

University of Groningen

Kapitaalvorming in infrastructuur in Nederland, 1800-1913

Groote, Peter Dirk

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1995

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Groote, P. D. (1995). *Kapitaalvorming in infrastructuur in Nederland, 1800-1913*. [, Rijksuniversiteit Groningen]. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

HOOFDSTUK 3

CONCLUSIES

Dit hoofdstuk vormt het hart van de studie. Het bevat de geaggregeerde *perpetual inventory*-tijdreeksen voor de gehele infrastructuur. Bovendien bespreek ik in dit hoofdstuk de kwaliteit van die reeksen en het beeld dat eruit naar voren komt. Die bespreking vindt plaats in de beperkende en descriptieve traditie van Feinstein en niet op de Kuznets' speculatieve en interpretatieve wijze.¹ Feinstein is zijn analyses altijd begonnen bij de gehanteerde concepten, bronnen en methoden, om van daaruit de betrouwbaarheid en de plausibiliteit van de reeksen te toetsen. Indien mogelijk omvatte zijn analyse ook een vergelijking met andere macro-economische tijdreeksen. Feinstein sloot hierin aan bij Rostow: “*Those who contribute statistical clarity to the murky field of economic growth ... have a right as well as a need to work within narrow analytical boundaries.*”²

Kuznets doorbrak bewust de door Rostow aanbevolen nauwe analytische grenzen. Hij was meer geïnteresseerd in de economische (en historische) betekenis van de door hem of

¹Feinstein, 'home and foreign investment', Feinstein, 'domestic capital formation', Feinstein, 'capital accumulation', Feinstein, 'national statistics'; Kuznets, *capital*.

²Rostow, 'some general reflections', p. 639.

door anderen gemaakte reeksen. Vandaar dat Kuznets in zijn standaardwerk op dit terrein, *capital in the American economy*, naast enkele Feinsteiniaanse hoofdstukken, ook hoofdstukken opgenomen heeft die handelen over de financiering van de investeringen, over de betekenis van lange termijn groeipaden in de economie en over lange golfbewegingen in onder meer de kapitaalvorming, het nationaal inkomen en de bevolkingsontwikkeling. Kuznets' naam is sindsdien verbonden aan de 'long swings': economische cycli veroorzaakt door investeringen in kapitaalgoederen met een lange levensduur. Kuznets was in staat zijn analyse zo veelomvattend en creatief te maken, omdat *capital in the American economy* het sluitstuk was van een reeks studies naar kapitaalvorming in onderscheiden sectoren van de economie.³ In elk van de onderliggende delen lag de nadruk juist wel op de constructie en betrouwbaarheid van de tijdreeksen en op de plausibiliteit van de resultaten.

Ook al had ik me niet aangesproken gevoeld door Rostows autoriteit in zijn oproep tot analyse binnen nauwe grenzen, dan nog had ik geen wijdse en interpretatieve analyse uit kunnen voeren. In het eerste hoofdstuk heb ik al aangegeven dat ik met dit werk één van de eerste deelstudies binnen het project Historische Nationale Rekeningen van Nederland afgerond heb. Er was nog geen beeld van de totale kapitaalvorming in Nederland te schetsen, omdat de reeksen betreffende de investeringen in machinerieën en gebouwen nog niet voltooid waren. Ook de tijdreeksen van verwante macro-economische variabelen, zoals bijvoorbeeld het nationaal inkomen, de produktie in de dienstensector en de prijsontwikkeling, waren voor de negentiende eeuw nog niet opgesteld. Mede daarom heb ik in deze studie gewerkt in de traditie van de kwantitatieve economische geschiedenis. Volgens Drukker wordt deze gekenmerkt door "... het feit dat het statistische materiaal ... als een *finis-per-se* beschouwd wordt."⁴ Na afronding van het project Historische Nationale Rekeningen

³Kuznets, *capital*, p. 3, noot 1.

⁴Drukker, 'wijze en rekenmeester', p. 332.

van Nederland zal de analyse uitgebouwd kunnen worden tot econometrisch-historisch onderzoek, waarin, opnieuw in de woorden van de nu volledig op stoom gekomen Drukker, “... gepoogd wordt om historische verschijnselen te verklaren door het opleggen van een kader van samenhangende, kwantitatief toetsbare en aan de theoretische economie ontleende hypothesen ... en het falsifiëren of verifiëren van deze hypothesen door toetsing met behulp van historische gegevens van kwantitatieve aard ...”⁵

3.1 : De kwaliteit van de tijdreeksen

In de context van de meting van ‘kapitaal’, of het nu kapitaalvorming, kapitaaloverdrachten of kapitaalproduktiviteit betreft, moeten de begrippen ‘kwaliteit’ en ‘betrouwbaarheid’ van een schatting met relativeringsvermogen gebruikt worden. Niet voor niets wordt Hicks vaak aangehaald in studies naar kapitaalvorming: *“The measurement of capital is one of the nastiest jobs that economists have set to statisticians.”*⁶ Hulten heeft dat in een overzichtsartikel betreffende *‘the measurement of capital’* nog eens benadrukt: *“The measurement of economic variables almost always involves significant problems, but Sir John Hicks is certainly correct in his appraisal of the special difficulties encountered in the area of capital measurement. The theoretical problems are indeed “nasty”, and the practical problems are even nastier. Despite the very substantial effort and ingenuity of economists and statisticians at the BEA, the BLS, the Census Bureau, and other agencies, much remains to be accomplished. And, in my judgment, real progress must await the development of new data sources.”*⁷ Gramlich heeft zich recent aangesloten bij deze laatste oproep: *“Improved capital stock data would*

⁵Drukker, ‘wijze en rekenmeester’, p. 333.

⁶Hicks, *wealth and welfare*, p. 204.

⁷Hulten, ‘measurement of capital’, p. 144.

*make it possible to conduct more disaggregated studies. Improved estimates of economic rates of depreciation of the infrastructure stock would also improve estimates of this stock and the desirability of expansion.”*⁸

Indien Hultens en Gramlich's *new data sources* inderdaad van zo groot belang zijn, verdient ook de inschatting van de kwaliteit van dergelijke reeksen de nodige aandacht. Eén van de internationale experts op dit terrein, Feinstein, heeft van zijn eigen kapitaalschattingen gezegd dat rekening gehouden zou moeten worden met foutenmarges van minstens 10%.⁹ Genoemde percentages gelden voor wat in drie opzichten zijn beste reeksen genoemd kunnen worden: ze behoren tot zijn ‘derde generatie’ schattingen uit 1988; het betreft de geaggregeerde reeksen, en niet de onderliggende deelreeksen; en het zijn de schattingen voor de periode na 1850. Voor vroegere jaren zou de aan te houden onzekerheidsmarge 20% zijn en voor de deelreeksen kon dat percentage nog hoger liggen (25%), vooral voor de reeksen van sectoren waar ‘*small private firms operated with scant regard for the interest of future scholars in their capital outlays.*’¹⁰ Feinstein wist wel dat niet alle gebruikers van zijn tijdreeksen zich steeds bewust zouden blijven van deze onzekerheidsmarges: “*Unfortunately, however, once long runs of estimates are systematically arranged in neat tables they convey a wholly spurious air of precision.*”¹¹ Deze beide aspecten, de lengte en de systematische ordening van de tijdreeksen, waren echter tevens een garantie voor de consistentie van de reeksen en verhoogden op die manier de kwaliteit: “*The requirements of both long-run inter-temporal consistency and the perpetual inventory framework impose quite a severe discipline.*”¹²

⁸Gramlich, ‘infrastructure investment’, p. 1194.

⁹Feinstein, ‘national statistics’, p. 264.

¹⁰Feinstein, ‘national statistics’, p. 264.

¹¹Feinstein, ‘national statistics’, p. 264. Dezelfde *spurious air of precision* is inmiddels trouwens ook verleend aan de door Feinstein genoemde betrouwbaarheidsmarges zelf.

¹²Feinstein, ‘national statistics’, p. 264.

3.1.1 : Sterke, zwakke en nieuwe aspecten van de tijdreeksen

DATAMATERIAAL

In het vorige hoofdstuk heb ik al aangegeven dat de berekeningen in essentie op twee soorten datamateriaal gebaseerd zijn, namelijk bedrijfsboekhoudingen en overheidsverslagen. Voor de sectoren die bedrijfsmatig georganiseerd waren —de spoor- en tramwegen, de nutsvoorzieningen en de lokale telefonie— bleek ruim voldoende datamateriaal aanwezig. Boekhoudingen waren in ruime mate voorhanden en van een, voor mijn doel, hoge kwaliteit. Dat laatste had vooral te maken met de aard van het concessiestelsel. De daarin opgenomen naastingsvoorwaarden maakten het voor de onderneming over het algemeen voordelig om alle kapitaaluitgaven daadwerkelijk op de balans bij te schrijven en geen afstoot en afschrijving op te nemen. Met name bij de spoor- en tramwegen zorgde de lange levensduur van de infrastructurele werken ervoor dat de concessieverleners een dergelijke boekhouding ook aanvaardbaar achtten.

Vanwege de ruime beschikbaarheid van balansen —als onderdeel van jaarverslagen in bibliotheken en bedrijfsarchieven, opgenomen in verzamelwerken zoals *Van Nierop & Baak's naamloze vennootschappen*, of in de *verslagen van de toestand van de gemeenten*— kon ik substantiële delen van de eindreeksen baseren op de financiële berekeningsmethode. Voor de hoofdspoorwegen betrof dat maar liefst 99% van de waarde van de eindreeks.¹³ Voor de lokaalspoorwegen kon ik 94% van de eindreeks volgens de financiële methode bepalen en voor de tramwegen 97%. De nutsvoorzieningen waren lokaal georganiseerd. Dat betekende

¹³Gewogen gemiddelde van het aandeel van de financiële methode in de eindschatting van de bruto kapitaalvorming in lopende prijzen over de gehele periode van aanleg. Het extreem hoge percentage bij de hoofdspoorwegen werd ook veroorzaakt doordat de zeer omvangrijke aanlegkosten van de staatsspoorwegen in gedetailleerde vorm opgenomen zijn in de *bijlagen bij de handelingen van de Staten-Generaal*.

in de praktijk dat er in 1913 in totaal bijna 400 ondernemingen, zowel particuliere als gemeentelijke, actief waren. Ik kon de berekening van de kapitaalvorming voor 334 daarvan baseren op de bedrijfsboekhouding. Omdat dit de grotere bedrijven waren, bedroeg het aandeel van de financiële methode in de eindschatting van de bruto kapitaalvorming voor gas en elektriciteit maar liefst 98% en voor de waterleiding 85%.

Wanneer de rijksoverheid een rol gespeeld heeft in de aanleg en verbetering van infrastructuur, werd dat meestal goed gedocumenteerd. Dat gold voor de spoorwegen, scheepvaartwegen en havens, de rijkstelegraaf en de interlokale telefonie. Een sterk punt van de nieuwe tijdreeksen is echter dat ook de investeringen van andere actoren —provincies, gemeenten, waterschappen en commerciële maatschappijen— integraal opgenomen zijn. Vaak oefende de rijksoverheid wel toezicht uit over deze actoren. Om dat te kunnen doen, diende het Rijk van de beheerders van de betreffende werken informatie te verkrijgen. Dit bleek vooral van belang voor de schattingen voor de waterstaatsinfrastructuur: afwateringswerken, dijken en landaanwinning. Gegevens over werken waarin de overheid actief deelgenomen heeft of waarover de overheid toezicht uitgeoefend heeft, zijn voor de periode na 1850 in ruime mate en in gedetailleerde vorm opgenomen in de *verslagen openbare werken*. Deze vormden de voornaamste bron voor de bepaling van de kapitaalvorming in scheepvaartwegen, straatwegen, havens, afwateringswerken, dijken en inpolderingen.

Bij sommige berekeningen was ik gedwongen te werken vanuit een modern perspectief. Bij de straatwegen, de gas- en waterleiding, de telegraaf en de drainage heb ik alleen aandacht besteed aan de moderne systemen, met veronachtzaming van al functionerende traditionele systemen. Bij de straatwegen betekende dat, dat ik alleen de verharde wegen in de berekening opgenomen heb. Voor de gasvoorziening betrof het alleen de steenkoolgasfabricage en

voor de waterleiding de systemen met een distributieleidingnet. De ontwikkeling van de telecommunicatie heb ik pas aan laten vangen met de elektromagnetische telegrafie. Ten aanzien van de drainage heb ik alleen het systeem met gebakken stenen buizen in de berekening opgenomen.

Bij de scheepvaart- en de afwateringskanalen en bij de havens was een ander aspect er verantwoordelijk voor dat ik vanuit een modern perspectief gewerkt heb. Het was om praktische redenen noodzakelijk de berekeningen hiervoor te beperken tot een deel van de totale populatie. Het was onuitvoerbaar om de kleinste kanalen, stroompjes en greppels en alle, voor het grootste deel onbelangrijke, kadeplaatsen en vissershaventjes in de berekeningen op te nemen. De keuze van welke onderdelen de kapitaalvorming wel en van welke die niet integraal te reconstrueren, heb ik genomen op basis van de situatie in 1913.

Voor de periode na 1850 waren consistente en zeer uitgebreide bronnen beschikbaar, met name de *verslagen openbare werken* en de *verslagen van de toestand van de gemeenten*. Balansen van commerciële ondernemingen kwamen in de periode 1882-1913 in zeer ruime mate beschikbaar met het verschijnen van de jaarlijkse uitgave van *Van Nierop & Baak's naamloze vennootschappen*. De kapitaalvorming in de eerste helft van de negentiende eeuw moest echter gereconstrueerd worden op basis van meer fragmentarisch en divers bronnenmateriaal.

DEFLATOREN

Het opstellen van prijsreeksen voor samengestelde kapitaalgoederen is altijd al problematisch. Datzelfde geldt in nog sterkere mate voor infrastructurele werken.¹⁴ Er blijft altijd ruimte voor verbeteringen en aanvullingen. Ik bevond me echter met dit onderzoek in de gelukkige positie dat ik kon steunen op eerdere studies op hetzelfde terrein. Indien beschikbaar heb ik de deflatoren uit buitenlandse voorbeeldstudies gehouden tegen het licht van het Nederlandse

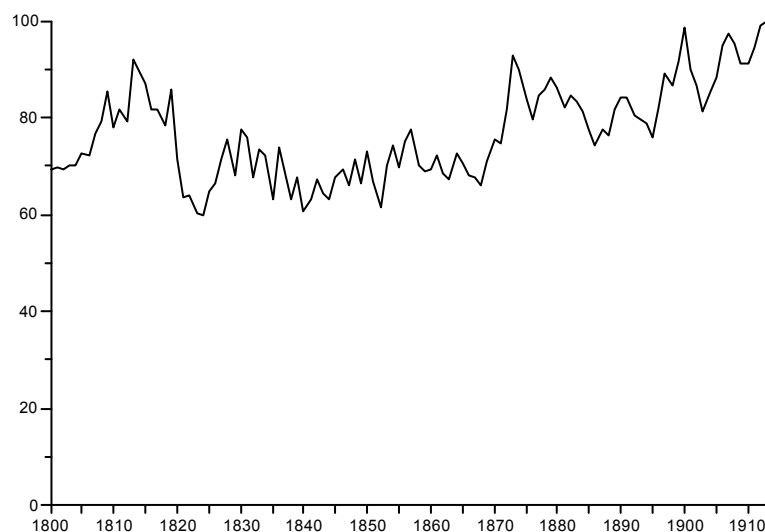
¹⁴Zie hoofdstuk 2 van deze studie en Pieper, 'measurement of construction prices'.

datamateriaal.

Een sterk punt van deze studie, in vergelijking met veel voorbeeldstudies, is dat aparte deflatoren gebruikt zijn voor de onderscheiden onderdelen van infrastructuur. Op die manier was rekening te houden met verschillen in de aanlegkostenstructuur tussen bijvoorbeeld spoorwegen en dijken. Ook technische veranderingen in de aanleg, die zich voor de onderscheiden onderdelen op verschillende wijze en op verschillende momenten geuit kunnen hebben, zijn zo goed mogelijk in de separate deflatoren verwerkt.

De in de deflatoren gebruikte basisprijzreeksen zouden, zeker voor de eerste helft van de negentiende eeuw, nog wel verder verbeterd kunnen worden. De typische prijsontwikkeling in de negentiende eeuw, met stijgende lonen en dalende prijzen van grondstoffen en industrieproducten, maakte echter dat prijseffecten, naar hedendaagse maatstaven gerekend, van relatief

Figure 1 'Impliciete' deflator van kapitaalvorming in infrastructuur, 1800-1913; indexreeks, 1913=100



gering belang waren. Dat is goed zichtbaar in de 'impliciete' deflator van de kapitaalvorming in infrastructuur die uit mijn

eindschattingen in lopende en constante prijzen af te leiden is (figuur 3.1).

De deflator voor de spoor- en tramwegen was de meest betrouwbare, omdat het aandeel van de meest kenmerkende elementen daarin, rails en bielzen, goed bekend was uit aankoopgegevens van de spoorwegmaatschappijen. Bovendien waren relatief veel internationale voorbeeldstudies beschikbaar op dit terrein. Ook de deflatoren voor de nutsvoorzieningen en de telegrafie en telefonie kon ik baseren op gedetailleerde aanbestedingsgegevens. Voor de scheepvaartwegen en havens leverden bestekken en specificaties van aanlegkosten informatie. Omdat de fysieke vorm van kanalen en van havens zich in de loop van de negentiende eeuw fundamenteel gewijzigd heeft, heb ik de gewichten periodiek aangepast. Jammer was dat nauwelijks buitenlandse voorbeeldstudies op deze terreinen beschikbaar waren. De meeste buitenlandse auteurs van vergelijkbare studies hebben gekozen voor gebruik van een algemene deflator voor infrastructurele werken (*'general construction'*).

Voor de waterstaatswerken bestonden helemaal geen voorbeeldstudies. Omdat er ook niet veel geschikt bronnenmateriaal was, is bij de keuze van elementen en gewichten in de deflatoren voor afwateringskanalen, drainage, dijken, inpolderingen, droogmakingen en ontginningen sprake geweest van een *informed guess*. Op basis van literatuur en bronnenmateriaal was vaak niet meer mogelijk dan een ruwe afleiding van het gewicht van arbeid, dat wel een groot aandeel had in de aanlegkosten. Bij de dijken was het nodig om de in de deflator opgenomen elementen en de gewichten daarvan periodiek aan te passen in verband met technische ontwikkelingen in de aanleg.

De bij de straatwegen gebruikte deflatoren waren niet, zoals bij de andere sectoren van infrastructuur, gewogen samengestelde prijsindexcijfers, omdat ik rechtstreeks uit het datamateriaal reeksen van de aanlegkosten per kilometer af kon leiden. Ik heb deze onderscheiden naar soort verharding:

grindwegen, klinkerwegen en keiwegen.

PERPETUAL INVENTORY-ASSUMPTIES

Door zo strak mogelijk vast te houden aan de eisen van transparantie (gedicteerd door de *perpetual inventory*-methode) en door de reeksen te baseren op moderne, maar beproefde definities (gedicteerd door het *system of national accounts*), was het mogelijk om vanaf het microniveau consistente tijdreeksen op te bouwen. Dat had als nadeel dat het noodzakelijk was om infrastructurele werken te persen in het levenscyclus-keurslijf van de *perpetual inventory*-methode, wat niet eenvoudig bleek. Dankzij het hoge niveau van desaggregatie in mijn berekeningen, bleek ik voor de meeste onderdelen van infrastructuur een constante levensduur aan te kunnen houden. Weliswaar heeft technische vooruitgang ook in de negentiende eeuw invloed gehad op de levensduur van kapitaalgoederen, maar dat heeft zich meer geuit in een verschuiving van de kapitaalvorming over de onderscheiden categorieën dan in een systematische verandering in de levensduur. Voor sommige onderdelen kon ik een constante levensduur aanhouden na verdere onderverdeling in samenstellende delen. Zo heb ik de kwaliteit van de eindreeks voor de spoor- en tramwegen kunnen verhogen door de levensduur, afstoot en afschrijving niet alleen separaat te bepalen voor de subsectoren (hoofdspoorwegen, lokaalspoorwegen en tramwegen), maar daarbinnen ook nog voor de belangrijkste onderdelen van infrastructuur (onderbouw, rails en bielzen). Ook de berekening van de kapitaalvorming in straatwegen heeft in belangrijke mate aan betrouwbaarheid en verifieerbaarheid gewonnen door de onderverdeling in categorieën van verharding: grindwegen, klinkerwegen, keiwegen en bruggen. Alleen voor de dijken bleek het noodzakelijk de levensduur van het geaggregeerde kapitaalgoed te variëren over de onderzoeksperiode. Nieuwe technische inzichten hebben gedurende de negentiende eeuw geleid tot veranderingen in de uiterlijke vorm van de dijken en in een toegenomen duurzaamheid.

Voor infrastructurele sectoren die op bedrijfsniveau georganiseerd waren, zoals de nutsvoorzieningen, de lokale telefonie en de spoor- en tramwegen, gaven de in de bedrijfsadministratie gehanteerde afschrijvingspercentages een indicatie van de levensduur.

Een extra complicatie trad op bij de landaanwinningswerken. Volgens de moderne definities van kapitaalgoederen is onverbeterde grond namelijk geen kapitaalgoed, maar verbeterde grond wel. Bij de praktische invulling van deze ogenschijnlijk duidelijke en logische afspraken, ontstaat het probleem dat een grens getrokken moet worden tussen verbeterde en onverbeterde grond. In het betreffende hoofdstuk heb ik aangegeven dat ik die levensduur relatief kort gehouden heb. Een hiermee samenhangend probleem was dat het heterogene kapitaalgoed inpoldering, dat bestaat uit de onderdelen grond, afwateringswerken en dijken, na afstoot gedeeltelijk (namelijk voor wat betreft het grondgedeelte) uit de kapitaalgoederenvoorraad verdwijnt en voor een ander deel (de afwateringswerken en dijken) weer in de voorraad van de betreffende rubrieken opduikt.

HET VERLOOP VAN DE EINDREEKSEN: PLAUSIBILITEIT EN NIEUWE ASPECTEN

De plausibiliteit van de totaalreeks is groot. Het bestaande beeld van de investeringen in infrastructuur, dat eigenlijk alleen gebaseerd was op de uitgaven van de rijksoverheid aan de staatsspoorwegaanleg en de aanleg en verbetering van enkele belangrijke waterwegen, werd in grote lijnen door de nieuwe reeks bevestigd. De kwantificering van het bestaande beeld was het belangrijkste nieuwe aspect. De intertemporele vergelijkbaarheid van de reeks door de omrekening naar constante prijzen maakte een verfijning in de periodisering van de belangrijkste groei- en stagnatiefasen van de macro-economische kapitaalvorming mogelijk. Het belang van de kanalen aanleg onder Koning Willem I is nu bijvoorbeeld te vergelijken met het belang van de staatsspoorwegaanleg in de periode 1860-1885.

Ook voor vrijwel alle separate eindreeksen geldt dat de plausibiliteit groot is. Het beeld van de ontwikkeling van de meeste sectoren van infrastructuur, dat tot nu toe noodgedwongen gebaseerd was op kwalitatieve (vaak institutionele) of partiële kwantitatieve gegevens (bijvoorbeeld alleen de overheid of enkele grote ondernemingen), is door de nieuwe reeksen in grote lijnen bevestigd. Bij de spoor- en tramwegen werd bijvoorbeeld de institutionele ontwikkeling, die gekenmerkt werd door vier momenten van overheidsingrijpen (de Spoorwegwetten van 1860, 1873 en 1875 en de Spoorwegovereenkomsten van 1890), gereflecteerd in de nieuwe tijdreeks. De perioden van verhoogde investeringsintensiteit in scheepvaartwegen, 1820-1830, 1860-1890 en na 1900, kwamen overeen met wat algemeen bekend was uit de literatuur. Bij de sector landaanwinning was de agrarische conjunctuur terug te vinden in de ontwikkeling van de kapitaalvorming.

Toch bleek het eindresultaat van deze studie ook af te wijken van het bestaande beeld. Zo was de belangrijkste groeifase (± 1860 - ± 1890) meer afgevlakt dan tot nu toe aangenomen werd. De eerste helft van de negentiende eeuw werd weliswaar gekenmerkt door stagnatie in de kapitaalvorming, maar op een hoger absoluut niveau dan aangenomen werd.¹⁵ De periode na 1900, de tweede groeifase, was belangrijker dan tot nu toe gedacht werd (op basis van uitgaven van de rijksoverheid). Ook over de terugval na 1887, die duurde tot ongeveer 1900, bestond nog veel onduidelijkheid. De Jonge betitelde deze fase nog als één van, onbedoeld, anti-cyclisch overheidsbeleid.¹⁶

Voor dergelijke verschillen waren meerdere verklaringen aan te voeren. In de eerste plaats was van belang de opname van alle betrokken actoren in de berekening, in plaats van slechts de rijksoverheid of de grote particuliere ondernemingen. Hoewel de aanleg van staatsspoorwegen toonaangevend bleef in het beeld van de kapitaalvorming in railtransport, bleek de opname in de berekening van de bijna 200 commerciële spoor-

¹⁵Zie bijvoorbeeld De Jonge, *industrialisatie*, p. 204.

¹⁶De Jonge, *industrialisatie*, p. 205.

en tramwegmaatschappijen toch wel voor een nuancering te zorgen. De groeifase in de kapitaalvorming in scheepvaartwegen van 1860 tot 1890 bleek van nog groter belang geweest te zijn dan al bekend was. Dat werd mede veroorzaakt door werken van lagere overheden, zoals de aanleg van het Eemskanaal door de provincie Groningen, maar vooral door de activiteiten van commerciële kanaalmaatschappijen, waarvan de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij, die de initiële aanleg van het Noordzeekanaal voor zijn rekening genomen heeft, de belangrijkste was. Van de wegeaanleg waren tot nu toe alleen de activiteiten van de rijksoverheid of de provinciale overheden in de beschouwing betrokken. Dat heeft geresulteerd in het, naar nu gebleken is, onjuiste idee dat de wegeaanleg na het midden van de negentiende eeuw stil gevallen is.

Inde tweede plaats hebben de vervangingsinvesteringen, die ik integraal meegenomen heb in de berekening van de nieuwe reeksen, soms genoopt tot een bijstelling van het bestaande beeld. Dat was bijvoorbeeld het geval bij de spoor- en tramwegen. In eerdere schattingen, die vaak gebaseerd waren op fysieke gegevens, zoals de lengte van het spoorwegnet of het aantal gasfabrieken, is alleen aandacht besteed aan de uitbreiding van het produktiepotentieel. De instandhouding van het bestaande potentieel is dan veronachtzaamd, wat geleid heeft tot een onderschatting van de investeringen.¹⁷ Met name bij de analyse van economische cycli kunnen vervangingsinvesteringen een rol spelen: *“Kondratieff’s generating process for the long wave is similar to that of De Wolff (1924) who perceived the long wave as an echo wave, caused by the replacement of capital goods of a long lifetime, averaging thirty-eight years. The replacement cycle was seen to be endogenous once set in motion by the industrial revolution of the eighteenth century.”*¹⁸

¹⁷Zie bijvoorbeeld Lansley, ‘railways’, p. 79; ook de kritiek van Oulton en O’Mahony (*productivity and growth*, p. 57) op de tegenwoordige officiële Britse schattingen van de kapitaalgoederenvoorraad.

¹⁸Solomou, *phases*, p. 5-6.

In de derde plaats bleken de uitbreidingsinvesteringen van bestaande ondernemingen en, verwant daaraan, de verbetering van bestaande vormen van infrastructuur van groter belang geweest te zijn dan tot nu toe veelal gedacht werd. Zo heeft niet de aanleg, maar de verbetering van de Nieuwe Waterweg de grootste investeringen gevraagd. Ook de omvangrijke investeringen in de steenkoolgasvoorziening na 1900 nuanceerden het bij velen bestaande beeld van een traditionele sector, die langzaam wegwijnde onder de druk van de concurrentie van elektriciteit. Juist deze druk bleek de gassector geprikkeld te hebben tot technologische en organisatorische innovaties.

In de vierde plaats kon de opkomst van de nieuwe en duurere vormen van infrastructuur een rol spelen in de verklaring van afwijkingen van het bekende beeld van de infrastructurale ontwikkeling. Zo drukten de elektrische stadstrams na 1900 een zwaarder stempel op de investeringen in railgebonden transport dan op grond van de netwerkontwikkeling verwacht kon worden.

In de vijfde plaats kon het perspectief waarin de ontwikkeling van een bepaalde infrastructurale sector gezien werd, veranderd zijn door vergelijking met een andere reeks. Zo is gebleken dat de belangrijkste groeifase van de kapitaal-goederenvoorraad in scheepvaartwegen samenviel met de grootschalige uitbreiding van het spoorwegnet. Het effect van beide ontwikkelingen samen op de macro-economische ontwikkeling van Nederland moet zeer groot geweest zijn. Het niveau van de kapitaalvorming in telegrafie werd in een nieuw licht geplaatst door de stormachtige ontwikkeling van de telefonie sinds 1881. Deze bleek van een totaal andere orde van grootte geweest te zijn en deed de eerdere aanleg van een nationaal telegraafnet verbleken.

Bijprodukten van de studie waren systematische databestanden met de institutionele, fysieke en ruimtelijke ontwikkeling van de onderscheiden onderdelen van infrastructuur. Om consistente reeksen van de kapitaalvorming op te kunnen

stellen, moest ik beschikken over gegevens betreffende de aanleg en exploitatieperiode van iedere spoor- en tramwegmaatschappij en gas-, water-, elektriciteits- en telefoononderneming. Daardoor was het mogelijk de ontwikkeling van het aantal particuliere en publieke bedrijven te analyseren. Ook de door elk van deze ondernemingen aangelegde of geëxploiteerde transport- of distributienetwerken heb ik op systematische wijze in databestanden ondergebracht. Van de tramwegen, de nuts- en telecommunicatievoorzieningen was die ontwikkeling nog niet volledig bekend. Omdat ik mijn schatting voor, bijvoorbeeld, het railtransport opgesteld had op het niveau van de individuele maatschappijen, was desagregatie van de eindreeks over de subsectoren hoofdspoor, lokaalspoor en tram en daarbinnen nog weer over de individuele maatschappijen mogelijk. Dat is van belang voor eventuele toekomstige verfijningen van de reeksen, voor lokaal, regionaal of bedrijfshistorisch onderzoek en voor de verklaring van het gevonden patroon van kapitaalvorming.¹⁹ Met behulp van de databestanden betreffende de institutionele en fysieke ontwikkeling van sommige sectoren kon ik ook de ruimtelijke ontwikkeling veel gedetailleerder in kaart te brengen dan tot nu toe het geval was. Dat kan van belang zijn voor de analyse van het transportsysteem in Nederland, maar ook in de vergelijking van het voorzieningenniveau van steden en dorpen.²⁰

CONCLUSIE: DE KWALITEIT VAN DE EINDREEKSEN

Terugkijkend op deze evaluatie van de deelreeksen kan gesteld worden dat de opbouw van de berekeningen van onderaf geresulteerd heeft in een hoge kwaliteit van de eindreeksen. De gekozen werkwijze, waarbij veel aandacht besteed is aan de transparante verwerking van het bronnenmateriaal, heeft het mogelijk gemaakt de noodzakelijke berekeningen en aannames op gedesagreerd niveau uit te voeren. Ontwikkelingen in de eindreeksen die uit compositorische effecten, dat wil zeggen

¹⁹Albers & Groot, 'kapitaalvorming'.

²⁰Zie bijvoorbeeld Kooij, 'peripheral cities'; Kooij, *Groningen*; Van der Woude, *Leeuwarden*.

verschuivingen in de relatieve samenstelling van de kapitaal-goederenvoorraad, verklaard konden worden, zijn aldus opgenomen in de schatting. In vergelijkbare studies, niet alleen historische, maar ook moderne, zijn dergelijke effecten meestal op voorhand uitgesloten, omdat de schattingen en de daarvoor noodzakelijke assumpties op macroniveau uitgevoerd zijn.

3.1.2 : Kwaliteits- en gevoeligheidsanalyse

In de literatuur zijn twee manieren toegepast om de betrouwbaarheid van nieuw geconstrueerde lange tijdreeksen van macro-economische variabelen te bepalen. Soms zijn de betrouwbaarheidsmarges van de gegevens aangegeven, andere keren is de gevoeligheid van de eindreeks voor specifieke veranderingen in de onderliggende assumpties berekend.

De aartsvader van de eerste methode is Feinstein. In zijn *national income, expenditure, and output* heeft hij een classificatiesysteem ingevoerd om de betrouwbaarheid van zijn tijdreeksen aan te geven.²¹ Daarbij heeft hij vier klassen gevormd: 'A', 'betrouwbare cijfers', foutenmarge minder dan 5%; 'B', 'goede schattingen', 5-15%; 'C', 'ruwe schattingen', 15-25%; 'D', 'benadering', meer dan 25%.²² Omdat Feinstein kon geen kwantitatieve maat vinden om zijn reeksen op te beoordelen, was hij gedwongen dat op kwalitatieve wijze te doen. Hoewel op het eerste gezicht sprake lijkt van een toetsbare kwaliteitsindeling, is de indeling in de categorieën A, B, C en D daarmee in feite een persoonlijke, in meer of mindere mate op intuïtie gebaseerde kwalificatie. Daarmee is een dergelijke indeling echter niet ook meteen gediskwalificeerd. De opsteller van de reeksen heeft er immers vaak jaren aan gewerkt, heeft het bronnenmateriaal in handen gehad, besnuffeld en binnenste-buiten gekeerd, is gepokt en gemazeld door de verwerkingsmethodes en kent daardoor de sterke en

²¹Feinstein, *national income*, p. 21-22.

²²Ik heb de vertalingen van Van der Voort gebruikt (*overheidsbeleid*, p. 62).

zwakke kanten van de eindreeksen beter dan wie ook. Een hierop gebaseerde evaluatie kan een goede leidraad zijn voor gebruikers van de reeksen.

Bij de kwaliteitsbeoordeling van mijn reeksen moet bedacht worden dat bepaalde problemen inherent zijn aan het opstellen van macro-economische ‘kapitaal’reeksen. Een ‘A’-score voor een dergelijke reeks wil zeggen dat, uitgaande van hetzelfde

Table 1 Beoordeling van de kwaliteit van de eindreeksen

categorie (en eventueel periode)	kwaliteitsbeoordeling			
	A	B	C	D
eindreeks infrastructuur, 1800-1849		X		
spoor- en tramwegen	X			
straatwegen		X		
scheepvaartwegen, 1800-1849		X		
scheepvaartwegen, 1850-1913	X			
havens, 1800-1849			X	
havens, 1850-1913	X			
nutsbedrijven	X			
telecommunicatie	X			
afwateringswerken, 1800-1849				X
afwateringswerken, 1850-1913	X			
drainage		X		
dijken, 1800-1849			X	
dijken, 1850-1913		X		
indijkingen en droogmakingen			X	
ontginningen, 1800-1862				X
ontginningen, 1863-1913			X	

opmerking: classificatie volgens Feinstein, (*rational income*, p. 21-22): ‘A’, ‘betrouwbare cijfers’, foutenmarge ‘minder dan 5%’; ‘B’, ‘goede schattingen’, 5-15%; ‘C’, ‘ruwe schattingen’, 15-25%; ‘D’, ‘benadering’, meer dan 25%

kapitaalbegrip, van een extra onderzoeksinspanning op basis van economisch-historisch handwerk nog slechts kleine verbeteringen van de reeks te verwachten zijn. Het wil niet per definitie zeggen dat de reeksen als ‘objectief juist’ beoordeeld mogen worden. Dat zal meer afhangen van de economisch-theoretische visie van de beoordelaar van de reeks. Zo zal een orthodoxe Cambridge-UK econoom waarschijnlijk van mening zijn dat de hier gepresenteerde reeksen slechts een score ‘E’ (onbruikbare reeksen) verdienen, terwijl een Cambridge-US

econoom tegelijkertijd zeer tevreden zou kunnen zijn over de kwaliteit en de bruikbaarheid.²³

De tweede methode van kwaliteitsanalyse betreft de gevoeligheid van de eindreeks voor zekere aannames die in de schattingsprocedure gedaan zijn. Gevoeligheidsanalyses zijn van meer nut voor lopend of toekomstig dan voor afgesloten onderzoek. De analyse kan niet meer doen dan de aannames die op het uiteindelijke verloop van de reeks van belang geweest zijn, voor het voetlicht brengen. Er volgt niet automatisch uit of een dergelijke aanname juist of onjuist geweest is, maar wel of het lonend zou zijn in een eventuele verfijning van de schatting aandacht aan de betreffende aanname te schenken. In de uitvoering van de gevoeligheidsanalyse heb ik Oulton & O'Mahony gevolgd.²⁴ Zij hebben, in navolging van onder anderen Blades, Maddison en O'Mahony, getracht na te gaan welk effect een verandering in de levensduurassumpties op de eindschatting van de kapitaalgoederenvoorraad zou hebben.²⁵ Daartoe hebben ze de ontwikkeling van de netto kapitaalgoederenvoorraad in de Britse industrie van na de Tweede Wereldoorlog gesimuleerd door twee extreme waarden voor de levensduur van machines aan te nemen, om vervolgens de correlatie te bepalen tussen de groeivoeten van de berekende kapitaalgoederenvoorraden. Voor 'plant en machinery' bedroegen de door hen gebruikte extreme levensduren 7 en 25 jaar en voor gebouwen 27 en 60 jaar. De eindschattingen van de netto kapitaalgoederenvoorraad waren in hun analyse bij de korte levensduur 10% tot 25% lager dan die bij de lange levensduur. Voor de groeivoeten van de netto kapitaalgoederenvoorraad lagen de correlatiecoëfficiënten tussen 0,880 ('plant en machinery', 1973-1979) en 0,992 (gebouwen, 1979-1985).

Ik heb dezelfde analyse uitgevoerd voor drie onderdelen van infrastructuur. De scheepvaartwegen waren exemplarisch

²³Zie Harcourt, *Cambridge controversies*.

²⁴Oulton & O'Mahony, *productivity and growth*, p. 63-66.

²⁵Blades, 'comparing capital stocks', p. 402-406; Maddison, *dynamic forces*, p. 279; O'Mahony, 'capital stocks', p. 109; O'Mahony, *international measures*, p. 2-16.

voor traditionele sectoren, waarvan de kapitaalgoederenvoorraad in 1800 al relatief omvangrijk was. Hiervoor heb ik de gevoeligheid voor een verlenging van de levensduur van 80 tot 150 jaar berekend. Gemiddeld lag de netto kapitaalgoederenvoorraad bij de 150-jaar assumptie 16% boven die van de op 80-jaar gebaseerde schatting. De correlatiecoëfficiënt tussen de groeivoeten bedroeg 0,976.²⁶ De tweede gevoeligheidsanalyse betrof de telegraaf. Dit was een voorbeeld van een sector die pas geïntroduceerd werd gedurende de negentiende eeuw, maar die al wel voor 1913 tot rijpheid gekomen was. Voor deze sector heb ik de levensduur, die in de eindschatting 40 jaar bedroeg, laten variëren van 20 tot 75 jaar. Ondanks deze extreem afwijkende aannames bedroeg de correlatiecoëfficiënt tussen de groeivoeten van de netto kapitaalgoederenvoorraad nog altijd 0,968.²⁷ De telefoon, ten slotte, was exemplarisch voor de moderne vormen van infrastructuur, die nog tot 1913 een onstuimige groei kenden. Variatie van de levensduur tussen 15 en 50 jaar (in plaats van de keuze in de eindschatting van 25 jaar) resulteerde in een correlatie tussen de groeivoeten van de netto voorraad van 0,987.²⁸ Juist omdat het hier een snel groeiende sector betrof, zou het kunnen dat trendcorrelatie tussen de groeivoeten nog een rol gespeeld heeft. Daarom heb ik de correlatiecoëfficiënt ook berekend tussen de tweede afgeleiden van de reeks van de kapitaal-goederenvoorraad in telefoon, dus van de groeivoet van de groeivoet. Deze bedroeg 0,518.²⁹

De conclusie mag zijn dat de tijdreeksen van de netto kapitaalgoederenvoorraad, die het meest gevoelig zouden moeten zijn voor de levensduurassumpties, tamelijk robuust waren. De afwijking tussen de reeksen onder extreem afwijkende levensduurassumpties was groter dan in Oulton & O'Mahony's analyse voor de Britse na-oorlogse industrie, maar dat wekte geen verbazing gezien de lengte van mijn

²⁶Standaardfout 0,004; t-waarde 51.

²⁷Standaardfout 0,008; t-waarde 31.

²⁸Standaardfout 0,004; t-waarde 35.

²⁹Standaardfout 0,127; t-waarde 3,4.

reeksen (114 jaar) en het feit dat het hier historische schattingen betrof.

3.2 : De eindresultaten: fasen van groei en stagnatie

In deze paragraaf breng ik het geaggregeerde eindresultaat van de schattingen uit de hoofdstukken vier tot en met elf van deze studie voor het voetlicht. Omdat de verschillende *perpetual inventory*-eindreeksen, zoals de bruto kapitaalvorming, de nieuwe kapitaalvorming en de kapitaalgoederen-

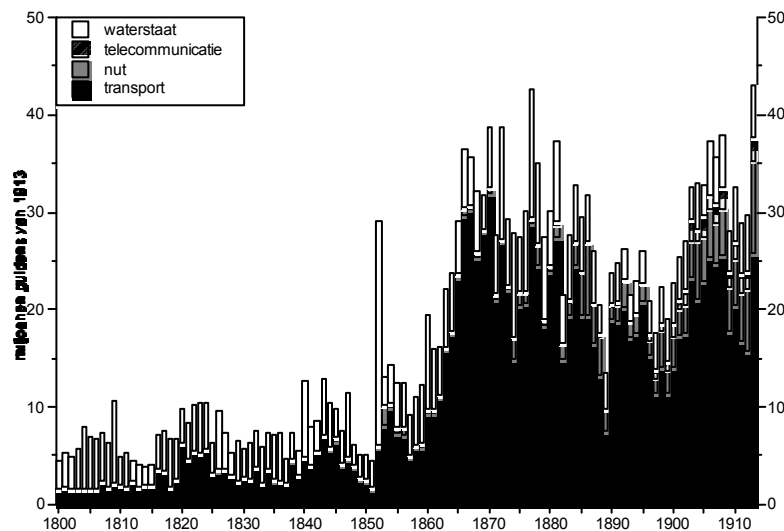
Table 1 Gemiddelde jaarlijkse bruto kapitaalvorming in infrastructuur, 1800-1913, per tienjaarlijkse periode en over de 5 fasen, constante prijzen; in duizenden guldens van 1913

	transport	nut	telecommunicatie	waterstaat	totaal
1800-1810	1.807	-	-	4.698	6.505
1811-1820	2.748	-	-	3.199	5.947
1821-1830	3.939	17	-	4.110	8.066
1831-1840	3.153	55	-	5.035	7.228
1841-1850	4.622	190	1	3.706	8.519
1851-1860	6.599	512	54	6.646	13.811
1861-1870	22.299	307	94	5.515	28.215
1871-1880	22.189	964	71	8.476	31.700
1881-1890	18.128	3.014	199	5.079	26.420
1891-1900	16.123	2.134	597	3.555	22.410
1901-1910	21.655	4.266	1.729	4.605	32.255
1911-1913	19.406	6.986	2.014	5.476	33.881
fase 1: 1800-1851	3.196	52	0	3.935	7.184
fase 2: 1852-1865	10.126	432	63	6.582	17.202
fase 3: 1866-1888	22.708	1.656	125	6.775	31.263
fase 4: 1889-1902	15.902	2.197	641	3.677	22.419
fase 5: 1903-1913	21.801	5.266	1.885	4.829	33.781

voorraad, een verschillend ontwikkelingspatroon vertoonden, heb ik de bespreking van de eindresultaten gestructureerd rond één van deze variabelen, namelijk de bruto kapitaalvorming. Het aldus geschapen beeld

heb ik vervolgens genuanceerd met de tijdreeksen van de andere *perpetual inventory*-variabelen.

Figure 2 Bruto kapitaalvorming in infrastructuur, 1800-1913; constante prijzen; in miljoenen gulden van 1913



De ontwikkeling van de bruto kapitaalvorming in de negentiende eeuw is te verdelen in vijf fasen: de stabiele fase (1800-1851), de eerste groeispurt (1852-1865), de piekfase (1866-1888), de overgangsfase (1889-1902) en de tweede groeispurt (1903-1913). Deze periodisering is in eerste instantie gebaseerd op inductieve analyse.³⁰ De keerpunten heb ik vastgesteld met *recursive residuals analysis*. Met deze econometrische techniek wordt een regressievergelijking stapsgewijs uitgebreid door steeds een extra waarneming (een jaar) toe te voegen. Met iedere vergelijking wordt de volgende waarneming voorspeld. De herschaalde afwijking tussen de waarde van de voorspelling en de werkelijke waarde (het recursief residu) kent een F-verdeling. Van ieder recursief residu kan bepaald worden hoe groot de kans is dat de betreffende waarde bereikt is onder aanname van een juist geschatte vergelijking.

³⁰ *Maitson, dynamic forces*, p. 112-114: "Phases are identified, in the first instance, by inductive analysis and iterative inspection of empirically measured characteristics."

Toetsing leerde dat een eerste structurele breuk in 1852 geplaatst moet worden.³¹ Vervolgens heb ik de toets met een nieuwe modelspecificatie uitgevoerd voor de resterende reeks (vanaf 1852). Dit leverde het volgende breukpunt (1866), waarna verdere herhaling van de analyse nog breukpunten in 1889 en 1903 opleverde.³²

In elk van de onderscheiden fasen waren verschillende vormen van infrastructuur dominant. Van de vijf fasen werden er twee, namelijk fase 3 en fase 5, gekenmerkt door een hoger niveau van kapitaalvorming. Fase 3 werd voorafgegaan door een lange periode van relatieve stabiliteit (fase 1) en een korte groeispurt (fase 2). Fase 4 was een overgangsfase, gekenmerkt door een terugval van het gemiddelde niveau van kapitaalvorming. De laatste fase werd gekenmerkt door nieuwe groei. Naar welk niveau deze groei zou leiden bleef in deze studie onduidelijk, omdat deze fase over de grenzen van de onderzoeksperiode heenliep.

Deze fasering sluit aan bij de door Van Zanden geventileerde ideeën over het verloop van de Nederlandse macro-economische ontwikkeling.³³ Ook hij onderscheidde groeifasen tussen 1860 en 1880 en na 1895. Slechts de door Van Zanden geconstateerde groeifase tussen 1825 en 1842 heeft geen reflectie, of voorbode, gehad in de kapitaalvorming in infrastructuur, maar dat was in zijn visie dan ook geen moderne economische groeifase, maar een laatste groeistuijp van het oude handelskapitalistische stelsel.

³¹In *recursive residuals analysis* wordt feitelijk getoetst hoe groot de kans is dat, uitgaande van een correcte modelspecificatie, het residu nog een bepaalde waarde aan kan nemen. Voor 1852 was die kans kleiner dan 0,1%.

³²Eigenlijk vormde het jaar 1913 ook nog een breukpunt. Het zou niet erg zinvol geweest zijn dit jaar als een aparte fase te beschouwen. Toetsing van de gevonden breukpunten met de *breakpoint Chow test* leverde een F-waarde van 182.

³³Van Zanden, 'Dutch economic history', p. 21.

3.2.1 : Fase 1: consolidatie van de kapitaalvorming in traditionele infrastructuur

De eerste fase in het proces van kapitaalvorming duurde de gehele eerste helft van de negentiende eeuw: 1800-1851. In deze periode werd relatief weinig geïnvesteerd, en voornamelijk in traditionele vormen van infrastructuur. De vervangingsinvesteringen waren, met een aandeel van 79% in de totale kapitaalvorming, van groter belang dan de uitbreidingsinvesteringen. Het gemiddelde investeringsniveau lag op 7,1 miljoen gulden (van 1913) per jaar.³⁴ De investeringen waren vooral gericht op de landbouw, waarbij de waterstaatsinfrastructuur (afwatering, dijken en landaanwinning) met 54% van de totale kapitaalvorming het belangrijkste doelwit was. Aan de verbetering van de kleinschalige vormen van transport, zoals waterwegen en landwegen, werd 45% van de totale kapitaalvorming besteed. Pieken in de kapitaalvorming werden bereikt in de jaren 1809, 1822-1824, 1840, 1843-1844 en 1847. In 1809 en in de jaren 1840-1847 werd dat vooral veroorzaakt door landaanwinningswerken. In 1843-1844 werd bovendien fors in dijk-aanleg geïnvesteerd. Rond 1825 was de aanleg van scheepvaartwegen, met name het Noordhollands Kanaal, ervoor verantwoordelijk.

3.2.2 : Fase 2 en 3: toename van de kapitaalvorming in 'zware' infrastructuur

De tweede fase (1852-1865) werd ingeluid met de droogmaking van de Haarlemmermeer. Het gemiddelde niveau van de bruto kapitaalvorming liep snel op naar 17,2 miljoen gulden. Die stijging verliep niet gelijkmatig: terwijl een maximale

³⁴Tenzij anders aangegeven zijn alle bedragen gemeten in constante prijzen van 1913.

kapitaalvorming van ongeveer 29 miljoen gulden bereikt werd in zowel het begin- als het eindjaar van de periode, bedroeg deze halverwege (in 1857) maar 9,1 miljoen. De standaarddeviatie bedroeg dan ook 6,5 miljoen gulden, terwijl deze in de eerste fase 2,2 miljoen bedragen had. Ondanks de omvangrijke investeringen in de Haarlemmermeer had de transportsector in deze fase de waterstaat al naar de kroon gestoken. Transport was goed voor meer dan de helft van de totale investeringen in infrastructuur (59%), terwijl het aandeel van de waterstaat was gedaald naar 38%.

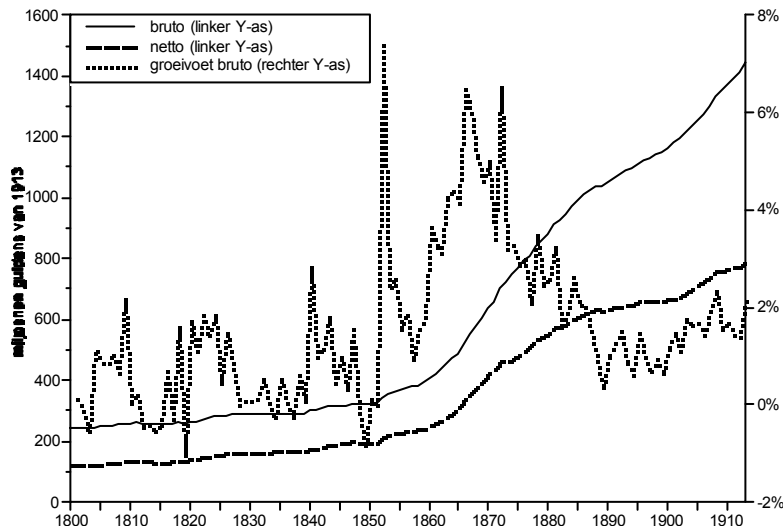
Het onderscheid tussen de eerste en tweede fase kwam nog duidelijker tot uiting in de ontwikkeling van de kapitaalgoederenvoorraad. De samengestelde jaarlijkse groeivoet van de bruto voorraad steeg van 0,6% in de eerste

Table 1 De samengestelde jaarlijkse groeivoet van de bruto en netto kapitaalgoederenvoorraad in infrastructuur, 1800-1913, per tienjarige periode en per fase, constante prijzen van 1913; in procenten

	bruto	netto		bruto	netto
1800-1810	0,6%	1,2%	fase 1: 1800-1851	0,6%	1,0%
1811-1820	0,1%	0,3%	fase 2: 1852-1865	2,9%	3,2%
1821-1830	0,9%	1,5%	fase 3: 1866-1888	3,2%	2,9%
1831-1840	0,4%	0,7%	fase 4: 1889-1902	1,1%	0,6%
1841-1850	0,7%	1,1%	fase 5: 1903-1913	1,6%	1,3%
1851-1860	2,4%	2,6%			
1861-1870	4,6%	5,2%			
1871-1880	3,4%	2,9%			
1881-1890	1,7%	1,2%			
1891-1900	1,0%	0,5%			
1900-1910	1,7%	1,4%			
1911-1913	1,3%	0,7%			

fase tot 3,2% in de tweede fase. In figuur 3.3 is te zien dat in 1852 zelfs de absolute piek voor de periode 1800-1913 in de relatieve groei van de kapitaalgoederenvoorraad bereikt werd. De groeivoet van de bruto kapitaalgoederenvoorraad bedroeg in dat jaar 7,6% en die van de netto voorraad zelfs 11,4%.

Figure 3 De bruto en netto kapitaalgoederenvoorraad en de groei van de bruto kapitaalgoederenvoorraad in infrastructuur, 1800-1913; constante prijzen; in miljoenen gulden van 1913 en in procenten



De derde fase begon in 1866 met, onder andere, de aanleg van het Noordzeekanaal en eindigde in 1888 met het stilvallen van de investeringen in spoorwegen. Het gemiddelde niveau van kapitaalvorming steeg naar 31,3 miljoen gulden. Er werd in deze fase intensief geïnvesteerd in wat genoemd kan worden Rostowiaanse ‘*take-off*-infrastructuur’, zoals hoofdspoorwegen, grote scheepvaartwegen, gasfabrieken en een nationaal telegraafnet. De rijksoverheid speelde hierin een belangrijke rol. In deze periode van 25 jaar werd de basis gelegd voor de netwerken van zowel spoor- als waterwegen, die nog steeds de ruimtelijke structuur van de Nederlandse economie bepalen.³⁵

Van de totale kapitaalvorming in infrastructuur nam de transportsector in deze periode bijna driekwart voor zijn rekening (73%). De hoofdspoorwegen waren goed voor bijna 36% van de totale kapitaalvorming en de belangrijkste component hierin, de staatsspoorwegen, alleen al voor bijna 30% van

³⁵Kooij, ‘peripheral cities’; Kooij, ‘Groningen, central place’; Van der Knaap, *spatial analysis*.

het totaal. De aanleg en verbetering van scheepvaartwegen waren verantwoordelijk voor 23% van de totale kapitaalvorming. Daarvan werd meer dan de helft (12% van het totaal) besteed aan het Noordzeekanaal en de Nieuwe Waterweg. Hoewel de aanleg van het Noordzeekanaal als een commerciële activiteit van start gegaan was, moest de overheid dit project van het begin af aan zwaar subsidiëren en uiteindelijk zelfs voltooien. Het aandeel van de waterstaat in de totale kapitaalvorming daalde in deze fase tot gemiddeld 21%, ondanks een opleving in de landaanwinning. Investerings in gasfabrieken en waterleidingen waren samen goed voor 5% van de kapitaalvorming. Het belang van de aanleg van een nationaal rijkstelegraafnet bedroeg in de geaggregeerde kapitaalvorming nog geen 0,5%.³⁶

De uitbreidingsinvesteringen waren in deze fase van veel groter belang dan de vervangingsinvesteringen. Het aandeel van de nieuwe kapitaalvorming in het totaal bedroeg gemiddeld 72%. Dat was hoger dan in de andere fasen, hoewel het in de twee andere dynamische fasen nog wel in de buurt kwam met 70% (fase 2) en 67% (fase 5).

In de derde fase groeide de bruto kapitaalgoederenvoorraad dus snel. In slechts 25 jaar werd de voorraad meer dan verdubbeld, van 509 miljoen gulden eind 1865 tot 1,044 miljard gulden eind 1888. Dit kwam neer op een gemiddelde jaarlijkse groei van 3,0%. Voor de netto voorraad was de relatieve groei even sterk.

De meest interessante vraag die deze studie opgeworpen heeft, was waarom de versnelling in de groei juist in deze periode opgetreden is. De verklaring kan gezocht worden in 'endogene' of 'exogene' factoren. Bij de endogene of nationale oorzaken kan gedacht worden aan de afronding van de sanering van de overheidsfinanciën. Deze waren gedurende de Bataafse en Franse tijd (tot 1813) en vooral in de periode daarna (tot 1842) in een uiterst belabberde toestand geraakt.³⁷ Na 1842 werd een

³⁶Dit hoeft niet te betekenen dat het effect hiervan op het functioneren van de economie en op het proces van marktintegratie klein geweest is. Zie Field, 'magnetic telegraph'.

³⁷Van der Woud, *leg. land*, p. 521-528.

saneringsoperatie gestart die gedurende het vijfde decennium van de negentiende eeuw duidelijk haar vruchten begon af te werpen. De rijksoverheid had hierna in ruimere mate de beschikking over financiële middelen. Ook de omvangrijke revenuen uit Nederlands-Indië, het zogenaamde Indisch batig slot, speelden daarin een rol.³⁸ Uit deze studie is gebleken dat het belang van de aanleg van staatsspoorwegen in de totale infrastructurele kapitaalvorming zo groot geweest is, dat de sanering van de overheidsfinanciën deze rol haast wel gespeeld moet hebben. Toch zijn de bewijzen voor de economische werking hiervan nog niet geleverd. Omdat ervan uitgegaan kan worden dat financieel kapitaal in Nederland in de eerste helft van de negentiende eeuw nog steeds in ruime mate voor handen was, blijft de vraag immers overeind waarom particuliere investeringen achterwege gebleven zijn.³⁹ Mogelijk hadden commerciële investeerders na de sanering van de overheidsfinanciën meer vertrouwen in de Nederlandse economie gekregen. Dat zou betekenen dat in de eerdere fase psychologische factoren een rol gespeeld hebben. Nader onderzoek naar de financiering van de kapitaalvorming zou meer licht moeten brengen in de precieze betekenis van de sanering van de overheidsfinanciën op het particuliere investeringsklimaat in deze periode.

De Vries heeft de verklaring voor het uitblijven van investeringen in infrastructuur, met name in spoorwegen, niet gezocht in relatief lage verwachtingen van de toekomstige economische ontwikkeling, maar in een al voldoende functionerende contemporaine infrastructuur, bestaande uit scheepvaartwegen.⁴⁰ Zijn visie, die een wat te rooskleurig beeld lijkt te geven van de functionaliteit van het trekvaartnetwerk, was helaas alleen gericht op personenvervoer. Fritschy heeft bovendien aangetoond dat bij de Vries' berekeningen nog wel de nodige kanttekeningen te plaatsen zijn.⁴¹ Ook rest de vraag

³⁸Van der Voort, *overheidsbeleid*, p. 213-216. Zie Van den Broeke, *financiën en financiers* voor een analyse van het belang van de koloniale baten in de bekostiging van de staatsspoorwegen.

³⁹Jonker, 'lachspegel'.

⁴⁰De Vries, *lages*.

⁴¹Fritschy, 'trekvaarttechnologie'.

waarom de bestaande infrastructuur na het midden van de eeuw blijkbaar zo plotseling ophield te functioneren. Een veel geleidelijker modernisering van de transportinfrastructuur zou meer voor de hand gelegen hebben. Endogene verklaringen voor het lage niveau van investeringen in de eerste helft van de eeuw en de plotselinge stijging van de kapitaalvorming na 1850 blijven nieuwe vragen oproepen, of ze nu de overheidsfinanciën of de infrastructurale situatie zelf als uitgangspunt nemen. In de tweede plaats zou de verklaring voor de versnelling van de investeringen na 1860 gezocht kunnen worden in exogene (of internationale) factoren. In dat verband kan gewezen worden op de veranderende economische situatie in deze periode. In het algemeen stimuleerde de snel groeiende wereldmarkt ook de Nederlandse economie. Meer in het bijzonder zorgde de snelle opkomst van het Roergebied als Europees economisch kerngebied, voor een stimulering van de doorvoerfunctie van de Nederlandse Delta.⁴² Binnen deze verklaring is de infrastructurale ontwikkeling van Nederland gevolgd op de economische ontwikkeling van het omringende gebied. Ze zou dan vraaggeïnduceerd geweest zijn. Op het eerste gezicht lijkt dat te pleiten tegen Rostows interpretatie van infrastructuur als noodzakelijke voorwaarde voor economische ontwikkeling van een gebied, maar in werkelijkheid ondersteunt het zijn visie juist.⁴³ Rostow was immers van mening dat in de meeste landen door dergelijke exogene factoren aan de voorwaarden voor zijn *take-off* voldaan was: “*The more general case in modern history, however, saw the stage of preconditions arise not endogenously but from some external intrusion by more advanced societies.*”⁴⁴ De reactie van de Nederlandse overheid en van particuliere investeerders (Nederlandse en buitenlandse) moet in deze visie als rationeel en doeltreffend getypeerd worden.⁴⁵ Zo gauw de Duitse economie in een groeifase beland was, begon in Neder-

⁴²Zie bijvoorbeeld Bos, ‘periferie’; Pollard, *peaceful conquest*.

⁴³Zie bijvoorbeeld ook Van der Knaap, ‘industrialisatie’, p. 14.

⁴⁴Rostow, *stages*, p. 6.

⁴⁵Zie voor dezelfde visie bijvoorbeeld Boom & Saal, ‘spoorwegaanleg’, p. 23-24 en De Jong, ‘infrastructuur’, p. 16-18.

land de modernisering van het transport- en communicatienetwerk. Centraal in die modernisering stonden de verbindingen tussen de Noordzee (en daarmee met de rest van de wereld) en het Duitse achterland.

3.2.3 : Fase 4: terugval

In de vierde fase viel de kapitaalvorming terug tot 22,4 miljoen gulden per jaar, waaraan uitbreidings- en vervangingsinvesteringen ongeveer in gelijke mate bijdroegen. Twee factoren waren verantwoordelijk voor de terugval in het investeringsniveau. In de eerste plaats de voltooiing van het basisnet van hoofdspoorwegen en de onduidelijkheid over de verdere rol van de overheid en van de particuliere spoorwegmaatschappijen in de exploitatie daarvan. Dit veroorzaakte een uitstel van verdere uitbreidings- en vervangingsinvesteringen. In 1889 werd in hoofdspoorwegen nog maar net iets meer dan een miljoen gulden geïnvesteerd. Deze stilstand induceerde ook een stagnatie in de beide andere vormen van railgebonden transport. De bruto kapitaalvorming in lokaalspoorwegen daalde zelfs van ruim twee miljoen gulden in 1886 tot minder dan f 50.000,= in 1890.

In de tweede plaats werd de terugval veroorzaakt door de agrarische crisis. Deze had met name effect op de landbouwgebonden investeringen, zoals afwatering, drainage en landaanwinning. In 1888, 1890, 1892 en 1893 werd in de waterstaatssector, inclusief de minder conjunctuurgevoelige dijken, minder dan 3 miljoen gulden geïnvesteerd, terwijl dat in 1877 nog ruim 13 miljoen geweest was en gemiddeld in de derde fase 6,8 miljoen. Ook niet direct aan de landbouw gebonden onderdelen van infrastructuur, zoals de straatwegen en de gas- en drinkwatervoorziening, werden getroffen door de conjuncturele terugval. De door De Jonge toegejuichte anti-cyclische investeringen uit deze periode vonden eigenlijk alleen plaats in de scheepvaartwegen: de verbetering van de Nieuwe

Waterweg en de aanleg van de Bergse Maas en het Merwedekanaal.⁴⁶

3.2.4 : Fase 5: toename van kapitaalvorming in verzorgende infrastructuur

Enige tijd na het opnieuw aantrekken van de wereldconjunctuur, bereikte ook de kapitaalvorming weer een hoger niveau. Opvallenderwijs was het gemiddelde niveau vrijwel even hoog als in de derde fase, namelijk 33,8 miljoen gulden. Verder verschilden de beide piekfasen echter in sterke mate.

De samenstelling van de geaggregeerde kapitaalvorming was volkomen anders dan in de derde fase. Waren in die fase Rostowiaanse vormen van infrastructuur (hoofdspoorwegen en scheepvaartkanalen) verantwoordelijk voor het leeuwedeel van de groeispurt, in de tweede groeifase, die de adolescentiestrekking van de Nederlandse infrastructurale ontwikkeling genoemd zou kunnen worden, bepaalden moderne, meer verzorgende en complementaire vormen van infrastructuur het beeld.⁴⁷ Zo werd het netwerk van railgebonden transport verdicht met lokaalspoorwegen, stoomtrams en elektrische stadstrams. Fietspaden waren een moderne aanvulling op het wegennet. Traditionele aanlegkades werden vervangen door met droogdokken en elektrische kranen uitgeruste havenbekkens. De gas- en drinkwatervoorziening werd in snel tempo uitgebreid en elektriciteit vond op grote schaal ingang. Lokale en interlokale telefonie moderniseerde en individualiseerde de telecommunicatie op revolutionaire wijze. Gökalp heeft gewezen op het algemeen voorkomen van dit patroon van verdichting, modernisering en flexibilisering van infrastructurale basisnetwerken. Daarbij heeft hij terecht aangegeven dat van het bestaande netwerk van infrastructuur

⁴⁶De Jonge, *industrialisatie*, p. 205.

⁴⁷De term adolescentiestrekking is door Brinkman, Drukker & Slot ('lichaamslengte', p. 37) geïntroduceerd in de economische geschiedenis.

nog lange tijd een structurerende werking uit kan blijven gaan.⁴⁸

Wanneer niet de ontwikkeling van de kapitaalvorming, maar van de kapitaalgoederenvoorraad beschouwd wordt, verliest de tweede groeifase aan belang. Zo bedroeg de samengestelde jaarlijkse groeivoet van de bruto kapitaalgoederenvoorraad in de periode 1903-1913 1,6%, terwijl deze in de derde fase (oftewel de eerste piekfase; 1866-1888) bijna twee maal zo hoog was gelegen. Aldus beschouwd is de vijfde fase in het ontwikkelingsproces meer een periode van consolidatie dan van uitbreiding. Het relatief lage niveau van de groeivoet werd trouwens uitsluitend veroorzaakt door de toegenomen omvang van de bestaande kapitaalgoederenvoorraad en niet door een groeiend aandeel van vervangingsinvesteringen. De uitbreidingsinvesteringen namen ook in deze periode nog het leeuwedeel, namelijk bijna 67%, van de totale kapitaalvorming voor hun rekening. Ook de investeringsquote in de periode 1903-1913 rechtvaardigde de term 'groeifase' niet helemaal. Deze bedroeg gemiddeld 1,6%, wat beduidend minder was dan de quote van 2,1% uit de periode 1863-1887 en maar iets hoger dan die in de overgangsfasen 1852-1863 (1,3%) en 1888-1899 (1,4%).

Deze visie lijkt op het eerste gezicht misschien strijdig met De Jonge's beeld van de Nederlandse economische ontwikkeling, waarin juist de periode na 1890 aangewezen wordt als het moment van de Rostowiaanse *take-off*. In werkelijkheid is het een onderbouwing van deze visie. Immers, in de voorafgaande periode was voldaan aan de *preconditions for take-off*, althans voor wat betreft de infrastructurele component daarin, en in deze fase werden alle middelen ingezet voor de *take-off* zelf. In Hirschmans begrippenkader zou gezegd kunnen worden dat het beschikbare financieel kapitaal vooral aangewend werd voor *direct productive activities* en minder voor *social overhead capital*. De industrialisatie van Nederland—dat alleen was immers De Jonge's onderwerp—droeg in zijn visie

⁴⁸Gökalp, 'analysis', p. 58-59.

de verdere economische ontwikkeling, die op zijn beurt een geleidelijke en evenwichtige uitbouw van de bestaande infrastructuur mogelijk maakte.

3.3 : Effecten op de economische ontwikkeling

Investeren in infrastructuur heeft in de negentiende eeuw vier belangrijke effecten gehad op de economie: de vergroting van het productief vermogen van de economie, de verkleining van de contemporaine consumptie, de stimulering van de directe vraag naar arbeid en grondstoffen bij de aanleg en het in gang zetten van ontwikkelingen op institutioneel en technologisch gebied.

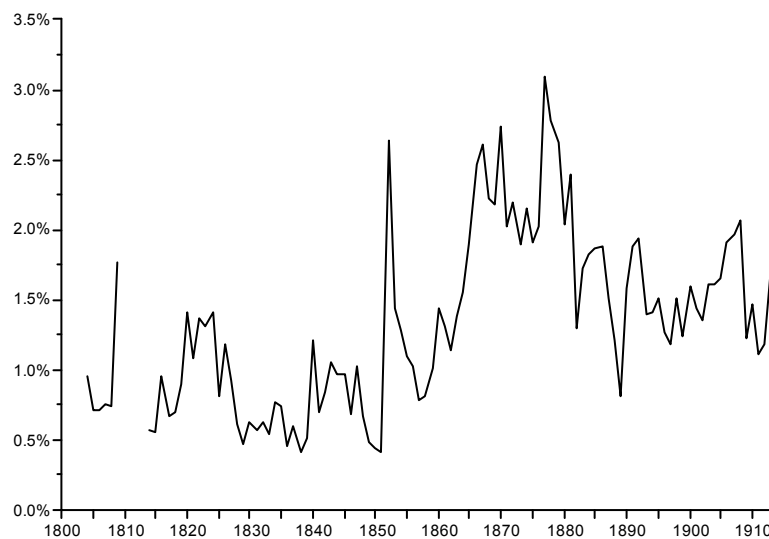
De vergroting van het productief vermogen en de toekomstige consumptie is altijd de reden om te investeren. Het betreft hier de *forward linkages* of de voorwaartse koppelingseffecten.⁴⁹ In mijn analyse was het niet mogelijk veel aandacht te besteden aan de *forward linkage*-effecten, omdat de daarvoor benodigde tijdreksen van de productie in de transport- en communicatie-sector nog niet beschikbaar waren. Bovendien werd een groot deel van de productie in de waterstaatssector niet over de markt verhandeld.⁵⁰ Een voorbeeld daarvan was de beveiliging tegen wateroverlast. Er zouden aparte studies nodig zijn om de economische effecten daarvan te bepalen. Toch zijn de belangrijkste *forward linkage*-effecten wel uit de nieuwe reeksen af te leiden. In de eerste plaats is het primaat in de kapitaalvorming verschoven van de waterstaat, die sterk op de primaire sector gericht was, naar de transportinfrastructuur, die meer op de secundaire en tertiaire sector gericht was. In de tweede plaats werd de ‘verzorgende’ infrastructuur, zoals elektriciteit, waterleiding en telefoon, relatief steeds belangrijker.

⁴⁹Fremdling, ‘spoorwegen’, p. 32.

⁵⁰Gramlich, ‘infrastructure investment’, p. 1178.

Het tweede effect van de toename van de kapitaalvorming in de negentiende eeuw was de verkleining van de contemporaine consumptie. Middelen die ingezet werden voor investeringen konden immers niet meer tegelijkertijd geconsumeerd worden. De druk op de economie is zichtbaar te maken in de infrastructurele investeringsquote. De gemiddelde quote bedroeg over de periode 1800-1913 slechts 1,2%.⁵¹ In andere Europese landen waren infrastructurele investeringen relatief belangrijker.⁵² In Nederland werd een piek van 3,1% van het Bruto Binnenlands Produkt bereikt in het jaar 1877. In Groot-Brittannië lag de piek op 3,8% (1843) en in Duitsland zelfs op 4,5% (1875). Slechts in Frankrijk bereikte de infrastructurele investeringsquote hetzelfde piekniveau als in Nederland (3,0% in 1883). De *burden on the economy* van de investeringen in infrastructuur was in Nederland dus verhoudingsgewijs gering.

Figure 4 De infrastructurele investeringsquote, 1800-1913; in procenten van het BBP



bron BBP: berekening oktober 1994 door Jan Pieter Smits, onderzoeksproject Historische Nationale Rekeningen van Nederland

⁵¹Based op basis van een voorlopige tijdreeks van het BBP in lopende prijzen, die in oktober 1994 opgesteld en beschikbaar gesteld was door Jan-Pieter Smits, de coördinator van het Project Historische Nationale Rekeningen van Nederland.

⁵²Groot-Brittannië, 1830-1913: 2,18%; bronnen (eerste referentie betreft kapitaalvorming, tweede nationaal inkomen): Feinstein, 'national statistics', p. 459-461; Deane, 'new estimates', p. 106 (1830-1855) en Feinstein, *national income*, p. 259-260, p. 825-826. Frankrijk, 1848-1913: 1,93%; bron: Lévy-Leboyer & Bourguignon, *French economy*, p. 312-316, p. 317-321. Voor zover mogelijk heb ik de rubrieken 'infrastructuur' vergelijkbaar gemaakt met mijn definitie. Toch dienen de opgegeven waarden als indicatief gezien te worden.

Het derde effect van de kapitaalvorming in infrastructuur op de economie was de directe vraagimpuls. Omdat de aanleg van infrastructuur zelf ook een economische activiteit was, werd de vraag naar arbeid, grondstoffen en andere kapitaalgoederen erdoor gestimuleerd. Dit vormt de kern van de *backward linkages* of achterwaartse koppelingseffecten. Het belangrijkste aspect van de *backward linkages* van infrastructurele investeringen in Nederland in de negentiende eeuw was de vraag naar arbeid. In andere landen was ook de vraag naar ijzer door de spoorwegsector van groot belang, maar door de afwezigheid van een eigen ijzer- en staalindustrie was dat in Nederland niet het geval.⁵³ Ik heb een tentatieve schatting gemaakt van de vraag naar arbeid die jaarlijks geïnduceerd werd door de aanleg van infrastructurele werken. Daartoe heb ik per onderdeel van infrastructuur uit de jaarlijkse kapitaalvorming de loonsom berekend. Dat kon op basis van de gewichten van de input van arbeid in het aanlegproces. Door de aldus bepaalde loonsom te delen door het gemiddelde loon in het betreffende jaar, kon ik een schatting van de totale inzet van arbeid maken.⁵⁴ Deze was, absoluut gezien, het grootst in 1877, toen bijna 350.000 arbeidsjaren besteed werden aan de aanleg van infrastructuur. Dat was op dat moment meer dan 15% van de totale beroepsbevolking.⁵⁵ De aanleg van hoofdspoorwegen was opnieuw de belangrijkste component in de geaggregeerde schatting van deze *backward linkage*, maar ook de kanaalaanleg en de grote inpolderingen induceerden een grote vraag naar arbeid.

Het vierde belangrijke effect van de kapitaalvorming in infrastructuur op de economie is te beschouwen als een indirect, of afgeleid, *backward linkage*-effect. De belangrijkste component hiervan was de veranderende rol van de overheid als economische actor. Ook ontwikkelingen in de

⁵³Zie met name Fremdling, *Eisenbahnen*, Teil 1, p. 5-85 en Fremdling, 'railroads'.

⁵⁴Ik ben uitgegaan van 300 arbeidsdagen per jaar. Omdat bij veel infrastructurele werken 's winters niet gewerkt kon worden zullen de te noemen aantallen arbeiders feitelijk het aantal arbeidsjaren aanduiden.

⁵⁵Beroepsbevolking door lineaire interpolatie afgeleid uit de *beroeptellingen* van 1859 en 1889.

ondernemingsorganisatie, met name de opkomst van de naamloze vennootschap, en in de waterstaatkundige technologie en organisatie,⁵⁶ bijvoorbeeld de constructie van grote spoorbruggen, kunnen gezien worden als door de aanleg van grote infrastructurele projecten geïnduceerde *backward linkages*.

Het belang van de publieke kapitaalgoederenvoorraad in de verklaring van het proces van moderne economische groei, of juist in het achterblijven daarvan, heeft recent nogal wat discussie opgeroepen. Het debat is in 1989 aangezwengeld door Aschauer.⁵⁷ Gramlich heeft een groot deel van zijn *review essay* over investeringen in infrastructuur in de *journal of economic literature* aan de discussie gewijd.⁵⁸ In Nederland zijn Hakfoort, de Haan & Sturm enerzijds en Toen-Gout & Jongeling anderzijds stevig in debat gegaan over dit onderwerp.⁵⁹ Een probleem hierbij is dat er geen eensluidende operationalisering van het begrip publieke kapitaalgoederenvoorraad gehanteerd wordt. Opvallenderwijs worden in econometrische analyses veelal de totale overheidsinvesteringen als *proxy* gebruikt voor de publieke kapitaalgoederenvoorraad, terwijl de economische interpretatie van de verschillende onderdelen hiervan sterk kan verschillen. In het *stelsel van nationale rekeningen* wordt geen institutionele classificatie van de investeringen voorgeschreven, maar een economisch-functionele. Bovendien moet op de Nationale Rekening Kapitaalvorming geen onderscheid gemaakt worden naar de financierende instantie. Mijn databestanden zouden wel gebruikt kunnen worden bij een reconstructie van de Nationale Rekening Kapitaaltransacties, maar dan zouden ook subsidies in de beschouwing betrokken moeten worden. Deze waren voor sommige sectoren van groot belang.

Ook zonder gedetailleerde schatting van de financiering van de investeringen vallen twee aspecten van de rol van de publieke

⁵⁶Zie Lintsen, *ingénieurs*.

⁵⁷Aschauer, 'public expenditure'.

⁵⁸Gramlich, 'infrastructure investment'.

⁵⁹Hakfoort, de Haan & Sturm, 'investeringen'; Toen-Gout & Jongeling, 'investeringen'.

sector in de kapitaalvorming in infrastructuur op. Tezamen schetsen deze een dualistisch beeld, dat echter wel een goede beschrijving van een in dit opzicht ook dualistische wereld lijkt. In de eerste plaats bleken de grote door de overheid zelf uitgevoerde projecten van eminent belang in de beschrijving van de kapitaalvorming in infrastructuur. Zowel incidentele pieken in de kapitaalvorming, met name in de eerste fase (1800-1851), als de belangrijkste groeifase (1863-1887) bleken voor een belangrijk deel veroorzaakt door overheidsprojecten, vooral op het gebied van het transport en de landaanwinning. Zokanikter verklaring van de incidentele pieken wijzen op de droogmaking van de Haarlemmermeer en de Zuidplaspolder, de aanleg van het Noordhollands Kanaal, het Kanaal Gent-Terneuzen en het rijkswegennet. De groeifase 1863-1887 bleek voor het grootste deel gebaseerd te zijn op de aanleg van staatsspoorwegen en de aanleg en verbetering van grote rijksscheepvaartwegen. Ook provinciale projecten waren niet onbelangrijk. Veel provincies waren bijvoorbeeld actief in de wegeaanleg. In Friesland drukten dijkverbeteringen een belangrijk stempel op de regionale kapitaalvorming en op de provinciale financiën. In Groningen werd door de provincie het Eemskanaal aangelegd, Overijssel had zijn Dedemsvaart en Zeeland ondersteunde zijn zogenaamde ‘calamiteuze’ polders.⁶⁰ Gemeenten waren voornamelijk actief via hun gemeentelijke tram-, nuts- en telefoonbedrijven. In al deze sectoren bleken de aanvankelijk dominante particuliere bedrijven langzamerhand verdreven te zijn door gemeentebedrijven.⁶¹

De laatste opmerking loopt vooruit op het tweede, contrasterende, aspect van de publieke kapitaalvorming: de dominantie van de publieke sector in de infrastructurele kapitaalvorming is als te vanzelfsprekend beschouwd. Vrijwel alle sectoren van infrastructuur hebben namelijk zowel publieke als particuliere kapitaalvorming gekend. Ook in

⁶⁰Zie Duijvendak & Blijham, ‘provinciale financiën’ voor een recent overzicht.

⁶¹Zie Van der Voort, *overheidsbeleid*, p. 149-151 voor een analyse die op basis van afwijkende definities geleid heeft tot dezelfde conclusies.

sectoren waarin, vanuit twintigste eeuws perspectief, de particuliere sector niet direct verwacht zou worden, zoals de scheepvaartkanalen en de landaanwinning, bleek deze toch geparticipeerd te hebben. Bovendien bleken door de overheid uitgevoerde projecten, met name de gemeentebedrijven, vaak op commerciële wijze georganiseerd te zijn en zich in niets van particuliere ondernemingen te onderscheiden. Waar in de jaren negentig van de twintigste eeuw gedacht wordt over en gewerkt wordt aan de privatisering van transport- en telecommunicatiebedrijven, bleken in de negentiende eeuw ook vormen van infrastructuur die tegenwoordig onomstreden tot de publieke sector gerekend worden (zoals straatwegen, kanalen, havenbekkens en polders) door de particuliere sector op commerciële wijze te zijn uitgevoerd en geëxploiteerd. Gramlich kwam in zijn overzichtsartikel tot dezelfde dualistische conclusie waar het de rol van de publieke kapitaalgoederenvoorraad in de verklaring van economische groei betreft. Naar zijn idee is die rol nog niet goed op econometrische wijze te toetsen. De uitkomsten van verschillende studies zijn nog te zeer afhankelijk van de gebruikte definities en assumpties om een duidelijk beeld te schetsen. Bovendien zijn de overheidsinvesteringen te divers om op geaggregeerd niveau tot een eensluidende conclusie te kunnen komen.

3.4 : Afsluiting

De resultaten van deze studie ondersteunen in hoofdlijnen het oude beeld van de macro-economische ontwikkeling van Nederland in de negentiende eeuw.⁶² Na een periode van relatieve stagnatie is in de periode 1860-1890 voldaan aan de *preconditions for take-off*, zoals die door Rostow in 1960 geformuleerd zijn.⁶³ Weliswaar wordt het deterministische

⁶²Zie Horlings, Smits & Van Zanden, 'structural change'.

⁶³Rostow, *stages*, p. 24-26.

fasenaspect van Rostows gedachten al sinds lang als achterhaald beschouwd, maar zijn nadruk op het belang van marktintegratie, door de ontwikkeling van een goed functionerend transport- en communicatienetwerk, voor verdere economische ontwikkeling bleek nog steeds goed toepasbaar op de Nederlandse situatie.

De onderverdeling van infrastructuur in meerdere componenten heeft nieuwe perspectieven getoond. Was in de eerste groeifase grootschalige, door technische en economische ondeelbaarheden gekenmerkte infrastructuur dominant, in de tweede groeifase draaide het om kleinschalige, flexibele en meer verzorgende vormen van infrastructuur. Dit sluit aan op Cootners al in 1963 geventileerde kritiek op Rostows behandeling van *social overhead capital*: “*There is no need ... to treat all investments in an industry identically. Instead of lumping all railroad investment in social overhead capital, we can treat the construction of transcontinental railroads separately from investment which involves short spur lines Once we eliminate the absolute need for all social overhead to be completed prior to industrialization, this kind of capital shades into all sectors, and permits us to distinguish among investments within a social overhead industry.*”⁶⁴ Deze constatering is van belang voor het begrip van het proces van kapitaalvorming in infrastructuur in de negentiende eeuw. Het blijft echter ook voor de tegenwoordige analyse van infrastructurale investeringen, zowel *ex ante* als *ex post* een interessante gedachte.

3.5 : Databestanden

Table 1 *Perpetual inventory*-grootheden infrastructuur, 1800-1913, constante prijzen; in duizenden guldens van 1913

⁶⁴Cootner, 'social overhead capital', p. 267.

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad infrastructuur, constante prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1800	4.703	4.537	166	243.419	4.954	-251	122.254
1801	5.322	4.933	389	243.808	4.982	340	122.594
1802	4.907	5.187	-280	243.528	4.995	-89	122.506
1803	5.645	6.436	-1.291	242.237	4.982	663	123.169
1804	7.906	5.081	2.825	245.062	4.919	2.987	126.156
1805	6.918	4.671	2.247	247.310	5.008	1.911	128.066
1806	6.810	4.671	2.139	249.448	5.070	1.739	129.805
1807	7.357	4.671	2.686	252.134	5.138	2.220	132.025
1808	6.379	4.671	1.708	253.843	5.210	1.169	133.194
1809	10.734	5.018	5.716	259.559	5.261	5.472	138.667
1810	4.872	4.727	145	259.704	5.445	-573	138.094
1811	5.301	4.671	630	260.333	5.445	-144	137.949
1812	4.405	5.571	-1.166	259.221	5.483	-1.078	136.871
1813	3.981	4.970	-989	258.232	5.454	-1.472	135.399
1814	3.762	5.041	-1.278	256.954	5.426	-1.663	133.736
1815	4.005	5.353	-1.348	255.605	5.387	-1.382	132.353
1816	7.057	5.338	1.719	257.324	5.353	1.704	134.057
1817	7.606	5.516	2.089	259.413	5.378	2.227	136.285
1818	6.711	5.354	1.357	260.770	5.419	1.293	137.577
1819	6.742	5.613	1.129	261.900	5.479	1.263	138.840
1820	9.900	5.426	4.474	266.374	5.512	4.388	143.228
1821	8.296	5.477	2.819	269.193	5.568	2.728	145.956
1822	10.272	5.538	4.734	273.927	5.605	4.667	150.624
1823	10.438	5.465	4.973	278.900	5.679	4.759	155.383
1824	10.509	5.588	4.921	283.821	5.760	4.750	160.132
1825	6.367	5.267	1.100	284.921	5.831	536	160.668
1826	9.532	5.463	4.069	288.990	5.847	3.685	164.353
1827	7.305	5.318	1.987	290.977	5.928	1.376	165.730
1828	5.441	5.563	-122	290.856	5.970	-529	165.201
1829	6.824	6.582	243	291.098	5.949	876	166.077
1830	5.673	5.593	79	291.177	5.934	-261	165.816
1831	6.392	6.095	297	291.474	5.921	471	166.287
1832	7.618	6.153	1.464	292.939	5.911	1.707	167.994
1833	5.925	5.898	27	292.965	5.913	12	168.006
1834	7.528	8.758	-1.229	291.736	5.903	1.625	169.631
1835	7.129	5.671	1.458	293.194	5.809	1.319	170.450
1836	7.615	7.128	487	293.681	5.880	1.734	172.685
1837	4.573	5.558	-985	292.696	5.866	-1.293	171.391
1838	7.423	5.821	1.602	294.298	5.840	1.583	172.975
1839	5.459	5.600	-142	294.157	5.910	-451	172.524
1840	12.616	4.477	8.199	302.356	5.912	6.704	179.227
1841	8.072	5.140	2.932	305.288	6.180	1.892	181.119
1842	8.629	5.309	3.320	308.608	6.268	2.361	183.480
1843	12.963	7.229	5.733	314.341	6.358	6.605	190.085
1844	10.654	9.344	1.311	315.652	6.522	4.133	194.217
1845	9.891	6.754	3.137	318.789	6.584	3.307	197.524
1846	7.449	6.696	753	319.542	6.706	743	198.267
1847	11.414	6.565	4.849	324.391	6.761	4.653	202.920
1848	6.122	6.564	-442	323.949	6.965	-843	202.077
1849	4.989	7.796	-2.807	321.143	6.937	-1.948	200.129
1850	5.008	3.764	1.245	322.387	6.856	6.856	198.281
1851	4.403	3.606	798	323.185	6.845	-2.441	195.840
1852	29.211	4.604	24.607	347.792	6.835	22.376	218.216
1853	13.178	4.365	8.813	356.605	7.697	5.481	223.696
1854	14.255	4.443	9.813	366.418	7.929	6.326	230.023
1855	12.473	4.396	8.077	374.495	8.146	4.327	234.350
1856	12.417	3.115	9.302	383.797	8.285	4.132	238.482
1857	9.121	3.216	5.905	389.702	8.436	684	239.166
1858	11.067	2.236	8.831	398.533	8.513	2.554	241.720
1859	12.251	2.526	9.725	408.258	8.627	3.624	245.344
1860	19.729	4.694	15.035	423.294	8.801	10.928	256.272
1861	15.935	2.466	13.469	436.763	9.145	6.791	263.062
1862	16.232	2.799	13.433	450.196	9.464	6.769	269.831

86 – kapitaalvorming in infrastructuur

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad infrastructuur, constante prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1863	22.123	3.371	18.751	468.947	9.811	12.311	282.142
1864	23.672	3.818	19.853	488.800	10.268	13.403	295.546
1865	24.168	8.787	20.382	509.182	10.749	18.420	313.965
1866	36.674	4.236	32.438	541.620	11.270	25.404	339.369
1867	35.623	3.515	32.108	573.728	12.185	23.438	362.807
1868	32.147	3.367	28.780	602.508	13.058	19.089	381.846
1869	31.848	4.397	27.452	629.960	13.852	17.997	399.893
1870	38.725	5.301	33.424	662.384	14.548	24.177	424.070
1871	27.153	5.712	22.041	685.424	15.228	12.525	436.595
1872	39.159	9.956	29.203	714.627	15.575	23.583	460.179
1873	29.292	6.130	23.163	737.790	15.972	13.321	473.499
1874	27.894	6.330	21.564	759.354	16.323	11.571	485.070
1875	27.404	7.217	20.186	779.540	16.687	10.717	495.787
1876	30.233	9.453	20.781	800.321	16.836	13.398	509.185
1877	42.661	28.559	14.102	814.423	16.975	25.686	534.870
1878	35.074	8.887	26.187	840.611	16.737	18.337	552.208
1879	27.447	8.404	19.043	859.654	17.015	10.432	563.640
1880	30.080	8.034	22.046	881.700	17.212	12.868	576.509
1881	37.366	8.126	29.240	910.940	17.384	19.982	596.490
1882	21.451	7.923	13.528	924.468	17.844	3.606	600.096
1883	27.708	8.150	19.558	944.026	17.909	9.799	609.896
1884	32.909	7.703	25.206	969.232	18.117	14.792	624.687
1885	29.452	7.337	22.114	991.346	18.467	10.985	635.672
1886	31.701	8.208	23.492	1.014.838	18.868	12.833	648.595
1887	26.019	8.689	17.331	1.032.169	19.220	6.799	655.304
1888	20.432	8.254	12.178	1.044.347	19.393	1.039	666.343
1889	13.434	8.360	5.073	1.049.420	19.403	-5.969	650.374
1890	23.725	8.796	14.929	1.064.349	19.229	4.496	654.870
1891	24.846	9.812	15.034	1.079.383	19.261	5.585	660.454
1892	26.167	7.051	19.116	1.098.499	19.190	6.977	667.432
1893	21.564	7.571	13.993	1.112.492	19.413	2.151	669.583
1894	22.968	7.938	15.030	1.127.522	19.485	3.482	673.066
1895	26.105	7.239	18.866	1.146.388	19.545	6.560	679.626
1896	20.860	7.066	13.794	1.160.182	19.790	1.070	680.696
1897	17.667	7.444	10.223	1.170.405	19.968	-2.301	678.395
1898	22.212	8.578	13.633	1.184.039	20.052	2.160	680.555
1899	19.024	9.043	9.981	1.194.019	20.316	-1.291	679.263
1900	22.686	8.117	14.569	1.208.589	20.428	2.258	681.521
1901	25.487	8.112	17.375	1.225.963	20.673	4.814	686.335
1902	27.116	13.745	13.371	1.239.335	21.073	6.044	692.378
1903	32.690	11.250	21.440	1.260.775	21.350	11.340	703.718
1904	32.973	12.516	20.458	1.281.232	21.951	11.022	714.740
1905	32.826	10.320	22.506	1.303.738	22.510	10.316	725.057
1906	37.336	12.183	25.153	1.328.891	23.087	14.249	739.306
1907	35.603	11.488	24.115	1.352.007	23.670	11.934	751.239
1908	37.836	10.632	27.204	1.380.211	24.314	13.522	764.761
1909	28.122	9.801	18.321	1.398.532	24.856	3.266	768.027
1910	32.565	11.261	21.304	1.419.837	25.282	7.283	775.310
1911	28.833	11.770	17.063	1.437.499	25.807	3.026	778.337
1912	29.735	11.708	18.027	1.455.526	26.229	3.506	781.843
1913	43.076	12.280	30.796	1.486.322	26.646	16.430	798.273

Table 1 Perpetual inventory method of infrastructure, 1800-1913, current prices; in thousands of guilders

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad infrastructuur, lopende prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1800	3.296	3.264	32	188.398	3.564	-268	94.919
1801	3.768	3.585	183	185.660	3.558	211	93.586
1802	3.394	3.741	-347	183.920	3.549	-156	92.699
1803	3.927	5.051	-1.124	184.167	3.522	405	93.897
1804	5.394	3.619	1.775	190.315	3.495	1.899	98.079
1805	4.723	3.287	1.436	191.485	3.516	1.207	99.151
1806	4.630	3.262	1.368	192.665	3.526	1.104	100.154
1807	5.374	3.177	2.198	190.473	3.474	1.900	99.779
1808	5.079	3.652	1.427	222.029	4.042	1.037	116.452
1809	8.825	4.033	4.792	231.392	4.192	4.633	123.472
1810	4.033	3.787	246	225.012	4.338	-305	119.969
1811	4.667	3.854	813	230.449	4.478	189	122.704
1812	3.949	5.072	-1.063	242.842	4.802	-854	129.024
1813	3.816	4.652	-836	250.021	4.988	-1.172	132.132
1814	3.351	4.354	-1.003	225.909	4.564	-1.213	118.866
1815	3.525	4.303	-778	216.078	4.357	-832	113.281
1816	5.813	3.997	1.816	206.058	4.075	1.737	109.280
1817	6.642	4.296	2.345	220.494	4.270	2.372	118.567
1818	5.649	4.264	1.386	231.855	4.442	1.208	125.141
1819	5.849	4.055	1.794	213.398	4.101	1.748	116.055
1820	7.910	3.617	4.294	203.226	3.851	4.060	111.937
1821	5.888	3.449	2.440	194.751	3.675	2.213	107.817
1822	7.125	3.375	3.750	189.947	3.564	3.560	106.258
1823	6.893	3.327	3.566	190.997	3.576	3.317	107.691
1824	7.059	3.378	3.680	193.000	3.598	3.461	110.219
1825	4.694	3.474	1.220	215.297	3.998	695	122.918
1826	6.626	3.516	3.110	210.919	3.915	2.711	121.326
1827	5.394	3.227	2.167	200.891	3.770	1.624	115.926
1828	4.066	3.340	726	198.062	3.754	311	114.139
1829	4.334	3.956	378	193.355	3.686	648	111.754
1830	4.139	3.212	927	187.646	3.593	546	108.668
1831	4.332	3.452	880	185.331	3.552	779	108.301
1832	4.964	3.457	1.507	185.151	3.545	1.419	109.008
1833	3.874	3.081	793	180.824	3.401	474	106.826
1834	5.147	4.998	149	185.611	3.572	1.635	110.527
1835	4.696	3.169	1.527	190.426	3.530	1.166	113.562
1836	4.986	4.266	720	202.947	3.742	1.244	120.888
1837	3.143	3.280	-137	203.625	3.743	-600	120.487
1838	4.964	3.326	1.638	196.959	3.589	1.375	116.742
1839	3.777	3.188	589	199.664	3.689	88	118.243
1840	8.248	2.527	5.721	198.664	3.603	4.645	118.766
1841	5.104	2.832	2.272	193.762	3.689	1.414	116.650
1842	5.524	2.821	2.703	185.517	3.590	1.934	112.422
1843	7.764	3.902	3.862	187.429	3.672	4.092	115.768
1844	6.474	5.000	1.474	191.913	3.830	2.644	119.966
1845	6.801	3.681	3.120	208.041	4.060	2.741	130.647
1846	5.276	3.672	1.604	214.905	4.276	1.000	134.881
1847	7.992	3.600	4.392	219.753	4.365	3.626	139.153
1848	4.313	3.513	800	207.035	4.301	12	130.904
1849	3.191	3.924	-733	193.373	4.053	-863	122.065
1850	3.180	1.975	1.205	187.081	3.883	-702	116.192
1851	2.755	1.874	881	182.405	3.862	-1.107	112.185
1852	18.568	2.529	16.038	198.669	3.880	14.688	126.315
1853	9.108	2.472	6.636	218.886	4.702	4.407	139.648
1854	9.788	2.667	7.121	230.271	4.997	4.791	146.853
1855	8.327	2.725	5.603	247.217	5.406	2.921	157.080
1856	8.816	1.821	6.995	248.306	5.373	3.442	157.108
1857	6.672	2.027	4.644	266.489	5.797	875	166.942
1858	8.255	1.335	6.919	278.363	5.995	2.260	171.624
1859	7.916	1.478	6.438	270.450	5.762	2.155	164.838
1860	13.170	3.262	9.908	288.227	6.093	7.077	176.827

88 – kapitaalvorming in infrastructuur

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad infrastructuur, lopende prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1861	10.820	1.507	9.313	300.704	6.340	4.479	182.761
1862	11.573	1.717	9.856	334.983	7.053	4.520	201.852
1863	15.260	2.119	13.141	342.594	7.198	8.062	206.199
1864	17.224	2.589	14.635	368.699	7.745	9.478	223.072
1865	21.070	7.029	14.041	380.684	8.063	13.006	234.577
1866	25.236	2.942	22.294	383.403	8.007	17.229	239.949
1867	24.026	2.338	21.688	396.022	8.476	15.599	250.235
1868	21.741	2.321	19.420	408.527	8.913	12.828	258.917
1869	22.670	3.210	19.461	450.345	10.031	12.639	285.664
1870	28.250	3.999	24.251	488.064	10.869	17.381	310.930
1871	20.151	4.471	15.680	513.022	11.570	8.581	325.546
1872	30.889	8.397	22.492	576.901	12.822	18.067	373.473
1873	27.344	5.990	21.353	685.289	15.104	12.240	443.571
1874	26.024	5.885	20.139	697.573	15.050	10.974	446.102
1875	23.016	6.066	16.950	641.376	13.874	9.142	408.318
1876	24.494	7.773	16.720	658.813	13.879	10.614	417.284
1877	36.605	25.962	10.643	704.521	14.701	21.904	461.219
1878	29.447	7.609	21.838	726.885	14.500	14.947	474.815
1879	24.154	7.267	16.887	772.169	15.184	8.971	501.968
1880	25.072	6.711	18.361	764.669	14.927	10.145	495.558
1881	30.557	6.702	23.855	754.318	14.436	16.121	491.322
1882	17.918	6.756	11.162	788.869	15.238	2.681	508.821
1883	22.866	6.845	16.020	799.112	15.124	7.741	511.085
1884	26.219	6.334	19.885	790.581	14.808	11.410	505.757
1885	22.625	5.918	16.708	779.123	14.574	8.052	495.714
1886	22.790	6.201	16.588	745.521	13.887	8.903	471.755
1887	19.465	6.730	12.735	790.171	14.742	4.723	497.575
1888	15.455	6.225	9.230	786.620	14.596	859	491.528
1889	10.804	6.722	4.082	849.494	15.609	-4.806	524.688
1890	20.003	7.389	12.614	914.432	16.478	3.525	560.416
1891	21.179	8.202	12.977	923.405	16.348	4.831	561.938
1892	20.857	5.934	14.924	897.042	15.649	5.209	540.700
1893	16.319	6.135	10.184	882.031	15.343	976	524.764
1894	17.299	6.295	11.004	872.210	15.057	2.242	512.021
1895	19.160	5.510	13.650	891.355	15.186	3.974	519.428
1896	16.911	6.054	10.857	982.651	16.771	140	566.843
1897	15.936	7.009	8.928	1.076.053	18.293	-2.357	613.378
1898	19.234	8.196	11.038	1.058.181	17.890	1.344	599.824
1899	17.609	8.600	9.009	1.099.848	18.698	-1.089	618.650
1900	22.069	8.024	14.045	1.188.243	20.017	2.052	665.369
1901	23.021	8.010	15.011	1.144.018	19.085	3.936	631.673
1902	23.831	14.300	9.531	1.137.143	19.160	4.672	631.082
1903	26.475	10.534	15.941	1.097.557	18.452	8.023	607.086
1904	27.765	12.171	15.595	1.137.368	19.228	8.538	627.917
1905	28.992	9.628	19.363	1.202.351	20.504	8.488	658.961
1906	35.775	11.968	23.807	1.283.028	22.056	13.719	705.743
1907	34.671	11.580	23.091	1.318.937	23.195	11.476	730.820
1908	35.146	9.991	25.155	1.266.192	22.278	12.868	701.198
1909	25.462	9.021	16.441	1.279.921	22.491	2.971	697.816
1910	29.682	10.560	19.122	1.305.790	23.082	6.600	707.722
1911	26.991	10.611	16.380	1.367.746	24.348	2.642	737.586
1912	28.996	11.328	17.668	1.408.288	25.448	3.548	754.993
1913	43.076	12.280	30.796	1.486.322	26.646	16.430	798.273