

DE PRIJS VAN ENERGIE¹

Gentse brandstofprijzen van de zeventiende tot negentiende eeuw

Wout Saelens

Vanaf het midden van de achttiende eeuw schakelde de Gentse economie massaal over van brandhout naar steenkool als haar voornaamste bron van energie.² Deze energierevolutie – zoals de Engelse historicus E.A. Wrigley er één een eeuw vroeger ook in Engeland zag – maakte de industriële mechanisering in Gent mee mogelijk die zich rond 1800 inzette.³ Volgens Wrigley kon de industriële revolutie fundamenteel gedefinieerd worden als een transformatie van een ‘organische’ naar een ‘minerale’ economie.⁴ Daarin was de ontwikkeling van een fossiele energiebasis – eerst via steenkool en later ook via gas en olie – cruciaal om de inherente energie-schaarste van de pre-industriële economie op te lossen en het Malthusiaans plafond boven de groei te doorbreken. Vanuit wereldhistorisch perspectief verklaart de toevallige aanwezigheid van steenkool in Engeland volgens historici als Kenneth Pomeranz uiteindelijk ook de Europese oorsprong van de industriële revolutie.⁵ Het surplus dat fossiele brandstoffen genereerden, maakte nieuwe energie vrij die voortaan hoofdzakelijk in de sfeer van de productie kon gependend worden. Bovendien zorgde de energierevolutie er ook op een meer dagelijks niveau voor dat steenkool de nieuwe brandstof werd voor de duizenden huishoudens die steden als

¹ Ik wens mijn collega's van het Centrum voor Stads geschiedenis aan de Universiteit Antwerpen en de anonieme reviewer te bedanken voor hun commentaren op vorige versies van dit artikel.

² Wouter Ryckbosch en Wout Saelens, “Fuelling the urban economy: a comparative study of energy in the Low Countries, 1600-1850”, *The Economic History Review* (ter perse).

³ Zie van Wrigley vooral *Continuity, Chance and Change: The Character of the Industrial Revolution in England* (Cambridge: Cambridge University press, 1988); *Energy and the English Industrial Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010); en *The Path to Sustained Growth: England's Transition from an Organic Economy to an Industrial Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016).

⁴ Voor een meer algemene geschiedenis van energie, economie en samenleving, zie vooral het werk van Vaclav Smil: *Energy and Civilization: A History* (Cambridge: MIT Press, 2017); *Energy in World History* (Boulder: Westview Press, 1994), alsook Alfred Crosby, *Children of the Sun: A History of Humanity's Unappeasable Appetite for Energy* (New York: Norton, 2006); Roger Fouquet, *Heat, Power and Light: Revolutions in Energy Services* (Cheltenham: Edward Elgar, 2008). Voor een geschiedenis van energie in Europa, zie Astrid Kander, Paul Warde en Paolo Malanima, *Power to the People: Energy in Europe over the Last Five Centuries* (Princeton: Princeton University Press, 2013).

⁵ Kenneth Pomeranz, *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2000).

Londen of Gent telden.⁶ Het zwarte goud verschaftte niet alleen de industrie maar ook particuliere consumenten extra energie voor verwarming, mee gefaciliteerd door de groeiende verspreiding van comfortabele haarden en kachels.⁷ De transitie naar fossiele energie maakte in de laatste eeuwen met andere woorden een enorme materiële vooruitgang op allerlei vlakken mogelijk. In de ogen van Vaclav Smil vormde fossiele energie zelfs de basis voor het ontstaan van de moderniteit in al haar facetten – van de industriële revolutie tot de consumptierevolutie.⁸ Op die manier hebben deze auteurs een energie-deterministisch narratief over de ontwikkeling van de moderne maatschappij uitgewerkt: de geschiedenis wordt gestructureerd door haar energiebronnen; energie als de ‘master resource of life’.⁹

Het idee van de energierevolutie kon recent op heel wat empirische bijval rekenen, wat veel van de bestaande modellen met cijfermateriaal aandikte. Zo bracht Paul Warde de vroege energietransitie in Engeland en Wales van de zestiende eeuw tot vandaag in kaart.¹⁰ Ook voor landen die vrij laat industrialiseerden zoals Nederland, Portugal, Spanje, Italië, Zweden en Canada verschenen de laatste jaren belangrijke statistische publicaties voor de negentiende- en twintigste-eeuwse energiegeschiedenis.¹¹ Op de Britse casus na, beschikken we tot nu toe echter over bitter weinig cijfermateriaal voor vroegere energietransities zoals die zich sinds de zeventiende eeuw in het bijzonder in de Zuidelijke Nederlanden hebben voltrokken.¹² Ook over het be-

⁶ William M. Cavert, “Industrial coal consumption in early modern London”, *Urban History*, 44:3 (2017), pp. 424-443; Wout Saelens, *The Comforts of Energy? Consumer Culture and Energy Transition in Eighteenth-Century Gent and Leiden (1650-1850)*, Antwerpen (onuitgegeven doctoraatsverhandeling Universiteit Antwerpen), 2021, pp. 78-84.

⁷ Wout Saelens, “Energie en materiële cultuur: huishoudelijke verwarming en verlichting in de vroegmoderne stad”, *Groniek*, 52:222 (2020), pp. 43-56.

⁸ Smil, *Energy and Civilization*.

⁹ Idem, *Energy in World History*.

¹⁰ Paul Warde, *Energy Consumption in England and Wales, 1560-2000* (Napels: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2007).

¹¹ Ben Gales, Astrid Kander, Paolo Malanima and Mar Rubio, “North versus South: energy transition and energy intensity in Europe over 200 years”, *European Review of Economic History*, 2 (2007), pp. 219-253; Sofia Teives Henriques, *Energy Consumption in Portugal, 1856-2006* (Napels: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2009); Paolo Malanima, *Energy consumption in Italy in the 19th and 20th Centuries: A Statistical Outline* (Napels: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2006); Richard W. Unger en John Thistle, *Energy Consumption in Canada in the 19th and 20th Centuries: A Statistical Outline* (Napels: Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2013).

¹² Beter zijn we ingelicht over de turfproductie en -consumptie in middeleeuws Vlaanderen en het Holland ten tijde van de Gouden Eeuw: Tim Soens en Erik Thoen, “Mais où sont les tourbières d’antan? Géographie, chronologie et stratégies économiques du tourbage en Flandre maritime (12^e-16^e siècles)”, *Aestuaria: Histoire et Terres Humides*, 14 (2009), pp. 45-60; Iason Jongepier et al., “The brown gold: a reappraisal of medieval peat marshes in Northern Flanders (Belgium)”, *Water History*, 3:2 (2011), pp. 73-93; Charles Cornelisse, *Energiemarkten en energiehandel in Holland in de late middeleeuwen* (Hilversum: Verloren, 2008); J.W. De Zeeuw, “Peat and the Dutch Golden Age. The historical meaning of energy-attainability”, *AAG Bijdragen*, 21 (1978), pp. 3-31; Jan Luiten 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), pp. 484-499.

lang van energie voor de Belgische industriële revolutie is nog maar weinig geweten.¹³ Hetzelfde geldt voor de impact van steenkool op het dagelijkse leven, ook al toonde recent onderzoek aan hoe energietransities de materiële cultuur en consumptie van het huishouden fundamenteel hebben veranderd.¹⁴ Na het verkennende werk van Chris Vandenbroeke is de energiegeschiedenis van Vlaanderen en de Zuidelijke Nederlanden meer algemeen op de achtergrond geraakt.¹⁵ Dat is jammer, omdat we op die manier een belangrijke geschiedenis van het eerste industriële hartland op het Europese continent dreigen te missen. In dit artikel wil ik een aanzet geven om de energiegeschiedenis van de vroegmoderne Zuidelijke Nederlanden en het moderne België weer uit het historiografische slop te halen. Dat doe ik aan de hand van de energieprijzen in Gent – toch de belangrijkste industriestad van de (vroeg)moderne Lage Landen – van het begin van de zeventiende eeuw tot het einde van de negentiende. Prijzen zijn een evident startpunt. De relatieve ontwikkeling van brandstofprijzen is zonder twijfel de belangrijkste – zo niet de enige – verklaringsvariabele in de huidige energieliteratuur.¹⁶ Wie een beter inzicht wil krijgen in consumptieveranderingen komt vanzelfsprekend al snel uit op een analyse van prijzevoluties. De verzamelde gegevens over de energieprijs in Gent worden hier alvast in beschouwing genomen als een potentiële factor achter de industriële revolutie en de groeiende welvaart van de stad. Zorgde steenkool er inderdaad voor dat Gent een ‘cheap energy economy’ kon uitbouwen – binnen de huidige literatuur een belangrijke voorwaarde voor de mechanisering van de industrie en voor de materiële modernisering van het huishou-

¹³ Jan Dhondt en Marinette Bruwier, “The industrial revolution in the Low Countries 1700-1914”, in: Carlo M. Cipolla (ed.), *The Fontana Economic History of Europe. Volume IV: 1700-1904. Part One: The Emergence of Industrial Societies* (Hassocks: Harvester Press, 1976), pp. 329-366; Hervé Hasquin, “Nijverheid in de Zuidelijke Nederlanden 1650-1795”, in *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*, ed. Dirk Peter Blok (Haarlem: Fibula-Van Dishoeck, 1979), vol. 8, pp. 124-159; Herman Van der Wee, “The industrial revolution in Belgium”, in *The Industrial Revolution in National Context: Europe and the USA*, ed. Mikuláš Teich en Roy Porter (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), pp. 64-77; Guy Dejongh en Yves Segers, “Een kleine natie in mutatie. De economische ontwikkeling van de Zuidelijke Nederlanden/België in de eeuw 1750-1850”, *Tijdschrift voor Geschiedenis* 114 (2001), pp. 171-194.

¹⁴ Zie bijvoorbeeld Daniel Roche, *Histoire des choses banales: naissance de la consommation dans les sociétés traditionnelles (17^e-19^e siècle)* (Parijs: Fayard, 1997), pp. 121-149; David E. Nye, *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology, 1880-1940* (Cambridge: MIT Press, 2001); Sean Patrick Adams, *Home Fires: How Americans Kept Warm in the Nineteenth Century* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2014); Venessa Talyor and Heather Chappells (eds.), *Energizing the Spaces of Everyday Life: Learning from the Past for a Sustainable Future* (München: RCC Perspectives, 2019/2); Saelens, *The Comforts of Energy*.

¹⁵ Chris Vandenbroeke, “Zuinig stoken. Brandstofverbruik en brandstofprijzen in België en Frankrijk sinds de 15^{de} eeuw”, *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek*, 51 (1988), pp. 93-125; idem, “De problematiek van de energievoorziening in de Zuidelijke Nederlanden en inzonderheid in Vlaanderen (15^{de}-19^{de} eeuw)”, *Revue Belge de Philologie et d’Histoire*, 73:4 (1995), pp. 967-981.

¹⁶ Een comparatief onderzoek van energieprijzen in verschillende steden in vroegmodern Europa is terug te vinden in Robert C. Allen, “Was there a timber crisis in early modern Europe?”, in *Economia e energia secc. XIII-XVIII*, ed. Simonetta Cavaciocchi (Florence: Le Monnier, 2003), pp. 469-482.

den?¹⁷ En zo ja, welke effecten had goedkope steenkool op haar consumenten – zowel de industriële afnemer als de particuliere verbruiker?

Zeker binnen de ecologisch deterministische modellen in de energiegeschiedenis wordt verandering quasi volledig gereduceerd tot de prijs – en dus de beschikbaarheid op de markt – van energie. Is de prijs van energie hoog, dan hebben economieën te kampen met structurele energiearmoede; is ze laag, dan is er meer marge voor groei en technische innovatie. In dit artikel wil ik testen of brandstofprijzen wel zo'n fundamentele factor zijn geweest. Dit is in de eerste plaats een empirisch artikel, bedoeld om nieuwe gegevens uit te brengen over de Zuid-Nederlandse energietransitie. Het is mijn bedoeling om de reeds voorhanden brandstofprijzen te verzamelen en verder aan te vullen voor de stad Gent. Er is uiteraard de *Dokumenten voor de Geschiedenis van Prijzen en Lonen in Vlaanderen en Brabant*, uitgegeven onder de leiding van Charles Verlinden.¹⁸ De *Dokumenten* bevat voor de vroegmoderne periode echter enkel Antwerpse energieprijzen.¹⁹ Voor Gent, die in vergelijking met andere Vlaamse en Brabantse steden sneller overschakelde op steenkool, zijn dergelijke gegevens jammer genoeg gefragmenteerd.²⁰ Enkel voor de negentiende eeuw hebben Gerda Avondts en Peter Scholliers Gentse steenkoolprijzen (maar geen andere brandstofprijzen) gepubliceerd.²¹ Voor de zeventiende eeuw beschikken we over een onuitgegeven licentiaatsthesis van Solange Gysen die allerhande prijzen op basis van Gentse instellingsrekeningen verzamelde.²² Brandstofprijzen voor de achttiende eeuw – net het moment van de Gentse energierevolutie – ontbreken echter volledig. De gegevens van Gysen voor de zeventiende eeuw en die van Avondts en Scholliers voor de negentiende heb ik daarom aangevuld met achttiende-eeuwse energieprijzen en negentiende-eeuwse

¹⁷ Volgens Allen zorgde de combinatie van 'high wages and cheap energy' ervoor dat Groot-Brittannië het eerste geïndustrialiseerde land werd in de wereld: "Why the industrial revolution was British: commerce, induced invention, and the scientific revolution", *The Economic History Review*, 64:2 (2011), pp. 357-384. Over de democratisering van huiselijke verwarming door de doorbraak van fossiele energie, zie bijvoorbeeld: Adams, *Home Fires*, pp. 65-92.

¹⁸ Charles Verlinden (ed.), *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant* (Brugge: De Tempel, 1959-1973).

¹⁹ Etienne Scholliers, "Prijzen en lonen te Antwerpen en in het Antwerpse (16^e-19^e eeuw)", in *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant*, ed. Charles Verlinden (Brugge: De Tempel, 1965), vol. 2, pp. 641-940.

²⁰ Over de industrialisering in Gent, zie: Hilda Coppejans-Desmedt, *De Gentse textielnijverheid van 1795 tot 1835: het proces van mechanisering in zijn economische gevolgen*, Gent (onuitgegeven doctoraatsverhandeling, Universiteit Gent), 1958; J. Hannes, "Industrialization without development. Some aspects of the history of Ghent", in *Regional Capitals: Past, Present, Prospects. Ghent, Groningen, Münster, Norwich, Odense, Rennes*, ed. Pim Kooij en Pieter H. Pellenberg (Assen: Van Gorcum, 1994), pp. 9-18.

²¹ Gerda Avondts en Peter Scholliers, *Gentse prijzen, huishuren en budgetonderzoeken in de 19^e en 20^e eeuw* (Brussel: VUB Centrum, 1981), pp. 38-39.

²² Solange Gysen, *Koopkrachtvergelijking in de 17^e eeuw op basis van Gentse instellingsrekeningen*, Gent (onuitgegeven licentiaatsverhandeling Universiteit Gent), 1982, vol. 2, pp. 181-207.

houtprijzen. Die heb ik verzameld aan de hand van de rekeningen van verscheidene, veelal religieuze, stedelijke instellingen: het Wenemaerhospitaal²³, het Dominicanenklooster²⁴, de Heilige Geesttafels van Sint-Baafs²⁵, de Nieuwenbosabdij²⁶, de abdij van Baudelo²⁷ en de Berg van Barmhartigheid²⁸. Op die manier konden vrij volledige prijzenreeksen voor alle belangrijkste brandstoffen (brandhout, houtskool, steenkool en turf) aangelegd worden van het jaar 1596 tot 1914. Enkel de achttiende-eeuwse turfrijzen blijven problematisch. Dat heeft natuurlijk alles te maken met de stokkende consumptie ten gevolge van de uitgeputte turfreserves in Vlaanderen in die periode. Niet toevallig treffen we in de instellingsrekeningen zo goed als geen aankopen van turf meer aan vanaf het laatste kwart van de zeventiende eeuw.

Na een toelichting van de gebruikte bronnen en methodologie, zullen hieronder de ontwikkelingen in de prijs van energie geanalyseerd worden: welke transities vallen af te lezen in het relatieve prijzenverloop van de beschikbare energiebronnen? Daarna volgt een bespreking van de rol van de energieprijzen in de bredere economische ontwikkelingen van de stad. Er wordt vergeleken met de kost van arbeid: vormde goedkope energie een stimulans voor industriële mechanisering? Tot slot wordt ook gekeken naar de impact van de prijsevolutie van energie voor verwarming en verlichting binnen het huishoudbudget: heeft steenkool de toegang tot een meer overvloedige consumptie voor gezinnen verbeterd? Uit die analyses blijkt dat prijzen in eerste instantie wel de chronologie van de transitie naar ‘moderne’ brandstoffen hebben uitgetekend: steenkool werd pas echt belangrijk wanneer diens prijs in het midden van de achttiende eeuw onder die van organische energiebronnen zakte. Relatief gezien echter bleef ook ‘goedkope’ steenkool tot ver in de negentiende eeuw duur – ten opzichte van de kostprijs voor arbeid binnen de industrie en ten opzichte van het huishoudbudget binnen het gezin. Daarom was de prijs van energie – zo wordt hier beargumenteerd – niet als dusdanig bepalend voor zowel de industrialisering van de stedelijke economie als voor de consumptie-revolutie van het huishouden. Eerder kwam de transitie naar fossiele energie vanuit een veranderende vraag vanuit de industrie en vanuit het huishouden zelf.

²³ Stadsarchief Gent (hierna: SAG), reeks LXIX, nrs. 314-356.

²⁴ Rijksarchief Gent (hierna: RAG), reeks K42, nrs. 10-11.

²⁵ RAG, reeks K75, nrs. 1051-1059 en nrs. 15211-15220.

²⁶ RAG, reeks K20, nrs. 231-238 en nr. 241.

²⁷ RAG, reeks K163, nrs. 824 en nrs. 355-357.

²⁸ SAG, reeks O, nrs. 31/10-31/14.

Instellingsrekeningen als bron voor de reconstructie van historische energieprijzen

Samen met mercurialen, die prijzen van goederen aangeboden op de markt noteerden, zijn instellingsrekeningen veruit één van de meest gebruikte bronnen binnen de prijzengeschiedenis.²⁹ Hoewel het administratieve en seriële karakter van deze bron haar van een grote betrouwbaarheid verzekert, schuilen achter het gebruik van rekeningen toch ook enkele belangrijke valkuilen. Een eerste probleem is de seizoensale consumptie. Abdijen, kloosters, hospitalen, godshuizen en andere (religieuze) instellingen kochten niet maandelijks dezelfde producten aan. Daarom zijn instellingsrekeningen niet geschikt voor een onderzoek naar seizoenschommelingen van historische prijzen. Zeker wat de energieprijs betreft, kan dit zo zijn gevolgen hebben gehad: in de winter was de vraag naar brandstoffen groter, waardoor ook de prijs hoger lag. Nu eens krijgen we de steenkoolprijs tijdens een koude decembermaand, dan weer treffen we de houtprijs in één van de zomermaanden – een periode waarin grote consumenten anticipeerden op een goedkope prijs om een voorraad in te slaan. Dat seizoensale karakter verklaart wellicht mee de grote jaarlijkse fluctuatie van het gereconstrueerde prijzenmechanisme.

Een tweede probleem is het gebrek aan uniforme meeteenheden. Relatieve maten zoals een ‘cluts boskolen’ of een ‘hoop takkebossen’ zijn onbruikbaar om de prijs van één eenheid houtenergie te berekenen. Maar ook wanneer aantallen in absolute termen worden uitgedrukt, blijven er problemen opduiken. Een ‘mud houillecolen’, een ‘wis brandhout’, een ‘sister houtskolen’ of een ‘ton turf’ zijn inhoudsmaten, geen massa-eenheden. Om het gewicht van een ‘zak steenkolen’ te berekenen, moeten we dus niet alleen weten dat in een zak zo’n 78,96 liter ging, maar ook dat steenkool een soortelijke massa heeft van gemiddeld 1,6 kilogram per liter. De soortelijke massa van brandhout werd hier vastgelegd op 0,75 kilogram per liter, die van turf op 0,6 kilogram per liter en die van houtskool op 1,5 kilogram per liter.³⁰ Steenkoolleveringen werden in de rekeningen vaak wel in waag uitgedrukt – een gewichtsmaat die 68 kilogram woog – waardoor deze stap in de berekening kon worden overgeslagen.³¹ Om vervolgens de eenheid energie die een bepaalde brandstof aan een bepaalde prijs leverde te berekenen, hebben we ook de energetische waarde van die ene brandstof nodig. Stoken met brandhout, turf of kolen geeft immers telkens een andere verbrandingswarmte. Om de houtprijs met

²⁹ Vergelijk met de standaardwerken in de prijsgeschiedenis voor de Zuidelijke en Noordelijke Nederlanden: Verlinden (ed.), *Dokumenten voor Vlaanderen en Brabant*; of N.W. Posthumus, *Nederlandse Prijsgeschiedenis* (Leiden: Brill, 1943).

die van steenkool met elkaar op een zinvolle manier te vergelijken, is het dus noodzakelijk om alle berekeningen in energie-eenheden (joule) om te zetten. Hier is uitgegaan van een verbrandingswarmte van 12,5 gigajoule per metrische ton voor brandhout, 17 gigajoule per ton voor turf, 27 gigajoule per ton voor steenkool en 29 gigajoule per ton voor houtskool.³² In wat volgt, geven we dus telkens het aantal Vlaamse groten dat op een bepaald moment in de tijd nodig was om een hoeveelheid brandstof te kopen waarmee één gigajoule energie kon worden geproduceerd.

Het is duidelijk dat er heel wat methodologische stappen zitten tussen de prijs die we in de bronnen voor een bevoorrading brandstof terugvinden en de reconstructie van de eigenlijke energieprijzen zoals in dit artikel weergegeven. De berekeningen kunnen daarom voor enige vertekening van de geproduceerde data zorgen. Bovendien wordt die vertekening bij iedere nieuwe stap in de berekening steeds groter. Het omzetten van oude maten en gewichten naar metrische eenheden, het bepalen van de soortelijke massa van iedere brandstof en het vastleggen van de energetische waarde zijn methodologische beslissingen die tot op zekere hoogte arbitrair blijven. De gebruikte omzettingsvariabelen zijn immers allemaal gemiddelde schattingen. Oude maten waren nog niet gestandaardiseerd en konden dus variëren. Ook de soortelijke massa en de verbrandingswarmte van ieder brandstoftype hing af van het soort hout of steenkool dat men gebruikte. Het vastleggen van vaste waarden houdt inderdaad geen rekening met varianten binnen ieder brandstoftype of met omgevingsfactoren zoals het watergehalte of de verkolingsgraad die de energie-output bij het stoken beïnvloedden. Droge blokken eikenhout

³⁰ Gebaseerd op H.Y. Afeefy, J.F. Liebman and S.E. Stein, "Neutral thermochemical data", in *Nist Chemistry Webbook, Nist Standard Reference Database Number 69*, edited by P.J. Linstrom and W.G. Mallard (Gaithersburg, 2011). Deze (hedendaagse) fysische en (thermo-)chemische data blijven tot op zekere hoogte een 'theoretische' constructie, zeker als we ze toepassen op historische casussen. De specifieke verhouding tussen het gewicht en volume van een bepaalde materie (de zogenaamde 'specific gravity') kan natuurlijk afwijken van het gewicht van een bepaald volume gevuld met die materie (de zogenaamde 'natural weight'). Het soortelijk gewicht van steenkool kan bijvoorbeeld objectief gezien wel vastgelegd worden op 1,6 kg/l, maar dat gewicht wijkt af wanneer in de praktijk een zak met steenkool gevuld wordt en er daarbij altijd een zeker verlies is door de lege ruimtes tussen de afzonderlijke kolen. De gebruikte bronnen laten echter een 'praktische' toetsing toe, wanneer in eenzelfde jaar zowel de prijs van een zak steenkool (een volumemaat die gelijk was aan 78,96 l) als die van een waag steenkool (een gewichtsmaat, gelijk aan 68 kg) bekend is. Als we dan de vergelijking maken, dan komt de verhouding op ongeveer 1,5 kg/l te liggen – wat dus slechts een klein verschil blootlegt met de 'theoretische' waarde van 1,6 kg/l. Daarom is er hier voor geopteerd om toch met de gestandaardiseerde fysisch-chemische data te werken – voor alle brandstoftypes nota bene – ook al zorgen die voor een kleine overschatting van het soortelijk gewicht en dus ook van de verbrandingswarmte van de geanalyseerde energieprijzen. (Met dank aan de anonieme reviewer om mij hierop te wijzen.)

³¹ Oude maten en gewichten zijn terug te vinden in: A. Wyffels, "Maten en gewichten", in *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant*, ed. Charles Verlinden (Brugge: De Tempel, 1959), vol. 1, pp. 5-15, vol. 2, pp. XXXVIII-XXXIX;

³² Gebaseerd op H.Y. Afeefy, J.F. Liebman en S.E. Stein, "Neutral thermochemical data", in: P.J. Linstrom en W.G. Mallard (eds.), *Nist Chemistry Webbook, Nist Standard Reference Database Number 69*, Gaithersburg, 2011.

haalden een hoger rendement dan de takkenbossen van een geknotte wilg. Ook steenkool kwam in verschillende vormen. Over het algemeen waren er ‘vette’ en ‘magere’ kolen – twee types die in de Waalse steenkoolbekkens werden gewonnen en allebei een verschillende kwaliteit aanboden.³³ In die gevallen is telkens van een lagere, eerder dan hogere kwaliteit van de energiebron in kwestie uitgegaan.

De ontwikkeling van de relatieve energieprijzen

Wanneer we de verschillende brandstofprijzen tegen elkaar afzetten, dan zien we dat steenkool in Gent na het midden van de achttiende eeuw inderdaad de goedkoopste bron van energie werd. Rond 1750 haalde de stad nog ongeveer 80 procent van haar energie uit organische hulpbronnen – hoofdzakelijk brandhout om te stoken, aangevuld met voedsel als bron voor de mechanische energie (arbeid). Fossiele brandstoffen leverden slechts ca. 15 procent van de totale energieconsumptie. Een eeuw later was de situatie helemaal omgekeerd. Nu was steenkool verantwoordelijk voor ongeveer 90 procent van alle in Gent geconsumeerde energie.³⁴ Dat groeiende belang van steenkool drukte zich in absolute termen nog sterker uit: in de loop van de achttiende eeuw daalde ook het effectieve gebruik van brandhout, wat werd gecompenseerd door een exponentiële stijging in absolute cijfers van de consumptie van fossiele energie. Steenkool werd niet alleen de nieuwe dominante verwarmingsbron, als alternatief voor brandhout. Ook als bron van mechanische energie werd steenkool belangrijker, wanneer de introductie van de stoommachine in de industrie het mogelijk maakte om warmte in beweging om te zetten.³⁵ In het Gentse energieregime daalde vanaf de vroege negentiende eeuw dan ook het belang van voeding – toch relatief gezien, want door de bevolkingsgroei steeg de absolute energie-input uit voedsel wel. De Gentse energietransitie was niet enkel kwalitatief, maar kwam ook met een kwantitatieve verandering: na de overgang naar steenkool volgde een sterke toename van de energieconsumptie per hoofd van de bevolking. In 1750 lag de jaarlijkse energieconsumptie per capita rond de 20 gigajoule (GJ); in 1850 was dat cijfer gestegen tot ongeveer 60 GJ.³⁶ Op die manier kwam de Gentse

³³ Gonzales Decamps, *Mémoire historique sur l'origine et les développements de l'industrie houillère dans le bassin du Couchant de Mons* (Bergen: Dequesne et Masquellier, 1880), vol. 1, pp. 85-87.

³⁴ Ryckbosch en Saelens, “Fuelling the urban economy”.

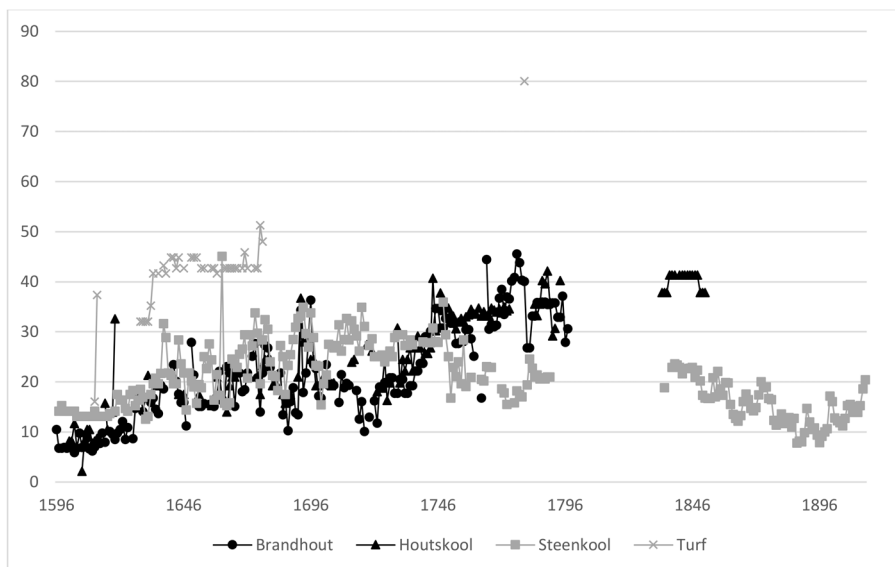
³⁵ Over de rol van technologie tijdens de industriële revolutie, zie bijvoorbeeld: David S. Landes, *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present* (Cambridge: Cambridge University Press, 1969). Over de stoommachine in België meer specifiek, zie: Anne Van Neck, *Les débuts de la machine à vapeur dans l'industrie belge: 1800-1850* (Brussel: Académie Royale de Belgique, 1979).

³⁶ Ryckbosch en Saelens, “Fuelling the urban economy”.

energietransitie in dezelfde grootteorde als die van Engeland en Wales te liggen – de steenkoolregio's bij uitstek ten tijde van de industriële revolutie. Daar nam fossiele energie rond het midden van de negentiende eeuw ook ongeveer 90 procent van het energieregime in en haalde de totale energieconsumptie zelfs een niveau van iets meer dan 90 GJ per hoofd van de bevolking.³⁷

Gedurende de hele zeventiende eeuw bleven brandhout en houtskool ongetwijfeld de goedkoopste bronnen van warmte (grafiek 1). Steenkool was duurder dan hout maar goedkoper dan turf, die tegen het midden van de zeventiende eeuw al aan een drievoud van de houtprijs werd verkocht. Pas in de loop van de eerste helft van de achttiende eeuw begonnen de hout- en steenkoolprijs te convergeren, waarna die laatste rond het midden van de eeuw onder de eerste dook. Vanaf 1750 werd fossiele energie dus een goedkoper alternatief voor traditionele energiebronnen. De prijs – en dus het aanbod – van energie lijkt toch zeker in eerste instantie een grote rol te hebben gespeeld in de Gentse energietransitie. Hoewel veranderingen aan de vraagzijde minstens even belangrijk waren – transformaties in de economie zelf en de demografische groei van de stad zorgden voor een groeiende vraag naar (fossiele) energie – was het de relatieve prijsovergang tussen brandhout en steenkool die de aanzet gaf tot een echte energierevolutie.

Grafiek 1. Brandstofprijzen in Gent, 1596-1914 (in Vlaamse groten per GJ).



Bronnen: zie tekst.

³⁷ Warde, *Energy Consumption in England and Wales*, pp. 115-138.

Het was niet zozeer een daling van de steenkoolprijs – die bleef tot 1750 min of meer stabiel – als wel een stijging in de prijs van brandhout die uiteindelijk voor een energietransitie zorgde. Zowel particuliere als industriële consumenten hielden immers lang vast aan het gebruik van brandhout. Het gebruik van steenkool voor huiselijke verwarming of ambachtelijke productie botste aanvankelijk vaak op praktische belemmeringen. Voor een goed gebruik vereiste steenkool namelijk een compacte, gesloten stookomgeving. Dat was niet alleen nodig voor een optimale verbranding, maar ook om de zwarte roet en stinkende rook van steenkool beter onder controle te houden.³⁸ Consumenten moesten dus letterlijk leren stoken met steenkool.³⁹ Omwille van die ongemakken had de fossiele brandstof haar reputatie niet mee en werd ze lang gezien als een energiebron van minderwaardige kwaliteit. Voor bakkers was steenkool ongeschikt, maar ook bijvoorbeeld voor blekers, omdat het ‘vliegend zwart’ voor aantasting van hun product zorgde.⁴⁰ Ook huishoudens zagen hun open haard, waarin gekookt werd of vlees te roken werd gehangen, liever met brandhout aangevuurd.⁴¹ Pas in de tweede helft van de achttiende eeuw zien we in boedelinventarissen steeds vaker gietijzeren kachels en fornuizen opduiken die het verwarmen en koken met steenkool in huis makkelijker maakten.⁴² Het is wanneer de houtprijs de hoogte inging dat steenkool een nieuw alternatief werd, niet alleen voor armere consumenten maar zeker ook voor de stedelijke burgerij die een comfortabeler leven wilde uitbouwen.⁴³

Net zoals in Engeland deed steenkool in Gent dus dienst als een zogenaamde ‘backstop resource’: steenkool verschaftte een aanzienlijk volume energie aan een constante, maar initieel hogere kost dan hout en creëerde op die manier een prijsplafond.⁴⁴ Wanneer hout de prijs van de ‘backstop resource’ overschreed, werd steenkool uiteindelijk een volwaardig alternatief. Steenkool bood dus een antwoord op een nijpend tekort op de energiemarkt als gevolg van eeuwenlange ontbossing. Rond 1750 was Vlaanderen slechts voor 15 procent bebost.⁴⁵ Veel van die

³⁸ Robert C. Allen, “Energy transitions in history: the shift to coal”, in “Energy Transitions in History: Global Cases of Continuity and Change”, ed. Richard W. Unger (*RCC Perspectives*, 2 (2013)), pp. 11-15.

³⁹ John Hatcher, *The History of the British Coal Industry: Before 1700: Towards the Age of Coal* (Oxford: Clarendon Press, 2002), p. 409 e.v.

⁴⁰ Guido Descijn, *Bouwen voor de industrie: een verkenning in het Manchester van het vasteland* (Gent: MIAT, 1989), p. 222.

⁴¹ Sara Pennell, *The Birth of the English Kitchen, 1600-1850* (London: Bloomsbury, 2016).

⁴² Saelens, *The Comforts of Energy*.

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ Robert C. Allen, *The British Industrial Revolution in Global Perspective* (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), pp. 88-89, p. 103.

⁴⁵ Guido Tack en David I. Stern, “Historical ecology of woodlands in Flanders”, in *The Ecological History of European Forests*, ed. Keith J. Kirby en Charles Watkins (Wallingford: CAB International, 1998), pp. 283-292.

bebossing was bovendien enkel geschikt voor lokale productie. Boeren legden vaak houtkanten aan langs de randen van hun percelen of sprokkelden hout in al dan niet gemeenschappelijk beheerde geriefbosjes.⁴⁶ Grotere bossen die geschikt waren om de stedelijke markt te bevoorraden, waren echter schaars en besloegen wellicht niet meer dan 4 tot 5 procent van het Vlaamse landschap.⁴⁷ Wanneer de stedelijke bevolking in de achttiende eeuw weer begon toe te nemen, vertaalde de groeiende vraag naar energie zich dan ook in een hogere brandhoutprijs.⁴⁸

Pas in de tweede helft van de achttiende eeuw sloeg de prijs van steenkool aan het dalen, wanneer de Waalse productie op volle toeren begon te draaien. Daarna stabiliseerde de steenkoolprijs zich opnieuw, wat suggereert dat de productie de groeiende vraag kon blijven bijbenen. Tegen 1800 produceerden de mijnbekkens uit Henegouwen en Luik ongeveer twee miljoen ton steenkool per jaar – een lager cijfer in vergelijking met Groot-Brittannië, waar jaarlijks vijftien miljoen werd gewonnen, maar een hoger cijfer dan eender waar in continentaal Europa.⁴⁹ Bovendien kon steenkool in de Oostenrijkse Nederlanden in een politiek min of meer gecentraliseerde regio geproduceerd, getransporteerd en geconsumeerd worden. In de Noordelijke Nederlanden lag dat bijvoorbeeld anders. Daar werd steenkool vanuit Engeland, de Samber-en-Maasvallei en het Ruhrgebied aangevoerd, waardoor het transport verschillende landsgrenzen (en dus verschillende tolheffingen) moest overbruggen.⁵⁰ In het zuiden liep het transport richting Vlaanderen en Brabant doorgaans via Bergen en Doornik over de Hene en Schelde, wat Gent tot een makkelijk bereikbare bestemming voor de steenkool uit de Borinage maakte. Die bereikbaarheid vergrootte vanaf de late achttiende eeuw nog verder door de aanleg van kanalen en verharde wegen.⁵¹ Dat alles maakte dat Gent tegen het einde van het Ancien Régime volledig op een fossiele energiemix was overgeschakeld.

⁴⁶ Sander Berghmans en Lies Vervaeke, "Hout als energiebron in vroegmodern Vlaanderen", in *Wereldgeschiedenis van Vlaanderen*, ed. Marnix Beyen, Marc Boone en Bruno De Wever (Kalmthout: Polis, 2018), pp. 251-258.

⁴⁷ G.H.P. Dirckx, "Wood-pasture in Dutch common woodlands and the deforestation of the Dutch landscape", in *The Ecological History of European Forests*, ed. Keith J. Kirby en Charles Watkins (Wallingford: Polis, 1998), p. 53. Over de relatie bosbeheer en stedelijke markten, zie: Paulo Charruadas en Chloé Deligne, "Cities hiding the forests. Wood supply, hinterlands and urban agency in the Southern Low Countries, thirteenth to eighteenth centuries", in *Urbanizing Nature: Actors and Agency (Dis)Connecting Cities and Nature since 1500*, ed. Tim Soens, Dieter Schott, Michael Toyka-Seid en Bert De Munck (New York: Routledge, 2019), pp. 112-134.

⁴⁸ Hans Van Werveke, *De curve van het Gentse bevolkingscijfer in de 17^e en de 18^e eeuw* (Brussel: Paleis der Academiën, 1948); Paul Deprez, "Het Gentse bevolkingscijfer in de tweede helft van de achttiende eeuw", *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent*, 11 (1957), pp. 177-195.

⁴⁹ Allen, *The British Industrial Revolution*, pp. 81-82.

⁵⁰ Richard W. Richards, "Energy sources for the Dutch Golden Age: peat, wind, and coal", *Research in Economic History*, 9 (1984), pp. 221-253.

⁵¹ Marcel Gillet, "Charbonnages belges et charbonnages du nord de la France", in: *Mélanges offerts à G. Jacquemyns* (Brussel: ULB, 1968), pp. 361-384.

Naar een goedkope energie-economie? De industriële consument

Wat was nu het historische belang van een goedkope energieprijs? Historici hebben van de energierevolutie tot nu toe vooral een industriële geschiedenis gemaakt. Hoogst invloedrijk is het ‘high wages, cheap energy’-model van Robert Allen.⁵² Volgens dit model waren het de uitzonderlijk hoge lonen in de Britse economie van de achttiende eeuw die uiteindelijk voor technologische vernieuwing zouden hebben gezorgd. De combinatie van die hoge lonen met de beschikbaarheid van goedkope energie in de vorm van steenkool zou ondernemers er namelijk hebben toe aangezet om in het productieproces op dure arbeid te besparen door een meer energie-intensieve (en dus meer kapitaalintensieve) weg in te slaan. Om internationaal competitief te blijven, ging de Britse industrie – vooral in de textielsector – dus investeren in arbeidsbesparende technologie zoals de stoommachine. Mechanisering van de productie was het rechtstreekse gevolg van het huwelijk tussen de hoge lonen en goedkope steenkool. De industriële revolutie was ingezet – in Groot-Brittannië, want daar was de incentive om manuele door machinale arbeid te vervangen het grootst.

Golden zulke condities ook in de Zuidelijke Nederlanden en het vroege België? De Gentse energieprijzen van hierboven suggereren alleszins een tendens naar een goedkope energie-economie vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw zoals die zich op de Britse eilanden voordeed. Wanneer we het brandstoftype met de goedkoopste energieprijs tussen 1650 en 1850 in ogenschouw nemen (tabel 1), dan moeten we vaststellen dat steenkool op termijn inderdaad energie aan een lagere kost ging leveren. Dat is zeker het geval wanneer we de energieprijs corrigeren ten opzichte van de inflatie⁵³ doorheen de tijd: waar brandhout rond het midden van de zeventiende eeuw één GJ aan 19 groten verschaft, deed steenkool dat twee eeuwen later aan bijna de helft van de originele prijs. Terwijl de kost voor brandstof aanvankelijk vrij stabiel bleef – en zelfs licht steeg – begon die na de energietransitie tegen het einde van de achttiende eeuw voor het eerst echt te zakken.

⁵² Allen, *The British Industrial Revolution*.

⁵³ Gebaseerd op de Antwerpse consumptieprijsindex uit Robert 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), p. 426.

Tabel 1. Brandstoftype en prijs van de goedkoopste energiebron op de Gentse markt.

Jaar	Type brandstof	Prijs (Vl. groten per GJ)	Aangepast aan inflatie
1650	Brandhout	21	19
1700	Houtskool	21	20
1750	Steenkool	25	23
1790	Steenkool	21	16
1850	Steenkool	17	10

Bronnen: zie tekst.

Dat de opkomst van een goedkope energie-economie een stimulans was voor mechanisering lijkt ook bevestigd wanneer we simpelweg het aantal stoommachines in de Gentse industrie tellen. Hoewel zeker maar één parameter van innovatie, is de stoommachine toch het symbool bij uitstek van de industriële revolutie geworden en daarom een vrij goede – en bovendien eenvoudige – indicator van de mechaniseringsgraad in een economie. In Gent groeide het aantal stoommachines snel. In 1797 had de stad al de mechanische katoenindustrie in de Lage Landen opgestart, toen Lieven Bauwens tijdens een fameuze spionagetocht in Engeland de Mule Jenny op het vasteland binnensmokkelde.⁵⁴ Daarna nam het aantal spinnerijen, drukkerijen en weverijen dat in machines investeerde, snel toe. Tegen 1820 telde Gent 27 stoommachines, tegen 1830 66 en tegen het midden van de negentiende eeuw meer dan 150.⁵⁵ Die snelle mechanisering van de Gentse industrie leidde in 1806 bij Guillaume Faipoult, de Franse prefect van het Scheldepartement op dat moment, alvast tot verbazing: “Quand vous êtes venu à Gand” – gericht tot de ministre de l’Intérieur – “il n’existait qu’une seule filature remarquable, celle des ‘messieurs Bauwens’; aujourd’hui on trouverait dans ce département sept à huit établissements aussi importants, sinon davantage. Dans trois ans, il y en aura trente, à en juger par l’accroissement, effectué en dix-huit mois. Les constructions mécaniques se multiplient tous les jours.”⁵⁶

Uiteraard is een goedkope energieprijis maar één component van het model van Allen voor industrialisering. Lage brandstofkosten zijn op zich niet voldoende om ondernemers ervan te overtuigen in nieuwe technologie te investeren; die kosten moeten worden afgezet tegenover de kost van arbeid. We mogen inderdaad niet

⁵⁴ Napoleon De Pauw, *Liévin Bauwens: son expédition en Angleterre et son procès à Londres, 1798-1799* (Gent: Hoste, 1903).

⁵⁵ Van Neck, *Les débuts de la machine à vapeur*, pp. 824-827.

⁵⁶ Geciteerd in Jan Dhondt, “L’industrie cotonnière gantoise à l’époque française”, in *Hommes et pouvoirs: les principales études de Jan Dhondt sur l’histoire du 19^e et du 20^e siècles* (Gent: Fondation Jan Dhondt, 1976), pp. 226-227.

vergeten dat de eerste grote fabrieken van het vroege industriële kapitalisme in Gent vooral op een uitbreiding van het aantal arbeidskrachten, eerder dan op een besparing ervan, waren gebaseerd. Getuige daarvan waren de katoendrukkerijen van industriëlen zoals Judocus Clemmen, Abraham Voortman en Frans De Vos die in de tweede helft van de achttiende eeuw enkele honderden arbeiders in dienst hadden.⁵⁷ Proletarisering van de productie ging haar mechanisering vooraf. Hoe verhield de prijs van energie zich dan ten opzichte van de prijs van arbeid? Relatief gezien, bleef arbeid vrij goedkoop in Gent – ook na de energietransitie (tabel 2).⁵⁸ Uiteraard zegt de ratio tussen de lonen en de brandstofprijs weinig over hoe rendabel de inzet van machines op de korte en lange termijn moet zijn geweest ten opzichte van de betaalde arbeidskracht in het productieproces. De kosten en baten van zo'n machine hingen af van hoe lang ze dagelijks draaide, hoe duur in aankoop ze was, welk vermogen ze had, welke energie-efficiëntie ze bereikte, hoeveel personeel ze vereiste – allemaal factoren die onmogelijk te berekenen zijn. Dat is op zich ook niet belangrijk; de ratio lonen-energieprijs moet hier volstaan om tendenzen te meten. En dan kunnen we vaststellen dat de kost van arbeid tegenover die van energie pas begon te stijgen na het midden van de negentiende eeuw, dus wanneer de eerste fase van mechanisering al lang was gebeurd.

Het duurder worden van arbeid ten opzichte van andere productiefactoren lijkt in Gent dus vooral een gevolg, eerder dan een oorzaak, van de industrialisering te zijn geweest. Hoewel de mechanisering van industrie op termijn uiteraard wel een besparingseffect had op de hoeveelheid arbeid per eenheid productieoutput – één arbeider kon met machines meer produceren dan voorheen – moet er achter de vroege industrialisering in Gent toch een andere incentive dan de combinatie van hoge lonen en goedkope energie hebben gezeten. Die observatie sluit aan bij oudere literatuur van Joel Mokyr die in zijn vergelijkende studie van de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden net concludeerde dat de lage lonen in het zuiden de doorslag gaven in de Belgische industrialisering en de hoge lonen in het noorden verdere economische ontwikkeling tegenhielden.⁵⁹ Tot een gelijkaardige conclusie kwam ook Jane Humphries die in haar kritiek op Allen's 'high wage economy'-model erop wees hoeveel van de vroege industrialisering in de Britse textielsector geba-

⁵⁷ Hilda Coppejans-Desmedt, "Achtttiende eeuw", in *Gent: apologie van een rebelse stad: geschiedenis, kunst, cultuur*, ed. Johan Decavele (Antwerpen: Mercatorfonds, 1989), pp. 143-144; Peter Scholliers, *Wages, Manufacturers and Workers in the Nineteenth-Century Factory: The Voortman Cotton Mill in Ghent* (Oxford: Berg, 1996).

⁵⁸ Daglonen van een ongeschoold arbeider zijn terug te vinden in Etienne Scholliers, "Lonen te Gent (XVe-XIXe eeuw)", in *Dokumenten voor de geschiedenis van prijzen en lonen in Vlaanderen en Brabant*, ed. Charles Verlinden (Brugge: De Tempel, 1965), volume II.A, pp. 437-442.

⁵⁹ Joel Mokyr, *Industrialization in the Low Countries, 1795-1850* (New Haven: Yale University Press, 1976).

seerd was op de goedkope, vaak zelfs onbetaalde, arbeid van vrouwen en kinderen.⁶⁰ De vroege verspreiding van stoomtechnologie gebeurde *ondanks* het lang goedkoper blijven van niet alleen arbeidskrachten maar ook van traditionele werktuigen zoals water- en windmolens.⁶¹

Tabel 2. Vergelijking tussen de goedkoopste energieprijis en de daglonen van een ongeschoold arbeider in Gent (in Vlaamse groten).

Jaar	Energieprijs (per GJ)	Lonen (per dag)	Ratio lonen-energieprijs
1650	21	24	1,12
1700	21	28	1,34
1750	25	28	1,12
1790	21	28	1,33
1850	17	39	2,25

Bronnen: zie tekst.

Een goedkope energieprijis leidde dus niet automatisch tot een industriële revolutie. Andere factoren lijken een vroegere impact te hebben gehad. Misschien moeten we voor een meer fundamentele verklaring terug naar de sociale organisatie en politieke economie van de industrie zelf. Vanuit marxistische hoek heeft recente literatuur er bijvoorbeeld op gewezen hoe de nieuwe stoomtechniek op steenkool ook paste in de bredere logica van het industriële kapitalisme.⁶² Volgens onderzoek van Andreas Malm op basis van de Britse industrie zou de investering in stoomkracht vooral een manier zijn geweest om de controle van de burgerij op het productieproces te vergroten.⁶³ Mechanisering liet namelijk een grotere concentratie van arbeid en kapitaal toe, georganiseerd in het gecombineerde grootbedrijf dat het hele productieproces onder één dak integreerde. Eerder dan op dure arbeid te besparen, was de nieuwe stoomtechnologie dus een manier om arbeid vooral goedkoop te houden en de macht

⁶⁰ Jane Humphries, "The lure of aggregates and the pitfalls of the patriarchal perspective: a critique of the high wage economy interpretation of the British industrial revolution", *The Economic History Review* 66:3 (2013), pp. 693-714; Jane Humphries en Benjamin Schneider, "Spinning the industrial revolution", *The Economic History Review* 72:1 (2019), pp. 126-155; Jane Humphries en Benjamin Schneider, "Losing the thread: a response to Robert Allen", *The Economic History Review* 73:4 (2020), pp. 1137-1152.

⁶¹ Zie over de complementaire evolutie van stoom-, water- en windtechnologie in de industrie bijvoorbeeld: J.W. Kanefsky, *The Diffusion of Power Technology in British History, 1760-1870*, Exeter (onuitgegeven doctoraatverhandeling, University of Exeter), 1979; Herman Kaptein, *Nijverheid op windkracht: energietransities in Nederland, 1500-1900* (Hilversum: Verloren, 2017); Harry Lintsen, "Stoom als symbool van de industriële revolutie", *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijven en Techniek*, 5 (1988), pp. 337-353.

⁶² Zie onder meer: Jason W. Moore, *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital* (Londen: Verso, 2015); John Bellamy Foster, Brett Clark en Richard York, *The Ecological Rift: Capitalism's War on the Earth* (New York: Monthly Review Press, 2010); Paul Burkett, *Marx and Nature: A Red and Green Perspective* (Chicago: Haymarket Books, 2014).

⁶³ Andreas Malm, *Fossil Capital: The Rise of Steam Power and the Roots of Global Warming* (Londen: Verso, 2016).

van kleine zelfstandige producenten die centralisering vanuit de ambachtsgilden tegenhielden te ondermijnen. De industriële veranderingen van de achttiende en negentiende eeuw lijken dus niet louter puur economisch maar ook politiek te zijn geweest. Het is alleszins zo dat in de loop van de achttiende eeuw de klasse van industriële ondernemers in Gent geleidelijk aan haar greep op het economische beleid van de stad wist te vergroten. Die wissel van de politiek-economische macht kwam er in 1755 wanneer de fysiocraat en burgemeester van Gent Jean Jacques Vilain XIII de Kamer van Koophandel oprichtte – een orgaan die, vooral vanaf de jaren 1780 en sterk door de ideeën van Adam Smith geïnspireerd, in hoofdzaak de belangen van de nieuwe, op kapitalistische leest geschoeide nijverheden verdedigde.⁶⁴ Daarmee kwam een einde aan het corporatieve regime van de ambachten en volgde een politiek die een ‘vrije’ economie voorstond. Binnen het economische leven zelf vertaalde die verandering in het beleid zich in een tendens tot industriële schaalvergroting waarin mechanisering succesvol kon worden geïmplementeerd.⁶⁵

Naar een goedkope energie-economie? De particuliere consument

Als de goedkope prijs van fossiele energie niet per se van belang was voor industrialisering, dan was die dat misschien wel voor een andere dan de industriële afnemer: de particuliere consument. Recent onderzoek heeft immers aangetoond dat niet de industrie maar huishoudens tot ver in de negentiende eeuw veruit de grootste brok van het stedelijk energieverbruik hebben geconsumeerd.⁶⁶ Heeft de transitie naar steenkool dan wel het leven van het huishouden grondig veranderd? De energiekosten om te koken en het huis te verwarmen en te verlichten behoorden samen met voeding en huishuur lang tot de grootste uitgaven van het gezinsbudget. De toegang tot goedkope energie was daarom belangrijk voor heel wat gezinnen, zeker in een stedelijke omgeving waar de meeste huishoudens afhankelijk waren van de markt voor de aankoop van hun brandstoffen. De prijs van energie bepaalde niet alleen of men zich op een comfortabele manier kon verwarmen, maar ook of er meer budget vrij kwam voor andere, minder noodzakelijke consumptie. Consumptiehistorici hebben er al op gewezen hoe huishoudens in de loop van de vroegmoderne periode zich een betere materiële levensstandaard konden gaan veroorloven.

⁶⁴ Piet Lenders, *Gent, een stad tussen traditie en verlichting (1750-1787): een institutionele benadering* (Kortrijk-Heule: UGA, 1990), pp. 165-167.

⁶⁵ Coppejans-Desmedt, *De Gentse textielnijverheid*.

⁶⁶ Saelens, *The Comforts of Energy*; Cavert, “Industrial coal consumption”.

Hoewel de democratisering van luxeartikelen zoals koffie en thee daarbij vaak de meeste aandacht heeft gekregen, waren het wellicht de ontwikkelingen in de meer ‘ordinaire’ consumptie van basisproducten die op een meer fundamenteel niveau het ontstaan van de moderne consumptiemaatschappij hebben beïnvloed. Samen met de democratisering van het brood gaf een goedkopere energieprijns consumenten inderdaad meer ruimte om hun geld aan mode en luxe uit te geven.⁶⁷

Vanuit dat perspectief kunnen we het belang van een lage brandstoffenprijs binnen het huishoudbudget maar moeilijk onderschatten. Tijdens de winter lag de wekelijkse behoefte aan energie voor een stedelijk gezin van vier op ongeveer 100 kilogram steenkool (of een goeie 200 kilogram brandhout).⁶⁸ Als we ervan uitgaan dat een ongeschoold arbeider gemiddeld vijf dagen per week werkte,⁶⁹ dan liep het aandeel van de energiekost op het einde van de achttiende eeuw in de koudste periode van het jaar al gauw op tot ongeveer 40 procent van het totale wekelijkse inkomen. Samen met de uitgaven voor voedsel en huur, die gemakkelijk meer dan de helft van het budget opmaakten,⁷⁰ zorgde de energiekost er dus voor dat huishoudens nog maar weinig marge hadden om week na week rond te komen. Energiearmoede was een acuut probleem voor veel families. De toegang tot goedkope energie was voor die mensen dan ook allesbepalend om in het dagelijkse levensonderhoud te voorzien.

We zagen hierboven reeds dat steenkool de energieprijns eerst plafonneerde en op termijn ook deed dalen. Bovendien maakte de energietransitie ook een einde aan de grote prijsschommelingen van het traditioneel houtregime. Vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw leverde steenkool energie aan een vrij stabiele prijs. Dat was geen onbelangrijk gegeven, want prijsfluctuaties maakten vaak – letterlijk – een verschil tussen leven en dood. Een plotse energiecrisis betekende voor heel wat huishoudens niet alleen meer kou lijden, maar ook minder en slechter eten, harder en langer werken, eventueel moeten verhuizen naar een kleinere (en dus gemakkelijker te verwarmen) woning, beroep doen op de lokale armenzorg die niet alleen aan voedsel- maar ook brandstoffenbedeling deed, etc. Zeker in het licht van de toenemende prijsevolutie van andere levensmiddelen in de tweede helft van de achttiende en eerste helft van de negentiende eeuw, was een betrouwbare en betaal-

⁶⁷ Vergelijk met de literatuur over brood: Jan de Vries, *The Price of Bread: Regulating the Market in the Dutch Republic* (Cambridge: Cambridge University Press, 2019); Peter Scholliers, *Brood: een geschiedenis van bakkers en hun brood* (Antwerpen: Vrijdag, 2021).

⁶⁸ Yves Segers, *Economische groei en levensstandaard: de ontwikkeling van de particuliere consumptie en het voedselverbruik in België, 1800-1913* (Leuven: Leuven Universitaire Pers, 2003), p. 158.

⁶⁹ Etienne Scholliers, *De levensstandaard in de XV^e en XVI^e eeuw te Antwerpen: loonarbeid en honger* (Antwerpen: De Sikkkel, 1960), pp. 83-90.

⁷⁰ Peter Scholliers en Chris Vandenbroeke, “The transition from traditional to modern patterns of demand in Belgium”, in *Consumer Behaviour and Economic Growth in the Modern Economy*, ed. Henri Baudet en Henk van der Meulen (Londen: Croom Helm, 1982), p. 41.

bare energiebron essentieel. In vergelijking met de graanprijs, die met ongeveer 20 tot 40 procent steeg, zakte het indexcijfer voor steenkool tegen het midden van de negentiende eeuw met 20 procent (tabel 3).⁷¹

Tabel 3. Ontwikkeling van de steenkoolprijs ten opzichte van de tarweprijs.

Jaar	Index steenkoolprijs	Index tarweprijs
1650	100	100
1700	118	81
1750	114	73
1790	95	121
1850	79	141

Bronnen: zie tekst.

In de loop van de achttiende eeuw werd voordelige energie onderdeel van een soort morele economie, waarin de ‘moraliteit’ van de energiemarkt kon gemeten worden aan de hand van de hoogte van de brandstofprijs.⁷² Niet toevallig benadrukten verzoekschriften ingediend bij de centrale overheid van de Oostenrijkse Nederlanden om te zoeken naar steenkooladers steeds het belang van een goedkoop alternatief voor de snel stijgende houtprijzen. Op 16 juli 1785 diende een zekere Nicolas Pierarchie een aanvraag in om tussen Waasten en Kortrijk in de Leiestreek proefboringen op te starten. Zo’n project zou weliswaar grootschalige onteigeningen met zich meebrengen, maar die wogen volgens Nicolas niet op tegenover de voordelen die de ontdekking van een steenkoolader Vlaanderen zou opleveren: “considérant l’utilité qui en peut revenir en particulier à notre province de Flandre, tant par la diminution des frais du chauffage et d’autres usages auxquels on emploie la houille, que par le commerce d’exportation vers l’étranger”.⁷³ Uiteraard was de retoriek van steenkool als een bron van welvaart voor consument en nijverheid een handige manier om vooral de uitbouw van een grootschalige mijnindustrie te legitimeren. Hoe dan ook komt goedkope energie in de vorm van steenkool in de tweede helft van de achttiende eeuw hoog op de politieke agenda te staan, want de meeste van het soort verzoekschriften dat Nicolas Pierarchie in 1785 indiende, werden bijna zonder uitzondering goedgekeurd – vaak tevergeefs weliswaar wanneer de natuur, zoals in het geval van Nicolas, de hoop op steenkooladers tegensprak.

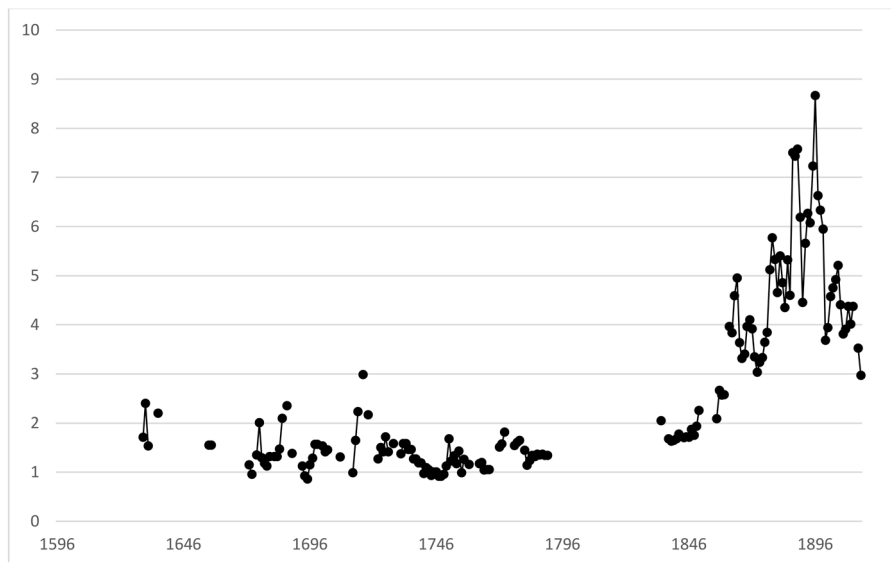
⁷¹ Tarweprijzen in Chris Vandenbroeke, “Prijzen en lonen als sociaal-economische verklaringsvariabelen (14^e-20^e eeuw)”, *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent*, 36 (1982), p. 119.

⁷² William M. Cavert, *The Smoke of London: Energy and Environment in the Early Modern City* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016), p. 103 e.v.

⁷³ Paul Verhaegen (ed.), *Recueil des ordonnances des Pays-Bas autrichiens, 3^e série: 1700-1794* (Brussel: Goemaere, 1942), p. 426.

Leidde de nieuwe energie-economie en -politiek ook tot een verhoging van de levensstandaard van het gemiddelde gezin? Een dergelijke vraag kunnen we beantwoorden aan de hand van de reële prijsevolutie, namelijk de hoeveelheid brandstof die een huishouden zich binnen de beperkingen van zijn inkomen kon veroorloven. Hierboven werden tot nu toe enkel nominale prijzen gegeven, maar zonder het inkomen dat een gezin op een bepaald moment in de tijd verdiende in rekenschap te brengen, weten we daarmee nog niet of goedkope steenkool effectief een hogere huishoudelijke energieconsumptie toeliet. Een omrekening van de brandstofprijzen naar hun tegenwaarde van de lonen kan daarom meer soelaas brengen. In grafiek 2 is steeds de prijs van de goedkoopste brandstof gebruikt, afgezet tegenover het loon van een ongeschoold arbeider. Dan valt op te merken dat op de lange termijn het aandeel potentieel aan energie te spenderen inkomen per gezin inderdaad spectaculair steeg, maar dat pas deed naar het einde van de negentiende eeuw toe. In de achttiende eeuw was goedkope steenkool met andere woorden nog niet voldoende om de materiële levensstandaard van het modale huishouden op te krikken. In de tweede helft van de Verlichtingseeuw kon men met één dag werken ongeveer 1,3 GJ aan energie kopen – omgerekend een 48 kilogram steenkool (of 100 kilogram brandhout). Een eeuw daarvoor bedroeg die tegenwaarde nog zo'n 60 kilogram steenkool (of 130 kilogram brandhout). Het is pas wanneer de lonen in de loop van de negentiende eeuw begonnen te stijgen dat de energiekooopkracht van het doorsnee gezin dus echt kon gaan toenemen. In het laatste kwart van de negentiende eeuw steeg de tegenwaarde van het dagloon in energie dan ook tot zelfs 7,6 GJ of 280 kilogram steenkool. Die toename was echter van korte duur, want rond de wisseling van de negentiende naar twintigste eeuw begon het gemiddelde dagloon alweer snel te dalen.

Grafiek 2. Tegenwaarde van het dagloon van een ongeschoold arbeider in energie, 1596-1914 (in GJ).



Bronnen: zie tekst.

Eigenlijk bleef de achttiende eeuw, ook na de transitie, een vrij energiearme eeuw in vergelijking met de periode daarvoor. De transitie naar fossiele energie in de tweede helft van de achttiende eeuw liet gewone consumenten in de eerste plaats toe het niveau van de zeventiende eeuw te evenaren, eerder dan het te overstijgen. Energiecomfort bleef lang vooral een ‘ontdekking’ van de burgerij.⁷⁴ Boedelinventarissen van huishoudens uit de hogere middenklasse en daarboven tonen namelijk hoe het stedelijke burgerinterieur in de loop van de vroegmoderne tijd steeds vaker met haardvuren en kachels werd aangekleed.⁷⁵ Hierdoor hoefden rijkere consumenten hun huishoudelijke activiteiten niet langer in één kamer te concentreren, maar konden ze zich een grotere ruimtelijke specialisering binnenshuis in aparte keukens, eetkamers, salons, pronkkamers, slaapkamers en andere vertrekken veroorloven. In armere middens bleef de keuken doorgaans het zenuwcentrum van het huishouden: de plek waar mensen zich van de nodige calorieën verschaften en waar ze zich konden verwarmen aan de energie die het haardvuur uitstraalde. Van-

⁷⁴ John E. Crowley, *The Invention of Comfort: Sensibilities and Design in Early Modern Britain and Early America* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001); Olivier Jandot, “The invention of thermal comfort in eighteenth-century France”, in *The Comforts of Home in Western Europe, 1700-1900*, ed. Jon Stobart (Londen: Bloomsbury, 2020), pp. 73-92.

⁷⁵ Saelens, *The Comforts of Energy*; Roche, *Histoire des choses banales*; Olivier Jandot, *Les délices du feu: l’homme, le chaud et le froid à l’époque moderne* (Ceyzérieu: Champ Vallon, 2017).

uit een sociaal perspectief bekeken, was de energiearmoede van de pre-industriële periode geen structureel fenomeen eigen aan een schaarse economie zoals de *histoire immobile* van weleer het zou willen.⁷⁶ Ze was eerder het gevolg van de ongelijkheid in de energieconsumptie tussen arm en rijk die in de achttiende en negentiende eeuw nog volop toenam.⁷⁷ Net zoals in de industrie was het belang van de energieprijs dus niet enkel en alleen afhankelijk van ontwikkelingen op de markt. Een democratisering van de energieprijs had maar zijn effect wanneer ook de verdeling van de geproduceerde rijkdom in een economie een gelijkaardig democratiseringsproces had ondergaan. Dat laatste gebeurde pas in de tweede helft van de negentiende eeuw, wanneer de hoogconjunctuur van de tweede industriële revolutie en het prille begin van de sociale strijd (kortstondig) voor enorme loonstijgingen zorgden.⁷⁸

Besluit

Binnen de historiografie is de energietransitie naar fossiele brandstoffen ondertussen uitgegroeid tot één van de ‘zeven revoluties’ die de moderne, geïndustrialiseerde wereld hebben vormgegeven.⁷⁹ Hoewel de Lage Landen in de energiegeschiedenis een bijzondere positie hebben ingenomen, is het debat rond fossiele brandstoffen hier de laatste jaren enigszins uitgedoofd. Het was de bedoeling van dit artikel om met onuitgegeven empirisch materiaal het energiedebat nieuw leven in te blazen. Dat werd gedaan aan de hand van de energieprijzen in Gent van de zeventiende tot negentiende eeuw – een evidente start want de relatieve prijsontwikkelingen van de brandstoffen zijn een geschiedenis op zich. Historici als E.A. Wrigley en Robert Allen hebben er al op gewezen hoe een goede beschikbaarheid van steenkool de (Britse) transformatie naar een geïndustrialiseerde, ‘minerale economie’ heeft bepaald. De nieuwe brandstof verschaftte energie aan een lage prijs en deed dat bovendien – in tegenstelling tot ‘organische’ energiebronnen zoals brand-

⁷⁶ Vooral in de klassieke werken over de vroegmoderne materiële cultuur binnen de traditie van de Annales-school werd consumptie voorgesteld als het exclusieve terrein van de elite: Fernand Braudel, *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XV^e-XVIII^e siècles I: les structures du quotidien* (Parijs: Colin, 1979); Benoit Garnot, *La culture matérielle en France aux 16^e, 17^e et 18^e siècles* (Parijs: Ophrys, 1995); Carlo M. Cipolla, *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy, 1000-1700* (Londen: Methuen, 1976).

⁷⁷ Wout Saelens, “Comforts of difference: social inequality and the material culture of energy in eighteenth-century Ghent”, in *Inequality and the City in the Low Countries (1200-2020)*, ed. Bruno Blondé, Sam Geens, Hilde Greefs, Wouter Ryckbosch, Tim Soens and Peter Stabel (Turnhout: Brepols, 2020), pp. 309-327.

⁷⁸ Avondts en Scholliers, *Gentse prijzen*.

⁷⁹ Phyllis Deane, *The First Industrial Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press, 1965); Smil, *Energy in World History*.

hout – zonder al te veel beslag te leggen op de beschikbare grond. Het op die manier gecreëerde energiesurplus ontlaste de landbouw en kon vervolgens ingezet worden voor meer productie in de industriële economie én voor meer welvaart in de huishoudeconomie. Minerale brandstoffen bevrijdden met andere woorden – zo wil het klassieke narratief – de pre-industriële economie van haar inherente ecologische beperkingen.

Gent lijkt de tendenzen naar een goedkope energie-economie op basis van steenkool grotendeels te hebben gevolgd. Weliswaar met enige vertraging ten opzichte van het Britse voorbeeld, werd steenkool vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw de centrale energiebron van de stad. De prijs van energie was daarin inderdaad cruciaal, maar ook weer niet allesbepalend. Als ‘backstop resource’ zorgde de stabiele steenkoolprijs in de eerste plaats voor een plafond op de prijs van hout die rond 1750 begon te stijgen. Vanaf het midden van de negentiende eeuw leverde steenkool ook in absolute termen energie aan een historisch lage prijs. Goedkoop was de energie van steenkool echter niet wanneer we de bredere sociale en economische omstandigheden in beschouwing nemen waarin Gent zich in de ‘lange’ achttiende eeuw bevond. Anders dan wat de energie-deterministische modellen zouden voorspellen, bleef het niet rendabel om arbeid door brandstof en dus kapitaal te vervangen. Ondanks – niet dankzij – de hoge arbeid-energieverhouding investeerde de Gentse industrie vanaf de late achttiende eeuw reeds volop in energie-intensieve, arbeidsbesparende technologie. Ook voor particuliere consumenten zorgde goedkope steenkool als dusdanig niet voor meer comfort, maar was het de verhoging van de lonen op het einde van de negentiende eeuw die het aandeel van de energiekost binnen het huishoudbudget op termijn deed zakken.

Deze verkennende analyse op basis van de relatieve energieprijzen in (vroeg)modern Gent doet vermoeden dat de kosten en baten van fossiele brandstoffen op zichzelf niet volstonden om de energietransitie te doen plaatsvinden. Energie was geen neutraal product dat in het luchtledige van de markt bleef hangen en waarvan het belang kon gereduceerd worden tot enkel en alleen haar prijs. Niet iedereen had namelijk evenveel ‘fossiel kapitaal’. Veel van de beschikbare fossiele energie in Gent werd geïnvesteerd in grootschalige industrie en kwam vooral de burgerij ten goede. Ook binnen de huishoudeconomie diende de nieuwe energie van steenkool vooral de hogere klassen in de stad die in hun nieuwe consumptiemaatschappij naar meer comfort verlangden. Commerciële factoren waren daarin maar één deel van de verklaring. Uiteindelijk waren het vooral de sociale relaties achter productie en consumptie die bepaalden hoe energie gebruikt en verdeeld werd. Misschien nog meer dan de prijs van energie en andere factorkosten zelf, speelden de dynamieken van het industriële kapitalisme en de burgerlijke consumptiemaatschappij

hierin hun rol. Liet fossiele energie bijvoorbeeld een grotere accumulatie van rijkdom toe? Zorgde ze voor een verschuiving naar een in tijd en ruimte meer gecentraliseerde en doorgedreven productie? Veranderde vanuit politieke en institutionele hoek de houding tegenover steenkool? Werd het ‘zwarte goud’ – als bron van luxe en comfort – een symbool voor de overvloed van de moderne consumptiecultuur? Dit zijn mijns inziens het soort vragen dat energiehistorici zich in de toekomst zullen moeten stellen. In ieder geval geeft het aanbod van energie – gemeten aan de hand van haar prijs – onvoldoende soelaas om de energietransitie naar steenkool te verklaren. Antwoorden op de vraag waarom Gent toch vroeg op een fossiel energieregime overschakelde, moeten daarom eerder in veranderingen aan de vraagzijde – zowel vanuit de industrie als vanuit het huishouden – worden gezocht.