



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## Hoe Malthus, uiteindelijk, ongelijk kreeg. De Industriële Revolutie in Engeland als het doorbreken van het Malthusiaans plafond

Vries, Peer

### Citation

Vries, P. (2003). Hoe Malthus, uiteindelijk, ongelijk kreeg. De Industriële Revolutie in Engeland als het doorbreken van het Malthusiaans plafond. *Leidschrift : De Maatschappij Op Stoom*, 18(September), 109-167. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/73029>

Version: Not Applicable (or Unknown)  
License: [Leiden University Non-exclusive license](#)  
Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/73029>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

# Hoe Malthus, uiteindelijk, ongelijk kreeg. De Industriële Revolutie in Engeland als het doorbreken van het Malthusiaans plafond.

*Peer Vries*

In het Westen, en in een paar andere delen van de wereld, gelden tegenwoordig een bepaalde mate van welvaart, economische ontwikkeling en groei als normaal. Slechts een zeer gering percentage van de totale bevolking leeft er op het zogeheten 'bestaansminimum', dat in feite ver boven het échte, dat wil zeggen het fysieke bestaansminimum ligt. Lonen en uitkeringen zijn zodanig dat in principe niemand honger hoeft te lijden. De economie is permanent onderhevig aan veranderingen die per saldo verbeteringen blijken te zijn: jaren waarin zij niet groeit, zijn zeer schaars.

Zoals gezegd, voor westerlingen is dit alles inmiddels normaal geworden. Zo normaal zelfs dat ze armoede als onacceptabel beschouwen: mensen hebben eenvoudigweg recht op een zekere mate van welvaart! Het zou onzinnig zijn te beweren dat willekeurig welke verandering door willekeurig wie wordt toegejuicht, maar *dat* dingen veranderen, geldt als min of meer onvermijdelijk en positief. Stilstand is per slot van rekening achteruitgang. Dat is waarschijnlijk nergens duidelijker dan in het economisch verkeer. Daar is innovatie de norm geworden. Voor werknemers die niet bereid zijn zich flexibel op te stellen, is geen plaats meer. Economische groei is zo vanzelfsprekend geworden dat we eraan verslaafd lijken. Wanneer hij hapert of te gering is, zijn woorden als 'crisis' en 'malaise' niet van de lucht. Mocht de economie onverhoopt krimpen, dan duiden economen dat graag aan met de bezwerende term 'negatieve groei'.

Historisch beschouwd is dit allemaal hoogst abnormaal. Historici denken vaak in termen van eeuwen. Naar hun maatstaven is het nog maar heel kort geleden dat in het Westen al deze fenomenen hoogst uitzonderlijk waren en ook als zodanig werden beschouwd. In dit artikel zal de stelling worden uitgewerkt dat de Industriële Revolutie in Engeland een waterscheiding vormt in de economische geschiedenis van de wereld. Zij markeert immers de *take-off* voor een tot op dat moment in de geschiedenis onbekend fenomeen dat door economen wordt aangeduid als 'moderne economische groei'. Daaronder versta ik een gestage en substantiële toename van het reële inkomen per hoofd van de bevolking in een situatie

waarin die bevolking groeit of althans niet in aantal afneemt. Het betreft hier een vorm van zogeheten ‘intensieve groei’: een toename van het reële inkomen, en dus het reële product, per capita. In geval de totale productie toeneemt, maar de individuele welvaart niet, spreken we van ‘extensieve groei’.

Deze moderne groei biedt welvaart en gaat gepaard met economische dynamiek. Hij manifesteerde zich voor het eerst in Engeland. De rest van ‘het Westen’ volgde doorgaans met enige decennia vertraging, maar ook daar werd gestage groei normaal. Dat geldt niet voor de rest van de wereld. Tot ver in de twintigste eeuw was daar, *afgezien* van Japan en de ‘half-westerse’ Sovjet-Unie, geen sprake van landen die gestage en substantiële groei vertoonden. Behoudens een aantal uitzonderingen, bijvoorbeeld landen die het geluk hebben over veel natuurlijke hulpbronnen te beschikken, kan grofweg worden gesteld dat rijke landen een proces van industrialisatie hebben doorlopen en arme niet.

De vraag naar de voorwaarden waaronder moderne economische groei kan ontstaan, is derhalve een van de belangrijkste uit de economische geschiedenis. In de overvloedige literatuur over die vraag wordt met name gewezen op bepaalde institutionele factoren, op de rol van techniek en wetenschap en op de aanwezigheid en het gebruik van bepaalde energiebronnen en materialen. In dit artikel zal het belang van die energiebronnen en materialen centraal staan.

### **Enige methodologische kanttekeningen**

Wie beweert dat de economische geschiedenis van het Westen gedurende de laatste twee eeuwen uitzonderlijk is, dient dat in vergelijkingen te kunnen aantonen. In dit artikel wordt in feite een drietal vergelijkingen gemaakt: met de situatie in het Westen in de periode voorafgaand aan de industrialisatie; met de situatie in een paar niet-westerse gebieden in diezelfde periode, en met de situatie in diezelfde niet-westerse gebieden in de negentiende en twintigste eeuw. In principe is het uiteraard ook mogelijk andere perioden of andere gebieden te onderzoeken. Dat is ook gebeurd. Maar hoezeer allerlei vergelijkingen ons beeld van de geschiedenis van het Westen en zeker van de geschiedenis van het niet-Westen ook veranderd mogen hebben, zij hebben mijns inziens nimmer de bewering kunnen weerleggen

dat Engeland in de negentiende eeuw het eerste land was met moderne economische groei.<sup>1</sup>

In dergelijke vergelijkingen draait het in de kern steeds om ‘meer of minder’. Er moeten derhalve waar mogelijk cijfers worden genoemd. Dat zal in dit artikel inderdaad gebeuren. Maar ik wil daarbij met grote nadruk opmerken dat het hier zeer vaak gaat om, soms zelfs buitengewoon grove, schattingen. Dat laatste geldt met name voor cijfers die betrekking hebben op de pre-industriële periode en dan voor de Aziatische situatie nog veel meer dan voor de Europese. Die bieden vaak niet meer dan een indicatie van de orde van grootte. Maar ook voor recente periodes en moderne westerse economieën is grote scepsis met betrekking tot statistieken geen overbodige luxe. Het bepalen van bijvoorbeeld het nationaal inkomen, al dan niet per capita, of de levensstandaard, blijft buitengewoon gecompliceerd, zelfs wanneer veel materiaal voorhanden is. Aangezien het hier een overzichtartikel betreft dat een lange periode en grote geografische eenheden wil bestrijken, bied ik slechts grove contouren met weinig nuancering naar tijd en plaats. Ik schets hier de bomen; voor het bos verwijs ik naar het met opzet uitgebreide notenapparaat.

Nog een laatste methodologische kanttekening. In deze tekst is al herhaaldelijk gesproken van ‘het Westen’ en daarmee bij implicatie ook van het ‘niet-Westen’. Dat zijn vage begrippen die eigenlijk veel nadere toelichting behoeven. Ik zal die niet geven en kies voor een pragmatische aanpak. Gemakshalve wordt ter illustratie van ontwikkelingen in het Westen steeds naar een aantal onmiskenbaar westerse - lees West-Europese - landen verwezen, te weten ons land, Duitsland, Frankrijk en uiteraard Engeland, het land dat als eerste industrialiseerde.<sup>2</sup> Om een en ander in perspectief te

---

<sup>1</sup> Zie voor twee overzichtartikelen die zijn gewijd aan ‘the rise of the West’ en waarin vergelijking een centrale rol speelt: P.H.H. Vries, ‘The rise of the West’ in economisch perspectief, *Theoretische Geschiedenis* 25 (1998) 291-321, en idem, ‘Recente en komende pogingen ‘the rise of the West’ te verklaren’, *NEHA Bulletin voor Economische Geschiedenis in Nederland* 15 (2001) 18-34. Aan de literatuur die daar wordt genoemd, wil ik toevoegen H.W. Pleket, ‘Wirtschaft und Gesellschaft des Imperium Romanum’ in: W. Fischer e.a. eds., *Handbuch der Europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte* deel 1 (Stuttgart 1990) 25-160, en D. Levine, *At the dawn of modernity, biology, culture and material life in Europe after the year 1000* (Berkeley, Los Angeles en Londen 2001).

<sup>2</sup> Onder West-Europa verstaat Maddison België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Italië, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Portugal, Spanje, het Verenigd Koninkrijk, Zweden, Zwitserland, en de diverse ministaatjes die zich in dit gebied bevinden. In deze tekst zal ik, het alledaags taalgebruik volgend, steeds spreken over ‘Engeland’ als het gebied waar moderne economische groei voor het eerst de kop opstak. Vaak echter heeft

plaatsen en daarmee de wereldhistorische betekenis van de Industriële Revolutie te schetsen, zal ik waar mogelijk mijn gegevens met betrekking tot deze en andere westerse landen vergelijken met gegevens over een aantal niet-westerse landen. Mijn keuze is daarbij gevallen op gebieden die op het moment waarop de industrialisatie in het Westen begon, tot de economisch meest geavanceerde ter wereld behoorden, te weten China en Japan, en in mindere mate 'India' en het Ottomaanse Rijk.

### **De West-Europese economie in 'the bad old days'**

Nog maar een paar eeuwen geleden was het leven in West-Europa voor de gewone mens, om Hobbes te parafaseren, vaak 'brutish, nasty and short'. Om te beginnen al omdat hij - en zij - gemiddeld veel armer was dan de gewone West-Europeaan thans. In economenjargon uitgedrukt: het reële inkomen per hoofd van bevolking was toen veel lager dan nu. De econoom Angus Maddison heeft in een recent boek getracht voor zo veel mogelijk landen en een zo lang mogelijk tijdsbestek te berekenen hoe hoog het reële inkomen per capita was. Hij doet dat door eerst de nominale inkomens te berekenen en die vervolgens om te zetten in dollars van 1990 en hun koopkracht. Hoewel zijn werkwijze en zijn resultaten allerminst onomstreden zijn en het nogal ongewoon is te beweren dat het inkomen van West-Europa in 1500 gemiddeld per capita gelijk was aan 774 internationale dollars uit 1990, zal ik zijn cijfers als vertrekpunt nemen.<sup>3</sup> Voor het begin van de negentiende eeuw toen, afgezien wellicht van het huidige Verenigd Koninkrijk, nog in geen enkel land daadwerkelijk een proces van industrialisatie was begonnen, komt hij voor ons land, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk tot een bedrag van respectievelijk 1821, 1058, 1230 en 1707 dollar.<sup>4</sup> Aan het begin van de vroegmoderne periode, zo rond 1500, zou volgens hem in deze landen het reële inkomen per capita het equivalent van respectievelijk 754, 676, 727 en 714 dollar uit 1990 hebben bedragen. Hij biedt ook een berekening voor alle

---

mijn informatie expliciet betrekking op het 'eigenlijke' Engeland, Engeland en Wales, Groot-Brittannië of het Verenigd Koninkrijk. In dat geval zal ik dat aangeven.

<sup>3</sup> Voor toelichting zie A. Maddison, *Monitoring the world economy, 1820-1992* (Parijs 1995) 164-179.

<sup>4</sup> A. Maddison, *The world economy: A millennial perspective* (Parijs 2001) 264.

inwoners van West-Europa tezamen. Die komt uit op een bedrag van 774 dollar voor 1500 en 1232 dollar voor 1820.

Achter dit gemiddelde gaan substantiële verschillen schuil. In 1500 bijvoorbeeld hadden de Finnen het laagste inkomen in West-Europa, omgerekend 453 dollar per persoon, terwijl het reële inkomen in het rijkste land van West-Europa, op dat moment Italië, 1100 dollar per capita bedroeg. In 1820 was Finland nog steeds het armste land van West-Europa met een inkomen van omgerekend 781 dollar per persoon, terwijl een inwoner van het rijkste land van West-Europa, op dat moment Nederland, gemiddeld 1821 dollar verdiende. Volgens Maddison was er in geen van de door hem onderzochte West-Europese landen tussen 1500 en 1820 sprake van verarming. Dat betekent niet dat ze er allemaal in dezelfde mate op vooruitgingen. In Italië was volgens hem het inkomen per capita in 1820 slechts 17 dollar hoger dan in 1500. In ons land daarentegen, bedroeg het verschil in jaarlijks inkomen tussen beide peiljaren maar liefst 1067 dollar. Het verschil in inkomen per capita tussen het jaar 1500 en het jaar 1700, toen de reële inkomens in Nederland hoger lagen dan aan het begin van de negentiende eeuw, was nog groter, namelijk 1356 dollar.

Maar hoe dit ook zij: vanuit hedendaags perspectief waren zelfs de rijkste landen in pre-industrieel West-Europa arm. Dat laat zich gemakkelijk aantonen. In 1998, het laatste jaar waarover hij gegevens verstrekt, bedroeg volgens Maddison in West-Europa het gemiddelde inkomen per capita het equivalent van 17.921 dollar uit 1990.<sup>5</sup> Dat is bijna 15 keer zoveel als in 1820 en 23 keer zoveel als in 1500. Let wel, we spreken hier over verschillen in koopkracht. Met betrekking tot het niveau van de vroegmoderne economische groei kunnen we - ondanks alle onenigheid over de precieze hoogte ervan, waarover zo meteen meer - ook zeer kort zijn: naar hedendaagse maatstaven was die buitengewoon gering. Volgens Maddison bedroeg hij 0,15% per jaar tussen 1500 en 1820. Dit betekent dat de gemiddelde West-Europeaan in deze periode gemiddeld per jaar 0,15% rijker werd.<sup>6</sup>

En dan te bedenken dat Maddison, vergeleken met de andere auteurs die zich recentelijk ook over deze thematiek hebben gebogen, namelijk Jan Luiten van Zanden en Paolo Malanima, nog een behoorlijk optimistisch

---

<sup>5</sup> Maddison, *The world economy*, 264.

<sup>6</sup> *Ibidem*, 265.

beeld schetst!<sup>7</sup> Althans, zijn inschatting van de economische *groei* voor West-Europa als geheel is aanzienlijk hoger dan die van deze twee auteurs. Die zijn de mening toegedaan dat Maddisons schattingen van de inkomens vóór 1700 veel te laag zijn, om niet te zeggen onmogelijk laag. Malanima stelt bijvoorbeeld dat een bewoner van Noord of Centraal Italië in de vroegmoderne tijd minstens 750 dollar per jaar nodig had om simpelweg te kunnen overleven. Dat betekent, gezien de grote inkomensongelijkheid, dat het gemiddelde inkomen per capita per jaar minstens 1000 dollar moet hebben bedragen. Let wel, in het zeer onwaarschijnlijke scenario dat ervan uitgaat dat de overgrote meerderheid van de Italiaanse bevolking, ook toen Italië het rijkste land van West-Europa was, op het absolute bestaansminimum leefde.<sup>8</sup> De gemiddelde West-Europeaan was in 1820 met zijn inkomen van 1232 dollar nog steeds zo arm dat het ondenkbaar is dat hij in 1500 van 774 dollar, laat staan in 1000 van 400 dollar, per jaar had kunnen leven.<sup>9</sup> In dat opzicht zou je Maddison juist een pessimist kunnen noemen.

Van Zanden en Malanima komen tot de conclusie dat het reële inkomen per capita voor de door hen onderzochte West-Europese landen *als geheel* zo goed als geen stijging liet zien tussen het einde van de Middeleeuwen en het begin van de negentiende eeuw. Tegenover de stijging die ook zij menen te constateren in bijvoorbeeld ons land - tot halverwege de zeventiende eeuw - en Engeland - dat volgens hen in 1820 rijker was dan Nederland - staat bij hen een achteruitgang in bijvoorbeeld Italië en een veel minder positieve inschatting van de economische ontwikkelingen in Spanje.

---

<sup>7</sup> P. Malanima, *Economia preindustriale. Mille anni: dal IX al XVIII secolo* (Milaan 1995) 598-600; idem, *L'economia italiana. Dalla crescita medievale alla crescita contemporanea* (Bologna 2002) 447-451 en J.L. van Zanden, 'Early modern economic growth: a survey of the European economy, 1500-1800' in: M. Prak ed., *Early modern capitalism. Economic and social change in Europe 1400-1800* (Londen 2001) 69-87. Ook in G. Frederico, 'The world economy 0-2000 AD; A review article', *European Review of Economic History* 6, 1 (2002) 111-120, wordt de stelling verdedigd dat Maddisons groeicijfers voor de periode 1500-1820 voor West-Europa te hoog zijn. Zie aldaar, 115-117. De kritiek van Van Zanden, Malanima en Frederico op Maddisons berekeningen voor de pre-industriële periode lijkt mij terecht. Voor kanttekeningen bij zijn cijfers voor de periode na 1820, zie L. Prados de la Escosura, 'International comparisons of real product, 1820-1990: an alternative dataset', *Explorations in Economic History* 37 (2000) 1-41.

<sup>8</sup> Malanima, *Economia italiana*, 449.

<sup>9</sup> Maddison schat het gemiddelde inkomen per capita voor West-Europa in het jaar 1000 op 400 dollar. Zie zijn *The World economy*, 264.

De tot dusver gepresenteerde cijfers over inkomens geven steeds een gemiddelde. Zij zijn tot stand gekomen door voor elk onderzocht land het totale bruto nationaal product te delen door het aantal inwoners en dan te berekenen wat de koopkracht is van het geldbedrag dat als gemiddelde tevoorschijn komt. Het moge duidelijk zijn dat ook achter een dergelijk gemiddelde zeer grote verschillen kunnen schuilgaan. Om zicht te krijgen op de daadwerkelijke levensstandaard van de massa van de bevolking, de gewone mens zogezegd, is in talloze studies getracht diens reële inkomen te achterhalen. Dat gebeurt doorgaans via het reconstrueren van de koopkracht van het loon van personen die betaalde arbeid verrichtten, meestal in steden.<sup>10</sup> Dit onderzoek heeft een zo mogelijk nog minder opwekkend beeld opgeleverd.<sup>11</sup>

Ook hier stuiten we uiteraard weer op verschillen tussen gebieden, perioden en auteurs. Volgens Allen hadden werklieden en arbeiders in steden in Noordwest-Europa in het midden van de achttiende eeuw (weer) ongeveer dezelfde levensstandaard als aan het begin van de zestiende eeuw. Voor steden als Amsterdam, Antwerpen en Londen, in zijn ogen gelegen in het meest ontwikkelde en meest welvarende gebied van Europa, luidt zijn zuinige conclusie: 'If real wages did not rise dramatically, at least, they did not collapse.'<sup>12</sup> Dat deden ze zijns inziens wél in de rest van West-Europa, met name in Spanje en Italië en in Centraal Europa. Daar zou een aanzienlijke verslechtering van de levensstandaard zijn opgetreden. Van Zanden is nog negatiever en concludeert op basis van zijn analyse van de reële lonen, uitgedrukt in graan, dat *over de gehele linie* in West en Centraal Europa een verslechtering plaats had, waarbij hij opvallend genoeg meent te kunnen constateren dat de zo gemeten koopkracht in bijvoorbeeld aan aantal Poolse steden veel hoger lag dan in West-Europa.<sup>13</sup> Economische ontwikkeling hoefde zijns inziens lang niet altijd gepaard te gaan met een

---

<sup>10</sup> Het is duidelijk dat ook aan deze aanpak vele haken en ogen kleven. Hoe representatief zijn dergelijke werknemers? Mijn antwoord zou luiden: 'Niet erg'. Hoe representatief zijn hun lonen? Hoe verhouden hun lonen zich tot hun totale inkomen en tot hun totale gezinsinkomen? Hoe ziet hun consumptiepakket er precies uit?

<sup>11</sup> R.C. Allen, 'The great divergence in European wages and prices from the Middle Ages to the First World War', *Explorations in Economic History* 38 (2001) 411-447 en J.L. van Zanden, 'Wages and standards of living in Europe, 1500-1800', *European Review of Economic History* 3, 2 (1999) 9-28.

<sup>12</sup> Allen, 'The great divergence', 435.

<sup>13</sup> Van Zanden, 'Wages and the standard of living', *passim*. Voor de opmerking over Polen zie aldaar 185-188.

hogere levensstandaard voor loontrekkers. Het zou te ver voeren hier uitgebreid in te gaan op de verschillen in aanpak en bevindingen tussen beide auteurs. We beperken ons derhalve tot de hoofdlijn. Wanneer we afgaan op onze informatie met betrekking tot de hoogte van lonen en prijzen, kunnen we niet anders dan concluderen dat de levensstandaard van de modale inkomenstrekker in West-Europa's steden zeer laag was en bovendien in de onderhavige periode over het geheel genomen daalde. Naar alle waarschijnlijkheid was de gewone mens in West-Europa er in de achttiende eeuw *gemiddeld* gesproken aanzienlijk slechter aan toe dan aan het einde van de Middeleeuwen, 'the golden age of the craftsman', toen als gevolg van de Zwarte Dood een groot deel van de bevolking was overleden en de overgeblevenen land, geld en werk onder zich konden verdelen. De meeste historici zijn het er thans bovendien over eens dat in de tweede helft van de achttiende eeuw, net voordat de industrialisatie inzette, het reële inkomen van vrijwel alle werkenden in West-Europa sterk onder druk stond en in veel gevallen zou gaan dalen.<sup>14</sup>

Van diegenen die voor loon werkten, in elk geval, leefde de meerderheid dicht tegen het absolute bestaansminimum. Wanneer we, wederom, afgaan op wat we weten omtrent zijn loon, moet het budget van de gewone mens in het vroegmoderne West-Europa buitengewoon karig zijn geweest. Het bood niet tot nauwelijks speelruimte om meer te kopen dan de allereerste levensbehoeften. Grofweg 60 tot 80% van de totale gezinsuitgaven werd besteed aan voedsel. Alleen al de aankoop van brood en andere graanproducten slokte vaak 30 tot 40% van het totale budget op.<sup>15</sup> Het weinige dat nog restte na aankoop van voedsel, ging op aan licht en verwarming, kleding en huisvesting. Gezien het feit dat de inkomens van het merendeel van de bevolking zo buitengewoon laag waren en bleven, ligt de conclusie voor de hand dat de verdeling van inkomens - en vermogens - in vroegmodern West-Europa zeer ongelijk was en in perioden van economische groei zelfs de tendens vertoonde nog ongelijker te worden.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Zie voor verdere details Allen, 'The great divergence' en Ph.T. Hoffman e.a., 'Real inequality in Europe since 1500', *The Journal of Economic History* 62 (2002) 322-355, aldaar 329, noot 8.

<sup>15</sup> Allen, 'The great divergence'; C.M. Cipolla, *Before the Industrial Revolution. European society and economy* (Londen 1976) 30; Hoffman, 'Real inequality', met name pagina 324-328 en Van Zanden, 'Wages and the standard of living'.

<sup>16</sup> Hoffman, 'Real inequality in Europe since 1500'; P. Malanima, 'Crescita e ineguaglianza nell'Europa preindustriale', *Rivista Di Storia Economica*, a.XVI n.2 (2000) 187-210 en J.L. van

Recent onderzoek laat overigens met name voor noordwest Europa een toename zien in de aankoop van bepaalde duurzame consumptiegoederen en van bepaalde ‘nieuwe’ producten als koffie, thee, chocola, tabak en suiker. Dat lijkt moeilijk te rijmen met wat zojuist gezegd werd over dalende of op zijn best stagnerende reële lonen en evenmin met wat we weten over de consumptie van eerste levensbehoeften, vlees en zuivel. Een oplossing voor deze paradox moet waarschijnlijk in twee richtingen worden gezocht: niet ieders reële loon was zo laag en daalde en/of mensen waren bereid extra inspanningen te verrichten om dergelijke ‘luxe’ goederen, die relatief goedkoop waren en in prijs daalden, toch te kunnen kopen. Men kan daarbij denken aan harder en langer werken, maar ook aan het werken van meer mensen binnen een gezin. Een dergelijke ‘industrious revolution’<sup>17</sup> resulteert in een hoger inkomen per gezin zonder dat dit direct is af te leiden uit de beschikbare looncijfers.

In het licht van het voorafgaande hoeft het niet te verbazen dat de gemiddelde levensverwachting laag en de kindersterfte hoog was. De samenstelling van het voedselpakket was vrijwel altijd erg eenzijdig. Het bevatte doorgaans weinig tot geen groenten, fruit, vlees of zuivel. Vaak bevatte het simpelweg te weinig calorieën en was er sprake van ondervoeding<sup>18</sup> of zelfs honger.<sup>19</sup> Het zal evenmin verbazen dat mensen bevattelijk waren voor ziekten. Ook hier ter illustratie een aantal representatieve voorbeelden. Zij hebben alle betrekking op de tweede helft van de achttiende eeuw, een periode waarin, zoals gezegd, veel reële lonen een dalende tendens vertoonden, maar die zich toch niet sterk, in negatieve noch positieve zin, onderscheidde van de rest van de vroegmoderne tijd. De

---

Zanden, ‘Tracing the beginning of the Kuznets curve: Western Europe during the early modern period’, *The Economic History Review* 48 (1995) 643-664.

<sup>17</sup> Zie voor een analyse langs deze lijnen J. de Vries, ‘Between purchasing power and the world of goods; understanding the household economy in early modern Europe’ in: J. Brewer en R. Porter eds., *Consumption and the world of goods* (Londen 1993) 85-112, en idem, ‘The industrial revolution and the industrious revolution’, *Journal of Economic History* (1995) 249-270. Vergelijk Van Zanden, ‘Wages and the standard of living’.

<sup>18</sup> Voor ondervoeding in vroegmodern Europa zie R.W. Fogel, ‘Second thoughts on the European escape from hunger: famines, chronic malnutrition and mortality rates’ in: S.R. Osmani ed., *Malnutrition and poverty* (Oxford 1992) 243-286, en M. Livi Bacci, *Population and nutrition. An essay on European demography* (Cambridge 1990). Dit boek verscheen oorspronkelijk in het Italiaans te Bologna in 1987. Met name hoofdstuk één, dat ingaat op de vraag hoeveel en welk type voedsel een mens nodig heeft om gezond te kunnen leven, en hoofdstuk vijf, dat handelt over voeding en levensstandaard, zijn in dit kader interessant.

<sup>19</sup> Livi Bacci, *Population and nutrition*, passim, met name hoofdstuk drie.

gemiddelde levensverwachting bij geboorte was toen in Engeland ongeveer 37 jaar, in Frankrijk ongeveer 31 jaar, in Zweden ongeveer 37 jaar en in ons land ongeveer 32 jaar.<sup>20</sup> De gemiddelde kindersterfte was zeer hoog. Van 1000 kinderen die werden geboren, haalden er in Engeland 736 hun vijftiende levensjaar, in Frankrijk waren er dat 491, in Zweden 612 en in Denemarken 641.<sup>21</sup> In Duitsland waren de jaren 1771-1774 beruchte hongersneden. Zweden werd geteisterd door honger in 1773-1774, Zuid-Italië en Spanje in 1764-1767.<sup>22</sup> Het zal geen toeval zijn dat de gemiddelde West-Europeaan ook veel kleiner was dan hij thans is. Slechts één voorbeeld; mannen die in het vierde kwart van de achttiende eeuw volwassen werden, waren toen ze hun maximale lengte hadden bereikt, gemiddeld 168 cm in Engeland en Wales, 167 cm in Zweden, 169 cm in Frankrijk en 166 cm in Denemarken.<sup>23</sup> Besmettelijke en 'gewone' ziekten eisten zeer veel levens.<sup>24</sup>

Het min of meer in één adem noemen van armoede, sterfte, honger en ziekte betekent overigens niet dat er sprake was van een directe en nauwe causale relatie tussen armoede enerzijds en genoemde fenomenen anderzijds. De rijken werden lang niet altijd ouder en waren lang niet altijd gezonder dan de armen. Zij hadden vaak een zeer ongezonde levensstijl en in feite was het niveau van medische kennis en zorg zo belabberd dat arm noch rijk daar met veel profijt gebruik van kon maken. Honger was lang niet altijd een direct gevolg van een objectief tekort aan voedsel of van armoede. Hij kon uiteraard ook veroorzaakt zijn door politieke of militaire spanningen en had vaak gemakkelijk verholpen kunnen worden indien er maar betere transportmiddelen en methoden van distributie en voorraadvorming hadden bestaan. De relatie tussen ondervoeding, honger en sterfte is veel minder direct dan wordt gesuggereerd in studies die veranderingen in de bevolkingsomvang van gebieden direct koppelen aan de beschikbare

---

<sup>20</sup> M. Livi Bacci, *The population of Europe. A history* (Oxford and Malden 1999) 135. Dit boek werd oorspronkelijk gepubliceerd in het Italiaans in Milaan in 1998.

<sup>21</sup> *Ibidem*, 113.

<sup>22</sup> In Engeland waren hongersneden die grote sterfte tot gevolg hadden al in de zeventiende eeuw tot het verleden gaan behoren, in de Republiek nog eerder en in Frankrijk pas in de tweede helft van de achttiende eeuw. Zie Livi Bacci, *Population and nutrition*, 50-55.

<sup>23</sup> Voor informatie zie R.W. Floud, 'The heights of Europeans since 1750: a new source for European economic history' in: J. Komlos ed., *Stature, living standards, and economic development* (Chicago 1994) 9-24; Fogel, 'Second thoughts', 271-279; Livi Bacci, *Population and nutrition*, 107-110, en Van Zanden, 'Wages and standard of living', 187. De cijfers in de tekst, die uiteraard slechts indicatief zijn, komen uit Fogels artikel, pagina 278.

<sup>24</sup> Livi Bacci, *Population of Europe*, hoofdstuk vier, getiteld 'Microbes and diseases', handelt over de effecten van ziektes.

hoeveelheid bestaansmiddelen. Vaak is zij zelfs vrijwel afwezig. Verreweg de belangrijkste directe doodsoorzaak waren allerlei ziektes. Het ontstaan en de verbreiding daarvan hadden vaak zeer weinig uit te staan met de beschikbare hoeveelheid voedsel.<sup>25</sup> Het feit dat ze zulke rampzalige effecten konden hebben was vooral een gevolg van de al genoemde belabberde medische kennis en zorg. Dat laat natuurlijk onverlet dat armen over het algemeen een groter risico liepen honger te lijden en ziek te worden.

Een samenleving die zich kenmerkt door een dusdanig laag algemeen welvaartspeil en een zo geringe tot vrijwel afwezige economische groei, wordt haast per definitie tevens gekenmerkt door een betrekkelijk simpele en zich nauwelijks wijzigende productiewijze. Aangezien wijzigingen daarin nog uitvoerig aan de orde zullen komen, kan ik het hier bij deze constatering laten.

### **De armen zullen altijd onder U zijn**

Vóór de industrialisatie gold 'armoede' in West-Europa als een volstrekt normaal fenomeen. Men achtte het ook hoogst onwaarschijnlijk dat zij ooit zou kunnen worden uitgebannen. De Europese samenleving van voor de Industriële en Franse Revolutie wordt niet voor niets vaak aangeduid als een 'traditionele samenleving'. In tegenstelling tot heden ten dage was 'vooruitgang' zeker niet de norm. Doorgaans wilde men de wereld houden zoals zij was of zelfs terugkeren naar een beter geacht verleden. De opvatting dat het heden te verkiezen is boven het verleden en de toekomst nog beter zou kunnen zijn, komt pas op tijdens de Renaissance. Het zou zeker tot de achttiende eeuw duren voor zij als onderdeel van het Verlichtingsdenken in West-Europa wijdverbreid werd. In dit perspectief werden ook technische en wetenschappelijk vooruitgang langzaam maar zeker steeds meer als haalbaar en wenselijk gezien.<sup>26</sup>

De thans bijna vanzelfsprekende gedachte dat economieën kunnen en eigenlijk zelfs moeten groeien, is zonder precedent. Van oudsher gold dat op vette jaren onherroepelijk magere jaren zouden volgen. In de vroegmoderne periode braken diverse zogeheten 'mercantilistische' denkers

---

<sup>25</sup> Zie voor deze conclusie met betrekking tot Engeland Fogel, 'Second thoughts', 280, en meer algemeen, Livi Bacci, *Population and nutrition*.

<sup>26</sup> J.H. van der Pot, *Die Bewertung des technischen Fortschritts. Eine systematische Übersicht der Theorien* (Assen 1985) 2 delen.

zich het hoofd over de vraag hoe staten rijker zouden kunnen worden. Zij kwamen doorgaans tot de conclusie dat dit alleen kon ten koste van andere staten. Een substantiële verhoging van de totale productie achtten zij niet mogelijk. Wat dat betreft waren ook de klassieke economen nog behoorlijk pessimistisch. Dat geldt, uiteraard, voor Thomas Malthus (1766-1834). Maar het geldt óók voor David Ricardo (1772-1823) en zelfs voor Adam Smith (1723-1790), twee auteurs die toch als grondleggers van de moderne economische wetenschap te boek staan. Met name Smith sloot weliswaar groei van de totale productie en de productie per capita zeker niet uit, maar alledrie de genoemde auteurs waren ervan overtuigd dat in elke economie de mogelijkheden tot groei beperkt waren en uitgeput zouden raken. Een gestage, substantiële groei van het inkomen per capita in combinatie met een toenemen van de bevolking, met andere woorden wat wij thans ‘moderne economische groei’ zouden noemen, achtten zij onmogelijk.<sup>27</sup>

### **Premoderne groei in West-Europa**

In pre-industrieel, vroegmodern West-Europa steeg het reële inkomen per capita zelfs in de meest optimistische inschatting nauwelijks. De koopkracht van mensen die voor loon werkten, bleef vrijwel onveranderd gering. Het gemiddelde inkomen lag betrekkelijk dicht tegen het bestaansminimum; dat van gewone mensen lag er vaak gevaarlijk dicht bij. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat gerenommeerde historici de stelling hebben verdedigd dat de pre-industriële economische geschiedenis van West-Europa uiteindelijk een ‘histoire immobile’ was. Hun pessimistische visie is (mede) door Malthus geïnspireerd. Die gaat in zijn werk uit van een drietal vooronderstellingen: a) de bevolking heeft ‘van nature’ de neiging te groeien b) de stand van de techniek is een constante en c) de hoeveelheid beschikbare bestaansmiddelen kan niet tot nauwelijks worden uitgebreid. Het mag duidelijk zijn dat een dergelijke combinatie van ‘gegevens’ niet erg hoopvol stemt. Moderne, intensieve economische groei, een gestaag toenemen van welvaart én bevolking, sloot zij in feite vrijwel uit.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Voor de opvattingen van mercantilistische denkers over welvaart en groei zie P. Deyon, *Le mercantilisme* (Parijs 1969). Voor de opvattingen van de zogeheten klassieke economen, zie E.A. Wrigley, *People, cities and wealth. The transformation of traditional society* (Oxford en New York 1987) hoofdstuk 2.

<sup>28</sup> Wanneer wordt gesproken over grenzen aan de groei, valt vrijwel altijd de naam van Malthus en wordt vrijwel altijd naar diens bevolkingsmechanisme en het principe van de

Hoewel er alle aanleiding is tot pessimisme, gaat het te ver om onder verwijzing naar de door Malthus geschetste logica te suggereren dat de economie van vroegmodern West-Europa volledig klem zat in de zogeheten ‘Malthusiaanse schaar’ en in het geheel geen groei vertoonde. Er was in diverse gebieden wel degelijk sprake van toenemende welvaart, herhaaldelijk in combinatie met een toenemen van de bevolking. Het feit dat die toename in onze ogen gering was en doorgaans slechts van vrij korte duur, vaak maar aan weinigen ten goede kwam, of werd tenietgedaan door afnemende welvaart elders, doet daaraan geen afbreuk. Belangrijker nog voor het relativeren van het pessimisme van de Malthusianen is het feit dat de West-Europese economie er in deze periode in slaagde een toenemend aantal monden te voeden. Intensieve economische groei mag dan vrijwel afwezig zijn geweest; dat geldt niet voor extensieve groei. De totale bevolking van West-Europa steeg tussen 1500 en 1820 immers van 57 miljoen naar 132 miljoen. Vergeleken met de groei in de 180 jaar die sindsdien zijn verstreken, is dat niet imponant: het betreft niettemin ruim een verdubbeling.<sup>29</sup> De *totale* productie steeg in de periode op zijn minst in een zelfde mate.

Dit neemt uiteraard niet weg dat Malthusianen in hun benadrukken van de spanning tussen bevolking en bestaansmiddelen wel degelijk een fundamenteel mechanisme hebben blootgelegd dat in alle pre-industriële economieën, óók die buiten Europa, werkzaam was. Er zijn onmiskenbaar gebieden aan te wijzen die, soms zelfs indrukwekkende, intensieve groei kenden in een tijd dat bovendien de bevolking toenam. Maar die combinatie duurde nooit erg lang. Zelfs extensieve groei vertoonde de neiging te gaan haperen. Op termijn bestond er inderdaad een zeer duidelijke spanning tussen bevolking en bestaansmiddelen waardoor de groei ging afvlakken en een economie in een, wat Smith noemt, ‘stationary state’ kon belanden. Als

---

afnemende meeropbrengst verwezen. Malthus stond echter niet alleen. Auteurs als Ricardo – wiens naam zelfs expliciet is verbonden met de wet van de toe- en afnemende meeropbrengst – en Smith deelden zijn pessimisme. Als gerenommeerde Malthusianen beschouw ik Le Roy Ladurie, Braudel en diverse andere *Annales* historici, Postan, Abel en Slicher van Bath. Voor toelichting op de opvattingen van de ‘Malthusianen’ of ‘pessimisten’ in het debat over de aard van de pre-industriële economie zie J.L. van Zanden, ‘Een debat dat niet gevoerd werd: over het karakter van het proces van premoderne economische groei’, *NEHA-Buletin. Tijdschrift voor Economische Geschiedenis in Nederland* 8 (1994) 77-92. Van Zanden zelf neigt ook sterk naar een Malthusiaanse visie.

<sup>29</sup> Maddison, *The world economy*, 232. In 1913 telde West-Europa 261 miljoen inwoners en in 1998 ruim 388 miljoen.

voorbeelden geeft hij, mijns inziens terecht, de Republiek en China. Goldstone verwijst binnen Europa ook naar de situatie in de Hoge Middeleeuwen.<sup>30</sup> Intensieve groei had in West-Europa in de vroegmoderne periode niet alleen steeds sterk de neiging af te vlakken. Opvallend is tevens dat hij zich steeds op een andere plaats het meest pregnant manifesteerde. Het kloppend hart, zeg maar de groeipool van de West-Europese economie, versprong steeds, in concreto van Venetië naar Antwerpen, toen naar Genua, vervolgens naar Amsterdam en tenslotte naar Londen. Mokyr spreekt wat dat aangaat, althans op het terrein van de techniek, zelfs van ‘Cardwell’s law’: ‘... nations that are technologically creative, are so only for a short time.’<sup>31</sup> Dit gebeurde evenwel zonder dat ervaringen die opgedaan waren in de vorige groeipool verloren gingen.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Voor een toelichting op het concept ‘stationary state’ zie Wrigley, *People, cities and wealth*, onder die term. Voor een analyse van voorbeelden van premoderne economische groei en van de redenen waarom die tot aan de Industriële Revolutie in Engeland steeds vastliep, zie J.A. Goldstone, ‘Efflorescences and economic growth in world history. Rethinking the “the Rise of the West” and the Industrial Revolution’, *Journal of World History* 13 (2002) 323-389. Ik ben het niet eens met de stelling dat er al sprake zou zijn geweest van moderne economische groei in Nederland tussen 1500-1815, een stelling die wordt verdedigd in J. de Vries en A. van der Woude, *Nederland. 1500-1815. De eerste ronde van moderne economische groei* (Amsterdam 1995). Ik verwijs slechts naar de belangrijkste teksten uit het debat over dit boek: *Tijdschrift voor Sociale Geschiedenis* 21, 3 (1995) met artikelen van M. 't Hart, H. van der Wee, E.A. Wrigley en F.S. Gaastra; *Bijdragen en Mededelingen betreffende de Geschiedenis der Nederlanden* 112 (1997) met artikelen van J.L. van Zanden, K. Davids en een weerwoord van de auteurs; J. Mokyr, ‘The Industrial Revolution and the Netherlands: why did it not happen?’, [j-mokyr@nwu.edu](mailto:j-mokyr@nwu.edu); J. de Vries, ‘Economic growth before and after the Industrial Revolution. A modest proposal’ in: Prak, *Early modern capitalism, 177-194*; Goldstone, ‘Efflorescences’ en J.L. van Zanden, ‘The revolt of the early modernists and the first modern economy; an assessment’, *The Economic History Review. A Journal of Economic and Social History* LV (2002) 619-641.

<sup>31</sup> Mokyr, *The Industrial Revolution and the Netherlands*, 10. Zie voor een empirische analyse C.A. Davids, ‘Shifts of technological leadership in early modern Europe’ in: C.A. Davids en J.L. Lucassen eds., *A miracle mirrored. The Dutch Republic in European perspective* (Cambridge 1995) 329-365.

<sup>32</sup> Zie voor dit fenomeen J.K.J. Thomson, *Decline in history. The European experience* (Cambridge 1998).

## Een wereld van opvallende overeenkomsten: welvaart, ontwikkeling en groei in het Verre Oosten in de vroegmoderne periode

Zelfs in de meest geavanceerde samenlevingen buiten Europa, bijvoorbeeld China en Japan, was de situatie in de vroegmoderne tijd niet beter, maar, wat wellicht velen zal verbazen, ook niet significant - en volgens diverse auteurs zelf in het geheel niet - slechter. Maddison heeft ook voor landen buiten Europa en zijn vestigingskolonies berekeningen gemaakt van hun reële inkomen per capita in de vroegmoderne tijd. Deze cijfers berusten op een extreem wankel basis en zijn niet meer dan 'guesstimates'. Voor het jaar 1500 geeft hij de volgende schattingen van het reële nationale inkomen per capita: China 600 dollar, Japan 500 dollar en India 550 dollar. Voor 1820 zijn de cijfers respectievelijk 600 dollar, 669 dollar en 533 dollar.<sup>33</sup> Uit deze cijfers laat zich afleiden dat volgens Maddison rond 1500 de gemiddelde West-Europeaan ongeveer even rijk was als de gemiddelde inwoner van genoemde landen in Azië, terwijl hij aan het begin van de negentiende eeuw, aan de vooravond van de Industriële Revolutie, ongeveer twee keer zo rijk was.<sup>34</sup> Dat is een niet onaanzienlijk verschil, maar *in vergelijking* tot de diepe kloof die in de negentiende eeuw zou worden geslagen tussen de welvaart in enerzijds het Westen, en na verloop van tijd ook Japan, en anderzijds 'de rest', is het verwaarloosbaar.<sup>35</sup> Temeer omdat ook deze cijfers van Maddison niet onomstreden zijn. Auteurs die zich intensief hebben beziggehouden met de economische geschiedenis van diverse regio's in Azië beweren dat het verschil tussen de rijkste gebieden in Europa en de rijkste gebieden in Azië, bijvoorbeeld de Yangtze Delta in China, de regio's Kanto en Kinai in Japan, of de Gujarat in India, zelfs aan de vooravond van de Industriële Revolutie veel geringer was dan Maddison suggereert. Zij achten het vrijwel verwaarloosbaar.<sup>36</sup> Frank neigt er zelfs toe

---

<sup>33</sup> Maddison, *The world economy*, 264.

<sup>34</sup> Maddison schatte immers het gemiddelde reële inkomen per capita van een Westeuropeaan in 1500 op 774 dollar en in 1820 op 1232 dollar.

<sup>35</sup> Zie pagina's 124-125 van dit artikel plus Maddison, *The world economy*, 27-28 en 46, en idem, *China's economic performance in the long run* (Parijs 1998) 25 en 40-41.

<sup>36</sup> Deze gebieden waren de rijkste van Azië en met West-Europa de rijkste van de wereld. De literatuur waarin de levensstandaard in diverse delen van de wereld voor de Industriële Revolutie wordt vergeleken, groeit gestaag. Ik verwijs slechts naar R.C. Allen, 'Real wages in Europe and Asia: a first look at the long-term patterns', [www.economics.ox.ac.uk./members/robert.allen](http://www.economics.ox.ac.uk./members/robert.allen). Zie voor China K. Pomeranz, *The great divergence. China, Europe and the making of the modern world economy* (Princeton 2000); idem, 'Rethinking the late imperial Chinese economy: development, disaggregation and decline,

de rijke delen van Azië als rijker dan noordwest Europa te bestempelen.<sup>37</sup> In de achttiende eeuw zou er in elk geval nog steeds geen sprake zijn van een substantiële voorsprong van ‘het Westen’.

Maddisons ‘berekening’ van het bruto nationaal product van diverse landen in Azië in de vroegmoderne tijd behelst in feite niet meer dan zeer speculatief giswerk. Pogingen de these te funderen dat met name de rijke delen van Japan en China tot ver in de achttiende eeuw, of zelfs nog later, niet (veel) in welvaart onderdeden voor West-Europa steunen veelal op analyses van de levensstandaard van de gewone, werkende bevolking en op allerlei ‘circumstantial evidence’. In hun wens niet eurocentrisch te zijn, neigen auteurs van dergelijke studies er herhaaldelijk toe elk verschil en al helemaal elke westerse voorsprong weg te redeneren. Zo bestaan er mijns inziens goede gronden om aan te nemen dat er in West-Europa sprake was van een veel omvangrijkere groep ‘niet-gewone’ mensen, personen die kunnen worden beschouwd als leden van een (lagere) middenklasse. Dit impliceert dat de uitkomsten van de studies waar naar is verwezen, minder ‘representatief’ zijn voor ‘modale’ inkomens in West-Europa dan die in Oost-Azië. In de kern lijken mij hun bevindingen echter juist: in de vroegmoderne tijd waren de verschillen in welvaart tussen ‘West’ en ‘Oost’

---

circa 1730-1930’, *Itinerario. European Journal of Overseas History* XXIV (2000) 29-74; *The Journal of Asian Studies* 61, no 2 (2002) voor een deel gewijd aan Pomeranz’s werk, met bijdragen van onder anderen Huang, Brenner, Isset en Pomeranz, en R.C. Allen, ‘Involution, revolution or what? Agricultural productivity, income and Chinese economic development’, [www.economics.ox.ac.uk/members/robert.allen](http://www.economics.ox.ac.uk/members/robert.allen). Voor informatie met betrekking tot levensverwachting in China zie W. Lavelly en R.B. Wong, ‘Revising the Malthusian narrative: the comparative study of population dynamics in late imperial China’, *Journal of Asian Studies* 57 (1998) 714-748 en J. Lee en Wang Feng, *One quarter of humanity. Malthusian mythologies and Chinese realities, 1700-200* (Cambridge Mass. en Londen). Voor Japan zie S.B. Hanley, *Everyday things in premodern Japan. The hidden legacy of material culture* (Londen 1997) en A. Macfarlane, *Savage wars of peace. England, Japan, and the Malthusian trap* (Oxford en New York 1997) en voor beknopte informatie met betrekking tot levensverwachting en kindersterfte Maddison, *The world economy*, 29. Voor India zie P. Parthasarathi, ‘Rethinking wages and competitiveness in the eighteenth century: Britain and South India’, *Past & Present* 158 (1998) 79-109; voor het Ottomaanse Rijk S. Pamuk, *500 years of prices and wages in Istanbul and other cities* (Istanbul 200), in het Turks met een Engelse samenvatting, en S. Özmucur en S. Pamuk, ‘Real wages and standards of living in the Ottoman Empire, 1489-1914’, *The Journal of Economic History* 62 (2002) 293-321. Zie verder noot 62 van mijn *Via Peking back to Manchester. Britain, the Industrial Revolution, and China* (Leiden 2003).

<sup>37</sup> A.G. Frank, *ReOrient. Global economy in the Asian age* (Berkeley, Los Angeles en Londen 1998).

*betrekkelijk* gering, geringer dan Maddison doet geloven en veel geringer dan ze zouden worden na de Industriële Revolutie.

Gezien het voorafgaande zal het niet verbazen dat thans de these steeds vaker wordt verdedigd dat ‘West’ en ‘Oost’ elkaar ook wat betreft ontwikkelingspeil en -potentieel niet veel ontliepen in de vroegmoderne tijd. Wat ik gemakshalve ‘het Verre Oosten’ noem, lag op sommige gebieden veeleer vóór dan áchter. Wanneer we bijvoorbeeld kijken naar de landbouw, toch de belangrijkste sector van de economie, moeten we constateren dat de opbrengsten per hectare in bijvoorbeeld grote delen van China, Japan of India aanmerkelijk hoger waren dan in het Westen. In diverse nijverheidssectoren was al evenmin sprake van een duidelijke West-Europese voorsprong. Denk bijvoorbeeld aan de vervaardiging van porselein, lakwaren, of zijde in China, of de vervaardiging van allerlei katoenen stoffen in India. Ook op het terrein van handel en financiën is zeker geen sprake van een evidente westerse voorsprong over de hele linie.<sup>38</sup> Pomeranz meent in zijn *magnum opus* te kunnen spreken van ‘surprising resemblances’.<sup>39</sup>

Wat betreft het denken over welvaart, groei en ontwikkeling zien we uiteraard allerlei, soms zelfs opvallende verschillen met West-Europa in de vroegmoderne tijd, maar ook hier betreft het traditionele pre-industriële samenlevingen waarin een in onze ogen zeer laag levenspeil als normaal gold en gestage groei en verandering als abnormaal, zeker wanneer die de structuur van de samenleving ingrijpend zouden wijzigen. Meer nog en ook langer dan in West-Europa bleef traditie hier heilig. Er werd uiteraard alom gesproken over de welvaart en het welzijn van de mensen en over het goede leven, maar in bespiegelingen daarover stuit je niet op een concept dat vergelijkbaar is met het concept ‘moderne economische groei’ en al zijn connotaties.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> Recentelijk is een immense hoeveelheid literatuur verschenen waarin de economieën van het vroegmoderne Oosten sterk worden opgewaardeerd. Goede overzichten bieden J.A. Goldstone, ‘The rise of the West - or not? A revision to socio-economic history’, *Sociological Theory* 18 (2000) 157-184 en idem, ‘Efflorescences’.

<sup>39</sup> Pomeranz, *Great divergence*, hoofdstuk 1, 29-107.

<sup>40</sup> Zie voor een goede illustratie van het denken in vroegmodern China over welvaart, economische ontwikkeling en groei H. Dunstan, *Conflicting counsels to confuse the age. A documentary study of political economy in Qing China, 1644-1840* (Ann Arbor 1996); W.T. Rowe, *Saving the world. Chen Hongmou and elite consciousness in eighteenth-century China* (Stanford 2001), hoofdstukken vijf tot en met acht, en P. Will, ‘Développement quantitatif et développement qualitatif en Chine à la fin de l'époque imperiale’, *Annales. Histoire, Sciences Sociales* 49 (1994) 7-26.

Ook in landen zoals China en Japan trad wel aanzienlijke extensieve groei op. In 1500 telde China ongeveer 100 miljoen inwoners. Dat waren er 160 miljoen in 1600 en 138 miljoen in 1700, waarna een stijging optrad tot niet minder dan 381 miljoen in 1820.<sup>41</sup> Hier moet bij worden vermeld dat het Chinese grondgebied in de achttiende eeuw ongeveer twee keer zo groot werd. Aangezien ook na die uitbreiding de overweldigende meerderheid van de bevolking nog steeds in het ‘eigenlijke’ China bleef wonen, is dat voor onze analyse minder relevant.<sup>42</sup> Van het inwonertal van Japan bestaan de volgende schattingen: ruim 15 miljoen in 1500; ergens tussen de 12 tot 18 miljoen in 1600 en 31 miljoen in 1820. De bevolking van India wordt geschat op ruim 200 miljoen in het jaar 1820 en op ongeveer de helft in 1500.<sup>43</sup>

Meer nog dan die met betrekking tot West-Europa relativeren deze cijfers een strenge Malthusiaanse visie op het potentieel van pre-industriële economieën. Niet alleen zien we ook hier een substantiële groei van de bevolking zonder dat dit de welvaart aantastte, die groei trad bovendien op in gebieden die, in het geval van China en Japan, al zeer dicht bevolkt waren, dichter dan West-Europa. Het Verenigd Koninkrijk in zijn huidige vorm - zonder Ierland maar met Ulster - heeft een oppervlakte van 242.000 km<sup>2</sup>. In 1820 woonden daar ruim 14 miljoen mensen. Het huidige Frankrijk is 543.000 km<sup>2</sup> groot. Op een grondgebied dat in 1820 niet substantieel afweek, woonden toen 31 miljoen Fransen. Ons land is thans 41.000 km<sup>2</sup> groot. In 1820 was het iets kleiner en telde het 2,3 miljoen inwoners. Japan meet thans ongeveer 377.000 km<sup>2</sup>. In 1820 maakte Hokkaido er nog niet echt onderdeel van uit, zodat het toen slechts ongeveer 285.000 km<sup>2</sup> groot was. Het had desalniettemin 31 miljoen inwoners. Tussen 1820 en nu is de omvang van het gebied dat we ‘China’ noemen aan zeer grote wijzigingen onderhevig geweest. Het bedraagt thans bijna tien miljoen km<sup>2</sup>, iets minder dan aan het begin van de negentiende eeuw. Het zogeheten ‘eigenlijke China’ was toen minder dan vier miljoen km<sup>2</sup> groot en herbergde meer dan 300 miljoen mensen.

---

<sup>41</sup> Maddison, *The world economy*, 40. Over de omvang van de bevolking van China in de vroegmoderne tijd bestaat veel discussie. Daar zal ik niet op ingaan. In alle schattingen is uiteindelijk sprake van een zeer grote toename ergens tussen 1500 en 1820, zonder dat het welvaartspeil daaronder lijkt te hebben geleden.

<sup>42</sup> S. Naquin en E.S. Rawski, *Chinese society in the eighteenth century* (New Haven en Londen 1987) 213 en de kaarten in dit boek.

<sup>43</sup> Maddison, *The world economy*, 238.

Maar net als in het geval van West-Europa betekent dit niet dat de Malthusianen de plank volledig misslaan. Ik wees er reeds op dat China volgens Smith in de achttiende eeuw in een 'stationary state' verkeerde. Hoewel er thans onenigheid is over de vraag wanneer dat precies gebeurde en in welke mate, wordt toch vrij algemeen aangenomen dat aan het einde van de achttiende eeuw, en anders toch zeker in de eerste helft van de negentiende eeuw, de Chinese economie begon te stagneren.<sup>44</sup> Voor het land als geheel steeg het gemiddelde inkomen per hoofd niet meer en in diverse regio's ontstonden serieuze problemen. In Japan groeide de bevolking na 1720 nog maar zeer mondjesmaat, naar alle waarschijnlijkheid als gevolg van bewuste pogingen haar omvang binnen de perken te houden. Zo was er nog ruimte voor enige intensieve economische groei.<sup>45</sup>

### **'The great divergence': moderne economische groei in West-Europa**

De afgelopen twee eeuwen is de economie van West-Europa fundamenteel van aard veranderd. Laten we ter onderbouwing van die stelling wederom een aantal cijfers aan Maddison ontleen, wiens schattingen met betrekking tot de industriële periode veel betrouwbaarder zijn en minder fundamentele kritiek hebben gekregen.<sup>46</sup> Ons land was volgens hem in 1820 nog steeds het meest welvarende van Europa met een reëel inkomen per capita van 1821 dollar. In 1913 was dit gestegen tot 4049 dollar en in 1998 tot maar liefst 20.224 dollar. Voor Duitsland zijn deze bedragen respectievelijk 1058, 3648 en 17.799 dollar en voor Frankrijk 1230, 3485 en 19.558 dollar. Voor het Verenigd Koninkrijk tenslotte zijn de bedragen respectievelijk 1707 en 4921 dollar - in beide gevallen inclusief het arme Ierland - en 18.742 dollar. Voor West-Europa als geheel komt hij uit op respectievelijk 1232, 3473 en 17.921 dollar.

Het mag duidelijk zijn dat we hier spreken over een gemiddelde groei van een geheel andere orde dan in vroeger eeuwen. Schatte de 'optimist' Maddison die groei voor de periode van 1500-1820 voor West-Europa als geheel op 0,15% per jaar, tussen 1820-1870 was dat volgens hem 0,95%. In de periode tot de Eerste Wereldoorlog steeg de gemiddelde jaarlijkse groei

---

<sup>44</sup> Vries, *Via Peking back to Manchester*, 42-56.

<sup>45</sup> Zie het werk van Hanley genoemd onder noot 36 hierboven en noot 114 hieronder.

<sup>46</sup> Maddison, *The world economy*, 264. Voor kanttekeningen zie Frederico, 'The world economy, 0-2000 AD'.

tot 1,32%. Tussen 1950 en 1973, de gouden naoorlogse jaren, was hij 4,08% per jaar.<sup>47</sup> De negentiende eeuw markeert onmiskenbaar een trendbreuk.<sup>48</sup> In al deze berekeningen is bovendien de daadwerkelijke groei ongetwijfeld nog sterk onderschat. Bestaande berekeningswijzen slagen er niet goed in de waarde te meten van nieuwe, voordien geheel onbekende goederen en diensten.<sup>49</sup>

Deze ongekennde groei heeft een ongekennde welvaart gecreëerd. Dit kan op velerlei wijze worden geïllustreerd. Mij dunkt dat de reeds gepresenteerde cijfers voor zich kunnen spreken. Ik laat het bij een paar veelzeggende indicatoren. Zo bedroegen de uitgaven voor de consumptie van voedsel en niet-alcoholische dranken als percentage van de totale consumptie in de Europese Unie in 1999 nog maar 12,9%.<sup>50</sup> West-Europeanen zijn ook veel langer gaan leven. In 1910 was de gemiddelde levensverwachting bij geboorte in de belangrijkste en representatieve West-Europese landen al gestegen tot ongeveer 50 jaar. Ruim tachtig jaren later lag zij boven de 75 jaar. De kindersterfte is sensationeel afgenomen; honger is uitgebannen; ziekten die in vroeger eeuwen een geweldige tol konden eisen, zijn verdwenen of kunnen thans veel beter worden bestreden; mensen zijn gemiddeld veel langer geworden.<sup>51</sup>

Mensen in West-Europa zijn niet alleen veel rijker, maar ook veel talrijker geworden. Waren er in 1820 ongeveer 132 miljoen West-Europeanen, in 1913 was hun aantal gestegen tot 261 miljoen en in 1998 tot 388 miljoen. Ter herinnering: tussen 1500 en 1820 was hun aantal slechts toegenomen van 57 miljoen tot 132 miljoen.<sup>52</sup> John McNeill heeft een interessante schatting gemaakt van het totaal aantal jaren dat de mensheid op de aarde heeft doorgebracht. Maar liefst een kwart daarvan is 'geleefd' na 1750.<sup>53</sup> De groei van de bevolking begon overigens na verloop van tijd

---

<sup>47</sup> Maddison, *The world economy*, 265.

<sup>48</sup> Zie voor instructieve voorbeelden P. Bairoch, *Victoires et déboires. Histoire économique et social du monde du XVI<sup>e</sup> siècle à nos jours* (Parijs 1997) deel I, 99, 592 en 597. Voor een 'vervolg', dat alleen betrekking heeft op de twintigste eeuw, zie J.R. McNeill, *Something new under the sun. An environmental history of the twentieth century* (Londen 2000) 360-361, tabel 12.1.

<sup>49</sup> J. Bradford DeLong, 'How fast is modern economic growth?', <http://www.j-bradford-delong-net>.

<sup>50</sup> *De Volkskrant*, 26-4-2003, bron Eurostat. Daarbij moet uiteraard worden aangetekend dat mensen thans immens veel beter en gevarieerder kunnen eten dan in 'the bad old days'.

<sup>51</sup> Livi Bacci, *Population of Europe*, hoofdstukken vijf en zes bieden demografische informatie. Voor informatie over lengtes zie Floud, 'Heights of Europeans'.

<sup>52</sup> Maddison, *The world economy*, 241. Vergelijk Livi Bacci, *Population of Europe*, 132 en 165.

<sup>53</sup> McNeill, *Something new under the sun*, 9.

enigszins af te zwakken. Dat was echter niet omdat door bevolkingsaanwas de welvaart daadwerkelijk in het gedrang kwam, maar omdat mensen om diverse redenen de voorkeur gingen geven aan minder of zelfs geen kinderen.<sup>54</sup> Er kan geen twijfel over bestaan: in West-Europa in de negentiende en twintigste eeuw is Malthus' vrees in het geheel *niet* bewaarheid. Maddison schat dat de totale productie van dit gebied tussen 1820 en 1913 ruim vervijfvoudigde, en tussen 1913 en 1998 nog eens bijna acht keer zo groot werd!<sup>55</sup>

Bovenstaande ontwikkelingen markeren niet alleen een breuk in de geschiedenis van het Westen. De negentiende eeuw is ook de eeuw van 'the great divergence', de eeuw waarin de wegen van het Westen en Japan, zich scheiden van die van 'de rest' van de wereld. In economisch opzicht, maar ook in veel andere opzichten. Volgens Maddison bedroeg, zoals we zagen, het gemiddelde inkomen per capita in West-Europa aan het begin van de negentiende eeuw ongeveer het dubbele van dat in China, Japan en India. Er zijn zeer goede argumenten om te geloven dat het verschil in feite aanzienlijk kleiner was. Hoe dat ook zij, al in 1870 tekende zich duidelijk een veel groter verschil af. Terwijl het gemiddelde inkomen per capita in West-Europa toen 1974 dollar bedroeg, was dat in China slechts 530 dollar, in Japan slechts 737 dollar en in India slechts 533 dollar. In 1913 was de kloof nog groter geworden. Het gemiddelde inkomen voor West-Europa bedroeg toen 3473 dollar, tegenover 552 dollar in China, 1387 dollar in Japan en 673 dollar in India. In 1998 tenslotte verdiende een inwoner van West-Europa gemiddeld 17.921 dollar, een Chinees 3117 dollar, een Japanner 20413 dollar en een Indiër 1746 dollar.<sup>56</sup> Er kan geen twijfel over bestaan dat in de negentiende eeuw een kloof is ontstaan tussen 'het Westen', lees West-Europa en zijn vestigingskoloniën, en 'de rest', die door de meeste niet-westerse landen nog steeds niet, of slechts gedeeltelijk is gedicht.<sup>57</sup> Japan is hier de meest opvallende uitzondering, zoals moge blijken uit het feit dat in 1998 een Japanner gemiddeld meer verdiende dan een inwoner van West-Europa. Daarbij moet overigens worden aangetekend dat in 1913, en zelfs in 1950, het gemiddelde reële inkomen per capita in Japan nog altijd slechts

---

<sup>54</sup> Livi Bacci, *Population of Europe*, hoofdstuk zeven getiteld: 'The end of a cycle'.

<sup>55</sup> Maddison, *The world economy*, 261.

<sup>56</sup> Ibidem, 264. Opvallend in deze cijfers is de zeer snelle groei in China na 1973. Toen bedroeg het inkomen per capita daar nog slechts 839 dollar.

<sup>57</sup> Ter illustratie: het gemiddelde inkomen per capita bedroeg in 1998 in Latijns Amerika 5795 dollar; in Oost-Europa, inclusief de voormalige Sovjet-Unie, 4354 dollar; in Azië, min Japan, 2936 dollar, en in Afrika 1368 dollar. Zie Maddison, *The world economy*, 28.

ongeveer 40% van het West-Europese gemiddelde bedroeg. Het zou te ver voeren hier uitvoerig toe te gaan lichten wat deze immense kloof tussen arm en rijk op wereldschaal allemaal impliceert. Ik verwijs daarvoor naar literatuur.<sup>58</sup>

### **Moderne economisch groei en ‘take-off’: de Industriële Revolutie in Engeland**

In de negentiende eeuw is in West-Europa, te beginnen in Engeland, blijkbaar een nieuw soort economie ontstaan. Die werd gekenmerkt door moderne economische groei. Dat is een gebeurtenis van wereldhistorische betekenis. Hoe kan zij worden verklaard? Aan welke voorwaarden moet zijn voldaan, wil een dergelijke groei kunnen ontstaan? Ik wil me hier beperken tot een analyse van de zogeheten Industriële Revolutie - met hoofdletters - in Engeland. Zij vormt om Rostow te citeren het eerste voorbeeld in de geschiedenis van een ‘take-off into self-sustained [lees ‘modern’] economic growth’. Ik gebruik hier Rostows beeldspraak, die ik nog steeds buitengewoon verhelderend vind, zonder daarbij diens precieze invulling van de term over te nemen.<sup>59</sup> Liever sluit ik aan bij de volgende, ruimere omschrijving van Hobsbawm, die spreekt over de ‘take-off’ als het proces waarin ‘the shackles were taken off the productive power of human societies, which henceforth became capable of the constant, rapid and up to the present limitless multiplication of men, goods and services.’<sup>60</sup>

Wat behelste deze eerste overgang naar een moderne economie? Hoe kunnen we het fenomeen dat bekend is geworden als ‘de Industriële Revolutie in Engeland’, met hoofdletters, het beste duiden? Wat leert een analyse van die revolutie ons over het fenomeen moderne economische groei in het algemeen? Ook hier ontkom ik er niet aan eerst een aantal kanttekeningen te maken. Om te beginnen met betrekking tot de term ‘industriële revolutie’, met of zonder hoofdletters, en meer in het algemeen de term ‘industrialisatie’. Deze termen worden vaak gebruikt ter aanduiding van het fenomeen waarover dit artikel handelt, namelijk het ontstaan van

---

<sup>58</sup> Zeer informatief, beknopt en up-to-date is *The Economist. Pocket. World in figures 2003 edition* (Londen 2003).

<sup>59</sup> Voor de omschrijving van Rostow zie W.W. Rostow, *The stages of economic growth. A non-communist manifesto* (Londen 1960) 39.

<sup>60</sup> E.J. Hobsbawm, *The age of revolution* (Londen 1962) 45.

moderne economische groei. Zij zijn niet in alle opzichten gelukkig. De transformatie die leidt tot het ontstaan van een moderne economie met moderne economische groei, voltrekt zich niet alleen binnen de nijverheidssector. Evenmin is zij uitsluitend het gevolg van ontwikkelingen in die sector. Zij behelst een transformatie van de gehele productiewijze. Die manifesteert zich weliswaar vaak het meest pregnante in de nieuwe industriële sector, maar zij beroert het gehele economisch leven. Het gebruik in deze context van de term ‘revolutie’, dat bij velen op verzet stuit, is wellicht ook niet ideaal. Persoonlijk heb ik er geen moeite mee, zolang hij althans wordt gebruikt om te wijzen op het zeer ingrijpende, alomvattende karakter van de transformatie en niet de indruk wordt gewekt dat een dergelijke transformatie een kwestie is van een paar jaar of hooguit een paar decennia.<sup>61</sup>

Een tweede kanttekening betreft de mate waarin Englands ‘take-off’ model kan staan voor het ontstaan van moderne economische groei in het algemeen. Dat kan hij in zeer veel opzichten niet. Wie aan de industrialisatie van Engeland denkt, ziet onwillekeurig stoommachines, fabrieken, katoen, grootschalige landbouw, het Britse ‘Empire’, een bepaalde economische, sociale en politieke ordening en dergelijke voor zich. Historici zijn het er inmiddels over eens dat er meerdere wegen zijn die naar moderne economische groei, of zelfs industrialisatie in engere zin, kunnen leiden. Andere landen waren niet gedwongen Engeland precies na te volgen en hebben dat ook niet gedaan. Dat geldt voor het Westen en meer nog voor de wereld daarbuiten.<sup>62</sup> Ik ga hier uit van het standpunt dat niettegenstaande al de verschillen in de *concrete* wijze waarop moderne economische groei tot stand is gekomen, toch steeds aan *bepaalde voorwaarden* moet zijn voldaan, omdat anders de economie eenvoudigweg niet gestaag kán groeien. Ik zal

---

<sup>61</sup> Zie pagina’s 165-166 van dit artikel.

<sup>62</sup> Voor overeenkomsten en verschillen in de ‘industrialisatie’ van diverse Europese landen zie R. Cameron, ‘A new view of European industrialization’, *The Economic History Review*, 38 (1985) 1-23; P.K. O’Brien, ‘Do we have a typology for the study of European industrialization in the XIXth century?’, *Journal of European Economic History* 15 (1986) 291-333; M. Teich en R. Porter eds., *The industrial revolution in national context* (Cambridge 1996) en P. Verley, *L’échelle du monde: essai sur l’industrialisation de l’Occident* (Paris 1997) 7-109. Voor een poging een fundamenteel onderscheid aan te brengen tussen een ‘westerse’ en een ‘oosterse’ wijze van industrialiseren zie K. Sugihara, ‘The European miracle and the East Asian miracle. Towards a new global history’, *Sangyo to Keizai* (Business and Economy) 11 (2) (1996) 27-47; idem, *The East Asian path of economic development. A long-term perspective. Discussion papers in Economics and Business 00-17* Graduate School of Economics and Osaka School of International Public Policy Osaka University Japan (Osaka 2000).

me vooral op die voorwaarden richten, zonder overigens eventuele specifiek Engelse factoren uit het oog te verliezen.

### **De grenzen aan premoderne economische groei: instituties, kennis en energie**

Laten we gemakshalve, maar op zeer goede gronden, aannemen dat ook vóór de ‘take-off’ mensen er graag materieel op vooruitgingen. Wat kan dan de reden zijn dat in het economische *Ancien Régime* een algemene verhoging van de welvaart zo uitzonderlijk was? We zagen dat de pre-industriële wereld wel degelijk economische groei kende, in de extensieve variant, maar bij tijd en wijle ook in de intensieve variant. Hoe kwam die dan tot stand en vooral: waarom zwakte hij altijd weer af?

Ook samenlevingen die geen moderne economische groei kennen, beschikken over mogelijkheden hun welvaart te verhogen.<sup>63</sup> Laat ik beginnen met een vorm van verrijking die door economen doorgaans niet als economische groei wordt gezien en ook niet als zodanig wordt besproken, maar die zich in de geschiedenis altijd in een zeer grote populariteit heeft mogen verheugen: proberen rijker te worden over de rug van een andere samenleving. Denk aan het veroveren, plunderen en uitbuiten van andermans land. Welvaart kan ook toenemen als gevolg van positieve effecten van bevolkingsgroei. Waar Malthus ertoe neigde alleen te wijzen op negatieve effecten van een toenemende bevolking, heeft bijvoorbeeld de Deense antropologe Boserup altijd beklemtoond dat bevolkingsgroei, in haar geval in een agrarische economie, juist positieve effecten kan hebben, of in elk geval kan uitlokken. Zij benadrukt de intensivering van de productie waarmee bevolkingsgroei doorgaans gepaard gaat, maar er zijn ook allerlei positieve schaaleffecten denkbaar en snellere diffusie van de meest productieve strategieën. Afhankelijk van de context hebben Malthus en Boserup waarschijnlijk beide gelijk. Mensen kunnen hun reële inkomen uiteraard ook vergroten door harder, langer en in grotere getale te gaan werken. Er bestaan goede gronden om aan te nemen dat zowel in ‘West’ als ‘Oost’ van een dergelijke ‘industrious revolution’ sprake

---

<sup>63</sup> De nu volgende indeling in diverse typen van groei is gebaseerd op J. Mokyr, *The lever of riches. Technological creativity and economic progress* (Oxford 1990) ‘Introductie’.

was in de vroegmoderne tijd.<sup>64</sup> Mensen kunnen, zoals de econoom Solow benadrukt, ook productiever worden wanneer ze de beschikking krijgen over meer kapitaalgoederen. De meest besproken motor van economische groei in de pre-industriële wereld is ongetwijfeld die waaraan de naam van Adam Smith is verbonden: groei als gevolg van arbeidsdeling en specialisatie.

Een samenleving die genoemde strategieën efficiënt benutte en combineerde, kon een welvaartspeil bereiken dat duidelijk boven het bestaansminimum ligt. Getuige de relatieve welvaart in bijvoorbeeld de Republiek in de Gouden Eeuw of China in de achttiende eeuw. Maar genoemde strategieën hebben nimmer tot de substantiële en gestage inkomensgroei geleid die wij sinds grofweg twee eeuwen in het Westen kennen. Zij bleven als het ware steeds beneden een bepaald 'plafond'. Wat doorgaans als 'industrialisatie' wordt aangeduid, is in feite het doorbreken van dit plafond. Het is derhalve van groot belang te weten waardoor dit plafond werd veroorzaakt.

Wie de literatuur doorneemt die daarover handelt, stuit doorgaans op de volgende drie factoren: de aard van de bestaande instituties, de stand en toepassing van de aanwezige kennis en de aard en omvang van de aanwezige energiebronnen en materialen.<sup>65</sup> Wil er moderne economische groei ontstaan, dan moeten er op deze terreinen fundamentele veranderingen optreden.<sup>66</sup>

Economen en economisch historici die hun aandacht vooral richten op de institutionele gebreken van premoderne economieën, hebben altijd veel weerklank gevonden.<sup>67</sup> Wie hun werk leest, kan zich niet aan de indruk

---

<sup>64</sup> Zie noot 17 hierboven voor de situatie in West-Europa. Voor de situatie in het Verre Oosten, met name Japan, zie A. Hayami, 'A great transformation: social and economic change in sixteenth and seventeenth-century Japan', *Bonner Zeitschrift für Japanologie* 8 (1986) 3-13 en J. de Vries, 'The Industrious Revolutions in East and West', te publiceren in de Proceedings of the XIIIth World Congress of the International Economic History Association, held at Buenos Aires, July 2002.

<sup>65</sup> Ik baseer mij voor deze driedeling op J. Mokyr, 'Why was the industrial revolution a European phenomenon?' en idem, 'The enduring riddle of the European miracle: the Enlightenment and the industrial revolution', beiden te vinden op [j-mokyr@nwu.edu](mailto:j-mokyr@nwu.edu).

<sup>66</sup> Voor een zeer helder en toegankelijk overzicht van het denken over economische groei onder economisch historici zie J.W. Drukker, *De revolutie die in haar eigen staart beet. Hoe de economische geschiedenis onze ideeën over economische groei veranderde* (Utrecht 2003).

<sup>67</sup> In de economische wetenschappen zijn de neo-klassieke benadering en afgeleiden nog steeds *mainstream*. Onder economisch historici die zich bezighouden met 'the great divergence', zou ik, bij al hun onderlinge verschillen, de volgende auteurs als Smithianen

onttrekken dat voor het bewerkstelligen van moderne economische groei in feite niet meer nodig is dan het verhelpen van die gebreken. Arnold Toynbee, de eerste economisch historicus die de term Industriële Revolutie gebruikte ter aanduiding van de economische transformatie die Engeland onderging, zette wat dat betreft de toon door te verklaren dat de kern van die revolutie bestond uit ‘...the substitution of competition for medieval regulation’.<sup>68</sup> Vreemd genoeg fungeert Adam Smith in deze kringen doorgaans als belangrijk inspirator en referentiepunt, terwijl die zelf gestage substantiële groei juist onmogelijk achtte. Hij verwachtte weliswaar allerlei voordelen van institutionele veranderingen, maar ging ervan uit dat de positieve effecten daarvan op een gegeven moment maximaal zouden zijn benut. Zijn ‘volgelingen’, die ik (neo-)Smithianen zou willen noemen, zijn wat dat betreft veel optimistischer. In hun ogen ligt ook de bij Smith zelf non-existente moderne economische groei binnen handbereik mits de institutionele kaders maar in orde zijn. Centraal in hun analyse staan begrippen als ‘vrije en volledige mededinging’, ‘markt’, ‘marktwerking’, ‘invisible hand’ en ‘eigendomsrechten’.

Smithianen hebben onmiskenbaar een ‘liberale visie’ wanneer het erom gaat de juiste instituties te omschrijven. Hun preoccupatie met instituties zou er wel eens de oorzaak van kunnen zijn dat ook veel auteurs die het niet met hen eens zijn, zich voornamelijk richten op instituties. Zij komen echter tot geheel andere conclusies en beweren dat juist onvrije en onvolledige mededinging en een zeer nauwe vervechting van politiek en economie aan de basis hebben gelegen van het ontstaan van moderne economische groei. Smith verfoeit het ‘mercantile system’ en wil niets weten van een sterke staat die veel belastingen heft, militair actief is en een ‘empire’ bouwt. Deze zaken krijgen in hun verklaringen van de eerste Industriële Revolutie in Engeland juist een zeer prominente plaats.<sup>69</sup>

Bij Smithianen en hun directe tegenhangers gaat de aandacht primair uit naar het functioneren van de markt, met andere woorden naar instituties die te maken hebben met ruilverhoudingen. Daarnaast zijn er ook auteurs die in lijn van het klassieke marxisme vooral aandacht willen schenken aan

---

willen typeren: Birdzell en Rosenberg, Cosandey, Jay, Jones, Landes, Macfarlane, North en Peyrefitte.

<sup>68</sup> A. Toynbee, *The Industrial Revolution* (Londen 1894) 85.

<sup>69</sup> Voorbeelden van economen die economische groei veeleer koppelen aan een ‘visible’ dan aan een ‘invisible hand’ en eerder aan onvolledige dan aan volledige mededinging, zijn Marx en met name Schumpeter en Chandler. Belangrijke historici die in deze termen denken, zijn bijvoorbeeld Wallerstein en Braudel.

productieverhoudingen wanneer het erom gaat het ontstaan van (moderne) economische groei te verklaren. Voor hen zijn proletarisering, onteigening en later de opkomst van de fabriek centrale noties.<sup>70</sup>

Kortom, de stand van het huidige debat geeft zonneklaar aan dat ‘institutions matter’ bij het verklaren van moderne economische groei. Het kan geen toeval zijn dat industrialisatie altijd gepaard is gegaan met zeer ingrijpende sociaal-economische en politieke veranderingen. *Hoe* zij dat doen, daarover is allerminst duidelijkheid, al was het maar omdat we uiteindelijk moderne economische groei en industrialisatie hebben zien ontstaan binnen allerlei totaal verschillende institutionele kaders. Het debat is nog volop gaande. Het is hier niet de plek daar diep op in te gaan. Wie mijn standpunt in dezen wil lezen, kan elders terecht.<sup>71</sup> Ik wil het hier laten bij een enkele constatering. Al deze institutionalistische verklaringen kampen met hetzelfde probleem. Zij slagen er niet goed in de zo fundamentele rol van innovaties in te passen in hun verklaring voor het ontstaan van moderne economische groei. Innovaties, door Schumpeter terecht gezien als kern van moderne economische groei, hangen in een moderne economie zeer nauw samen met ontwikkelingen op het gebied van techniek en wetenschap. Daarover hebben institutionalisten in feite weinig substantieels te melden. In hun analyses zijn innovaties in feite exogeen, ‘*mana from heaven*’. Dat geldt voor benaderingen die sterk de nadruk leggen op ruilverhoudingen, maar uiteindelijk ook voor benaderingen waarin het accent meer ligt op productieverhoudingen. De relatie tussen institutionele modernisering en industrialisatie in de vroegmoderne periode was contingent en niet noodzakelijk. De Republiek was de modernste samenleving van Europa in die tijd maar het was Engeland dat industrialiseerde.<sup>72</sup>

---

<sup>70</sup> Zie recentelijk nog de bijdragen van Brenner en Isett en van Huang aan de discussie over het werk van Pomeranz in *Journal of Asian Studies* 61 (2002).

<sup>71</sup> Zie mijn ‘Governing growth. A comparative analysis of the role of the state in the rise of the West’, *Journal of World History* 13 (2002) 67-136, voor de vroegmoderne periode. Ha-Joon Chang, *Kicking away the ladder. Development strategy in historical perspective* (Londen 2001) geeft een interessante en overtuigende schets voor met name de negentiende en twintigste eeuw. Ik borduur daarop voort in ‘Hoe het Westen Niet rijker werd’, te verschijnen in *Academische Boekengids*. Zie specifiek voor de Britse en Chinese economische geschiedenis mijn *Via Peking back to Manchester*.

<sup>72</sup> Zie voor deze these in het algemeen Wrigley, *Continuity, chance and change*, passim en voor het niet industrialiseren van de Republiek Moky, ‘The Industrial Revolution and the Netherlands’.

Het feitelijk buitensluiten van wetenschap en techniek in de huidige institutionalistische verklaringen is problematisch. Hun belang staat immers buiten kijf. De onenigheid die hier bestaat, heeft hooguit betrekking op de rol van wetenschap in de eerste fasen van de Industriële Revolutie in Engeland.<sup>73</sup> Voor het overige kan en wil niemand ontkennen dat de moderne economische groei die de westerse wereld sindsdien is gaan kenmerken, ondenkbaar zou zijn zonder ingrijpende en permanente wijzigingen in de productiewijze. Welke op hun beurt weer ondenkbaar zijn zonder permanente technische innovatie en wetenschappelijke vindingen.

Voor de Industriële Revolutie was de stand van de techniek naar huidige maatstaven eeuwenlang vrijwel onveranderd gebleven. Technische ontwikkelingen gingen heel traag en waren sterk ‘willekeurig’, terwijl fundamentele doorbraken uitbleven. Deze constatering geldt voor alle sectoren van het economisch leven. Veranderingen in het economisch leven betroffen doorgaans meer de organisatie dan de techniek. Technische veranderingen behelsden doorgaans aanpassingen, uitwerkingen en verfijningen van al toegepaste productiemethoden of het overnemen van efficiëntere productiemethoden van elders, enzovoorts. Kortom, men bleef zich meestal bewegen binnen de kaders van het heersende technische systeem. Moderne economieën kenmerken zich juist door een permanente ‘creative destruction’, innovaties en een snelle opeenvolging van macro-inventies.<sup>74</sup>

De belangrijkste reden voor dit fundamentele gegeven lijkt mij het feit dat in vroegmodern West-Europa daadwerkelijke, directe contacten en wisselwerking tussen wetenschap en techniek verhoudingsgewijs zeer gering waren. Het volgende citaat van Mokyr heeft betrekking op de stand van de techniek in de Republiek in de zeventiende eeuw, toen die op dat terrein in Europa superieur was, maar kan tot de systematische toepassing van stoom in de Britse industrie eigenlijk voor alle pre-industriële samenlevingen gelden: ‘... the advanced technology that helped propel the Dutch economy into unprecedented and even ‘embarrasing’ riches in the seventeenth and eighteenth centuries was still mostly the traditional, pragmatic, knowledge at the level of artisans (...) mechanically clever, well-designed techniques, but

---

<sup>73</sup> Auteurs die ertoe neigen de rol van de wetenschap in de eerste fase van Englands Industriële Revolutie te bagatelliseren of in elk geval sterk te relativieren zijn Braudel, Jones, Frank en Pomeranz.

<sup>74</sup> Zie voor het begrip ‘creative destruction’, J.A. Schumpeter, *Capitalism, socialism and democracy* (Londen 1943) hoofdstuk zeven, en voor het begrip ‘macro-inventie’, Mokyr, *The lever of riches*, ‘Introductie’.

without much of an epistemic base in the deeper natural phenomena that made them work. As a consequence technological progress ran into diminishing returns.<sup>75</sup>

Engeland verkeerde in de achttiende eeuw in een goede uitgangspositie om aan die door Mokyr geconstateerde ‘bottlenecks’ op het gebied van kennis en haar toepassing een einde te maken. Begrippen als ‘change’, ‘improvement’ en ‘progress’ waren er niet van de lucht. Er bestond een gunstig klimaat voor de beoefening van wetenschap en voor technische experimenten.<sup>76</sup> Bovendien was voor vroegmoderne begrippen al een uitzonderlijk nauw contact ontstaan tussen mensen die in hedendaagse termen als ‘wetenschapsbeoefenaar’, ‘technicus’ en ‘ondernemer’ zouden worden aangeduid.<sup>77</sup> Wat in het spreken over wetenschap en techniek en hun rol in het ontstaan van moderne economische groei te gemakkelijk over het hoofd wordt gezien, is dat hun effect alleen zo revolutionair kon zijn omdat zij een aantal *specifieke* problemen oplosten, te weten problemen die betrekking hadden op de energievoorziening, zoals het droogpompen van mijnen, het benutten van kolen en het aanwenden van stoomkracht. Hadden zij dat niet gedaan, dan zouden de grenzen aan de premoderne groei wellicht een beetje zijn verlegd, maar zeker niet in de mate waarin dat daadwerkelijk is geschied. Van een ‘industriële revolutie’ had dan zeker geen sprake kunnen zijn. Wat zij verder ook geweest moge zijn, de Industriële Revolutie was in elk geval óók een energierevolutie en zonder een dergelijke revolutie is moderne economische groei ondenkbaar.

## Het Malthusiaans plafond in West-Europa

In de rest van dit artikel zal ik me enkel richten op de mijns inziens fundamentele rol die natuurlijke hulpbronnen en met name energiebronnen - hun aard en hoeveelheid en het gebruik dat ervan werd gemaakt - speelden in de overgang van premoderne economische groei, en stagnatie, naar moderne economische groei. Daarmee ben ik uiteraard allesbehalve origineel. David Landes, om slechts een voorbeeld te noemen, stelde al in

---

<sup>75</sup> Mokyr, ‘The Industrial Revolution and the Netherlands’, 12.

<sup>76</sup> H. Caton, *The idea of progress. The origins and development of the commercial republic, 1600-1835* (Gainesville 1988); Mokyr, ‘The enduring riddle of the European miracle’; R. Porter, *Enlightenment. Britain and the making of the modern world* (Harmondsworth 2001) en D. Spadafora, *The idea of progress in eighteenth-century Britain* (New Haven 1990).

<sup>77</sup> M.C. Jacob, *Scientific culture and the making of the industrial West* (New York 1997).

1969 in zijn gezaghebbende studie dat de Industriële Revolutie in de kern een energierevolutie was.<sup>78</sup> Toch wordt mijns inziens doorgaans onvoldoende stilgestaan bij de vraag wat er nu eigenlijk fundamenteel verandert wanneer een premoderne economie over veel meer en andersoortige energie kan gaan beschikken. Historici als Malanima, John McNeill, Sieferle en Smil hebben recentelijk weer expliciet gewezen op de centrale rol van energie in de geschiedenis.<sup>79</sup> In hun werk en in dat van Wrigley - en in aansluiting daarop bijvoorbeeld ook dat van Pomeranz en Goldstone - is benadrukt hoezeer de zogeheten 'Industriële Revolutie' samenviel met het ontstaan van een ander systeem van energievoorziening.<sup>80</sup> In de rest van dit artikel zal ik hun analyses als uitgangspunt nemen.

Er is reeds diverse malen op gewezen: premoderne groei kende een plafond. Dat had, mede, zijn basis in omvang en aard van de natuurlijke hulpbronnen en materialen waarover men kon beschikken. Buitengewoon belangrijk daarbij zijn de omvang en aard van de aanwezige energiebronnen. Deze bewering laat zich het beste nader toelichten en onderbouwen wanneer we kort inventariseren welke natuurlijke hulpbronnen, materialen en energiebronnen mensen vóór de Industriële Revolutie gebruikten om in hun essentiële behoeften te voorzien. Ik ga daarbij uit van de vier essentiële behoeften die Malthus onderscheidt, te weten die aan voedsel, kleding, huisvesting en brandstof.<sup>81</sup> Ik beperk me daarbij eerst tot West-Europa en maak vervolgens een korte excursie naar Japan en China. De vraag in hoeverre Engeland, de eerste en voor een aantal decennia in feite ook de enige industriële natie, wellicht al vóór zijn industrialisatie anders was dan de rest van West-Europa en het Verre Oosten, zal daarbij ook aan de orde komen.

---

<sup>78</sup> D.S. Landes, *The unbound Prometheus. Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present* (Londen 1969) hoofdstuk twee.

<sup>79</sup> Ik verwijs slechts naar P. Malanima, *Energia e crescita nell'Europa preindustriale* (Urbino 1996); idem, 'The energy basis for early modern growth, 1650-1820' in: Prak, *Early modern capitalism*, 51-68 en idem, 'Inanimate tools. Energy systems in agrarian societies: the European deviation', paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002; McNeill, *Something new under the sun*; R.P. Sieferle, *The subterranean forest. Energy systems and the Industrial Revolution* (Cambridge 2001) en V. Smil, *Energy in world history* (Boulder 1994).

<sup>80</sup> Wrigley, *Continuity, chance and change*; Pomeranz, *Great divergence* en Goldstone, 'Efflorescences'.

<sup>81</sup> Wrigley, *People, cities and wealth*, 29.

Laten we beginnen met de behoefte aan voedsel. Die werd in West-Europa bevredigd door producten die direct of indirect afkomstig zijn van het land. Allereerst betreft het allerlei gewassen, te beginnen uiteraard met een aantal granen die in het Westen als voedselgewassen bij uitstek dienden: tarwe en rogge, maar ook gerst en haver, en in veel mindere mate maïs. In de achttiende eeuw zou ook de aardappel zich tot voedsel voor de massa ontwikkelen. Verder waren er uiteraard groenten en fruit. Om de dorst te lessen, deed men al evenzeer een beroep op producten van het land. Denk aan bier of jenever. In Engeland werd maar liefst de helft van de totale graanoogst gebruikt om bier te maken. In Zuid-Europa was wijn een essentieel onderdeel van het dieet. Bij voedsel dat indirect van het land afkomstig is, valt uiteraard met name te denken aan allerlei dierlijke producten als vlees, eieren, melk, boter en kaas. De dieren die deze producten leverden, moesten immers allemaal leven van het land. Wie dicht bij het water woonde, kon proberen soelaas te vinden in het eten van bijvoorbeeld vis.

Bij kleding moeten we vooral denken aan wol, linnen, leer en huiden; voor de rijkere ook aan bont en zijde. Katoen, het product dat bij uitstek symbool staat voor de Industriële Revolutie, werd voordien slechts mondjesmaat in West-Europa ingevoerd. Bij huisvesting moeten we vooral denken aan hout, leem en in toenemende mate ook steen. De grondstof daarvoor was op zichzelf zeker niet schaars. Probleem was dat voor het bakken ervan zo ontzettend veel hout nodig was. Dat gold ook voor het glas of ijzer dat in de bouw werd gebruikt.

Daarmee zijn we gekomen bij de behoefte aan energie. Mensen gebruiken energie op verschillende manieren. In deze context is een onderscheid in drie categorieën verhelderend. Allereerst is er de energie die zij nodig hebben om simpelweg in leven te blijven en te kunnen functioneren. De behoefte daaraan wordt gedekt door voedsel. Daarnaast is er energie die zij benutten voor het genereren van warmte. Die wordt gedekt door brandstof. Als laatste noem ik energie die wordt aangewend als krachtbron. In de behoefte daaraan kan op verschillende wijzen worden voorzien. Gemakshalve zal ik deze drie vormen van energie voortaan metabolisch, thermisch en kinetisch noemen.

Over metabolische energie, lees voedsel, is reeds gesproken. Zij komt direct dan wel indirect van het land, vooral het bouwland. Het gebruik van brandstoffen als warmtebron dient grofweg twee doelen. Ten eerste het tegengaan van de koude. Daarvoor dient wat ik korthedshalve 'huisbrand' zal noemen. Ten tweede het produceren van goederen. In allerlei

productieprocessen spelen warmte en brandstof immers een fundamentele rol. Denk bijvoorbeeld aan de productie van ijzer, steen, aardewerk, glas, zout of bier. De brandstof bij uitstek in pre-industrieel Europa, zowel als huisbrand als in de nijverheid, was hout. Ook voor deze vorm van energie werd derhalve een beroep gedaan op land, nu vooral in de vorm van bos. Daarnaast verbrandde men uiteraard ook ander organisch materiaal: oogstresten, struiken, hooi, stro, eventueel mest, et cetera. Maar ook die vereisen land. Het pre-industriële West-Europa kende slechts twee vormen van brandstof die niet direct van het land afkomstig waren, te weten turf en steenkool. In laatste instantie betreft het hier uiteraard ook organisch materiaal, maar in dit geval organisch materiaal dat zich in een proces van duizenden jaren heeft opgehoopt en ‘fossiel’ is geworden. In de context van dit artikel is het zeer belangrijk te beseffen dat turf en steenkool tot aan de Industriële Revolutie enkel dienden als warmtebron. Hun warmte werd nog niet omgezet in beweging.

Daarmee komen we bij de laatstgenoemde vorm van energie, namelijk de kinetische. Daarvan kende West-Europa voor de Industriële Revolutie twee varianten: een organische en een anorganische. In het eerste geval moeten we denken aan de spierkracht van mens en dier. De brandstof voor deze spierkracht is het voedsel dat mens en dier tot zich nemen. Dat komt van het land. Aangezien dieren, zoals we zullen zien, bij uitstek de ‘machines’ waren van het pre-industriële West-Europa, hing de beschikbaarheid van kinetische energie sterk af van de omvang van de weidegrond. Bij anorganische energie moeten we denken aan de wind die molenwieken bewoog en in zeilen blies en aan water dat watermolens aandreef.

Drie dingen vallen in deze snelle inventarisatie op. Ten eerste hoezeer bevrediging van genoemde elementaire menselijke behoeften direct dan wel indirect afhankelijk was van de hoeveelheid en aard van het beschikbare land. En dan te bedenken dat in het bovenstaande nog lang niet alle producten zijn genoemd waarvoor de grondstof afkomstig was van het land. Ik zou ook nog kunnen wijzen op mest, verlichting (hout, kaarsen, plantaardige oliën), kleurstoffen (meekrap, wede, wouw, pastel), bleekmiddelen, wasmiddelen, buskruit (houtschool), of de enorme behoefte aan hout in de scheepsbouw - niet alleen als materiaal maar ook als brandstof bij het produceren van teer en potas. Windkracht en waterkracht zijn niet gekoppeld aan de hoeveelheid beschikbaar land in een bepaald gebied. Daar staat tegenover dat ze een aantal inherente beperkingen kenden en vaak nog steeds kennen. Ze zijn niet erg betrouwbaar en

constant: er kan veel of weinig wind, veel of weinig water zijn. Ze zijn erg plaatsgebonden: je kunt ze niet benutten waar je wilt, maar je moet je aan hen aanpassen. Je kunt er, zeker gegeven de toenmalige stand van de techniek, slechts een vrij beperkte hoeveelheid energie aan ontleen. Het achter of naast elkaar zetten van molens biedt maar zeer beperkt soelaas. De energie die zij leveren, is moeilijk te manipuleren en op te voeren. Turf en steenkool ten slotte, de enige fossiele brandstoffen, leverden alleen thermische energie en het winnen ervan kon al snel tot problemen leiden, zoals inklinking van de bodem of het onder water lopen van mijnen. Het zal duidelijk zijn dat gegeven deze condities gestage, substantiële groei van bevolking en welvaart was uitgesloten.

Ook in deze context geldt uiteraard dat we waar mogelijk moeten proberen een en ander te kwantificeren. Ik zal me daarbij in grote lijnen beperken tot opmerkingen met betrekking tot voedsel en energie. De West-Europese landbouw was vrijwel altijd gemengd met een prominente rol voor grote (trek)dieren. Als bron van calorieën voor menselijke consumptie echter bleven bepaalde voedselgranen, met name tarwe, rogge en gerst verreweg het belangrijkste. Die hadden - en hebben - een lage opbrengst per hectare vergeleken met de andere belangrijke voedingsgewassen in de wereld.<sup>82</sup> Zij konden bovendien slechts één keer per jaar worden geoogst. Alleen daarom al was in West-Europa per capita veel bouwland nodig. Genoemde granen putten bovendien de grond snel uit. Boeren lieten derhalve steeds een deel van hun bouwland braak liggen. Daardoor werd het feitelijk benodigde areaal nog groter. Er werd weliswaar in toenemende mate geëxperimenteerd met meerjarige wisselstelsels, met name in de Republiek en Engeland, maar in veel gebieden was aan het einde van de vroegmoderne periode het drieslagstelsel nog de norm. Zelfs in Engeland en Wales, met hun voor die tijd zeer geavanceerde landbouw, lag in het begin van de achttiende eeuw nog altijd een vijfde van het akkerland

---

<sup>82</sup> In Engeland, dat toen toch de meest geavanceerde akkerbouw had van het Westen, bedroeg aan het begin van de negentiende eeuw de opbrengst van een hectare bouwland per jaar ongeveer 1500 kilo, in dit geval tarwe. Thans is dat meer dan vijf keer zoveel. De genoemde westerse granen hadden en hebben per hectare een veel lagere opbrengst - uitgedrukt in calorieën - dan rijst. Maïs en aardappelen liggen wat dat betreft tussen rijst en Westers graan in. Maïs was in West-Europa in de vroegmoderne tijd echter van verwaarloosbaar belang, terwijl aardappelen pas in de achttiende eeuw en meer nog de negentiende eeuw aan hun zegetocht begonnen. Voor een vergelijking van de opbrengsten per hectare van diverse belangrijke voedingsgewassen zie Malanima, 'Inanimate tools', 6.

braak.<sup>83</sup> Wie goede oogsten wilde, kon echter niet volstaan met het af en toe braak laten liggen van land. Hij diende zijn land ook zeer regelmatig en goed te bemesten. Dat kon hij doen met allerlei organisch materiaal als plaggen, hooi, compost of voedergewassen. Die laatste konden als veevoer dienen en voegden bovendien stikstof aan de grond toe. Ook dergelijke vormen van organische landbouw eisten op hun beurt weer land. Van cruciaal belang was dierlijke mest. Die was afkomstig van vee. Dat moest uiteraard worden gevoed. Ook daarvoor was land nodig, en wel heel veel.

Het voert te ver hier uitgebreid in te gaan op de omvang van de totale veestapel, de hoeveelheden voer die diverse dieren nodig hadden en de aard daarvan. Over de totale omvang van West-Europa's veestapel in de pre-industriële periode hebben we geen betrouwbare informatie. Ik volsta met een paar cijfers. Volgens een schatting van een tijdgenoot waren er in Engeland en Wales in 1695, toen daar minder dan zes miljoen mensen woonden, in totaal 1,2 miljoen paarden, waarvan ongeveer de helft diende als werkpaard in de landbouw, 4,9 miljoen stuks vee, 12 miljoen schapen en 3 miljoen varkens. In de achttiende eeuw nam het aantal paarden dat in de landbouw werkte nog sterk toe. Aan het begin van de negentiende eeuw beliep dat ongeveer 700.000, op een totaal van 1,29 miljoen paarden en een bevolking van ongeveer 10 miljoen mensen.<sup>84</sup> Een schatting voor ons land voor het jaar 1810 levert de volgende resultaten op: 1,1 miljoen stuks rundvee, 218.000 paarden, 735.000 schapen, 211.000 varkens en 1,45 miljoen kippen. Dit op een bevolking van 2,1 miljoen mensen.<sup>85</sup> Frankrijk telde op dat zelfde moment op ongeveer 30 miljoen inwoners bijna 2 miljoen paarden, ongeveer 7 miljoen runderen, waaronder ongeveer 1 miljoen ossen, en bijna 5 miljoen varkens.<sup>86</sup> Vergeleken met de aantallen die we tegenwoordig gewend zijn, is dit wellicht niet indrukwekkend. Maar deze dieren moesten worden gevoed van *eigen* bodem. Import van veevoeder was vrijwel onbekend.

De hoeveelheid voedsel die ze nodig hadden, kan grofweg worden afgeleid van hun gewicht. Daarover hebben we uiteraard geen systematische informatie die ons in staat stelt een gemiddelde te berekenen. Ik beperk me

---

<sup>83</sup> Rond 1800 was dat minder dan een zesde en in 1850 een vijftiende. Zie M. Overton, *Agricultural revolution in England. The transformation of an agrarian economy 1500-1850* (Cambridge 1996) 76.

<sup>84</sup> Wrigley, *Continuity, chance and change*, 37-42.

<sup>85</sup> J.L. van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw, 1800-1914* (Wageningen, A.A.G. Bijdragen 25, 1985) 100.

<sup>86</sup> F. Braudel, *L'identité de la France* (Parijs 1986) deel drie, 41.

tot een paar opmerkingen over de grootste dieren. Malanima gaat voor vroegmodern West-Europa uit van een schatting van gemiddeld 400 kilo voor paarden en ossen. In de achttiende eeuw werd aangenomen dat paarden en ossen per jaar ongeveer tien keer hun eigen gewicht aten.<sup>87</sup> Dat ging niet geheel ten koste van menselijke consumptie. Herkauwers kunnen ook dingen eten die voor mensen onverteerbaar zijn. Desalniettemin, een gemiddeld paard of een gemiddelde os graasde in de achttiende eeuw per jaar ongeveer twee hectare weiland of braakliggend bouwland af. In Engeland, waar de paarden ongetwijfeld meer dan gemiddeld groot waren, ging men er aan het begin van de negentiende eeuw van uit dat zo'n anderhalf tot ruim drie hectare land nodig was om één goed werkpaard het hele jaar door te voeden. Wat dit concreet betekent, wordt duidelijk wanneer we beseffen hoeveel paarden en ossen er waren. Braudel schat hun aantal aan het einde van de achttiende eeuw in Europa op totaal 38 miljoen stuks.<sup>88</sup> Op dat moment had Europa, minus Rusland, ongeveer 150 miljoen inwoners. Dat betekent dat alleen al de aanwezige trekdieren meer voedsel consumerden en meer land nodig hadden dan de gehele Europese bevolking bij elkaar. Let wel, de miljoenen koeien, varkens en schapen zijn dan nog buiten beschouwing gelaten. Het hoeft niet te verbazen dat in Engeland en Wales aan het begin van de achttiende eeuw bijna 60% van het totale areaal aan landbouwgrond permanent werd gebruikt om dieren te weiden, in 1800 iets meer dan 60% en in 1850 ongeveer 45%.<sup>89</sup> In Nederland bestond gedurende de hele negentiende eeuw ongeveer 60% van de landbouwgrond uit weide.<sup>90</sup>

Laten we overgaan tot onze opmerkingen met betrekking tot energie. Over de consumptie van metabolische energie kunnen we kort zijn. De behoefte daaraan werd gedekt door voedsel. Een volwassen man heeft grofweg 1500 calorieën per dag nodig om simpelweg in leven te blijven. De energie benodigd voor het verrichten van fysieke arbeid moet hij halen uit de rest van de calorieën die hij binnen krijgt. Dat waren er aan het einde van de vroegmoderne tijd niet veel. Schattingen van het gemiddelde aantal calorieën dat toen in Engeland, Frankrijk en België per capita werd

---

<sup>87</sup> Malanima, 'The energy basis for early modern growth', 60 en 68 en idem, *Energia e crescita*.

<sup>88</sup> F. Braudel, *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XV-XVIIIe siècle* (Parijs 1979) deel I, hoofdstuk vijf en Malanima, 'The energy basis for early modern growth', 52-53.

<sup>89</sup> R. Allen, 'Agriculture during the industrial revolution' in: R. Floud en D. McCloskey eds., *The economic history of Britain since 1700* (tweede druk; Cambridge 1994) 96-112, aldaar 104, en Overton, *Agricultural revolution in England*, 76.

<sup>90</sup> Van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw*, 86, tabel 5.1.

geconsumeerd, liggen tussen de 1750 en 2500.<sup>91</sup> Mens en dier zetten lang niet al hun voedsel om in kinetische energie. Doorgaans transformeren zij slechts 15 à 20% van de energie die ze via voedsel opnemen, daadwerkelijk in arbeid.

Verreweg het grootste deel van de energie die in West-Europa werd geconsumeerd, diende als brandstof. Malanima schat dat van het totale energiegebruik de helft tot tweederde uit brandstof bestond. Turf en kolen, de enige vormen van fossiele brandstof, waren samen slechts goed voor grofweg 10% van het totale brandstofverbruik. Turf speelde alleen in ons land een belangrijke rol.<sup>92</sup> Kolen werden vrijwel alleen in Groot-Brittannië op grote schaal verstoekt. Dat land was in de achttiende eeuw steeds goed voor meer dan 80% van de totale consumptie van kolen in Europa. Met deze uitzonderingen was de hoeveelheid thermische energie zo goed als geheel afhankelijk van het land. Daarop groeiden de bomen die brandhout moesten leveren. Het is uiteraard ook hier niet mogelijk precies aan te geven hoeveel hout de West-Europese samenleving verstoekte en hoeveel land daarvoor nodig was voordat fossiele brandstoffen de rol ervan over gingen nemen. Daarvoor waren met name de verschillen in klimaat en in de aard van de economie te groot. Een inwoner van Zweden kon gemiddeld wel acht kilo hout per dag nodig hebben voor huisbrand, terwijl iemand in Zuid-Italië kon volstaan met minder dan één kilo. Aard en omvang van de nijverheid in een bepaald gebied zijn van groot belang, omdat bij de vervaardiging van diverse producten indrukwekkende hoeveelheden brandstof werden verstoekt. Ook hier volsta ik met een paar indicatoren en verwijs ik naar de literatuur. Geschat is dat om één kilo glas te kunnen maken 2400 kilo hout werd verstoekt. Voor een kilo zilver was dat 200 kilo; voor een kilo smeedijzer 30 kilo; voor een kilo ruw ijzer 15 kilo, en voor een kilo zout 7 kilo.<sup>93</sup> Totdat hiervoor steenkool gebruikt ging worden, kostte het bakken van baksteen zoveel hout dat je wat dat betreft beter een houten dan een stenen huis kon bouwen.<sup>94</sup> Al met al zou per inwoner van noordwest Europa in totaal grofweg vier kilo hout of houtequivalenten per dag zijn verstoekt.<sup>95</sup>

---

<sup>91</sup> Livi Bacci, *Population and nutrition*, het hoofdstuk, 'Food and the standard of living'.

<sup>92</sup> Zie noot 107 hieronder.

<sup>93</sup> Sieferle, *Subterranean forest*, 109,

<sup>94</sup> R.G. Wilkinson, *Poverty and progress. An ecological model of economic progress* (Londen 1973) 126.

<sup>95</sup> Zie Malanima, 'The energy basis for early modern growth', 53, en voor meer gespecificeerde en uitgewerkte schattingen idem, *Energia e crescita*, 52-55.

Hoe zit het met kinetische energie? Vóór het machinetijdperk was de spierkracht van mens en dier een zeer belangrijk leverancier van deze vorm van energie. Hoe belangrijk kan alleen via een omweg worden benaderd door na te gaan hoeveel calorieën mens en dier tot zich namen en vervolgens in mindering te brengen hoeveel calorieën zij nodig hadden om in hun metabolische behoeften te voorzien. De rest zou in arbeid omgezet kunnen zijn. We zagen al dat wat dit aangaat, mens en dier niet erg efficiënt zijn. Toch waren er in West-Europa miljoenen grote trekdieren werkzaam, vooral in de landbouw. Dat roept de vraag op welke voordelen er waren verbonden aan het houden van deze zeer dure dieren. Ik zie er drie: zij leverden mest, dierlijke producten en energie voor het bewerken van het land of anderszins. Hun mest was zeer belangrijk. Maar enkel en alleen daarvoor hoefde men ze niet te houden. Voor hun mest waren, althans in principe, goedkopere alternatieven denkbaar. Dat geldt ook voor de meeste dierlijke producten. Die waren relatief duur. Laten we ons beperken tot dierlijk voedsel. Uitgedrukt in prijs per calorie was dat zeer duur.<sup>96</sup> De verklaring daarvoor is vrij simpel. Het produceren van een zelfde hoeveelheid calorieën vereist veel meer land - volgens Sieferle gemiddeld maar liefst acht keer zoveel - in het geval je die uit dierlijke producten wilt halen dan in het geval je die uit bijvoorbeeld tarwe of rogge wilt halen.<sup>97</sup> Hierbij moet bovendien worden aangetekend dat het vlees van de grootste en duurste dieren, paarden, slechts bij zeer hoge uitzondering werd gegeten. Dat brengt ons bij de rol van vee als trekdieren en bij het vervoer van goederen en mensen. Die rol was fundamenteel. Geschat wordt dat in het begin van de negentiende eeuw in de landbouw dieren vijftien keer zoveel werk verzetten als mensen. Hier lijken zij onmisbaar. Ze zijn onmiskenbaar veel sterker dan mensen. Maar ze eten ook veel meer, werken lang niet het hele jaar op volle kracht en kunnen lang niet overal en altijd worden ingezet.<sup>98</sup> Wat dat aangaat, is het niet evident dat hun werkkracht te

---

<sup>96</sup> Livi Bacci, *Population and nutrition*, 86.

<sup>97</sup> D. Grigg, *The dynamics of agricultural change* (Londen 1982) 70; idem, *The transformation of agriculture in the West* (Oxford 1992) 66-67 en Sieferle, *Subterranean forest*, 18.

<sup>98</sup> Over de vraag hoe veel sterker paarden waren in verhouding tot mensen, doen met betrekking tot de vroegmoderne periode allerlei schattingen de ronde, variërend van twee tot veertien keer zo sterk. Een gemiddelde van tien keer wordt herhaaldelijk genoemd. Geschat wordt dat een gemiddeld paard in de praktijk het werk verzette van vijf à acht volwassen mannen, maar ook evenveel at als vijf à acht van dergelijke mannen. Zie Braudel, *Civilisation matérielle*, deel I, hoofdstuk 5; Sieferle *Subterranean forest*, 21; Smil, *Energy in world history*, 48-89;

prefereren valt boven die van mensen. Punt is echter dat in de West-Europese landbouw gewerkt moest worden met zeer zware ploegen die relatief grote stukken land relatief snel moesten omploegen. Zonder grote trekdiereen was dat zo goed als onmogelijk. De overige voordelen van die dieren waren ‘extra’.

Vervolgens zijn er de anorganische energiebronnen wind en water. Zij hebben zich altijd mogen verheugen in bijzondere aandacht en doen dat nog steeds. Met name omdat zij als ‘typisch westerse’ vorm van energie gelden in die zin dat zij in West-Europa van oudsher veel belangrijker zouden zijn geweest dan elders.<sup>99</sup> Hun belang binnen het *totale* energieverbruik lijkt niet al te groot: volgens Malanima nog geen 5%<sup>100</sup> Een zeer groot deel van dat totale energieverbruik diende enkel om de kou te bestrijden of levende wezens in leven te houden. Voor niveau en mogelijkheden van economische ontwikkeling binnen een samenleving is dat betrekkelijk irrelevant. Wie daarin is geïnteresseerd, moet zich toch vooral op het brandstofverbruik in de nijverheid en op het gebruik van kinetische energie richten. Als percentage daarvan is de bijdrage van wind en water aanzienlijk substantiëler. Zij zou in de buurt van de 10 à 15% kunnen hebben gelegen. Bovendien, ook al zou de rol van wind en water als krachtbron relatief gering zijn geweest: wat had wind kunnen vervangen in de pre-industriële wereld als energiebron voor de zeeschepen die zo belangrijk waren voor de economische ontwikkeling van het Westen?

Al met al legden de genoemde basisbehoeften een zodanig groot beslag op land dat het in onze ogen toch zo lege pre-industriële West-Europa in feite zeer dichtbevolkt was. Malanima schat dat in 1600 in West-Europa per persoon ongeveer twee hectare land nodig was, enkel om in zijn basisbehoeften te voorzien. Wanneer we althans uitgaan van de toenmalige stand van de techniek en de toenmalige behoeften. Daarbij moet worden aangetekend dat veel land eenvoudigweg niet kón worden gebruikt voor

---

G.N. von Tunzelmann, *Steam power and British industrialization to 1860* (Oxford 1978) 117-118 en Wrigley, *Continuity, chance and change*, 42.

<sup>99</sup> D.S. Landes, *The Wealth and poverty of nations. Why some are so rich and some so poor* (Londen 1998) 46.

<sup>100</sup> Malanima, ‘The energy basis for early modern growth’, 55 en idem, *Energia e crescita*, 91-110. Ook de schatting van de hoeveelheid energie die wind en water leveren, is problematisch. Zie voor een kritiek op Malanima’s cijfers met betrekking tot de energie die windmolens leveren C.A. Davids, ‘Innovations in windmill technology in Europe, c.1500-1800’, paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002.

akkerbouw, veeteelt, bosbouw, bewoning en dergelijke. In het hart van West-Europa, te weten, Italië, Frankrijk, Duitsland, België, Nederland, Engeland en Wales, was toen effectief grofweg 105 miljoen hectaren productief land beschikbaar. In Malanima's schatting zouden de 55 miljoen inwoners die dit gebied toen telde, eigenlijk 110 miljoen hectaren nodig hebben. In 1800 woonden er 83,5 miljoen mensen. Voor hen had *ceteris paribus* minstens 167 miljoen hectaren productief land beschikbaar moeten zijn. Zij moesten het doen met effectief 1,5 hectare per persoon. Alles wees er dan ook op dat West-Europa wederom een tijd van schaarste, gestaag stijgende prijzen en afnemende welvaart tegemoet zou gaan.<sup>101</sup>

### Het Malthusiaans plafond in Engeland

Laten we wat uitvoeriger op de situatie in Engeland ingaan. In hoeverre was de situatie daar significant anders dan in de rest van de hier besproken gebieden en wat impliceert dat voor het feit dat juist daar moderne economische groei het eerst de kop zou opsteken? Wat om te beginnen opvalt, is dat in de tijd tussen grofweg 1650 en 1750 de bevolking vrijwel stabiel bleef. De natuurlijke tendens van bevolkingen om te groeien, die Malthus veronderstelde, was blijkbaar in deze redelijk vreedzame periode zonder noemenswaardige hongersnoden of epidemieën niet aanwezig. Dit is zeker niet uniek. Denk bijvoorbeeld aan de Republiek of Tokugawa Japan, in de achttiende eeuw. Maar het is in elk geval in zoverre van belang dat Engeland in de eeuw voor zijn industrialisatie niet onder extreme Malthusiaanse spanningen gebukt ging.<sup>102</sup> Opvallend, hoewel evenmin zo uitzonderlijk als lang is gesuggereerd, was het geringe aantal boeren op de totale bevolking.<sup>103</sup> Zonder meer hoog was de productie per landbouwer aan het einde van de vroegmoderne tijd. In Europa werd die alleen

---

<sup>101</sup> Malanima, 'The energy basis for early modern growth', 62-63.

<sup>102</sup> Macfarlane, *Savage wars of peace*.

<sup>103</sup> Ook in ons land, met name in het westen, was minder dan de helft van de bevolking werkzaam in de landbouw. In Japan en China, waar in eerste oogopslag een veel groter deel van de totale bevolking in de landbouw werkte, was de rol van de landbouw in de totale economie al evenzeer aanzienlijk kleiner dan lang werd gedacht. Het is gebleken dat een groot deel van de boeren daar een groot deel van hun tijd niet aan agrarische bezigheden besteedden. Zie voor China mijn *Via Peking back to Manchester*, 25-27 en voor Japan Th.C. Smith, *Native sources of Japanese industrialization, 1750-1920* (Berkeley 1988) hoofdstuk drie.

benaderd in ons land.<sup>104</sup> Engeland was een land geworden met uitzonderlijk veel grote bedrijven, met daarop uitzonderlijk veel paarden, de grootste en duurste trekdiere. Per hectare bouwland beschikte het toen bijvoorbeeld al over ruim 50% meer trekkracht dan Frankrijk, een teken dat zijn landbouw zeer efficiënt moet zijn geweest. Anders hadden zoveel paarden immers niet gevoed kunnen worden.

Het gebruik van zoveel dierkracht was niet de enige indicator dat Engeland al vóór zijn industrialisatie een zeer energie-intensieve samenleving was. Van alle grotere landen in West-Europa beschikte het relatief over het minste bos.<sup>105</sup> Het had desalniettemin verreweg de grootste vloot van Europa. Het was bovendien, ongetwijfeld mede dankzij de betrekkelijk geringe houtvoorraad en de goede transportmogelijkheden over water, aan het begin van de achttiende eeuw het enige land waar steenkool een belangrijke bron van energie was. Aan het einde van die eeuw was dat nog steeds zo. Rond 1700 produceerden Engeland en Wales al ongeveer 3 miljoen ton kolen. Dat was ongeveer 80% van de totale Europese consumptie. Het gebied dat thans België heet, was toen goed voor 300.000 tot 500.000 ton. Frankrijk produceerde hooguit 75.000 ton en Duitsland, zonder de streek rond Aken, hooguit 150.000 ton. Aan het einde van de achttiende eeuw was de totale Europese productie gestegen tot 16 à 17 miljoen ton. Groot-Brittannië nam daarvan 14 miljoen ton voor zijn rekening.<sup>106</sup> Kolen waren daar toen als brandstof al veel belangrijker dan hout. Wat dit betreft moeten we concluderen dat de Britse economie al voordat het land industrialiseerde niet meer 'organisch' was. Ten tijde van de 'take-off', hadden de Britten al enige eeuwen ervaring opgedaan met het winnen en gebruiken van steenkool. Zij hebben van die ervaring ongetwijfeld geprofiteerd.

De rol van steenkool binnen zijn energievoorziening onderscheidde Groot-Brittannië zelfs van de Republiek, dankzij het massale gebruik van turf wat energievoorziening betreft toch ook een buitenbeentje in de pre-

---

<sup>104</sup> R.C. Allen, 'Economic structure and agricultural productivity in Europe, 1300-1800', *European Review of Economic History* 4 (2000) 1-26 en idem, 'The growth of labour productivity in early modern English agriculture', *Explorations in Economic History* 25 (1988) 117-148.

<sup>105</sup> Bairoch, *Victoires et déboires*, deel I, 295.

<sup>106</sup> R. Leboutte, 'Intensive energy use in early-modern manufacture', paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002 en Malanima, 'Energy basis'. De belangrijkste andere kolenproducenten aan het einde van de achttiende eeuw, in 1780, waren Frankrijk met 600.000 ton, het Roergebied met 200.000 ton en Silezië met 80.000 ton.

industriële wereld. Op de vraag hoeveel turf daar precies werd gewonnen, krijgen we heel verschillende antwoorden, zonder dat overigens het zeer grote belang ervan, met name voor Holland, wordt bestreden. Dat laat onverlet dat het totale energieverbruik in de Republiek, ook toen aan de overzijde van de Noordzee van industrialisatie nog geen sprake was, aanzienlijk lager lag dan in Groot-Brittannië. Het lijkt me niet zonder betekenis dat Britse kolen gaandeweg zo goedkoop werden dat het loonde ze in Holland in te voeren. Essentieel in dit kader zijn echter de volgende constatering. De verbrandingswaarde per ton turf was slechts de helft van die van kolen. In de praktijk zou de turfwinning eenvoudigweg nooit zodanig kunnen worden opgevoerd dat de inwoners van de Republiek per capita over evenveel energie zouden kunnen beschikken als de gemiddelde Brit. Bovendien, al zou dat mogelijk zijn geweest: de aanwezige voorraad winbare turf zou dan snel uitgeput zijn geraakt. Als laatste relevante verschil moet nog worden opgemerkt dat turfwinning in tegenstelling tot het delven van steenkool technologisch beschouwd een ‘doodlopende straat’ is.<sup>107</sup>

Engeland was het land waar Malthus zijn doemscenario schetste. Mijns inziens was dat te pessimistisch. In de tweede helft van de achttiende eeuw nam de druk op het land bij een sterk stijgende bevolking onmiskenbaar toe. Er waren onmiskenbaar Malthusiaanse spanningen, maar ik zou niet spreken van een crisis.<sup>108</sup> Wel is duidelijk dat een gelijktijdig toenemen van welvaart en bevolking nog steeds uiterst problematisch was.<sup>109</sup> Met zijn industrialisatie doorbrak Engeland een plafond waar het nog niet feitelijk tegenaan zat.

## Het Malthusiaans plafond in het Verre Oosten

In het bovenstaande is alleen aandacht geschonken aan de wijze waarop vroegmodern West-Europa in zijn elementaire behoeften voorzag, met bijzondere aandacht voor Engeland als ‘first industrial nation’. Om te laten

---

<sup>107</sup> J.L. van Zanden, ‘Werd de gouden eeuw uit turf geboren? Over het energiegebruik in de Republiek in de zeventiende en achttiende eeuw’, *Tijdschrift voor Geschiedenis* 110 (1997) 484-499 en idem, ‘The ecological constraints of an early modern economy: the case of Holland, 1350-1800’, paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002. Vergelijk Sieferle, *The subterranean forest*, p. 38. Ik neem diens, en Wrigleys, schatting over dat de verbrandingswaarde van turf de helft is van die van kolen.

<sup>108</sup> Vries, *Via Peking back to Manchester*, 44-56.

<sup>109</sup> Wrigley, *Continuity, chance and change*, 63.

zien dat samenlevingen buiten West-Europa aan dezelfde beperkingen en logica waren onderworpen wanneer zij trachtten in hun behoeften te voorzien, volgt hier een beknopte beschrijving van met name het energiesysteem van de twee meest geavanceerde vroegmoderne economieën buiten Europa, te weten de Chinese en de Japanse. De dichtbevolkte gebieden van beide landen waar de overgrote meerderheid van de bevolking woonde, waren gebieden waar rijstbouw de voornaamste agrarische bezigheid was en een zeer sterke stempel op de gehele economie drukte. In navolging van Bray zal ik beide gebieden korthedshalve aanduiden als 'rijst-economieën'.<sup>110</sup>

Wat onmiddellijk opvalt aan deze rijst-economieën is dat hun landbouw per hectare veel meer opbracht dan het geval was in zelfs de meeste productieve landbouwgebieden in West-Europa.<sup>111</sup> Niet alleen was de opbrengst per hectare in kilo's veel, tot zelfs meer dan 100%, hoger. Zij, dat wil zeggen in elk geval de rijstogst, bevatte per eenheid gewicht effectief ook aanzienlijk meer calorieën. Het was bovendien vaak mogelijk meerdere malen per jaar te oogsten. Doorgaans betrof het dan rijst met een ander nagewas, soms rijst met rijst. De rijstboer in het Verre Oosten hoefde ook minder zaaizaad opzij te leggen: op goede bedrijven slechts ongeveer 2% van zijn oogst. Voor een tarweboer in het toch als ontwikkeld bekend staande Engeland was dat aan het einde van de achttiende eeuw nog altijd het vijfvoudige. Braak laten liggen van bouwland kwam niet voor.

Het zal duidelijk zijn dat voor dit alles een prijs moest worden betaald. Ten eerste in de vorm van een zeer intensief en massaal benutten van menselijke arbeidskracht. De rijstgebieden van China en Japan waren naar westerse begrippen onvoorstelbaar dichtbevolkt. Aan het einde van de achttiende eeuw was de bevolkingsdichtheid in de centrale band van West-Europa (Engeland, Wales, Nederland, België, Frankrijk en Italië) ongeveer 60 personen per km<sup>2</sup>. In het gebied van de Beneden-Yangtze, om slechts een zeer duidelijk voorbeeld te noemen, woonden toen ongeveer 60 miljoen mensen. Dat duidt op een bevolkingsdichtheid van ongeveer 300 personen per km<sup>2</sup>. De bevolkingsdichtheid kón in rijstgebieden hoger zijn dankzij die hoge opbrengst, maar zij móest dat ook zijn. Een dergelijk hoge opbrengst was anders niet te realiseren en te continueren. Van trekdieren werd wel gebruik gemaakt, maar hun aantal was, vergelijkenderwijs, per hoofd van de

---

<sup>110</sup> F. Bray, *The rice economies. Technology and development in Asian societies* (Oxford 1986).

<sup>111</sup> Zie voor een systematische analyse Allen, 'Involution, revolution, or what?' en mijn *Via Peking back to Manchester*, 42-56.

bevolking gering. De dieren die werden benut, waren relatief klein en licht. Er was derhalve ook vrijwel geen land gereserveerd voor weidegrond. Dat betekent niet dat rijstboeren naar verhouding over meer bouwland konden beschikken dan graanboeren in West-Europa. Immers ook zij hadden veel mest nodig. Als zodanig dienden, naast de systematisch verzamelde menselijke mest, allerlei organisch materiaal als gras, bladeren, plaggen, sojakoeken, en water. Dergelijk organisch materiaal legde uiteraard beslag op land. Het water dat werd gebruikt voor irrigatie deed dat indirect ook. Water benodigd voor irrigatie moest worden onttrokken aan land dat zodoende zelf niet voor intensieve landbouw kon worden gebruikt. De behoefte aan water en organische mest was zo groot dat slechts een zeer gering deel van het potentiële areaal daadwerkelijk kon worden bebouwd. Daar komt nog bij dat in China en Japan zeer veel land gewoonweg niet geschikt was voor agrarisch gebruik. Dit alles resulteerde erin dat enerzijds het land dat werd bebouwd zeer intensief werd benut en zeer hoge opbrengsten leverde. We moeten dan niet alleen denken aan de verbouw van rijst, maar ook van allerlei granen, maïs, suiker, aardappelen, aardnoten, katoen, moerbeibomen, enzovoorts. Anderzijds kon slechts een klein deel van het totale landoppervlak op deze intensieve manier worden geëxploiteerd. Men schat grofweg ongeveer 10%, terwijl in West-Europa meer dan een kwart van het totale landoppervlak bouwland was en er daarnaast nog een zeer groot areaal weidegrond was. Kortom, ook in deze rijst-economieën was land in feite schaars. Net als in West-Europa werd dat nog prangender, omdat ook in Japan en China men voor kleding, huisvesting en energie een beroep moest doen op producten van het land. Hoe geavanceerd de rijsteconomieën ook geweest mogen zijn; als organische economieën kenden ook zij hun plafond.

Dat geldt ook voor hun energiesysteem. Dat mag in allerlei concrete opzichten geheel anders zijn geweest dan het westerse, de beperkingen waaraan het onderhevig was, waren identiek.<sup>112</sup> Het week duidelijk af in die zin dat de diverse energiebronnen niet op dezelfde wijze en in dezelfde mate werden benut. De fundamentele overeenkomst lag daarin dat ook hier traditionele energiebronnen veruit het belangrijkste waren. In vergelijking tot West-Europa was menskracht belangrijker en dierkracht minder

---

<sup>112</sup> Zie voor een vergelijking J. Debeir, J. Déleage en D. Hémery, *Les servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie* (Parijs 1986) hoofdstuk drie; Malanima, 'Inanimate tools'; J.F. Richards, *The unending frontier: an environmental history of the early modern world* (Berkeley 2003) hoofdstuk vijf en zes en C. Totman, *A history of Japan* (Malden en Oxford 2000) hoofdstuk elf.

belangrijk. Rijstbouw was en is grotendeels mensenwerk. Gezien het type landbouw en de omvang van de bedrijven was er minder emplot voor grote dieren. Die zouden bovendien onrendabel veel weidegrond vereisen. Van waterkracht werd veel gebruik gemaakt, maar op het geheel bezien was het belang ervan toch niet erg groot. Als belangrijkste brandstof fungeerden ook hier organische materialen: hout, maar daarnaast ook oogstresten, struikgewas en dergelijke. In China was steenkool niet onbekend. Al ten tijde van de Sung dynastie (960-1279) werden er veel kolen en zelfs cokes verstoekt, maar de consumptie ervan was sterk teruggelopen. Ook in Japan was men bekend met steenkool. De behoefte om die te verstoppen, werd echter minder gevoeld. Behoeft aan huisbrand was er toch al minder dan in het westen, terwijl er ook veel minder ijzer en glas werd geproduceerd. De steenkoolproductie van Japan in 1820 is geschat op 150.000 ton.<sup>113</sup> Voor China op dat tijdstip zijn mij geen cijfers bekend, maar per capita kan de productie niet anders dan verwaarloosbaar zijn geweest.

De gebieden in China en Japan waar de overgrote meerderheid van hun bevolking leefde, waren extreem dichtbevolkt. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat veel auteurs de mening zijn toegedaan dat de Malthusiaanse spanningen hier wel heel duidelijk aanwezig moeten zijn geweest. Zo wordt door diverse auteurs de periode tussen 1700 en 1820 voor Japan afgeschilderd als een tijd van ‘stasis’ en ‘ecologische crisis’.<sup>114</sup> Met betrekking tot China wordt vaak gesteld dat daar in de laatste decennia van de achttiende eeuw, of anders in elk geval vanaf het begin van de negentiende eeuw, sprake was van ‘overbevolking’.<sup>115</sup> De vraag of en wanneer de hier besproken economieën daadwerkelijk hun Malthusiaans plafond hebben bereikt, is in laatste instantie niet zo relevant. Zij lijkt me ook niet beantwoordbaar. Een antwoord zou een objectieve graadmeter voor ‘overbevolking’ vereisen en die lijkt mij moeilijk vaststelbaar. Waar het om gaat, is dat economieën die zo sterk afhankelijk zijn van producten van het land en van wind en water, slechts weinig ruimte hebben voor groei. Groei zoals wij die kennen sinds de ‘take-off’ is daar gewoonweg uitgesloten.

In het afsluitende deel van dit artikel wil ik illustreren hoe fundamenteel met name nieuwe energiebronnen waren in het mogelijk maken van een nieuwe economie. De Industriële Revolutie die in Engeland

---

<sup>113</sup> Totman, *A history of Japan*, 305.

<sup>114</sup> Richards, *The unending frontier*, hoofdstuk vijf en Totman, *A history of Japan*, hoofdstuk 11.

<sup>115</sup> Vries, *Via Peking back to Manchester*, 42-56.

plaatshad, was in de kern een energierevolutie. Moderne economische groei zoals wij die nu kennen, borduurt voort op die transformatie in het energiegebruik. Ik wil er met nadruk op wijzen dat ik hier niet de bedoeling of pretentie heb de Industriële Revolutie of het ontstaan van moderne economische groei te *verklaren*. Ik wil slechts laten zien hoe essentieel daarin ontwikkelingen op het gebied van de energievoorziening waren. Waarom en hoe die ontwikkelingen op bepaalde plaatsen en momenten wél en op andere plaatsen en momenten niet optraden, is een zeer interessant vraagstuk, maar niet het onderwerp van deze tekst.

### **De Industriële Revolutie als een doorbreken van het Malthusiaans plafond**

Welke zijn nu de concrete ontwikkelingen geweest die ervoor zorgden dat Engeland ten tijde van zijn industrialisatie door het Malthusiaans plafond kon breken? Hoe is de basis gelegd voor het ontstaan van moderne economische groei? Laten we weer met de voedselproductie beginnen. In die sector van de economie dient het echte doorbreken van het Malthusiaans plafond, het loskomen van organische economie, te worden gekoppeld aan het massale gebruik van kunstmest en in mindere mate aan mechanisatie, waardoor de rol van mens en dier werd teruggedrongen. Wat wij kunstmest noemen, is pas ontdekt in de jaren veertig van de negentiende eeuw. We moeten voor de negentiende eeuw dan denken aan producten van de chemische industrie als superfosfaten, chilisalpeter, ammoniasulfaat, kalizout of meel van thomasslakken, allemaal producten die een minerale of fossiele basis hebben. Engeland was vrij traag in zijn overstap naar kunstmest in vergelijking met bijvoorbeeld Duitsland, België of Nederland. Tot aan de Eerste Wereldoorlog bleef dierlijke mest er verreweg de belangrijkste vorm van mest.<sup>116</sup> Mechanisatie begon in de agrarische sector pas in de jaren dertig van de negentiende eeuw en ook toen slechts aarzelend. Ook hier bleef de rol van in dit geval trekdieren prominent. Zo beschouwd kan men beweren dat in de Engelse landbouw lang nauwelijks sprake was van ‘nieuwe’ economische groei. Immers, de zeer aanzienlijke toename van productie die werd bereikt, werd bereikt langs bekende ‘organische’ paden. Dat lijkt me overdreven. Ook toen moderne producten en productiemethoden de landbouw zelf nog redelijk onberoerd lieten,

---

<sup>116</sup> Grigg, *The transformation of agriculture in the West*, 41-42.

ondervond die al duidelijk de effecten van de transportrevolutie, die toch ook een direct gevolg was van 'kolen en stoom'. Ook voor de landbouw hadden het sterk dalen van de transportkosten en het feit dat nu veel meer veel sneller kon worden vervoerd ingrijpende gevolgen, zoals een uitbreiding van de markt, zowel voor afzet als inkoop, en toenemende specialisatie.

In de sfeer van de kleding bleef in de strikte zin van het woord alles bij het oude. Synthetische stoffen verschenen pas in de twintigste eeuw op de markt. In dat opzicht bleef de afhankelijkheid van het land bestaan. Wat hier fundamenteel veranderde, was dat men steeds meer en steeds goedkoper de belangrijkste grondstof, katoen, kon importeren en vervolgens steeds efficiënter en goedkoper kleding kon produceren. Bovendien gingen steeds meer producten van de chemische industrie een rol spelen in het productieproces. Ook hier blijken 'kolen en stoom' derhalve een fundamentele rol te spelen. In de sfeer van de huisvesting, en de scheepsbouw, bleef hout van groot belang. De hoeveelheid die ervan werd gebruikt, nam in totaal zelfs toe.<sup>117</sup> De grote veranderingen hier lagen in de enorme toename in het gebruik van steen, ijzer - en later staal - en glas. Die toename had uiteraard nooit zo groot kunnen zijn als hout de belangrijkste brandstof was gebleven bij het produceren van deze producten. Op het gebied van verlichting en verfstoffen werd de afhankelijkheid van het land op een meer directe wijze doorgesneden. Daar zien we de opkomst van eerst gaslicht en later elektrisch licht en van synthetische verfstoffen. Met name de chemische industrie zorgde ervoor dat op diverse gebieden het belang van organische materialen werd teruggedrongen.

De meest fundamentele, meest ingrijpende en meest directe breuk met de traditionele economie had ongetwijfeld plaats op het gebied van de energievoorziening. Over metabolische energie kunnen we kort zijn: die werd door de eigen landbouw geleverd en in sterk toenemende mate ingevoerd. Het industrialiserende Engeland haalde halverwege de negentiende eeuw al ongeveer een kwart van zijn voedsel van elders. Het land kon zich dat veroorloven en die import zou slechts toenemen. De echte breuk waar ik hier op doel, laat zich zoals ik al herhaaldelijk heb gedaan, compact aanduiden met twee woorden: 'kolen' en 'stoom'. Groot-Brittannië was al geruime tijd een land waar veel kolen werden verstoekt. In

---

<sup>117</sup> F.T. Evans, 'Wood since the industrial revolution. A strategic retreat?', *History and Technology* 7 (1982) 37-55.

1700 bedroeg de productie voor eigen gebruik ongeveer 3 miljoen ton. In 1800 was zij toegenomen tot 14 miljoen ton, om daarna razendsnel verder te stijgen tot 30 miljoen ton in 1830, meer dan 68 miljoen ton per jaar in de periode 1850-1854 en maar liefst 275 miljoen ton in 1913.<sup>118</sup>

De hoeveelheid energie waarover de Engelse samenleving kon beschikken, moet hierdoor fenomenaal zijn gegroeid. In feite nog veel meer dan deze cijfers suggereren. Om te beginnen omdat het winnen van deze buitengewoon grote hoeveelheid extra energie zo buitengewoon weinig extra energie kostte. Immers, een ‘gemiddelde’ mijnwerker in Engeland in de negentiende eeuw, zeker geen toonbeeld van efficiency, produceerde per werkdag in de vorm van de kolen die hij won 2500 keer het aantal calorieën dat hij aan voedsel consumeerde.<sup>119</sup> Behalve op de calorieën die de mijnwerker verbrandde, zou je wellicht nog op een andere factor kunnen wijzen die energie kostte: de stoompompen die de mijngangen droog moesten houden en die werden gestookt met kolen. Die waren echter ter plekke uiteraard overvloedig aanwezig en goedkoop. Geen enkele van de van oudsher bekende manieren om energie te produceren, kon een dergelijk hoge ‘productiviteit’ ook maar in de verte benaderen. Voor de spierkracht van mens en dier moest een naar verhouding zeer hoge prijs worden betaald. Van het voedsel dat die tot zich namen, werd slechts een deel in bruikbare energie omgezet. Het aanplanten, verzorgen en kappen van hout kostte al evenzeer veel meer energie dan het winnen van een zelfde hoeveelheid energie in de vorm van kolen. Die hadden als bijkomend voordeel dat het gemakkelijker en goedkoper is ze in grote hoeveelheden op één plek te winnen en vandaar te transporteren dan hout. Dat heeft bovendien een lagere verbrandingswaarde per eenheid en moet ook nog in bossen over grote afstanden worden gekapt en vervolgens verzameld.

Ook in termen van de benodigde hoeveelheid geld waren en bleven kolen, ondanks de explosief toenemende vraag, een zeer goedkope vorm van energie. Ook hier onderscheidden zij zich positief van traditionele energiebronnen. De feitelijke voorraad en dus het potentiële aanbod bleven

---

<sup>118</sup> Zie M.J. Daunton, *Progress and poverty. An economic history of Britain 1700-1850* (Oxford 1995) 585; P. Mathias, *The first industrial nation. An economic history of Britain, 1700-1914* (Londen 1969) 481 en Sieferle, *The subterranean forest*, 88. Er is enige onduidelijkheid aangezien men niet steeds over precies dezelfde geografische entiteit spreekt. Over de orde van grootte en de trend hoeft geen twijfel te bestaan. Van de totale productie werd na verloop van tijd een aanzienlijk deel geëxporteerd, variërend van 10% in de jaren 1870 tot bijna 25% in de periode 1910-1914.

<sup>119</sup> Sieferle, *Subterranean forest*, 136. Vergelijk Wrigley, *Continuity, chance and change*, 77.

in verhouding tot de feitelijke vraag, hoe sterk die ook toenam, ‘onbeperkt’. Zo kon het gebeuren dat de prijs van kolen in de eerste helft van de achttiende eeuw twee keer zo snel daalde als de overige prijzen. Tussen 1750 en 1815 steeg hij veel minder dan overige prijzen.<sup>120</sup> Wie het belang van kolen voor de nieuwe Britse economie wil berekenen, doet er derhalve beter aan niet af te gaan op hun geldelijke waarde. In de context van dit artikel dat het verschil tussen traditionele en moderne energiebronnen wil laten zien, kan het verschil dat kolen maakten het beste worden uitgedrukt door na te gaan of en hoe met traditionele energiebronnen een zelfde resultaat had kunnen worden geboekt.

Hoeveel hectare hout zou nodig zijn geweest om op duurzame wijze de warmte te verkrijgen die de Britten uit kolen haalden? Op duurzame wijze betekent hier dat per jaar de houtkap niet groter is dan de houtaanwas, zodat het bos als geheel in stand blijft. Siefertle beweert dat daarvoor al in de jaren twintig van de negentiende eeuw een bos zo groot als heel Engeland, Wales en Schotland nodig zou zijn geweest. De kolenproductie van dit gebied bedroeg toen ruim 22 miljoen ton. In 1913 was dat volgens hem 287 miljoen ton. Dat betekent dat toen een bos met een omvang van ongeveer dertien keer geheel Groot-Brittannië nodig zou zijn geweest om een hoeveelheid warmte te leveren gelijk aan de hoeveelheid die kon worden gehaald uit de op dat moment gewonnen kolen.<sup>121</sup> Het moge duidelijk zijn: het was eenvoudigweg ondenkbaar om op basis van traditionele brandstof zoveel warmte te genereren als nu mogelijk was met kolen. Al helemaal niet tegen een zo lage en vaak zelfs dalende prijs en met zo weinig inspanning.

Deze immense toename van goedkope brandstof had ingrijpende gevolgen voor de productie en de productiekosten van met name producten die met veel energie werden bereid. Van fundamenteel belang zijn hier de wijzigingen in de productie van ijzer. Die had voordien kolossale hoeveelheden houtskool en daarmee hout vereist. Bij het produceren van

---

<sup>120</sup> P. Matthias, ‘Economic expansion, energy resources and technical change in the eighteenth century: a new dynamic in Britain’, paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002, p. 5.

<sup>121</sup> Siefertle, *Subterranean forest*, 104. Diens schatting, die op mij het meest betrouwbaar overkomt, is veel hoger dan die van Pomeranz. Die schat dat ongeveer de helft van het aantal bomen zou kunnen volstaan dat Siefertle noemt, in elk geval in zijn berekening voor 1815. Zie Pomeranz, *Great divergence*, 276. Wrigley hanteert een omrekening die voor datzelfde jaar nog ongeveer 40% lager uitkomt. Zie Wrigley, *Continuity, chance and change*, 54-55. Volgens zijn berekening, die zoals hij zelf erkent, nogal optimistisch is, zou in 1913 een bos van ‘slechts’ zes keer geheel Groot-Brittannië hebben kunnen volstaan.

één ton smeedijzer bijvoorbeeld werd de jaarlijkse houtaanwas verbrand van ongeveer tien hectaren aangelegd bos.<sup>122</sup> Toen hiervoor steeds vaker cokes werd gebruikt, kon veel meer en goedkoper ijzer worden geproduceerd. In 1700 produceerde Groot-Brittannië ongeveer 23.000 ton (ruw) ijzer; in 1830 ongeveer 1 miljoen ton, twintig jaren later al meer dan 3 miljoen ton, en aan de vooravond van de Eerste Wereldoorlog bijna 10 miljoen ton. De productie van staal, die net voor diezelfde oorlog ongeveer 7 miljoen ton per jaar bedroeg, is dan nog buiten beschouwing gelaten.<sup>123</sup> Ook de productie van steen en glas, beide van fundamenteel belang in een moderne samenleving, nam sterk toe en werd veel goedkoper.

In het bovenstaande zijn kolen simpelweg voorgesteld als een alternatief voor hout. Hetgeen impliceert dat er alleen maar sprake zou zijn van een kwantitatieve verandering. Dat is niet zo. Kolen hadden als brandstof in sommige gevallen ook specifieke voordelen, bijvoorbeeld door de grotere hitte die zij kunnen genereren. Een voorbeeld daarvan is het gebruik van cokes in plaats van houtskool bij het produceren van ijzer.

Om in kaart te brengen wat nu precies het effect was van kolen op de economie, moet nader worden uitgesplitst waarvoor zij eigenlijk werden benut. Het gebruik ervan in de sfeer van industrie en transport heeft altijd het meest de aandacht getrokken. We mogen echter niet vergeten dat kolen altijd zeer belangrijk zijn geweest als huisbrand. In 1700 werd de helft als zodanig gebruikt, in 1800 ongeveer een derde en in 1850 op zijn minst nog altijd een vijfde.<sup>124</sup> De rest van de kolen kon dus worden gebruikt in industrie en transport. Hoeveel precies diende als brandstof voor stoommachines, valt moeilijk uit te maken. Naar het zich laat aanzien, was dat steeds slechts een betrekkelijk gering deel.<sup>125</sup>

---

<sup>122</sup> Siefert, *Subterrean forrest*, 64.

<sup>123</sup> Mathias, 'Economic expansion', 10, en idem, *The first industrial nation*, 483-484.

<sup>124</sup> W. Minchington, 'The energy basis of the British Industrial Revolution' in: G. Bayerl ed., *Wind-und Wasserkraft. Die Nutzung regenerierbarer Energiequellen in der Geschichte* (Düsseldorf 1989)342-362. Vergelijk J. Hatcher, 'The market for coal in Britain and Europe c.1550-c.1830', paper gepresenteerd tijdens de conferentie *Economia e Energia. Secc XIII-XVIII*, Prato 15-19 april 2002, p. 5, waar wordt beweerd dat in 1840 nog 40% van alle kolen werd gebruikt voorhuisbrand en Dauntou, *Progress and poverty*, 220, waar weer een andere schatting wordt gemaakt en het percentage huisbrand voor 1830 op 37 ligt.

<sup>125</sup> Ik stuitte op de volgende schattingen: in 1800 ongeveer een tiende van het totale kolengebruik en in 1830 en 1856 ongeveer een zesde. Het gaat hier enkel over stationaire stoommachines. Zie Von Tunzelmann, *Steam power and British industrialization*, onder 'coal consumption'.

Toch is de grote aandacht voor stoommachines terecht. Immers, het gebruik van kolen als brandstof mocht dan wel zeer zijn toegenomen en in de vorm van cokes ook nog niet benutte mogelijkheden bieden: kolen gebruiken als bron van thermische energie behelste geen fundamentele vernieuwing met volstrekt ongekende perspectieven. De stoommachine deed dat wel. Het gebruik van kolen als bron van kinetische energie markeert een werkelijk revolutionaire doorbraak en is terecht geworden tot symbool van de Industriële Revolutie. Ook hier kunnen een paar cijfers dienstig zijn. Hoeveel paardenkracht kreeg Engeland eigenlijk extra tot zijn beschikking door stoom te gaan gebruiken? Laten we beginnen met gegevens over de stationaire stoommachines die in de industrie zijn gebruikt. Daarnaast is het meest gedegen onderzoek gedaan. Von Tunzelmann geeft de volgende cijfers: 25.000-35.000 pk in 1820; 200.0000 pk in 1830 - maar dan inclusief stoommachines op schepen; 500.000 pk in 1850 en 2 miljoen pk in 1880.<sup>126</sup> Minchinton biedt de volgende schattingen: 35.000 pk in 1800; 165.000 pk in 1830; 2 miljoen pk in 1870 en bijna 10 miljoen pk in 1907.<sup>127</sup> Als gezegd, deze stationaire stoomkracht is redelijk goed onderzocht. Informatie over het totale vermogen van Britse stoommachines, dus inclusief stoommachines op treinen en schepen en in de landbouw, is veel minder betrouwbaar. Dat is jammer. In de laatste decennia van de negentiende eeuw werd het gebruik van stoom in de transportsector immers juist veel belangrijker. Volgens sommige schattingen zou het vermogen daar het dubbele tot zelfs een viervoud van de stationaire stoomkracht zijn gaan bedragen.<sup>128</sup> Een indicatie van het totale vermogen van alle in gebruik zijnde stoommachines bieden de volgende vaak geciteerde cijfers: 620.000 pk in 1840, tegen 4 miljoen pk in 1870 en 13.7 miljoen pk in 1896.<sup>129</sup>

Ook hier kan het belang van de nieuwe energiebron waarschijnlijk het beste worden geïllustreerd door te schatten hoeveel oude energiebronnen ingezet hadden moeten worden om een zelfde resultaat te boeken. Stel, gemakshalve, dat de Britse stoommachines allemaal 24 uur per dag onafgebroken en op vol vermogen hadden gewerkt: hoeveel op volle kracht onafgebroken doorwerkende mannen zouden nodig zijn geweest om

---

<sup>126</sup> Von Tunzelmann, *Steam power and British industrialization*, 29-30.

<sup>127</sup> Minchinton, 'The energy basis of the British Industrial Revolution', 356.

<sup>128</sup> Landes, *The unbound Prometheus*, 292. Vergelijk ibidem, 104.

<sup>129</sup> Ibidem, 221. Vergelijk de cijfers van Minchinton, 'The energy basis of the British Industrial Revolution', 356. Die zijn aanmerkelijk lager, maar hebben alleen betrekking op de nijverheid.

evenveel werk te verzetten? Een paardenkracht kan worden gelijkgesteld aan de kracht van ten minste tien volwassen mannelijke werkers. Stel dat die twaalf uur per dag gestaag door zouden werken. Dan nog zou een machinale paardenkracht, die vierentwintig uur per dag gestaag door kan werken, de fysieke arbeidskracht van minstens 20 volwassen mannen kunnen vervangen. Iedereen kan de berekening verder zelf maken. De uitkomst is ongetwijfeld nog te laag. Op jaarbasis werkten mannen aan het einde van de negentiende eeuw ‘slechts’ 8 uur per dag. Zij waren ook wel eens ziek of zwak; rustten wel eens uit; et cetera. Maar zelfs bij deze lage raming konden inwoners van Groot-Brittannië dankzij stoom in 1840 over ongeveer 12 miljoen, in 1870 over ongeveer 80 miljoen, en in 1896 over 274 miljoen extra volwassen mannelijke arbeidskrachten beschikken. Let wel, de *totale* bevolking van Groot-Brittannië bedroeg op die momenten respectievelijk ongeveer 18 miljoen, ongeveer 26 miljoen, en ongeveer 39 miljoen personen. Deze extra ‘stoomslaven’ werden niet moe en hoefden niet te worden gevoed! De brandstof die als hun ‘voedsel’ fungeerde, was zeer goedkoop, in termen van calorieën en in termen van geld. Om deze enorme hoeveelheid extra energie te mobiliseren, was slechts een verwaarloosbare hoeveelheid land nodig. Het zal niet verbazen dat de stoommachine andere bronnen van kinetische energie als wind, water en dierkracht geheel verdrong.<sup>130</sup>

Met het sterk toegenomen verbruik van kolen kregen de Engelsen zo gaandeweg niet alleen de beschikking over een enorme hoeveelheid extra warmte, maar ook over een enorme hoeveelheid extra kracht. De gevolgen daarvan zijn nog ingrijpender. Het betreft hier het aanboren van een energiebron met een potentieel zoals dat binnen het economisch *Ancien Regime* nooit gevonden en benut had kunnen worden. Ook hier weer, en in nog veel sterkere mate, betrof het niet alleen een puur kwantitatieve wijziging. Het gestaag groeiend gebruik van kolen als brandstof voor stoommachines maakte een cumulatie en concentratie van continue kracht mogelijk die met spierkracht van mens of dier, met wind of water *ondenkbaar* was, in welke economische context dan ook. Het is eenvoudigweg onmogelijk - om slechts twee voorbeelden te geven - paarden te laten doen wat stoommachines op treinen kunnen doen of met behulp van windkracht een gelijke hoeveelheid kracht te genereren als uiteindelijk met scheepsmotoren mogelijk bleek.

---

<sup>130</sup> Minchington, ‘The energy basis of the British Industrial Revolution’, 356. In 1870 was stoom goed voor 89,6% van het energieverbruik in de industrie, in 1907 was dit 98,1%.

In deze twee voorbeelden is niet toevallig gewezen op veranderingen die stoom op het gebied van het transport bewerkstelligde. De effecten daarvan waren revolutionair en raakten alle sectoren van de economie, óók die waar van stoommachines zelf geen sprake was. Aan het einde van de negentiende eeuw was het spoorweginet van Engeland, Wales en Schotland al ongeveer 30.000 kilometer lang, tegen amper 4000 kilometer aan het begin van de jaren 1840.<sup>131</sup> Het totale tonnage van de stoomvloot van het Verenigd Koninkrijk bedroeg in 1840 ruim 122.000 ton. In 1900 was dat opgelopen tot meer dan 8 miljoen ton. Het tonnage van zeilschepen nam overigens tot in de jaren zestig van de negentiende eeuw nog flink toe. Pas in de jaren tachtig van die eeuw overtrof het totale tonnage van de stoomschepen dat van de zeilschepen. Het totale tonnage van de vloot van het Verenigd Koninkrijk was rond 1900 ongeveer zeven keer zo groot als aan het einde van de achttiende eeuw.<sup>132</sup>

Voor de komst van de stoommachine waren transportkosten zo hoog en was transport zo moeizaam dat handel in bulkgoederen eigenlijk alleen over korte afstand of over water mogelijk was. Zodra de stoommachine op transportmiddelen kon worden geplaatst, konden steeds meer goederen steeds sneller, en steeds goedkoper worden vervoerd. Wanneer dat niet het geval was geweest, had Engeland zich nooit kunnen ontwikkelen tot 'workshop of the world'. Zijn sterk groeiende export bestond vrijwel geheel uit nijverheidsproducten. Van de katoenen stoffen bijvoorbeeld, werd grofweg de helft geëxporteerd. Die toenemende export was alleen mogelijk omdat voor Engelsen de productiekosten en de transportkosten zo sterk daalden. In beide gevallen - het dalen van de productiekosten zowel als het dalen van de transportkosten - speelden kolen en stoom een kardinale rol. Ook de sterk toenemende import, in dit geval vooral van voedsel en grondstoffen was zonder kolen en stoom nooit mogelijk geweest. Engeland importeerde voornamelijk voedsel en grondstoffen. Een belangrijk aandeel in die import hadden de 'Celtic fringe', diverse andere delen van Europa en later ook Noord en Zuid-Amerika, die graan, vlees en ander voedsel leverden. Aan het einde van de achttiende eeuw gaven gewone werklieden in Engeland al 10% van hun budget uit aan thee en suiker, die beide moesten worden geïmporteerd. Suiker was toen goed voor 4% van de totale calorie-inname, aan het einde van de

---

<sup>131</sup> Mathias, *First industrial nation*, 488.

<sup>132</sup> *Ibidem*, 489.

negentiende eeuw was dat ongeveer 20%.<sup>133</sup> Veruit de belangrijkste geïmporteerde grondstof was uiteraard ruwe katoen.<sup>134</sup> Al vóór de stoomrevolutie was het vervoer over water en weg toegenomen en goedkoper geworden, maar met name de spoorwegen - en na verloop van tijd ook de stoomschepen - creëerden een wereld van ongekende mogelijkheden.<sup>135</sup>

Hoe goedkoop transport van goederen van - en naar - het buitenland ook geworden moge zijn: voor die import moest worden betaald. Ook hier is het belang van kolen en stoom weer immens, om niet te zeggen doorslaggevend. Engeland kon goedkoop bepaalde nijverheidsproducten produceren en kon die goedkoop transporteren. Met het geld dat het daarmee verdiende, kon het anderen betalen om voedsel en grondstoffen te leveren. Op die wijze kon het de Malthusiaanse druk op het eigen land verminderen.<sup>136</sup> Het verbouwen of winnen en het vervoer van genoemde producten was vaak ook geheel of gedeeltelijk in Engelse handen, in die zin dat zeer grote sommen geld door Britten elders werden belegd in projecten die voor hun economie dienstig waren. ‘Smithiaanse’ groei als gevolg van het uitbreiden van de markt en ‘Schumpeteriaanse’ groei als gevolg van het goedkoper worden van de productie gingen hier hand in hand, maar Smith was in deze verbintenis duidelijk de ‘junior partner’ geworden.

---

<sup>133</sup> Voor de import van voedsel zie B. Thomas, ‘Food supply in the United Kingdom during the Industrial Revolution’ in: J. Mokyr ed., *The economics of the Industrial Revolution* (Totowa 1985) 137-150 en idem, ‘Escaping from constraints: the Industrial Revolution in a Malthusian context’ in: I.R. Rotberg en Th.K. Rabb eds., *Population and history: from the traditional to the modern world* (Cambridge 1986) 169-194. Voor de import van suiker en the ‘ghost acreage’ van die geïmporteerde suiker - dat wil zeggen de hoeveelheid land nodig om de door geïmporteerde suiker geleverde calorieën te kunnen leveren met behulp van eigen graan - zie Pomeranz, *Great divergence*, 274-275. Voor de import van thee en het belang daarvan zie A. Macfarlane en I. Macfarlane, *Green gold. The empire of tea* (Londen 2003) hoofdstuk negen.

<sup>134</sup> Pomeranz schat de ‘ghost acreage’ van geïmporteerde katoen - de hoeveelheid land die nodig zou zijn om zoveel schapen te kunnen houden dat al die katoen door wol had kunnen worden vervangen - op 3,6 miljoen hectare in 1815 en op 9,2 miljoen hectare in 1830. Zie zijn *Great divergence*, 276. Het totale areaal landbouwgrond - akkers plus weidegronden - in Engeland en Wales bedroeg toen bijna 12 miljoen hectare.

<sup>135</sup> R. Szostak, *The role of transportation in the Industrial Revolution* (Montreal 1991) en Verley, *Échelle du monde*, hoofdstuk 6.

<sup>136</sup> Ik ben het niet eens met Pomeranz die beweert dat Engeland mede dankzij zijn importen kon industrialiseren. Mijns inziens waren het niet zozeer deze importen die industrialisatie mogelijk maakten als wel de industrialisatie die deze importen mogelijk maakte. Zie mijn ‘Are coal and colonies really crucial?’, *Journal of World History* 12 (2001) 407-446.

## Continuïteit en verandering

Deze verwijzing naar Smithiaanse groei biedt een goede gelegenheid om erop te wijzen dat ten tijde van het industrialisatieproces groei niet enkel en alleen een gevolg was van kolen en stoom. Een aanzienlijk deel van de gerealiseerde groei bleef tot stand komen langs ‘pre-moderne’ weg. Denk aan allerlei maatregelen waardoor de markt beter kon functioneren en zich kon uitbreiden. Denk, met name in het internationale handelsverkeer, aan allerlei vormen van manipulatie of zelfs uitschakeling van de markt. Protectionisme, ongelijke ruil, roof en plundering; ook zij spelen hun niet verwaarloosbare rol in de groei van Britse economie in de achttiende en negentiende eeuw. Het zou erg naïef zijn ‘industry’ en ‘empire’ geheel van elkaar los te koppelen.<sup>137</sup> Door kolen en stoom was de context waarbinnen dit alles gebeurde echter definitief veranderd.

Het zou al evenzeer onterecht zijn uit de nadruk op kolen en stoom in mijn analyse van de Industriële Revolutie af te leiden dat zij oude hulpen en energiebronnen in een klap wegvaagden. De oude economie was nog niet uitgeput. De hoeveelheid land onder de ploeg nam nog toe tot in de tweede helft van de negentiende eeuw. Al dat land werd intensiever bewerkt en bemest. Tot 1850 nam het aantal landbouwers in absolute aantallen niet af, het aantal dieren nam nog sterk toe.<sup>138</sup> Het staat vast dat in elk geval in de nijverheid harder, constanter en langer werd gewerkt. Mensen werden vaak tot verlengde van de machine en kunstlicht zorgde ervoor dat de werkdag onbeperkt kon worden verlengd.<sup>139</sup> In fabrieken werden grote aantallen vrouwen en kinderen ingeschakeld.<sup>140</sup> Het gebruik van watermolens nam de eerste decennia van de negentiende eeuw nog gestaag toe. In 1760 was hun vermogen in totaal 70.000 pk. Dat nam nog toe tot

---

<sup>137</sup> Westerse staten beheersten 85% van de gehele aardbodem in 1914. Zie G. Parker ed., *Cambridge Illustrated History of the West* (Cambridge 1995) 9. Zie voor een kwantitatieve analyse en periodisering B. Etamad, *La possession du monde. Poids et mesures de la colonisation, XVIIIe-XX siècles* (z.p. 2000). Een en ander betekent zeker niet dat al die westerse veroveringen louter aan de westerse industrialisatie te danken zouden zijn.

<sup>138</sup> Zie voor het aantal landbouwers, dat in 1851 zijn hoogste niveau bereikte Allen, ‘Agriculture during the industrial revolution’, 107. Zie voor het aantal dieren Malanima, *Economia italiana*, 16; Mathias, *First industrial nation*, 477 en Wrigley, *Continuity, chance and change*, 39-44.

<sup>139</sup> H. Vogt, ‘The longest years. New estimates of labor input in England, 1760-1830’, *Journal of Economic History* 61 (2001) 1065-1082.

<sup>140</sup> St. King en G. Timmins, *Making sense of the industrial revolution. British economy and society 1700-1850* (Manchester 2001) hoofdstuk 9.

230.000 pk in 1870, waarna het afnam. Pas in de jaren dertig van de negentiende eeuw werd stoomkracht voor de Britse economie in haar geheel belangrijker dan waterkracht.<sup>141</sup> Windkracht was, afgezien uiteraard van het gebruik op schepen, altijd van betrekkelijk gering belang. In 1830 was het gebruik ervan op zijn hoogtepunt met 20.000 pk.<sup>142</sup> Het totale tonnage aan zeilschepen nam als gezegd nog toe tot in de jaren zestig van de negentiende eeuw. Kortom, zoals altijd in de geschiedenis, is er ook in de economische geschiedenis van Engeland in de negentiende eeuw sprake van continuïteit en verandering. Met dien verstande dat door het ten tonele verschijnen van nieuwe vormen van energie de aard van de economie als geheel fundamenteel veranderde.

### **‘The first industrial nation’**

In 1900 was ongeveer een kwart van de totale productie van fossiele brandstof in de hele wereld afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk, terwijl daar maar 3% van de wereldbevolking woonde. In 1830 produceerde het Verenigd Koninkrijk 71% van wereldproductie aan kolen, in 1880 nog steeds 50% en in 1900 30%.<sup>143</sup> Van het totale vermogen aan stoomkracht op de wereld was toen ongeveer een vijfde in Britse handen.<sup>144</sup> Via kolen en stoom kon het Verenigd Koninkrijk een wereldmacht worden met een tot dan toe ongekende economische suprematie. Ik volsta hier met een paar indicaties waarbij ik steeds verwijs naar het tijdstip waarop die suprematie het meest duidelijk bleek.<sup>145</sup> In 1880 was bijna een kwart van de totale industriële productie van de gehele wereld afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk. In 1830 produceerde dat ongeveer driekwart van alle gietijzer en ruw ijzer ter wereld. In 1860 was dat nog altijd de helft en in 1900 nog altijd meer dan een vijfde.<sup>146</sup> In 1860 was een vijfde van de totale export in de wereld afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk en maar liefst de helft van de totale hoeveelheid beleggingen in het buitenland. In 1900 was van de wereldhandelsvloot 45% Brits. Het zal niet verbazen dat het Verenigd Koninkrijk in 1870, let wel, inclusief het betrekkelijk arme Ierland, duidelijk

---

<sup>141</sup> Minchington, ‘The energy basis of the British Industrial Revolution’, 356.

<sup>142</sup> *Ibidem*.

<sup>143</sup> Goldstone, ‘Efflorescences’, 364 en Bairoch, *Victoires et deboires*, II, 29.

<sup>144</sup> Landes, *The unbound Prometheus*, 221.

<sup>145</sup> Bairoch, *Victoires et deboires*, II 29.

<sup>146</sup> *Ibidem*, 24 en 29.

het rijkste land ter wereld was. In 1913 waren alleen de Verenigde Staten en een aantal zogeheten ‘white settler-colonies als Canada, Australië en Nieuw-Zeeland rijker.<sup>147</sup> Engeland was ongetwijfeld de ‘first industrial nation’. Wanneer we in navolging van Bairoch de nijverheidsproductie per inwoner van het Verenigd Koninkrijk in het jaar 1900 op 100 stellen, dan scoort binnen West-Europa in dat jaar geen enkel land hoger dan 67. Dat is de Zwitserse score. Frankrijk kwam toen nog niet verder dan 39 en Duitsland niet verder dan 52% van de score voor het Verenigd Koninkrijk.

Er bestond toen, net als nu, een duidelijke correlatie tussen de welvaart van een land en de hoeveelheid en aard van de gebruikte energie. In China bleef het gebruik van fossiele brandstof en mineralen beperkt en het land bleef achter. In 1913 produceerde het ongeveer 10 miljoen ton kolen.<sup>148</sup> In Japan groeide de productie van 150.000 ton in 1820, naar 400.0000 ton in 1860, 5 miljoen ton in 1897 en 21 miljoen ton in 1913.<sup>149</sup> Ter herinnering: in het Verenigd Koninkrijk lag de productie in dat laatste jaar ruim boven de 250 miljoen ton. Ongeveer 90% van de in de wereld voorhanden stoomcapaciteit bevond zich in 1900 in Europa en de Verenigde Staten. Alleen Groot-Brittannië beschikte toen al over een capaciteit van meer dan 13 miljoen pk. Voor Japan was dat in 1914, inclusief elektromotoren, ongeveer 800.000 pk.<sup>150</sup> In heel China waren er in 1915 nog steeds slechts 363 bedrijven die waren voorzien van moderne machines. Het land had zo weinig machines dat het een deel van zijn minieme kolenproductie kon exporteren!<sup>151</sup> Het spoorwegnet van Groot-Brittannië was 30.000 km lang aan de vooravond van de Eerste Wereldoorlog. Japan en China kwamen elk nog niet verder dan ongeveer 10.000 km.<sup>152</sup> China produceerde in 1916 ongeveer 355.000 ton ijzer.<sup>153</sup> Voor Japan kon ik enkel vinden hoeveel (ruw) ijzer daar ongeveer tezelfdertijd werd verbruikt. Dat was ongeveer 470.000 ton.<sup>154</sup> Wederom ter herinnering: het Verenigd

---

<sup>147</sup> Maddison, *The world economy*, 264.

<sup>148</sup> Han Tiauw Tjong, *De industrialisatie van China* (Den Haag 1922) 215.

<sup>149</sup> Totman, *A history of Japan* en W.W. Lockwood, *The economic development of Japan. Growth and structural change. Expanded edition* (Princeton 1968) beide onder ‘coal’.

<sup>150</sup> Lockwood, *The economic development of Japan*, 120. Voor de bewering dat 90% van de totale stoomkracht in de wereld aan het einde van de negentiende eeuw in handen was van het Westen zie Landes, *Unbound Prometheus*, 221.

<sup>151</sup> Han Tiauw Tjong, *De industrialisatie van China*, 232.

<sup>152</sup> Maddison, *Chinese economic performance in the long run*, 51.

<sup>153</sup> Han Tiauw Tjong, *De industrialisatie van China*, 239.

<sup>154</sup> Lockwood, *The economic development of Japan*, 113.

Koninkrijk produceerde in 1914 bijna tien miljoen ton ruw ijzer. Het zal niet verbazen dat Japan in 1900 slechts 12 punten scoorde op Bairochs nijverheidsindex, tegen China 3 en, als gezegd, Groot-Brittannië 100. In 1913 was Japan al opgeklommen tot een score van 20, terwijl China nog steeds op 3 stond.<sup>155</sup> Dat de gemiddelde Japanner in 1900 een reëel inkomen had dat slechts 28% bedroeg van het reëel inkomen van een bewoner van het Verenigd Koninkrijk, terwijl de gemiddelde Chinees niet verder kwam dan 11% daarvan, hoeft evenmin te verbazen.<sup>156</sup>

De meeste niet-westerse landen, nu ‘onderontwikkeld’, met als relatieve uitzondering Japan, liepen razendsnel een immense achterstand op in welvaart en ontwikkeling. Hun belang op het wereldtoneel schrompelde ineen.<sup>157</sup> Hun inkomen bedroeg nog maar een fractie van dat van de rijkste westerse landen. In Bairochs overzicht van het niveau van industrialisatie van diverse gebieden in de wereld bedraagt hun score in 1900 slechts 2, die van Europa als geheel 33, en die van de overige ontwikkelde landen inclusief Japan 45.

### **Een trage revolutie: een revolutionaire *take-off* die desondanks decennia lang nauwelijks sporen nalaat in het reële inkomen per capita**

In het voorafgaande is een beeld geschetst van een aantal ingrijpende wijzigingen in de Engelse economie tussen grofweg 1700 en 1900. Naast een veel groter en efficiënter gebruik van oude hulp- en energiebronnen en technieken was er sprake van massale introductie van nieuwe hulp- en energiebronnen en technieken, en talloze institutionele aanpassingen. Niemand kan ontkennen dat de Engelse economie gedurende deze twee eeuwen verregaand veranderde. Wat in toenemende mate wél wordt ontkend, is dat er een industriële *revolutie* zou hebben plaatsgehad. Het is lang gebruik geweest die term te benutten als aanduiding voor een korte periode waarin een duidelijk lokaliseerbare ‘doorbraak’ en ‘breuk’ moeten hebben plaats gehad. Diverse historici stellen nu dat daarvan nooit sprake is

---

<sup>155</sup> Bairoch, *Victoires et déboires* I, 404, en idem, ‘International industrialization levels from 1750 to 1980’, *Journal of Economic History* 11 (1982) 294.

<sup>156</sup> Maddison, *The world economy*, 264.

<sup>157</sup> Zie Bairoch, ‘International industrialization levels from 1750 to 1980’; idem *Victoires et déboires*, I 99, 592 en 597 en Maddison, *The world economy*, hoofdstuk één en pagina 263.

geweest.<sup>158</sup> De argumenten die zij aandragen om de term ‘Industriële Revolutie’ uit het historisch vocabulaire te schrappen, hebben doorgaans betrekking op de periode tussen grofweg 1750 en 1850. Dat is immers het moment waarop die revolutie steeds werd geacht zich af te spelen. Deze ‘revisionisten’ beschikken over sterke argumenten. De economische groei in Engeland en Wales was in deze periode naar onze maatstaven miniem: hij bedroeg volgens de meest gezaghebbende schattingen in de buurt van 0,4% per jaar in de periode 1780-1801; tussen 0,4 à 0,5% in de periode 1801-1831, en net boven 1% in de periode 1831-1861; zo weinig groeide het reële inkomen per capita. Zelfs de toename van de productie in de industriële sector wordt op niet meer dan 2 tot 3,4% per jaar geschat.<sup>159</sup> Bovendien begint er consensus onder historici te ontstaan dat de levensstandaard van de gewone Brit tot 1820 zeker niet substantieel verbeterde, en vaak zelfs verslechterde. Zeker wanneer ook verdisconteerd wordt dat hij – en zij – vaak harder en langer moest werken en in slechtere omstandigheden. Van duidelijke vooruitgang was pas sprake na 1850.<sup>160</sup> Van gestage groei kon tot ver in de negentiende eeuw niet worden gesproken aangezien er nog regelmatig sprake was van crises. De moderne industriearbeider was in 1850 nog een kleine minderheid in het totaal van mensen dat in de nijverheid werkte. Zeer veel sectoren van de nijverheid waren ook toen nog steeds nauwelijks in aanraking gekomen met nieuwe productietechnieken. Laat staan andere sectoren van de economie.

Al deze kanttekeningen zijn volkomen terecht. Het betreft hier een relatief trage revolutie. Maar daarmee wordt mijns inziens het idee van een *take-off* niet onderuitgehaald: het steeds massaler gebruik van kolen en stoommachines maakte de contouren van een geheel nieuw type economische groei zichtbaar. Het maakte een einde aan de ‘Malthusian constraints’ waarin de oude organische economie gevangen zat. Wie er steeds op hamert dat zeker tot 1850 macro-economisch niet veel van een

---

<sup>158</sup> Zie voor het debat over de aard van de Industriële Revolutie Vries, *Via Peking back to Manchester*, 66. Mij persoonlijk spreekt het standpunt van Mokyr en Landes het meest aan. Zie daarvoor J. Mokyr, ‘Editor’s introduction. The new economic history and the industrial revolution’ en D.S. Landes, ‘The fable of the dead horse: or, the Industrial Revolution revisited’, beide opgenomen in J. Mokyr ed., *The British industrial revolution. An economic perspective* (Boulder 1993) 1-132 en 133-170.

<sup>159</sup> Deze schattingen berusten op de informatie in C. Knick Harley, ‘Reassessing the Industrial revolution: a macro view’ in: Mokyr, *The British Industrial Revolution*, 171-226 en op de tabel 1.1 in ditzelfde boek.

<sup>160</sup> Voor het debat over de ‘standard of living’ zie Vries, *Via Peking back to Manchester*, noot 8.

‘industriële revolutie’ te bespeuren was, haalt daarmee *mijn interpretatie* van de Industriële Revolutie niet onderuit. In mijn ogen behelste zij in de kern een wijziging in de hoeveelheid en aard van de gebruikte energie. Dat impliceert dat haar effecten ook pas duidelijk zichtbaar konden worden op het moment dat kolen en stoom doorbraken. Dat is pas in de jaren veertig van de negentiende eeuw. Persoonlijk zou ik er geen moeite mee hebben het daadwerkelijk doorbreken van moderne economie pas in dat, of het volgende, decennium te plaatsen. In voorafgaande decennia bleef de nieuwe economie nog lang een eiland te midden van de oude. Het is niet meer dan normaal dat het enige tijd duurde voor haar impact zodanig was dat dit significant werd voor de economie als geheel.<sup>161</sup> Er zijn bovendien altijd grote aanpassingsmoeilijkheden wanneer radicaal andere manieren van produceren en geheel nieuwe producten worden geïntroduceerd. Die kunnen vaak zelfs tot een aanvankelijke daling van de totale productie leiden, een fenomeen dat door de economisch historicus David als ‘groeiparadox’ is omschreven.<sup>162</sup> Dat van substantiële groei zo lang nog geen sprake was, heeft ook heel andere redenen: ik noem slechts de zeer dure en ontwrichtende oorlogen die het land met name tussen 1780 en 1820 teisterden; een aantal mislukte oogsten in diezelfde periode, en met name het feit dat tussen 1750 en 1850 de bevolking van Engeland en Wales zo sterk groeide. Het aantal inwoners van Engeland en Wales werd toen ongeveer drie keer zo groot. Zonder de hier besproken energierevolutie zou deze bevolkingsgroei onmogelijk zijn geweest of op zijn minst tot een veel *lagere* welvaart hebben geleid. Zodra eenmaal de eerste kinderziekten waren overwonnen en kolen en stoom in grote hoeveelheden werden benut, ging de economie sterker groeien dan ooit. Zij bleef dat doen, in een gebied dat toch al het rijkste van de wereld was en waar de bevolking gestaag bleef toenemen. Het staat iedereen vrij dit geen ‘revolutie’ te willen noemen. Maar laten we dan consequent zijn en het woord ‘revolutie’ volledig uit de economische geschiedenis verbannen.

---

<sup>161</sup> Mokyr, ‘Editor’s introduction’, 10-14.

<sup>162</sup> Zie voor toelichting, Drukker, *De revolutie die in haar eigen staart beet*, 221-225.