bespreken boeken. Hoe hebben zij, om met Romein te spreken, het probleem gesteld en wat dat betekent dat voor het panorama dat zij ons bieden? De boeken

verschillen nogal in reikwijdte. Lintsen en zijn collega's behandelen Nederland vanaf ongeveer 1800, Misa de westerse, en ook een beetje de niet-westerse wereld vanaf de Renaissance en Hard en Jamison dezelfde periode, maar dan met inbegrip van de wetenschapsgeschiedenis en eveneens aandacht voor de niet-westerse wereld.

Over de verhouding tussen interne en externe geschiedschrijving kunnen we kort zijn. Wie wil weten hoe bepaalde apparaten en procédés werken moet elders zoeken. De hier besproken auteurs zijn van mening dat een beknopte beschrijving voldoende is om de historische betekenis van technieken zichtbaar te maken.²³

Misa

De Amerikaanse historicus Thomas Misa gebruikt een glashelder theoretisch raamwerk, dat we herkennen uit de hiervoor geschetste analyses van Marx, Mumford en Febvre. Elke historische samenleving wordt, meent hij, gekenmerkt door specifieke 'defining purposes', die de technische ontwikkeling sturen. De technieken die aldus ontstaan hebben op hun beurt grote, en deels onbeoogde, invloed op de economische, politieke en culturele mogelijkheden van een samenleving. Ze hebben niet altijd een determinerende kracht, want mensen veranderen technieken soms op subtiele wijze of maken er onverwacht gebruik van. Het internet is een goed voorbeeld. Ontstaan uit een computernetwerk gebouwd in opdracht van het Amerikaanse ministerie van defensie en vervolgens beschikbaar gekomen voor het grote publiek, is het een groot deel van menselijke interacties is gaan beheersen. Maar gebruikers hebben veel ruimte om het medium op eigen manieren te gebruiken – van persoonlijke web-

19 Mumford (n. 17), *Technics and civilization*, 110.

20 Vgl. Braudel, *Capitalism and material life*, die spreekt van een 'biologisch ancien regime': ook een manier om de geschiedenis uit een andere invalshoek te bekijken.

21 Lintsen en Homburg (n. 4), 'Techniekgeschiedenis in Nederland', 258-259. Lintsen, *Made in Holland*, 340.

22 Ch. Singer e.a. ed., *A history of technology* (London 1954-1984); M. Daumas, *Histoire générale des techniques* (Paris 1962-1971); B. Gille, *Histoire des techniques: Technique et civilisations, technique et sciences* (Paris 1978). W. König ed., *Propyläen-Technikgeschichte* (6 delen, Berlin 1997-1999). Techniekhistorische overzichtswerken: J. Radkau, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart* (PLAATS? Suhrkamp 1989); Th. P. Hughes, *American genesis. A century of invention and technological enthusiasm 1870-1970* (New York 1989); A.I. Marcus en H.P. Segal, *Technology in America. A Brief history* (tweede vermeerderde druk, Fort Worth 1999. Oorspronkelijk 1989); C. Pursell, *The machine in America* (Baltimore 1995); R.S. Cowan, *A social history of American technology* (Oxford 1997).

23 Vgl. de kritiek op de series over techniek in Nederland: A.P. Oele, 'Technici als aangevers. Kanttekeningen bij de beschrijving van het aandeel van technici en ingenieurs', *Gewina* 18 (1995) 300-310, aldaar, 302-303; P. Kooij, 'TIN-20 in het perspectief van de economische en sociale geschiedenis', *Bijdragen en Mededelingen betreffende de Geschiedenis der Nederlanden* 120 (2005) 60-67, aldaar 64. Oele benadrukt de eigen dynamiek van technische ontwikkeling, Kooij technische ontwikkelingen zonder welke de economische en sociale ontwikkeling niet te begrijpen zijn. Hun kritiek gold overigens niet alle bijdragen aan die werken. Het overzichtswerk van Daumas benadrukt de interne ontwikkelingen, die hij als basis van de techniekgeschiedschrijving beschouwt: M. Daumas ed., *Histoire générale des techniques*, I (Paris 1962), xiv.

sites en reclame tot sabotage. Op basis van dit begrippenraamwerk behandelt Misa acht historische periodes met hun typerende technieken.

Tot aan de industriële revolutie zijn die duidelijk te onderscheiden. De Noord-Italiaanse vorsten van de Renaissance hadden, net als hofsamenlevingen elders in de wereld, vooral behoefte aan wapens en producten die hun hoven prestige gaven. Beroemde ingenieurs als Da Vinci, Alberti en Biringuccio, die deze vorsten dienden, richtten hun ontwerpersvernuft dan ook op de bouw van steden, fortificaties en theatermachinerie. Sommige technieken die aldus werden ontwikkeld hadden echter veel verder reikende consequenties. De boekdrukkunst en het maken van perspectivische bouwtekeningen zorgden er bijvoorbeeld voor dat technisch-wetenschappelijke kennis gemakkelijker kon worden overgedragen, maakten van die ontwikkeling derhalve een meer cumulatief proces en droegen daardoor ook bij aan de wetenschapsrevolutie. Geheel andere prioriteiten had de Nederlandse Republiek, waar de technische creativiteit zich richtte op handel en scheepvaart. Hier behandelt Misa onder meer de ontwikkeling van commerciële en financiële instellingen, zoals de koopmansbeurs (en, net als Beckmann, de tulpenmanie), en transportmiddelen zoals de haringbuis en het fluitschip. De industriële revolutie in Engeland stond in het teken van goedkope massaproductie, hetgeen leidde tot weer andere typen techniek. Hier blijkt echter een meer gedifferentieerde benadering noodzakelijk, want het industrialisatieproces varieerde sterk met de lokale omstandigheden. Terwijl het beeld van de industriële revolutie al sinds Marx en Engels geheel beheerst wordt door de monocultuur van grote textiel fabrieken in Manchester, gaven Londen en de regio rond Sheffield een heel ander beeld te zien: in Londen een grote verscheidenheid van onderling verbonden bedrijven en in Sheffield netwerken van kleine, hoog geschoolde metaalvaklieden. Betrekken we andere landen in het verhaal, dan is de verscheidenheid nog groter.

Na de industrialisatie zijn westerse samenlevingen niet goed meer te typeren in termen van een eenduidige doelstelling die de technische ontwikkeling stuurt. Misa bespreekt drie dominante doelen en de ermee corresponderende technische ontwikkelingen. Het imperialisme, het eerste doel, verplaatste de kapitaalstroom van de

industrie naar middelen om de veroverde gebieden te beheersen, met name stoomschepen en telegraaf- en spoorwegnetwerken. Maar de beschikbaarheid van deze technieken, die afstanden moeiteloos leken te overbruggen, verleidden de imperialistische mogendheden ook tot wat Paul Kennedy 'imperial overstretch' heeft genoemd. Een tweede doel, eind negentiende eeuw, was stabilisatie van de steeds groter wordende bedrijven en de infrastructures waarvan ze afhankelijk waren. Dit leidde tot de opkomst van industriële laboratoria en complexe technische systemen, zoals elektriciteitsnetwerken. De derde trend was het modernisme, het streven van prominente architecten en industrieel ontwerpers om de nieuwe technieken en materialen (staal en glas, beton bespreekt Misa niet) te gebruiken voor het scheppen van een betere wereld, een visie die grote invloed heeft gehad op de materiële leefomgeving van woningen en gebruiksvoorwerpen.

De tweede helft van de twintigste eeuw is weer gemakkelijker te typeren in opeenvolgende 'defining purposes'. Tijdens de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog werd een groot deel van de techniekontwikkeling gestuurd door militaire doelen en daarbij horende praktijken van geheimhouding en massale investering (het Manhattan Project is het klassieke voorbeeld). De laatste decennia staan in het teken van de globalisering. Hier behandelt Misa onder meer de fax, McDonalds en het internet.

Deze bespreking kan geen recht doen aan de precisie en zwier waarmee Misa een groot aantal innovaties in hun specifieke maatschappelijke context beschrijft.²⁴ Hij demonstreert een conceptueel raamwerk dat voor tal van case-studies bruikbaar is. Dat raamwerk heeft wel beperkingen. Het is een verregaande simplificatie om te stellen dat 'samenlevingen' technische doelen stellen en dat hele periodes worden beheerst door één bepaald technisch regime. Een essentieel kenmerk van iedere samenleving is het naast elkaar bestaan van uiteenlopende, vaak tegenstrijdige, belangen, ambities en wereldbeelden. Misa illustreert een aantal sterke trends, maar negeert andere. In een ouder overzichtswerk over de Verenigde Staten hebben Marcus en Segal bijvoorbeeld laten zien hoe veel innovaties na 1970 kunnen worden begrepen uit het toenemende individualisme en kritiek op het modernistische systeemdenken.²⁵ David Noble poneert in *The*

²⁴ Een kleine lapsus staat in het hoofdstuk over de Republiek, waar Misa schrijft dat Antwerpen in het stroomgebied van de Rijn ligt en daarom met andere Rijnhavens concurreerde. Misa, *Leonardo to the internet*, 35.

²⁵ Marcus en Segal (n. 22), *Technology in America*, hoofdstuk 11, pp. 334-380.

religion of technology dat sinds de Renaissance een millenaristische drijfveer ten grondslag ligt aan alle techniekontwikkeling. En Misa erkent zelf dat commerciële belangen niet alleen richtinggevend waren voor de technische ontwikkeling in de Republiek, maar ook voor die in de Italiaanse hofsamenlevingen. Dat doet echter niets af aan de belangrijke notie dat in elke samenleving dominante groepen in staat zijn een groot deel van de innovatieve energie in een bepaalde richting te sturen, ten koste van andere mogelijke richtingen. De massale investeringen in kernenergie gingen bijvoorbeeld ten koste van de ontwikkeling van andere energietechnieken. Misa nuanceert zijn betoog ook door voorbeelden te geven van de invloed van niet-dominante groepen op de technische ontwikkeling (een recent voorbeeld is de milieubeweging).

Hard en Jamison

Hubris en Hybrids is een heel ander boek dan dat van Misa. Het gaat niet zozeer over het ontstaan van innovaties als wel over de maatschappelijke toe-eigening en inbedding ervan, en dan niet alleen van techniek maar ook van wetenschap. Wetenschap en techniek komen uiteindelijk voort uit 'hubris', 'an almost unlimited will to power and transcendence over nature's limitations.' Innovaties bieden tal van nieuwe, deels gevaarlijke mogelijkheden en moeten daarom worden 'getemd', dat wil zeggen opgenomen in bestaande manieren van leven. Dit toe-eigeningsproces ('appropriation') speelt zich af op drie niveaus: alledaags gebruik, institutionele inbedding en intellectuele toe-eigening of betekenisverlening. Hybridisering is het ontstaan van een goed samenspel tussen mens en techniek, het resultaat van een geslaagde toe-eigening dus.

Dit schema wordt in het hele boek consequent toegepast, met wisselend resultaat. Interessant is de aandacht voor denkers en bewegingen die alternatieven hebben geformuleerd voor het type wetenschap en techniek dat dominant is geworden, zoals de Engelse Diggers en Luddites, de romantische natuurwetenschap van Goethe, Thoreaus proto-ecologie en de 'appropriate technology'-beweging van de jaren zeventig. Een fascinerend hoofdstuk behandelt de zeer verschillende reacties in India, China en Japan op de westerse techniek. De auteurs laten bijvoorbeeld zien waarom in India een succesvolle, op de westerse milieubeweging geïnspireerde beweging wel kon opkomen, maar in China niet, en ze bespreken de Japanse versie van modernisering, een succesvolle 'hybridisering' van Oost en West.

Succes én falen van toe-eigening worden getoond in een fraai hoofdstuk over de technische systemen die eind negentiende eeuw ontwikkeld werden om de hygiënische problemen in grote steden aan te pakken. Aan de ene kant maakten vrijwel alle steden zich het burgerlijke reinheidsethos eigen, dat gepropageerd werd door artsen en woninghervormers, en namen zij geheel nieuwe voorzieningen als watercloset en wastafel op in hun dagelijkse routines. Aan de andere kant werd het probleem van het stadsvuil niet opgelost maar verplaatst naar het omliggende land en de rivieren. Alternatieve voorstellen, bijvoorbeeld om stadsvuil als mest te gebruiken, legden het af tegen 'megalomane' afvoersystemen van ambitieuze ingenieurs.

Niet overal werkt het schema zo goed. In het hoofdstuk over de industrialisering beweren Hard en Jamison bijvoorbeeld dat de toe-eigening van nieuwe technieken vooral plaatsvindt in periodes van intense culturele ontwikkeling, die zij situeren tussen de innovatiegolven die Schumpeter en Freeman hebben beschreven. Zulke periodes van culturele verwerking zijn bijvoorbeeld de jaren van romantiek en positivisme, tussen 1810 en 1830, na de eerste industrialisatiegolf, en de jaren 1910 en 1920, na de tweede industriële revolutie. Maar de romantische kritiek op het mechanistisch denken was rond 1800 al geformuleerd door bijvoorbeeld Novalis en William Blake, en de zeer creatieve periode rond 1900 wordt eenvoudig overgeslagen. Hard en Jamison menen dat oppositie tegen innovatie, zoals van de Luddites, op den duur steeds wordt omgezet in constructieve kritiek en samen met de positieve benadering van innovatie (zoals positivisme en politieke economie) vorm geeft aan een nieuwe industriële cultuur. Ze geven als voorbeeld de hygiënistische beweging, die we hiervoor al noemden. Maar dat voorbeeld toont ook aan dat problemen vaak niet worden opgelost of verwerkt, maar gewoon verplaatst, in dit geval afgeschoven op het milieu. Een nieuwe golf van industrialisering voltrekt zich nu in de Derde Wereld en het is duidelijk dat we op een milieuramp afstevenen wanneer een groeiende wereldbevolking het westerse niveau van grondstoffenverbruik en vervuiling bereikt. Of die ontwikkeling 'getemd' kan worden is nog de vraag.

In het algemeen heeft het begrippenapparaat een aantal zwakheden. *Hubris* is een ahistorisch begrip: het geldt voor alle techniek, overal. Anders dan Misa, laten Hard en Jamison niet zien waarom een bepaald type techniek zich in een bepaalde tijd/ruimte ontwikkelt. Techniek wordt beschreven als iets dat van buitenaf komt en dan toegeëigend moet worden. Natuurlijk wordt tech-

Drie maal de geschiedenis van de techniek in één boek

nische ontwikkeling door de meeste mensen zo ervaren (het meest beeldend is dit te zien in science fiction, waar nieuwe techniek letterlijk uit de buitenaardse ruimte komt) en is het dus zinvol om toe-eigeningsprocessen te bestuderen. Maar soms wordt een nieuwe techniek afgewezen en vervolgens tegen de zin van de gebruikers opgelegd. Dat overkwam bijvoorbeeld de Rotterdamse havenarbeiders die in 1905 de graanelevator wisten tegen te houden, totdat de ondernemers het apparaat twee jaar later massaal invoerden. Een dergelijk verloop kun je moeilijk toe-eigening noemen. De populaire cultuur kent veel voorbeelden van 'ongetemde techniek' en het bijbehorende gevoel van machteloosheid. Films als 'On the beach' en 'Dr. Strangelove' drukken dat gevoel uit met betrekking tot kernwapens. Hard en Jamison kiezen ervoor ze te zien als waarschuwingen, die helpen de techniek te temmen. Een laatste probleem is dat toe-eigening moeilijker te onderzoeken is dan het ontstaan van nieuwe technieken, omdat het zich op zoveel plaatsen, onder zo verschillende condities voltrekt. Beschrijvingen ervan maken daarom vaak een impressionistische en generaliserende indruk.

Lintsen c.s.

Made in Holland is gebaseerd op, en een soort samenvatting van, de twee grote series over de geschiedenis van de techniek in Nederland in de negentiende en twintigste eeuw.²⁶ Lintsen was hoofdredacteur van de eerste serie en een van de hoofdredacteurs van de tweede. Dit boek schreef hij in samenwerking met een aantal andere auteurs die bij het dertiendelige overzichtswerk betrokken waren. Terwijl het grote overzichtswerk grotendeels was geordend naar de verschillende vormen van arbeid en techniek (landbouw, energie, bouw, communicatie), is dit boek meer geordend naar maatschappijhistorische aspecten, waarbij de auteurs laten zien welke rol de technische ontwikkeling erin heeft gespeeld. Het is een duidelijke structuur. We beginnen met de basis van het bestaan: ziekte en gezondheid, voeding en hygiëne. Dan volgen hoofdstukken over het voor Nederland cruciale probleem van de beheersing van het water. Daarna komt de fabriek als nieuw productiesysteem aan de orde, en dan volgen hoofdstukken over transport-, communicatie- en energienetwerken die de eenwording van Nederland bevorderden, het huishouden en de ontwikkeling van technische kennis. In ieder hoofdstuk

doorlopen we een groot deel van de tweehonderd jaar waarover dit boek gaat. Telkens staat de vraag centraal welke technische keuzes werden gemaakt en welke gevolgen dat had.

In de inleiding presenteert Lintsen een helder conceptueel schema, dat reeds in de overzichtswerken werd toegepast. Kernbegrip is 'technisch regime': het geheel van artefacten op een bepaald terrein van menselijke activiteit, de regels waarbinnen die worden toegepast en de 'actoren' die ze uitvinden, ontwikkelen en gebruiken. Het regime-begrip omvat dus niet, zoals bij Mumford, de hele technische outillage van een bepaalde tijd, maar is beperkt tot een bepaald terrein, bijvoorbeeld de waterhuishouding of de goederenproductie. De maatschappelijke context waarin regimes functioneren heet hier 'socio-technisch landschap' en nieuwe technieken ontwikkelen zich vaak in 'niches', plaatsen waar bestaande regimes minder sterk gevestigd waren (stoommachines bijvoorbeeld op plaatsen waar windenergie minder goed functioneerde). Het beperkte regime-begrip heeft tot gevolg dat de periodisering per hoofdstuk kan verschillen. Het regime van de 'hygiënische stad' loopt bijvoorbeeld van 1890 tot 1950, terwijl het waterbeheer regimes kent als 'democratisch-mechanisch' (1850-1920) en 'technocratisch-wetenschappelijk' (1920-1970). Ook gebruikt Lintsen soms ineens andere begrippen, zoals ideaaltypen, variatie en selectie. Het boek weerspiegelt, kortom, de verscheidenheid van het collectieve werk waaruit het is voortgekomen en biedt daardoor een veel minder samenhangende visie op de technische ontwikkeling in het algemeen dan Hard, Jamison en Misa, ook al bestrijkt het een veel kortere periode en slechts één klein land.

De hoofdstukken geven over het algemeen een uitstekend overzicht van de stand van de kennis op de verschillende terreinen. Lintsen is een groot verteller en docent: hij kiest schitterende voorbeelden om grote en ingewikkelde problemen aan de orde te stellen en ordent zijn materiaal voorbeeldig. Natuurlijk ontbreekt er van alles, maar dat kan niet anders in een beknopt werk als dit. Zoals Johann Beckmann tweehonderd jaar geleden in de inleiding van zijn eigen techniek-historische werk schreef: een jager hoeft niet ieder hert dood te schieten. Het meest problematisch aan dit boek vind ik het perspectief waarin de hele ontwikkeling wordt geplaatst.

²⁶ H.W. Lintsen e.a. ed., *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890* (6 vol., Zutphen 1992-1995); J.W. Schot e.a. ed., *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw* (7 vol., Zutphen 1998-2003).

Lintsen meent dat westerse landen, waaronder Nederland, sinds de industriële revolutie Bacons utopie van het 'Nieuwe Atlantis' hebben gerealiseerd. De Nederlandse variant daarvan noemt hij 'de Gouden Delta'. Hij bedoelt daarmee dat sinds de industrialisering de voedselschaarste is verdwenen, het water geen voortdurende dreiging meer is, steden schoner en beschaafder zijn geworden – dat alles, en nog meer, voor een belangrijk deel dankzij wetenschap en techniek en gedragen door 'een onbegrensd (ook wel 'onvoorwaardelijk') geloof in de vooruitgang'. *Made in Holland* is dan ook een succesverhaal, dat culmineert in de jaren 1950 en '60. Daarop volgde echter volgens Lintsen een 'verbijsterende' omslag. Ineens kwam er kritiek op de milieuvervuiling en groot-schalige projecten zoals kernenergie en snelwegen, en verdampte het vooruitgangsgeloof. Het Nieuwe Atlantis bleek gebaseerd op verregaande, mogelijk fatale ingrepen in het ecosysteem. Duurzaamheid is de nieuwe technische uitdaging, schrijft hij. Afgezien van deze uitdaging, voegt techniek niet zoveel essentieels meer aan menselijk geluk toe (zoals nog het geval was toen nieuwe techniek een eind maakte aan voedselschaarste en overstromingen). Het gaat nu vooral om de maatschappelijke 'inbedding'.

Er zijn een paar problemen met dit perspectief. Een detail, maar wel belangrijk: Salomons Huis op Bacons eiland was, anders dan Lintsen stelt, geen industrieel laboratorium *avant la lettre* (359). Het werd bestierd door wijzen, die werkten voor het geluk van de mensheid, terwijl de labs van Philips en Unilever te midden van keiharde concurrentie de winst van deze bedrijven moeten veiligstellen, desnoods ten koste van het milieu, de gezondheid en het geluk van mensen. Cruciaal voor de technische ontwikkeling is dus wat hier het 'sociotechnische landschap' heet, de context die richting geeft aan het proces van technische ontwikkeling. Op dit punt laat het boek de lezer in de steek. Lintsen komt niet verder dan vast te stellen dat technische ontwikkeling het resultaat is van de interactie van vele 'actoren', elk vanuit eigen inzichten en belangen, en hij geeft veel voorbeelden van het soms grillige verloop van die interactie. Wat ontbreekt is een analyse zoals die van Misa, waarin duidelijk wordt welke dominante belangen de richting van de technische ontwikkeling bepalen, welke mogelijkheden daardoor onbenut blijven en welke mogelijkheden er zijn – en voor wie – om de machtsverhoudingen te beïnvloeden. In plaats daarvan eindigen veel hoofdstukken met hoopvolle maar vage perspectieven als 'op weg naar een duurzame stad', 'meer nadruk' op duurzame energie en

'open en interactieve planprocedures' bij grote infrastructurele projecten. Soms, zoals bij de Betuwelijn, lukt dat laatste niet zo goed, schrijft Lintsen. Maar aan een analyse van het beleidsproces en het politieke krachtenspel dat daaraan ten grondslag ligt komt Lintsen niet toe.

Onjuist lijkt me ook het beeld dat Lintsen geeft van een langdurig 'onbeperkt vertrouwen in technische vooruitgang', dat rond 1970 plotseling omsloeg in scepsis. Vanaf de industriële revolutie is de technische ontwikkeling begeleid door fundamentele kritiek, te beginnen met de romantici (zie Hard en Jamison). Weliswaar was die in Nederland wat minder sterk dan elders, maar hij bestond wel en vormde een van de inspiratiebronnen van de activisten van de jaren zestig. Deze baseerden zich ook op het werk van de natuurbeschermingsbeweging, die rond 1900 was ontstaan en op een stoet van beroemde cultuurcritici, van Spengler tot de Frankfurter Schule. In Nederland was die cultuurkritiek ruim vertegenwoordigd, bijvoorbeeld door veel gelezen en geciteerde auteurs als Johan Huizinga en P.J. Bouman. De stemming in de jaren vijftig – Lintsens gerealiseerde Nieuwe Atlantis – was angstig en bezorgd, bijvoorbeeld over de atoombom en het toenemende materialisme van de jeugd (iets waarop de toen nog zeer invloedrijke kerken voortdurend hamerden). Met andere woorden, kritiek en bezorgdheid hebben een veel groter continuïteit dan Lintsen meent.

Besluit

De drie boeken laten zien dat het, ondanks de verscheidenheid van het onderwerp en de enorme groei van het aantal specialistische publicaties, nog steeds mogelijk en zinvol is om een beknopt overzicht van de geschiedenis van de techniek te schrijven. Begrippen als technisch regime, toe-eigening en 'displacement' van technische alternatieven door dominante belangen maken een brede, vergelijkende analyse mogelijk van de rol van innovaties in de samenleving, en vormen de basis voor een kritische beoordeling van de hedendaagse technische ontwikkeling.