

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

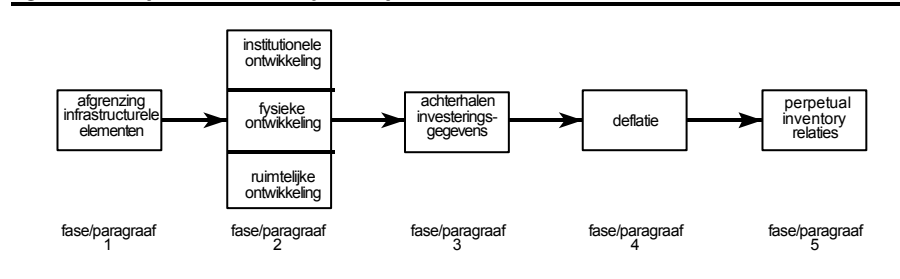
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

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 2 HET WERKPROCES

In deze studie heb ik getracht een vaste structuur en een consequente opbouw van de berekeningen aan te houden en deze ook in de presentatie daarvan tot uiting te laten komen. De opbouw van de hoofdstukken vier tot en met elf, waarin de berekeningen toegelicht worden, is schematisch weergegeven

Figure 1 De presentatie van de schattingen en de opbouw van ieder hoofdstuk in deze studie



in figuur 2.1. Aan iedere in deze figuur onderscheiden fase heb ik in de genoemde hoofdstukken een aparte paragraaf gewijd. In dit hoofdstuk geef ik een algemene introductie op iedere fase. Daarin zullen het geraadpleegde bronnenmateriaal (2.3) en de gebruikte prijsreeksen (2.4) een prominente plaats

innemen.

In essentie heb ik twee methoden gebruikt om de kapitaalvorming in een infrastructurele sector te bepalen. Bij toepassing van wat ik de financiële methode genoemd heb, heb ik me gebaseerd op investeringsgegevens van overheden, bedrijven of particulieren op microniveau. Een voordeel van deze methode is dat ze conceptueel direct aansluit op het begrip kapitaalvorming. De methode laat ruimte voor diversiteit in het investeringsgedrag van individuele actoren. Er hoeft in de schatting bijvoorbeeld niet vanuit gegaan te worden dat investeerders rationeel gehandeld hebben, of dat ze zich aan op macroniveau vastgelegde investeringsfuncties gehouden hebben. De financiële methode is bovendien goed te verankeren in historisch bronnenmateriaal, zoals bedrijfsboekhoudingen en overheidsrekeningen.

De tweede berekeningsmethode, die ik de fysieke methode genoemd heb, kent wel assumpties op macroniveau. Deze methode is gebaseerd op de fysieke ontwikkeling van de infrastructuur. Dat kan bijvoorbeeld de lengte van het wegennet zijn, of het ingepolderde areaal, of het aantal gasbedrijven. Om de investeringen en de kapitaalgoederenvoorraad te berekenen, moet de fysieke ontwikkeling uitgedrukt worden in kosteneenheden. Een voordeel van de fysieke methode is dat deze vaak een minder omvangrijke data-input nodig heeft dan de financiële methode. Daardoor is ze minder tijdrovend en soms transparanter dan de financiële methode.

Voor de meeste onderdelen van infrastructuur heb ik de financiële en de fysieke berekeningsmethode moeten combineren. De combinatie heb ik aangeduid als de partiële schattingsmethode. Deze bestaat uit een berekening van de investeringen van een aantal actoren met de financiële methode en vervolgens een omrekening naar het totaal aan de hand van het aandeel van deze actoren in het fysieke totaal.

2.1 : Fase 1: afgrenzing

De eerste fase in het werkproces, die voor de interpretatie van de schattingen van groot belang is, heb ik in figuur 2.1 omschreven als ‘afgrenzing infrastructurele elementen’. In deze fase heb ik de subsector van infrastructuur die in de titel van het betreffende hoofdstuk genoemd wordt, nader gepreciseerd. In de eerste plaats heb ik daarbij aangegeven welke aspecten van de subsector infrastructureel van aard zijn en welke niet.¹ Zo vallen het rollend materieel van de spoor- en tramwegen en de stations niet onder infrastructuur, maar onder ‘machinerieën’ dan wel ‘gebouwen.’ In de tweede plaats heb ik aangegeven welke infrastructurele elementen ook daadwerkelijk bij de betreffende subsector meegeteld worden en welke ingedeeld zijn bij een andere subsector. Zo zou het onduidelijk kunnen zijn of bruggen onder de ‘scheepvaartwegen’ of onder de ‘landwegen’ horen.

2.2 : Fase 2: de ontwikkeling van de sector

In de tweede fase stond de ontwikkeling van de in het betreffende hoofdstuk behandelde sector van infrastructuur centraal. Het begrip ontwikkeling had daarbij drie aspecten. Twee daarvan waren in mijn berekeningen van belang: de institutionele of organisatorische ontwikkeling en de fysieke ontwikkeling. Daarnaast heb ik voor een aantal subsectoren de ruimtelijke ontwikkeling in kaart gebracht.

De organisatorische ontwikkeling gaf vaak een aanwijzing welk bronnenmateriaal te gebruiken zou zijn. Zo was het van

¹Wat binnen het onderzoeksproject niet als infrastructuur beschouwd is, viel of onder ‘machines & uitrustingen’ (kapitaalvorming gereconstrueerd door Ronald Albers) of onder ‘gebouwen’ (idem Adrian Clemens).

belang te weten of de overheid in een bepaalde vorm van infrastructuur geïnvesteerd had of juist de private sector. Indien het de overheid betrof, was het dan het Rijk, de provincie, gemeenten of waterschappen? Betrof het bij particuliere investeringen een beperkt aantal bedrijven waarvan de boekhoudingen geschikt bronnenmateriaal opgeleverd zouden kunnen hebben? Of waren het juist veel kleine bedrijven of zelfs individuen, zodat de partiële of de fysieke schattingsmethode gebruikt zou moeten worden? De kwaliteit van het bronnenmateriaal kon ook afhangen van de organisatie van de betreffende sector. Indien particuliere bedrijven werkten op basis van een door het Rijk of de gemeente verleende concessie, waren daarin dan voorwaarden opgenomen voor de financiële verslaggeving door het bedrijf? De fysieke ontwikkeling van de subsector was vooral van belang voor de fysieke schattingsmethode. De lengte van het spoorwegnet was bijvoorbeeld een logische indicator voor de kapitaalgoederenvoorraad in spoorwegen. Niet altijd was de meest logische meeteenheid echter nog uit statistieken of ander bronnenmateriaal te achterhalen. Zo bleek het onmogelijk om de totale lengte van het netwerk van waterleidingbuizen te weten komen voor de periode voor 1913.

2.3 : Fase 3: het achterhalen van investeringsgegevens

De afronding van de eerste twee fasen ('afgrenzing' en 'ontwikkeling') verschaftte me een indicatie van de beschikbare bronnen met investeringsgegevens. In de derde fase van het werkproces heb ik deze bronnen daadwerkelijk opgespoord, geraadpleegd en bewerkt. In de hoofdstukken die aan de subgroepen gewijd zijn, ga ik gedetailleerd in op de voor die subgroep specifiek gebruikte bronnen. Hier zal ik alvast de achtergrond schetsen van het belangrijkste datamateriaal. Gedurende de negentiende eeuw is regulering van de

infrastructuur door de overheid steeds belangrijker geworden.² Sinds de vorming van de eenheidsstaat in Nederland (rond 1800) heeft de rijksoverheid er naar gestreefd het toezicht op de waterstaat te verstevigen. In de voorafgaande periode was de waterstaat op decentraal niveau georganiseerd. Het overheidsstreven naar centralisatie uitte zich in een wedkamp tussen het Rijk en de provincies om het ‘oppertoezicht op de waterstaat’.³ Tot 1805 leek het of de provincies daarbij de touwtjes in handen zouden krijgen, maar uiteindelijk trok het Rijk toch aan het langste eind. Een eerste vereiste om het toezicht op de waterstaat te kunnen effectueren was het verkrijgen van informatie. Daarom werd door de overheid steeds meer informatie gevraagd van de uitvoerders van nieuwe en de beheerders van bestaande waterstaatswerken. Dit actief nagestreefde toezicht heeft voor mijn onderzoek meerdere bronnen opgeleverd. Op rijksniveau was dat met name het jaarlijkse *verslag aan de koning over de openbare werken*. Hieraan is paragraaf 2.3.1 gewijd. Op provinciaal en gemeentelijk niveau waren de *verslagen van de toestand van de provincie* en de *verslagen van de toestand van de gemeente* belangrijke bronnen (paragraaf 2.3.2).

Infrastructurele werken zijn vaak grootschalig. De aanleg is, technisch en institutioneel gezien, ingewikkeld en kostbaar, zodat coördinatie en gezamenlijke financiering van belang zijn. Ook in de negentiende eeuw betekende dit, dat investeerders samenwerking zochten met overheidslichamen of andere particulieren. Als er sprake was van overheidsaanleg, diende het betreffende overheidslichaam openbare verantwoording over de bestede gelden af te leggen. Dat gebeurde aan de controlerende instanties op hetzelfde overheidsniveau, zoals de gemeenteraad, de Staten-Generaal of de Rekenkamer, en aan toezichthoudende hogere overheidsniveaus. De te besteden of al bestede gelden moesten verantwoord worden in begrotingen en afrekeningen.

² Er bestaat een uitgebreide literatuur over dit onderwerp. Het meest recente overzichtswerk is Van de Ven, *leefbaar laagland*, met name de pagina's 153-178.

³ Roëll, *Historischstaatsrechtelijk onderzoek*, p. 51; Lintsen, *ingenieurs*, p. 46-65.

Particuliere samenwerkingsverbanden hebben in de loop van de negentiende eeuw steeds meer de vorm van de naamloze vennootschap gekregen. Dat betekende dat relatief anonieme aandeelhouders op de hoogte gehouden moesten worden van het reilen en zeilen van het bedrijf. Dat gebeurde in de vorm van jaarverslagen en in de balans, winst- & verliesrekening en kapitaalrekening. Deze vormden voor mijn onderzoek een belangrijke bron van informatie. Paragraaf 2.3.3 gaat over de interpretatie ervan.

2.3.1 : Het verslag openbare werken

Het document dat meestal aangeduid wordt als het *verslag openbare werken*, heette officieel tot het jaar 1890 het *Verslag aan den Koning over de openbare werken in het jaar ...*. Daarna veranderde, met de staatsvorm in Nederland, de aanduiding *Koning in Koningin-Weduwe, Regentes van het Koninkrijk (1890-1898)* en *Koningin* (na 1899). Het eerste *verslag openbare werken* verscheen op 1 februari 1853, handelend over de jaren 1850, '51 en '52, en werd opgesteld door het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Na 1878 ging de waterstaat over naar het departement van 'Waterstaat, Handel en Nijverheid'.

Het *verslag openbare werken* geeft een overzicht van de voornaamste infrastructurele werken die in het verslagjaar gepland, in uitvoering, voltooid of gewijzigd waren. Al in het eerste verslag werd duidelijk gemaakt dat ook particuliere infrastructurele werken opgenomen werden: "waterstaatswerken in de uitgebreidsten zin, door het Rijk, de provincie, gemeenten, waterschappen en bijzondere personen ondernomen."⁴ Alleen nieuwe werken en belangrijke verbeteringen vonden hun plaats in de *verslagen* en niet de uitgaven aan lopend onderhoud.⁴ In de eerste uitgave hanteerde men in de *verslagen openbare werken* een indeling in

⁴*Verslag openbare werken 1850-1852*, p. 3.

categorieën, die daarna vrijwel ongewijzigd bleef: hoofdstuk 1 ‘rivierverbeteringen’; hoofdstuk 2 ‘kanalen in het belang van de scheepvaart’; hoofdstuk 3 ‘landwegen’ (straat-, spoor- en tramwegen); hoofdstuk 4 ‘werken in het belang der uitwatering’; hoofdstuk 5 ‘havens’; hoofdstuk 6 ‘waterkeerende werken’; hoofdstuk 7 ‘landaanwinning door indijking en droogmaking.’ Van 1850 tot 1858 en opnieuw na 1882 werd een apart hoofdstuk gewijd aan de “waterleidingen”, vanaf 1878 aan de “landsgebouwen”, van 1850 tot en met 1857 aan de “ontginning door bevoeiing” en vanaf 1886 aan de “electrische verlichting der gemeenten”.⁵ Bovendien werd tot 1857 het *verslag aan de koning over de telegrafie* opgenomen. Daarna werd dit apart uitgegeven.

De bijlagen bij de diverse *verslagen openbare werken* bevatten uitgebreide beschouwingen over technologische en organisatorische facetten van infrastructurele werken. Bovendien zijn de overzichten over het scheepvaartverkeer op de kanalen tot 1876 opgenomen als bijlage. Het *verslag* over 1884 bevat een lijst met kosten van verbeteringswerken aan de Waal sinds 1851 en het *verslag* van 1886 hetzelfde voor de IJssel sinds 1816. Sinds 1878 is een tabel opgenomen met de “kosten van aanleg en verbetering en van gewoon onderhoud der rijks-waterstaatswerken”.

Een kenmerk van het *verslag openbare werken* is de wijze van presentatie van de gegevens. Deze paart systematiek aan breedvoerigheid. De systematiek is te vinden in de opbouw van het verslag. Jaar na jaar verschenen dezelfde hoofdstukken waarin dezelfde infrastructurele werken behandeld werden. De breedvoerigheid uit zich in de opsomming van feiten die klaarblijkelijk jaar na jaar vermeld dienden te worden. Organisatorische, financiële, technische en fysieke mededelingen wisselen elkaar voortdurend af. Dat gebeurt niet in tabellarische, maar in verhalende vorm. Aldus ontstaat een tekstuele opsomming van feiten over werken die in verschillende stadia van uitvoering zijn, met tussendoor

⁵De gasvoorziening werd, in tegenstelling tot waterleiding en elektriciteit, kennelijk niet als openbaar werk beschouwd.

opgaven van begrote of werkelijke kosten. Slechts de categorie "wegen" werd in tabelvorm gegeven. Uit de opmerking die daarbij in het eerste *verslag* gemaakt werd, namelijk dat dit een afwijking van de regel was, valt op te maken dat voor de overige categorieën, conform de tijdgeest, bewust gekozen is voor een tekstuele wijze van presentatie.⁶

Een voorbeeld van de inhoud van het *verslag openbare werken*

"De Maas

In Gelderland ... Het aanleggen van vier en het verlengen van drie dwarskribben, aan den regteroever in den Goossenoord onder Balgoijen, waarvan op bladz. 18 van het vorig verslag melding gemaakt is, werden in 1867 voltooid.

Ook kwam het in 1866 aangevangen werk van het aanleggen van vijf, tot aan de normaaloeverlijn reikende, kribben, beneden het dorp Heerewaarden, mede vermeld op bladz. 18 van dat verslag, tot stand.

Het verlengen tot de normaaloeverlijnen van ééne krib aan den regteroever- en vijf kribben aan den linkerover, onder de gemeenten Maren en Heerewaarden, respectievelijk met 9, 9, 18.5, 21.5 en 21 el, werd aanbesteed, zoomede het verhoogd tot 5.60 el + A.P. van den kribben tot de normaaloeverlijn reikende leidam, langs het toeleidingskanaal van de Maas naar de sluis te St. Andries en van den bovensten leidam langs dat kanaal. Deze werken vorderden een uitgaaf van f 11.000 en zouden in 1868 uitgevoerd worden.

Endelijk zijn tot verbetering van het riviervak in het Hazeneind boven Ravenstein de vijf aldaar gelegen kribben, uit het onderhoudsbestek, weder opge maakt, en tot de linkernormaloeverlijn verlengd.

De sluiting van de Oijensche Strang tussen de Oijensche middelplaat en den regter Maasbandijk boven de Blaauwe sluis, peilraai CLXXX, kon geen plaats hebben, ten gevolge van verschil van gevoelen met de oevereigenaars nopens de oeverconstatering.

Met Oude Maasje

... Omtrent de uitvoering van het ontwerp tot heropening van het Oude Maasje van Hedikhuizen langs Heusden tot den Amer, waarvan op bladz. 18 van het vorig verslag sprake was, is in 1867 geene beslissing genomen."

bron: *verslag openbare werken 1867*, p. 21-22

De breedvoerigheid van het verslag werd nog vergroot door werken in verschillende stadia van uitvoering op te nemen. Infrastructurele werken hebben vaak een lange aanlegperiode. In het verslag werden ze in principe behandeld vanaf het moment van de eerste gedachtenvorming tot de uiteindelijke voltooiing. Sandberg noemde dit al in 1866, in een kritiek op de vormgeving van het verslag, een ernstige tekortkoming:⁷ " ... *ik merk te gelijk op dat de regering hier te weinig geschiedschrijfster is. De feiten worden te partieel medegedeeld; ze worden in stukken en brokken in het licht gegeven, zonder dat haren afloop behoorlijk wordt afgewacht. ... De belangrijke*

⁷"Ik zet de afzonderlijke behandeling der wegen niet voort. Het verslag zou van te groote omvang worden. Ook schijnt een tabellarisch overzicht der verbeterde of nieuw aangelegde verbindingen te land meer geschikt om de zaak helder voor te stellen. Bij afwijking van de regel volgt alzoo een staat der meest belangrijke, hetzij uitgevoerde hetzij aanvaarde, werken dezer soort." (*Verslag openbare werken 1850-1852*, p. 14).

⁸Sandberg, 'regeringsverslag', p. 364.

openbare werken eischen in de regel veel meer dan één jaar tijds. Dikwerf worden in het eerste jaar eenige besluiten genomen, die in het volgende weder gewijzigd worden; dan volgen de aanbestedingen en bij voltooiing —weder één of meer jaren later— blijkt het eindbedrag der kosten een geheel ander dan dat der aanbestedingen te zijn. ... Men wordt langdradig in de hoogste mate; men is verplicht tot mededeelingen, dikwerf alleen om den indruk van vroeger gedane weg te nemen en men heeft ... een ... hoogst onduidelijk geheel, vol herhalingen, gegeven.”

Bij raadpleging van een *verslag* voor een bepaald jaar is het niet altijd duidelijk of de vermelde kosten alleen betrekking hadden op het betreffende jaar of op de cumulatieve kosten van het gehele werk tot dan toe. Voor een juiste interpretatie van de gegevens was het daarom nodig opeenvolgende verslagen te verwerken. De ontwikkeling van de opgegeven kosten in de *verslagen* kon dan meer helderheid scheppen. Het gebruik van *verslagen openbare werken* voor steekjaren dient beslist verworpen te worden.

Een ernstiger bronnentechnisch probleem was de onduidelijkheid over de volledigheid van het verslag. Om daarover te kunnen oordelen was het noodzakelijk meer te weten over de administratieve achtergrond van het *verslag openbare werken*. Het is moeilijk te verklaren waarom juist in 1853 het eerste *verslag* verscheen, zonder dat daaraan een wettelijke regeling ten grondslag lag. In het voorwoord bij het eerste verslag werd over de motieven die aan de publikatie ten grondslag gelegen hebben, alleen opgemerkt dat er al lange tijd behoefte bestond aan meer informatie over de openbare werken. Bij wie die behoefte bestond werd niet vermeld. Sandberg merkte terecht op, dat in eerste instantie gedacht kon worden aan het parlement, maar dat hij die gedachte moest verwerpen, omdat de verslagen veel te laat verschenen om bij de politieke besluitvorming over openbare werken van enig nut te zijn.⁸ De

⁸Sandberg, 'regeringsverslag', p. 360. Hij liet zich daar kennen als een scepticus voor wat betreft het nut van zulke informatieverschaffing: "De officiële krullen, wortelen, schapen- en varkerstotalen, waarover jaar op jaar zoo vele officiële tabelmakers zitten te knikkebollen, mgjen, wat mij betreft, wel met de touwen, die ze in de archieven te zamen houden, aan de

conclusie moest zijn dat het verslag bedoeld was als informatiebron voor de belanghebbende of geïnteresseerde burger.

Het ontbreken van een wettelijke grondslag voor het verslag had ook invloed op de wijze van informatieverzameling. Deze vond op regionale wijze plaats. De ingenieurs van Rijkswaterstaat in de 12 districten waarin Nederland verdeeld was (11 provincies en het 'beheer der groote rivieren') schreven de beheerders van waterstaatswerken aan om informatie. Na ordening en controle stuurden ze de verkregen gegevens door naar de beide bovenregionale inspecteurs van Rijkswaterstaat.⁹ De inspecteurs leverden de informatie vervolgens aan het ministerie. Van de rijkswerken hadden de ingenieurs en de inspecteurs vanzelfsprekend voldoende informatie tot hun beschikking. Ze verzochten de overige beheerders (provincies, gemeenten, waterschappen en particulieren) om de gewenste informatie te verschaffen. De officiële rechtvaardiging die de ingenieurs daarbij hadden, was het in de wet vastgelegde oppertoezicht van de rijksoverheid op de waterstaat. Blijkens het standaardverzoek om inlichtingen (zie de opgenomen tekst) leek het de ingenieurs toch wel raadzaam het verzoek zo beleefd mogelijk te uiten.¹⁰

Verzoek om inlichtingen ten behoeve van het *Verslag openbare werken*

"Ten behoeve van de samenstelling van het verslag over de openbare werken, ..., neem ik de vrijheid U beleefdelijk te verzoeken, mij wel eene opgave te willen doen toekomen van de belangrijkste werken op het gebied van waterstaat en wegeaanleg, welke in dit jaar onder Uw bestuur of in Uwe gemeente werden voorbereid of uitgevoerd. Tevens zou ik gaarne vernemen het doel dier werken, voor wiens kosten zij werden ondernomen, en welk het bedrag dier kosten was. ..."

Bron: Archief van de *NV Drentsche Kanalmatschappij*.

Waarschijnlijk is de meer officieuze druk die uitging van de positie van de rijksingenieur, belangrijker geweest als pressiemiddel om de aangeschreven beheerders te bewegen volledige en betrouwbare informatie te verstrekken. Het was

scholjeugd ter vervaardiging van vliegerstarten worden geschonken."

De provincies Limburg, Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel vormden samen met het 'beheer der groote rivieren' één inspectie; de overige provincies de andere.

¹⁰Het verzoek trof ik aan in het archief van de *NV Drentsche Kanalmatschappij*, dat zich bevindt in het lopend archief van de provincie Drenthe, op het Provinciehuis te Assen (inventarisnummer 188). Het is gedateerd 27 december 1911.

voor de aangeschrevenen immers van belang een goede relatie met de rijksingenieur te onderhouden. Zo hield de ingenieur toezicht op naleving van concessievoorwaarden. Ook bij subsidieaanvragen kon zijn steun van pas komen. Het was dus onwaarschijnlijk dat de beheerders van belangrijke infrastructurale projecten —dat wil zeggen geconcessioneerde en gesubsidieerde projecten— het jaarlijkse verzoek om informatie naast zich neer zouden leggen. Daar was bovendien weinig reden toe, want de gevraagde informatie was al in de administratie van de beherende instantie aanwezig en het kon weinig kwaad deze af te staan. Wel waren particuliere maatschappijen, vooral degene die actief waren op een concurrentiegevoelig terrein, scheutiger met technische informatie dan met financiële. Zo bevatten de *verslagen openbare werken* slechts mondjesmaat financiële gegevens van spoorwegmaatschappijen.

Het *verslag openbare werken* is, samenvattend, een bron om van te dromen. Voor mij waren dat meestal schone dromen, omdat het verslag uitbundig veel informatie verschaft heeft. Soms waren het echter nachtmerries, vanwege het arbeidsintensieve karakter door de tekstuele presentatie van de informatie. Dat werd nog versterkt door de noodzaak het *verslag* op jaarlijkse basis te verwerken vanwege de onduidelijke tijdsdimensie van de financiële gegevens.

2.3.2 : Verslagen van de toestand van provincies en gemeenten

Sins 1818 werd door de Gouverneur van elke provincie jaarlijks verslag gedaan in de vergaderingen van Provinciale Staten van de 'toestand' van de betreffende provincie. Deze 'provinciale verslagen' werden tot 1832 opgenomen in de notulen van de Statenvergaderingen, tot 1846 in de Staatscourant en daarna separaat uitgegeven. De rijksoverheid heeft gedurende de negentiende eeuw in een aantal zogenaamde 'modellen' verordonneerd wat de inhoud van de provinciale

verslagen zou moeten zijn. Daaronder vielen de toestand van de provinciale en, sinds 1842, gemeentelijke financiën. De modellen van 1842, 1851, 1867 en 1878 bevatten een aantal voorschriften voor informatie over infrastructurele werken. Het ‘model 1842’ vroeg om informatie over de “cultuur van woeste gronden” en over de “verveningen”. Ook moest opgenomen worden een “verslag nopens den waterstaat, den staat van dijken, polders, kanalen, rivieren, waterleidingen, alsmede van wegen, zoowel straatwegen als gemeentewegen.”¹¹ In latere jaren vielen ook de inkomsten, uitgaven en leningen van waterschappen daaronder.

Vergelijkbare *verslagen van de toestand van de gemeente ... over het jaar ...* zijn in druk verschenen sinds 1851, hoewel het provinciale bestuur ook daarvoor al aan de gemeentes om een jaarlijks verslag van de belangrijke gebeurtenissen vroeg. Ook voor gemeenten werd de vorm van het verslag, sinds de Gemeentewet van 1851, voorgeschreven in een ‘model’. Demografische en financiële aspecten stonden daarin centraal. Vooral de rubrieken die in de modellen van 1852 en 1866 omschreven werden als “gemeente-eigendommen, werken en inrichtingen” en “vervening, jacht en visscherij”, verschaffen informatie over infrastructuur.

De *verslagen van de toestand* van grote en kleine gemeenten verschilden nogal in omvang en inhoud. De kleinere gemeenten mochten volstaan met vijfjaarlijkse overzichten, met jaarlijkse wijzigingen die in handschrift op het modelformulier aangegeven werden. Grote gemeenten deelden jaarlijks alle belangrijke zaken mee in een omvangrijk gedrukt boekwerk. De verslagen van de grotere gemeenten bevatten dan ook veel informatie die ik in deze studie kon gebruiken. Dit betrof niet alleen de uitgaven aan waterstaatswerken en nutsvoorzieningen, maar ook prijzen van onder andere straatklinkers en -keien. Bovendien slaagden gemeentes er vaak in een toezichthoudende functie te verwerven op particuliere bedrijven door gebruik te maken van hun recht concessies voor

¹¹ De modellen 1851 en 1867 schreven voor: “waterstaat”, “wegen”, “vervening, jacht en visscherij”. Het model 1878 sprak van “toezicht op den waterstaat”.

het gebruik van de gemeentewegen af te geven. Zo namen sommige gemeentes in de concessievoorwaarden voor telefoonmaatschappijen op dat ze jaarlijks geïnformeerd zouden worden over het aantal aansluitingen en de geldelijke uitkomsten van het bedrijf.

2.3.3 : Bedrijfsboekhoudingen

Bedrijfsboekhoudingen bevatten twee bronnen van informatie over investeringen: de kapitaalrekening en de balans. De kapitaalrekening heeft betrekking op de registratie van stroom-grootheden (investeringen) en de balans op voorraad-grootheden (de kapitaalgoederenvoorraad). Omdat de input in de *perpetual inventory*-methode moet bestaan uit stroom-grootheden (investeringen, afstoot, afschrijvingen), lijken kapitaalrekeningen conceptueel gezien de beste bron van informatie. Dat voordeel is echter maar betrekkelijk, want ook uit balansen zijn stroomgrootheden af te leiden. Het verschil tussen twee balanswaarden is namelijk te interpreteren als de uitbreiding van de kapitaalgoederenvoorraad in de tussenliggende periode.

Voor lange termijn-onderzoek hebben balansen bovendien twee belangrijke voordelen boven kapitaalrekeningen: de beschikbaarheid en de continuïteit. Voor onderzoek naar de negentiende eeuw en de vroege twintigste eeuw zijn balansen in veel ruimere mate voorhanden dan kapitaalrekeningen. Een belangrijke rol daarin spelen verzamelpublikaties. Daarin werden, vooral ter informatie van beleggers en beursspeculanten, overzichten opgenomen van de financiële situatie bij naamloze vennootschappen in Nederland en in het buitenland. Sinds 1882 —handelend over 1881— verscheen jaarlijks *Van Nierop en Baak's naamloze vennootschappen*. Sinds 1900, maar ook informatie bevattend over eerdere jaren, verscheen, eveneens jaarlijks, *Van Oss' effectenboek*. Beide publikaties bevatten van de grote bedrijven weliswaar zowel

kapitaalrekeningen als balansen, maar van de kleinere bedrijven zijn alleen balansen opgenomen. Belgische *Sociétés Anonymes*, die ook wel in Nederland actief waren bij de spoor- en tramwegen en de gas- en watervoorziening, waren verplicht hun balans te plaatsen in de *Annexes au Moniteur Belge*.¹² Deze bijlagen bij het Staatsblad zijn in gedrukte vorm in bibliotheken te vinden. Van grote Belgische ondernemingen zijn bovendien financiële gegevens opgenomen in de *Receuil financier*.

Het tweede voordeel van balansen boven kapitaalrekeningen is de continuïteit. Aangezien een balans een voorraadregistratie is, zegt deze niet alleen iets over de situatie op het moment van registratie, maar ook over de ontwikkeling in de periode daarvoor. Wanneer de balans van jaar 't' ontbreekt, maar die van de jaren 't+1' en 't-1' wel beschikbaar zijn, is de totale groei van de kapitaalgoederenvoorraad over de periode van 't-1' tot 't+1' bekend. De kapitaalrekeningen van de jaren 't-1' en 't+1' leren daarentegen niets over de ontwikkeling in jaar 't'. Balansen kennen ook meer continuïteit in hun opbouw dan kapitaalrekeningen. Jaar na jaar komen op een balans dezelfde posten voor, terwijl bij kapitaalrekeningen regelmatig tijdelijke posten en naamsveranderingen opgenomen worden. Eventuele veranderingen van posten zijn relatief gemakkelijk uit de waarde van de betreffende post te achterhalen. Kapitaalrekeningen vragen meer *ad hoc*-interpretaties en zijn daarmee uiteindelijk vaak minder transparant in gebruik dan balansen.

Helaas kennen balansen een interpretatieprobleem. De relatie tussen balanswaarden, of bedragen op de kapitaalrekening, en investeringen is namelijk niet eenduidig. Centraal in die relatie staat het begrip 'waarde'. Niet alleen de keus voor een bepaald systeem van waardering van de bezittingen van de onderneming (historische waarde, vervangingswaarde, etc.), maar ook de bedrijfseconomische politiek kan daarin een rol gespeeld hebben. De volgens de theorie van het boekhouden

¹²Michelangelo van Meerten was zo vriendelijk me op deze bron te wijzen.

meest geschikte waarderingsmethode hoefde immers niet per definitie ook voor de onderneming en de aandeelhouders de meest profijtelijke te zijn.¹³

De moeizame relatie tussen het economisch bedrijf en de registratie daarvan in de bedrijfsadministratie bereikt een climax in de vraag hoe het verbruik van kapitaalgoederen in het produktieproces verwerkt moet worden in de balanswaardering. In de praktijk van mijn onderzoek uitte dat probleem zich met name in de vraag of boekhouders in de negentiende eeuw de balanswaarden van infrastructurele werken alleen zijn blijven ophogen met kosten van uit-

1 **Eerste verschillen van balanswaarden waarop geen kapitaalconsumptie in mindering is gebracht**

$$K_t^1 - K_{t-1}^1 = I_t$$

met:

K: kapitaalgoederenvoorraad

I: bruto kapitaalvorming (investeringen)

het superscript geeft het prijsniveau aan waarin gemeten is
het subscript geeft het moment van waarneming aan

breidingen, verbeteringen en vernieuwingen, of dat ze ook bedragen afgetrokken hebben van de balanswaarden ter compensatie van kapitaalconsumptie. Als balansen simpele cumulaties zijn van de kosten van eerste aanschaf (of aanleg) en van latere uitbreidingen (tegen aanschaffingsprijzen), dan zijn de eerste verschillen tussen opeenvolgende jaren precies de toevoegingen aan de kapitaalgoederenvoorraad in het betreffende jaar gemeten tegen het prijsniveau in dat jaar (definitie 2.1). Dat is per definitie de bruto kapitaalvorming in lopende prijzen.

Als de balanswaarden echter verlaagd zijn met kapitaalconsumptie, dan zijn de eerste verschillen gelijk aan de nieuwe (of de netto) kapitaalvorming. Daarmee is de situatie ontstaan dat in één vergelijking (definitie 2.2) twee onbekende grootheden voorkomen (namelijk I_t en R_t of D_t). De afstoot bestaat bovendien uit goederen die in verscheidene jaren zijn

¹³Van den Noort ('bedrijfsgeschiedenis') heeft de implicaties laten zien van de keus voor een bepaalde boekhoudkundige politiek: in zijn streven de afschrijvingen op te voeren om betaling van patentbelasting door de aandeelhouders te vermijden, is de administrateur van de Nieuwe Rotterdamse Gasfabriek er op zeker moment in geslaagd de balanswaarde van de bezittingen van de onderneming negatief te laten worden!

aangekocht en dus niet gewaardeerd naar dezelfde prijsniveaus. Om de afstoot te kunnen defleren is het nodig te weten welke onderdelen van de totale afstoot uit welk jaar stammen.¹⁴ In de netto relatie uit definitie 2.2 bestaat een analoog waarderingprobleem. De afschrijving staat immers, via een afschrijvingsmodel, in relatie tot de netto kapitaalgoederenvoorraad aan het eind van het voorafgaande jaar. Deze is echter gemeten in historische prijzen, waarbij het gewicht waarmee ieder voorafgaand jaar meeweegt in het prijsniveau niet bekend is. Dat betekent dat ook het prijsniveau waarin de afschrijving gemeten is, niet bekend is.¹⁵

2 Eerste verschillen van balanswaarden waarop wel kapitaalconsumptie in mindering is gebracht

bruto:	$K_t^{t-1} - K_{t-1}^{t-1} = I_t + R_t$
netto:	$NK_t^{t-1} - NK_{t-1}^{t-1} = I_t + D_t$
met:	
K:	bruto kapitaalgoederenvoorraad
NK:	netto kapitaalgoederenvoorraad
I:	bruto kapitaalvorming (investeringen)
R:	afstoot
D:	afschrijving
het superscript geeft het prijsniveau aan waarin gemeten is	
het subscript geeft het moment van waarneming aan	

Een oplossing voor dit probleem is het opnieuw toevoegen van de kapitaalconsumptie aan de balanswaarde uit de bedrijfsboekhouding. Dat is mogelijk als de afstoot of afschrijving terug te vinden is in de financiële verslaggeving. Gelukkig is dat vaak het geval. Boekhouders hadden in de negentiende eeuw een aantal oplossingen voor het probleem van de afschrijvingen. Normaal gesproken werd de balanspost verminderd met de afschrijving en dook deze weer op aan de debetzijde van de winst- & verliesrekening (bij de verdeling van de winst). Soms werd niet de betreffende balanspost verminderd met afschrijving, maar werd een speciaal

¹⁴Daarom is het ook niet mogelijk de eventueel in de bedrijfsboekhouding genoteerde afstoot direct als input in de *perpetual inventory* methode te gebruiken.

¹⁵Omdat bovendien de bedrijfseconomische afschrijvingen vaak beïnvloed zijn door factoren die bedrijfseconomisch wel, maar macro-economisch niet zozeer van belang zijn, is het gebruik van kapitaalconsumptie zoals die in de bedrijfsboekhoudingen opgenomen is, als input in de *perpetual inventory*-methode uiterst discutabel. Van de bedoelde factoren is de belastingwetgeving het bekendste voorbeeld, maar ook de beïnvloeding van de winst- en vermogenspositie van de onderneming speelde een belangrijke rol in de bepaling van de afschrijvingspolitiek.

afschrijvingsfonds op de passiefzijde van de balans geopend. In dat geval is eigenlijk sprake van de ideale situatie van definitie 2.1.

Toch hoefde ik in de praktijk de speurtocht naar kapitaalrekeningen en winst- & verliesrekeningen niet in te zetten. Ik kon volstaan met het gebruik van balansen, omdat in de negentiende eeuw in principe niet afgeschreven werd op infrastructurele werken. Aangezien de situatie bij de spoorwegen het best gedocumenteerd is, zal ik die in mijn toelichting hierop als voorbeeld gebruiken. De gedachtengang is echter overdraagbaar naar de andere bedrijfsmatig georganiseerde onderdelen van infrastructuur.

In spoorwegkringen werd in de negentiende eeuw volop geredetwist over de juiste waardering van de vaste activa.¹⁶ Daarbij speelden twee fenomenen een rol: de onduidelijke, maar in ieder geval lange, levensduur van de activa en het concessiestelsel met het vooruitzicht van naasting door de rijksoverheid. Het spoorwegbedrijf was nieuw in zijn combinatie van omvang en duurzaamheid. De levensduur van met name weg en werken was onbekend. Het was zelfs onduidelijk of het begrip levensduur wel van toepassing zou kunnen zijn op de aarden baan. Aldus werd het pad geëffend voor een discussie over de vraag of op de weg en werken van de spoorwegonderneming afgeschreven zou moeten worden. De spoorwegmaatschappijen waren in hun bestaan gebonden aan concessies die door de rijksoverheid verstrekt waren en na verloop van tijd af zouden lopen. In vrijwel alle gevallen hield het rijk zich het recht voor de spoorlijn daarna te naasten. Voor de lijn zou dan een ‘eerlijke’ prijs betaald worden. Die prijs zou op de balanswaarde van de vaste activa gebaseerd moeten worden, maar het was niet duidelijk hoe dat exact gedaan moest worden. De discussie over deze kwestie culmineerde in 1899 in de *“Prae-adviezen over de vraag: Is het wenselijk dat de bestaande toestand ten aanzien van de exploitatie van onze spoorwegen vervangen wordt, hetzij door*

¹⁶Zie voor een bespreking van de discussie Van den Broeke, ‘negentiende eeuwse discussie’. Van den Broeke was zo vriendelijk dit ongepubliceerde artikel ter beschikking te stellen.

staatsexploitatie, hetzij door exploitatie door eene maatschappij?” Daarin representeerde M.W.F. Treub het standpunt van staatsexploitatie en R.W.J.C. van den Wall Bake dat van de particuliere maatschappijen. De eerste ging heftig tekeer tegen de rijksoverheid, die de maatschappijen de ruimte liet voor, zijns inziens, bedrijfseconomisch onverantwoord boekhouden. De maatschappijen verweet hij alleen dat ze die ruimte inderdaad probeerden te benutten. Treub vond het onbegrijpelijk dat de overheid zelfs in de spoorwegovereenkomsten van 1890 geen enkele bepaling had opgenomen omtrent de wijze van boekhouding: “De balans en verlies- en winstrekening behoeven niet de goedkeuring der regeering; zij worden na de vaststelling medegedeeld, meer niet. ... Afschrijvingen op de eigendommen der maatschappijen worden niet voorgeschreven.”¹⁷ Dat was een probleem omdat overeengekomen was dat bij opzegging van de overeenkomsten de staat aan de maatschappijen de waarde van de eigendommen zou betalen zoals die op de balans vermeld stond. “Deze waarde wordt bepaald voor gebouwen, weg en werken op de aanlegkosten, vermeerderd met de kosten van wijziging, vernieuwing, verbetering of uitbreiding, ...”¹⁸ Het resultaat liet zich raden: het werd voor de maatschappijen aantrekkelijk om alle zaken die maar enigszins als wijziging of vernieuwing aangemerkt konden worden, toe te voegen aan de balans. Het verminderen van de balanswaarde door afschrijving of afstoot zou juist onvoordelig zijn. Treub constateerde terecht, dat de overheid bij naasting kennelijk bereid was zoveel te betalen voor een spoorweg als er in de loop der jaren in totaal aan uitgegeven was. De werkelijke waarde van de lijn zou daar in de loop der tijd steeds verder bij achter blijven. “Alles ... wordt geacht —hoe lang het ook in gebruik moge wezen, hoezeer het ook versleten moge zijn— den aanschaffings- of den bouwprijs waard te zijn en te blijven, en als er van het onroerend spoorwegkapitaal een of ander deel moet worden vernieuwd,

¹⁷Treub, ‘Staatsexploitatie’, p. 71-72; geciteerd in Van den Broeke, ‘negentiende eeuwse discussie’, p. 2. Het citaat vervolgt: “Alleen voor het rollend materieel wordt een verplichte afschrijving vastgesteld van 1½ pct per jaar.”

¹⁸Treub, ‘staatsexploitatie’, p. 73, in: Van de Broeke, ‘negentiende eeuwse discussie’, p. 3.

blijft het door vernieuwing vervallen oude deel voor de volle bouwkosten, onder aftrek alleen van de waarde van den afbraak, als kapitaal aangemerkt en wordt de nominale kapitaalwaarde met de volle bouwkosten van het verouderd maar officieel in waarde niet verminderd nieuwe verhoogd.”¹⁹

Van den Wall Bake constateerde hetzelfde fenomeen, maar vond dat juist rechtvaardig. Hij meende dat Treubs interpretatie van de waarde van een spoorlijn misleidend was. “... hoe kan er gesproken worden van een verkoopwaarde van iets dat noch in zijn geheel noch in details verkoopbaar is?”²⁰ In plaats van de verkoopwaarde diende het begrip naastingswaarde gebruikt te worden. Dat zou gebaseerd moeten zijn op de totale kosten om de spoorweg in de toestand te brengen waarin hij bij naasting verkeerde.²¹ Had de overheid immers tijdig —dat wil zeggen bij verlening van de concessie— de beslissing genomen om de lijn zelf aan te leggen, dan had ze in de loop der tijd ook die kosten moeten maken. Bovendien had een spoorweg een uitzonderlijk karakter. Een vermindering van het bezit aan vaste activa zou een vergroting van de waarde kunnen bewerkstelligen: “Men denke zich het geval, dat het Noord-Hollandsch Kanaal werd gedempt en de beide groote draaibruggen te Alkmaar en te Koegras konden vervallen, dan zou de ... spoorweg in waarde stijgen, doordien 1^e de onderhouds- en bedieningskosten dier bruggen vervielen en 2^e de weg veiliger en sneller kon worden bereden. Welke reden zou er nu bestaan om, ..., de balanswaarde te gaan verminderen?”²² Het zou onrechtvaardig zijn om de maatschappijen de kosten en risico’s van exploitatie in de beginjaren te laten overwinnen zonder daar bij naasting voor te willen betalen. Een boekhoudkundig systeem met steeds verder oplopende balanswaarden, dus zonder afschrijvingen of afstoot, zou naar Van den Wall Bake’s oordeel weliswaar uitzonderlijk zijn, maar ook het enige dat bij het even uit-

¹⁹*Præadviezen*, p. 110-111; geciteerd in Van de Broeke, ‘negentiende eeuwse discussie’, p. 6.

²⁰Van den Wall Bake, ‘spoorwegboekhouding’, p. 332.

²¹Een uitzondering vormden de spoorwegen die aangelegd werden volgens de Spoorwegwet van 1875. In artikel 49 daarvan werd een naa stingsbedrag bepaald, gebaseerd op de exploitatieresultaten in de voorafgaande vijf jaar.

²²Van den Wall Bake, ‘spoorwegboekhouding’, 345.

zonderlijke spoorwegbedrijf zou passen.

Het is hier relevant dat Treub en Van den Wall Bake het volkomen eens waren over het door de spoorwegmaatschappijen toegepaste systeem van balanswaardering: continue vermeerdering met uitbreidingen en vernieuwingen en geen aftrek voor afstoot en afschrijvingen. Inderdaad heeft de rijksoverheid na 1920 moeten constateren, dat de spoorwegmaatschappijen op een dergelijke wijze geadministreerd hebben. Er werden toen nieuwe overeenkomsten gesloten tussen de rijksoverheid en de belangrijkste maatschappijen over de spoorwegexploitatie.²³ Het sluiten van deze overeenkomsten werd gevolgd door een acht jaar durende discussie in de Tweede Kamer over de waarde van de bezittingen van de maatschappijen. De discussie werd afgesloten met de constatering dat de balanswaarden geen relatie met de werkelijkheid meer hadden, omdat in de loop der tijd geen enkele verlaging van de post weg en werken op grond van afschrijving of afstoot had plaatsgevonden.²⁴

Hoewel ondernemingen geen balans opstellen om het leven van onderzoekers uit latere perioden te veraangename, maar om tijdgenoten een bepaald beeld van de financiële situatie bij de onderneming te geven, kan de keuze voor een bepaald stelsel van balanswaardering wel van invloed zijn op de gemoedsgesteldheid van de bedoelde onderzoeker. Waar de (toenmalige) bedrijfseconoom of (tegenwoordige) bedrijfshistoricus aanstoot zou moeten nemen aan de wijze van boekhouden van de spoorwegondernemingen in de negentiende eeuw, had die voor mij juist positieve consequenties. Immers, indien de balanswaarden inderdaad opgebouwd zijn uit een continue cumulatie van de kosten van aanleg, verbetering en vernieuwing, dan is definitie 2.1 van toepassing. De aftrek van opeenvolgende balanswaarden zou dan de jaarlijkse kapitaalvorming in lopende prijzen opleveren. Ik heb hierboven, in navolging van Treub en Van den Wall Bake, aangetoond dat een dergelijke interpretatie van de balans-

²³Spoorwegovereenkomsten van 11 december 1920.

²⁴Zie voor een gedetailleerd overzicht van de discussie in de jaren twintig Jonckers Nieboer, *geschiedenis*, p. 287-291.

waarden voor de spoorwegen de juiste is. Daarvoor bleken twee redenen te bestaan. In de eerste plaats het ‘uitzonderlijke’ karakter van de spoorweg, met zijn lange en onduidelijke levensduur en zijn mengeling van verbeteringen en vernieuwingen. Dit waren nu juist de kenmerken van infrastructuur die ik in het vorige hoofdstuk behandeld heb en die toepassing van de *perpetual inventory*-methode lastig bleken te maken. In de tweede plaats het functioneren van het concessiestelsel, waarin de overheid bij naasting een overnameprijs zou betalen die op de balanswaarden gebaseerd zou moeten zijn. Ook dit aspect heb ik in het vorige hoofdstuk al genoemd als één van de algemene kenmerken van infrastructuur. Daarom kunnen de balanswaarden van ondernemingen die in andere sectoren van infrastructuur actief geweest zijn, op dezelfde wijze geïnterpreteerd worden als die van de spoorwegondernemingen. Voor de meeste bedrijfsmatig georganiseerde onderdelen van infrastructuur gold dit zelfs in nog sterkere mate. Voor sommige onderdelen, zoals kanalen en inpolderingen, was de levensduur namelijk moeilijker vast te stellen dan voor spoorwegen. Voor andere, zoals de nutsvoorzieningen en de telefoon, was naasting een dreigender optie dan voor de spoorwegen.

2.4 : Fase 4: omrekening naar constante prijzen

Om de kapitaalstromen intertemporeel te kunnen vergelijken en in de *perpetual inventory*-relaties te kunnen cumuleren, moeten ze in identieke eenheden uitgedrukt worden. Ik heb de reeksen die ik als input in de *perpetual inventory*-methode gebruikt heb (bruto kapitaalvorming, afstoot, afschrijvingen) in constante prijzen omgerekend. Voor alle subgroepen van infrastructuur heb ik aparte deflatoren gemaakt. In vergelijking met andere studies op dit terrein is dat tamelijk ambitieus. Zelfs Feinstein heeft voor de gehele economie in

principe slechts drie standaard-deflatoren gebruikt.²⁵ Twee daarvan heeft hij overgenomen van Maiwald,²⁶ de derde heeft hij zelf geconstrueerd. Alleen voor die sectoren waarvoor duidelijk geen van de standaard-reeksen geschikt was, heeft hij nieuwe deflatoren samengesteld.

De prijsgeschiedenis heeft in Nederland na Posthumus' arbeid geen hoge vlucht meer genomen.²⁷ Voor infrastructurele kapitaalgoederen bestonden nog helemaal geen prijsindexreeksen. Daarom heb ik alle reeksen zelf moeten vervaardigen.

2.4.1 : Soorten kapitaaldeflatoren

Voor het construeren van een deflator van kapitaalvorming had ik in theorie drie mogelijkheden. In de eerste plaats kon ik proberen marktprijzen te vinden voor de betreffende kapitaalgoederen. Een probleem daarbij was dat infrastructurele werken nauwelijks op de markt verhandeld werden.²⁸ Alleen bij de eerste aanleg was daarvan in zekere zin sprake. Het geringe aantal transacties per jaar en de heterogeniteit van het produkt maakten echter dat het niet raadzaam leek dergelijke 'prijzen' te gebruiken.

In de tweede plaats kon ik proberen zogenaamde eenheidskosten van aanleg te bepalen, bijvoorbeeld de aanlegkosten per kilometer. Ook bij toepassing van deze methode bleek het geringe aantal transacties en de heterogeniteit van het eindprodukt de daadwerkelijke toepassing te bemoeilijken. Slechts voor kei-, klinker- en grindwegen ben ik erin geslaagd op deze manier een deflator te maken.

De derde mogelijkheid was een gewogen samengestelde prijsindex van de inputs in productieproces van infra-

²⁵Feinstein, 'national statistics', p. 262-263.

²⁶Maiwald, 'index'.

²⁷Posthumus, *prijsgeschiedenis*.

²⁸Gramlich, 'infrastructure investment', p. 1179.

structurele werken. Zo werden bij de aanleg van spoorwegen arbeid, ijzer (voor de rails) en hout (voor de bielzen) als input gebruikt. Bij juiste weging van prijsreeksen van deze produkten kon het prijsverloop van het eindprodukt, de spoorweg, gesimuleerd worden. Deze methode wordt vrijwel zonder uitzondering toegepast in studies naar kapitaalvorming. Ik zal hier vier aspecten toelichten: het type deflator en het basisjaar; de elementen; het gewicht van elk element in de samengestelde reeks; en, *last but not least*, de prijsreeksen die als input gebruikt zijn.

2.4.2 : Samengestelde prijsindexreeksen: keus van het type

De keus voor een bepaald type deflator (Laspeyres, Paassche, Fischer, etc.) is in lange termijn studies naar kapitaalvorming vooral een theoretisch probleem. Het is in historische studies namelijk vrijwel onmogelijk de gewichten voor het basisjaar af te leiden. De uiteindelijke keuze is in de praktijk dan ook vrijwel altijd een deflator met vaste gewichten, waarbij de gewichten meestal niet meer dan *guesstimates* zijn. Het is dan problematisch om rekening te houden met veranderingen in de input-structuur, die zouden moeten leiden tot aanpassingen van de gewichten. Zulke veranderingen zouden veroorzaakt kunnen zijn door produktiviteitstijgingen in de kapitaalgoederenindustrie, door verschuivingen in de relatieve prijzen van de inputs, waardoor substitutie van de elementen op heeft kunnen treden, of door de introductie van nieuwe produkten. Produktiviteitstijgingen in de aanleg lijken bij infra-structurele werken niet van belang geweest te zijn. In Feinsteins woorden: *"In the case of the building industry it is generally considered that there was little improvement in productivity over the course of the nineteenth century; and this is likely to apply a fortiori to other construction work."*²⁹ In de Nederlandse techniekgeschiedenis is gesuggereerd dat op deze

²⁹Feinstein, 'national statistics', p. 263.

bewering af te dingen viel, door te wijzen op de mechanisering van een aantal onderdelen van de weg- en waterbouw, die na het midden van de negentiende eeuw van belang zou zijn geweest: het vervoer van materialen door werkspoorwegen, de stoombaggermolen en de zandzuiger, afgraving op het droge met excavateurs, heimachines, stoomgemalen bij de droogmaking van meren en plassen.³⁰ Hier kunnen echter kanttekeningen bij geplaatst te worden. Zo hebben techniekhistorici traditioneel meer aandacht voor verandering dan voor continuïteit. Ze zijn ook meer in de technologische ontwikkeling zelf dan in de economische implicaties daarvan geïnteresseerd.³¹ Bovendien is hun perspectief weinig comparatief. Afgezet tegen de ontwikkelingen in bijvoorbeeld de ijzer- en staalindustrie leek in de weg- en waterbouw sprake van stagnatie. De genoemde voorbeelden van technologische ontwikkeling zijn geënt op in het oog springende projecten. De invloed op de kostenstructuur van de kleinschalige werken, met name in de weg- en dijk aanleg, is zeer gering geweest. Waar in de techniekgeschiedenis wel een breed, comparatief perspectief gehanteerd is, is inderdaad geklaagd over de technologische stilstand in de bouwtechniek.³²

Veranderingen in de relatieve prijzen van de inputs konden alleen een effect op de kostenstructuur hebben, als ze door de producenten vertaald konden worden door substitutie van relatief in prijs stijgende inputs door in prijs dalende. Bij de aanleg van infrastructurele werken bleek dat echter moeilijk. Substitutie tussen de belangrijkste kostenposten, arbeid en materialen, was, als gezegd, niet eenvoudig omdat de mechanisering van arbeid nog niet goed van de grond was gekomen. Substitutie tussen de bouwmaterialen onderling was moeilijk omdat aannemers verplicht waren te werken volgens het bestek waarop ze hun inschrijving gebaseerd hadden.

³⁰Het eerste rijksstoombaggervaartuig werd in 1861 ingezet bij de aanleg van de Nieuwe Merwede. Zandzuigers werden bijvoorbeeld ingezet bij de verbreding van de Nieuwe Waterweg en de aanleg van de Rotterdamse havenbekkens (Van Leeuwen, 'waterbouw', p. 244-245). In hoeverre zandzuigers een produktiviteitstijging teweeg gebracht hebben in de waterbouw, is onderwerp van discussie (Welcker, 'kosten'). Excavateurs bleven in de negentiende eeuw wel gebonden aan rails. Vrij rijdende graafwerktuigen, zoals de dragline, dateren van na de Eerste Wereldoorlog. Van Leeuwen, 'woning- en utiliteitsbouw', p. 226.

³¹Fremdling, 'voorsprong en achterstand', p. 5: "technische superioriteit mag geenszins met economische superioriteit worden verward."

³²Van Leeuwen, 'woning- en utiliteitsbouw'.

Daarop stonden de materialen vermeld die verwerkt moesten worden. Vanwege het incidentele en duurzame karakter van infrastructurele werken waren de opstellers van het bestek tamelijk conservatief in hun voorschriften. Ze gingen niet snel uit kostenoogpunt over op andere materialen dan de traditie voorschreef en waarvan de betrouwbaarheid bewezen was.

De introductie van nieuwe materialen is bij de aanleg van infrastructurele werken in de negentiende eeuw twee maal van belang geweest: staal (vooral spoorrails na 1875) en (gewapend) beton in de dijk aanleg na ongeveer 1880. Deze heb ik kunnen verwerken in de betreffende deflatoren.

De conclusie was dat technologisch conservatisme gedomineerd heeft bij de aanleg van infrastructuur, vooral onder invloed van het systeem van openbare aanbesteding via bestekken. Het gebruik van deflatoren met vaste gewichten was derhalve op gedisaggregeerd niveau aanvaardbaar. Het zou ook wel zeer uitzonderlijk geweest zijn wanneer ik in deze studie een meer geavanceerde deflator had gebruikt, terwijl dat in moderne studies nog steeds niet gebeurt. Pieper heeft in het gedenkboek van de *Conference on Research in Income and Wealth* een hoofdstuk gewijd aan de problemen van kapitaaldeflatoren in de bouw. Zijn conclusie was dat ‘*cost indices*’ weliswaar verre van ideaal zijn, maar om praktische redenen toch nog steeds dominant zijn in de dagelijkse praktijk van het onderzoek.³³

2.4.3 : Samengestelde prijsindexreeksen: keus van elementen en gewichten

Ik had twee mogelijkheden om tot een keuze van de elementen en de gewichten in de deflator te komen: kostenplaatjes uit het bronnenmateriaal of voorbeelden uit buitenlandse of hedendaagse vergelijkbare studies. Het bleek problematisch

³³ Pieper, ‘measurement of construction prices’. Een veel besproken maar weinig toegepast alternatief voor een kostenindex is Griliches’ *hedonic price index*. Zie voor een recente samenvatting van de discussies daarover Griliches, ‘hedonic price indexes’ en Lipsey’s commentaar daarop (Lipsey, ‘Comment’).

om uit het bronnenmateriaal de kostenstructuur van infrastructurale werken af te leiden. De aanbesteding vond veelal plaats in deelprojecten. Elke onderaannemer was verantwoordelijk voor een bepaald project, dat weer bestond uit verschillende kostenposten. Voor de hoofduitvoerder was daarmee een verdeling van de kostenstructuur naar deelprojecten van belang en niet één naar kostenposten. Bovendien werd een deel van de benodigde materialen door de opdrachtgever of door de hoofdaannemer verstrekt aan de uitvoerders. Zo kochten de grote spoorwegmaatschappijen hun rails en bielzen *en masse* in, om ze vervolgens ter beschikking te stellen aan de aannemers aan wie de aanleg van de deeltrajecten uitbesteed was.

Voorbeeldstudies, de tweede mogelijkheid om tot een keus van elementen en gewichten te komen, bleken uiteindelijk belangrijker. In studies naar kapitaalvorming in infrastructuur hebben andere onderzoekers met hetzelfde probleem geworsteld. Hun uiteindelijke keuze en de verantwoording daarvoor heb ik geprobeerd te vertalen naar de Nederlandse situatie in de negentiende eeuw. Drie soorten omgevingsfactoren konden een afwijkende keuze noodzakelijk maken. In de eerste plaats bestonden er kwaliteitsverschillen in de infrastructurale werken zelf. Zo werden Amerikaanse spoorwegen lichter gebouwd dan Britse. In de tweede plaats verschillen in de fysieke omgeving. De plaatsgebondenheid van veel infrastructurale werken maakte dat topografische factoren invloed op de kostenstructuur konden hebben. In de derde plaats verschillen in de economische omgeving, die zich vertaalden in relatieve prijzen. Hier is het directe effect ervan op de kostenstructuur van belang. Dat was meteen zichtbaar in de deflator, want hogere relatieve prijzen voor een bepaalde kostenpost betekenden een hoger aandeel in de deflator. Zo veroorzaakten hogere relatieve lonen in Engeland dan in Nederland —relatief ten opzichte van de overige inputs— een groter gewicht voor de factor arbeid.

De uiteindelijke keuze van elementen en gewichten in een

kapitaaldeflator is vrijwel nooit volledig kwantitatief te verantwoorden. Meestal zal het *Fingerspitzengefühl* van de onderzoeker een rol blijven spelen. De gevolgen daarvan voor lange termijn studies zoals deze moeten echter niet overschat worden. De prijsgeschiedenis van de negentiende eeuw was een heel andere dan die van de moderne tijd. Inflatie was namelijk nog niet de norm. De aanleg van infrastructurele werken in de negentiende eeuw vroeg steeds een mix van arbeid en materialen. Arbeid werd weliswaar na 1850 duurder, maar veel materialen, zoals ijzer, daalden juist sterk in prijs. Deze tegen elkaar in werkende effecten maakten dat in de aanlegkosten van infrastructurele werken in de negentiende eeuw geen duidelijke inflationaire trend waarneembaar was.

2.4.4 : Samengestelde prijsindexreeksen: de onderliggende prijsreeksen

Ik heb vier soorten prijsreeksen gebruikt. Twee daarvan heb ik zelf vervaardigd, namelijk aanbestedingsprijzen en eenheidsprijzen, de andere twee zijn afkomstig uit de literatuur.

De eerste nieuwe prijsreeks is gemaakt uit aanbestedingen van levering van materialen. Aanbestedingen waren te vinden in door de aanbestedende instantie gepubliceerd of archiefmateriaal. De jaarverslagen en archieven van de spoor- en tramwegmaatschappijen (inclusief de staatsaanleg) leverden veel gegevens over aanbestedingen van bielzen en rails.³⁴

Veel administrateurs bleken de uitslagen van aanbestedingen genoteerd te hebben op de in de archieven bewaarde bestekken.³⁵ De *verslagen van de toestand van de gemeenten be-*

³⁴Jaarverslagen: Aken-Maastrichtse Spoorwegmaatschappij (1845); Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen (1880-1907). Archiefmateriaal: Archief Weg en Werken Nederlandse Spoorwegen, Zutphen: 'Staat der gedane aanbestedingen Staatsaanleg', 1861-1892; RA Drenthe, Archief NV Spoorwegmaatschappij "Meppel-Balkbrug", inv.nr.17.; RA Drenthe, Archief Jasper Klijn en Compagnie en de NV Drentsche Veen- en Midden-Kanaal-Maatschappij, inv.nr.10.

³⁵Archiefdepot Weg en Werken van de Nederlandse Spoorwegen te Zutphen, bestekken: Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij (1863-1883); Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen (1880-1891); Zuidhollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij (1906); Nederlandsch-Westfaalsche Spoorwegmaatschappij (1876-1877)

vatten kosten van leveringen van straatklinkers en -keien, gas- en waterleidingbuizen, elektriciteitskabels en ijzeren en stalen tramrails.³⁶ De jaarverslagen en archieven van waterleiding- en gasbedrijven bevatten ook leveringen van ijzeren buizen.³⁷ De archieven van Rijkswaterstaat gaven prijzen van hout en stortsteen.³⁸ Ook het *verslag openbare werken* bevatte uitslagen van aanbestedingen van de levering van stortsteen voor de werken van Rijkswaterstaat. Hogerwaard heeft voor een aantal jaren de kosten van leveringen van stortsteen aan sommige Zeeuwse polders opgenomen.³⁹ Vakbladen op het terrein van de weg- en waterbouw en de nutsvoorzieningen publiceerden regelmatig overzichten met aankondigingen en afloop van aanbestedingen. Het bijblad bij *De ingenieur* bevat leveringen van, onder andere, rails en bielzen, straatklinkers en stortsteen (voor waterschappen en polders). Ik heb de jaargangen van 1886 tot en met 1914 gebruikt. *Het gas* publiceerde de uitslagen van aanbestedingen voor gas- en waterleidingbedrijven. Daarvoor kon ik de jaargangen van 1884 tot en met 1914 gebruiken. Sporadisch bevat ook de *Staatscourant* uitslagen van aanbestedingen.

De tweede vorm van eigen prijsaannemingen bestond uit eenheidsprijzen. In de bestekken van infrastructurele werken werden, vooral na het midden van de eeuw, zogenaamde eenheidsprijzen opgenomen.⁴⁰ Deze werden door de aannemers gebruikt als richtsnoer voor de inschrijving bij openbare aanbesteding. Na voltooiing van het werk dienden ze om meer- en minderwerk af te rekenen. Vandaar dat niet alleen materiaalkosten maar ook arbeidskosten opgenomen waren.⁴¹

³⁶Gravenhage (straatklinkers: 1867-1913; staal: 1910), Groningen (straatklinkers: 1886-1913), Leeuwarden (ijzer: 1878), Nijmegen (ijzer: 1872-1913).

³⁷Duinwaterleiding 's-Gravenhage (1873).

³⁸RA Drenthe, Archief Rijkswaterstaat Drenthe, aanvulling, 1807-1849, inv.nr. 4.; RA Gelderland, Archief Rijkswaterstaat Gelderland III, inv.nr. 132.; RA Groningen, Archieven ambtenaren Waterstaat, Archief De Man, inv.nr. 119; idem, Archief Grinwis, inv.nr. 114.

³⁹Hogerwaard, *oeververdediging* deel 4, p. 8; deel 6, p. 34; deel 12, p. 169.

⁴⁰Archiefdepot Weg en Werken NV Nederlandse Spoorwegen: Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij; Staat der Nederlanden. RA Drenthe, Archief Noordwillemskanaalmaatschappij, inv.nr.84.; RA Drenthe, Archief Rijkswaterstaat Drenthe, inv.nr. 75. RA Gelderland, Archief Rijkswaterstaat Gelderland, Dienstkring Zutphen, inv.nr. 60. RA Groningen, Archief Rijkswaterstaat, inv.nrs. 199-222. RA Noord-Holland, Archief Amsterdamsche Kanaalmaatschappij, inv.nr. 198.

⁴¹Zie Vermaas, 'ontwikkeling' voor nadere uitleg over de eenheidsprijzen en voor de toepassing ervan in het lange termijn onderzoek

Om het systeem van openbare aanbesteding en uitvoering volgens bestek te laten functioneren, moeten de eenheidsprijzen de ontwikkeling van de marktprijzen weerspiegeld hebben.⁴²

In de derde plaats heb ik gepubliceerde Nederlandse prijsreeksen gebruikt. Paping heeft een uitgebreide collectie prijsreeksen opgenomen in zijn studie naar de economische ontwikkeling van het Groninger platteland.⁴³ De nadruk lag daarin weliswaar op agrarische produkten, maar ook ambacht en nijverheid waren erin betrokken. Bovendien heeft Paping een loonreeks van arbeiders opgenomen. Janssen heeft in zijn geschiedenis van de baksteenindustrie een korte prijsreeks van waalklinkers opgenomen en Middelhoven heeft onderzoek gedaan naar de prijsontwikkeling van geïmporteerd hout.⁴⁴ Indien geen betrouwbare prijsreeks gevonden of gemaakt kon worden, moest ik, in de vierde plaats, wel op gepubliceerde buitenlandse prijsreeksen teruggrijpen. Met name voor Duitsland en Zweden bestaan daarvoor uitgebreide naslagwerken.⁴⁵ Deze bleken bruikbaar voor de te importeren materialen die verwerkt werden in Nederlandse infrastructurale werken. Daarbij moeten echter twee kanttekeningen gemaakt worden. In de eerste plaats zou ik eigenlijk de ontwikkeling van de transportkosten hebben moeten verwerken in de vertaling van de buitenlandse prijsreeksen naar de Nederlandse situatie. Ik heb dat om praktische redenen niet gedaan. Daarnaast diende ik rekening te houden met specifieke internationale omstandigheden. Zo kon ik geen Zweedse prijsreeksen gebruiken voor de periode waarin het Continentaal Stelsel van kracht was (vanaf 1806) en geen officiële import van buiten het Franse gebied mogelijk was.

In het vervolg van deze paragraaf geef ik voor elk in één van

naar de loonontwikkeling.

⁴²Zie ook Vermaas, 'ontwikkeling', p. 17.

⁴³Paping, *harbol stivers*, tabel E.4. Richard Paping was zo vriendelijk mij zijn reeksen al ter beschikking te stellen voordat zijn dissertatie in druk verscheen was.

⁴⁴Janssen, *baksteenfabricage, Middelhoven, 'Amsterdamsse veilingen'*.

⁴⁵Jacobs en Richter, *Großhandelspreise, Jörberg, history of prices*.

mijn deflatoren opgenomen produkt aan, hoe ik de betreffende prijsreeks opgebouwd heb. Deze produkten zijn arbeid, ijzer, staal, koper, eikehout, grenenhout, straatklinkers, stortsteen, basalt en beton. Voor elk produkt heb ik een prijsreeks gemaakt die loopt over de periode waarin de reeks een rol speelt in een deflator. Dat betekende bijvoorbeeld dat de prijsreeks voor koper, die figureert in mijn deflatoren voor elektriciteit en telefoon, loopt over de periode 1881-1913. De prijsreeksen zijn te vinden in tabel 2.1.

ARBEID

De aanleg van infrastructuur bestond voor een groot deel uit grondwerk. Vermaas heeft een loonreeks voor grondwerkers opgesteld voor de periode 1819-1905.⁴⁶ De reeks is gebaseerd op eenheidsprijzen uit bestekken van Rijkswaterstaatswerken. Voor de periode 1906-1913 heb ik de reeks zelf verlengd met waarnemingen van bestekklonen. Bestekken uit de eerste twee decennia van de negentiende eeuw bevatten slechts zelden eenheidsprijzen. Daarom heb ik voor de periode 1800-1819 de gepubliceerde reeks van Paping gebruikt.⁴⁷ Deze reeks was gedeeltelijk gebaseerd op loongegevens van het waterschap Termunterzijlvest. Dit is de enige gepubliceerde loonreeks die redelijk aansluit bij de groep arbeiders die vooral verantwoordelijk was voor de aanleg van infrastructurale werken in deze periode. Deze werken betroffen vooral de waterstaat, zodat gepubliceerde loonreeksen van urbane ambachtlieden minder geschikt waren. Ik heb de beide reeksen gekoppeld in het overlappende jaar (1819).

IJZER EN STAAL

IJzer en staal waren vooral van belang in mijn deflator voor spoorweginfrastructuur. Daarom waren de prijzen van rails die ik uit de aanbestedingen van spoorwegmaatschappijen kon halen, belangrijke onderdelen van de prijsreeksen. Voor

⁴⁶Vermaas, 'ontwikkeling'. Annelies Vermaas was zo vriendelijk me naast haar doctoraalscriptie, die de reeks over 1850-1905 bevatte, ook de latere uitbreiding tot 1819 ter beschikking te stellen.

⁴⁷Paping, *Handvol stuivers*, tabel D4, p. 349-350.

ijzeren rails betrof dat de periode 1860-1877. Eerder werden nauwelijks rails aangekocht door Nederlandse maatschappijen. Daarom heb ik voor deze periode de reeks voor Duitsland van Jacobs & Richter gebruikt.⁴⁸ Hun reeks betrof de prijzen van geïmporteerd Engels stafijzer in Hamburg. Deze prijzen zullen weinig afgeweken hebben van de importprijzen in de belangrijke Nederlandse havens. Na 1877 gingen de spoorwegmaatschappijen over op stalen rails. Daarvan kon ik tot 1893 leveringen aan spoorwegmaatschappijen gebruiken. Daarna werden door de grote maatschappijen nauwelijks nog nieuwe lijnen aangelegd, waardoor ook de hoeveelheid archiefmateriaal verminderde. Voor de periode 1893-1913 heb ik daarom McCloskey's Engelse prijzen gebruikt.⁴⁹ Beide reeksen heb ik gekoppeld op de periode 1890-1892. Voor ijzer heb ik voor de periode na 1877, waarvoor ik geen aanbestedingen van ijzeren rails kon vinden, omdat die niet meer gebruikt werden, de leveringen van gas- en waterleidingbuizen aan gemeenten en particuliere maatschappijen gebruikt. Ik kon daarvoor ook prijsgegevens gebruiken uit vakbladen als *Het gas* en *De ingenieur*.

KOPER

Koper was het enige materiaal waarvoor ik zelf geen prijzen hoefde te zoeken. Het CBS publiceerde namelijk sinds 1885 een reeks koperprijzen.⁵⁰ Deze had betrekking op de verhandeling van *Chili bars* op de Londense markt. Voor de jaren 1881-84 kon ik een artikel van Stavorinus in *Het gas* gebruiken, waarin hij de ontwikkeling van de koperprijs in de negentiende eeuw geanalyseerd heeft.⁵¹

HOUT

Voor de periode 1860-1913 bleek het mogelijk separate reeksen voor eikehout en grenehout op te stellen op basis van de leveringen van bielzen aan de spoorwegmaatschappijen.

⁴⁸Jacobs & Richter, *Grothandelspreise*, p. 78-79.

⁴⁹McCloskey, *economic maturity*, p. 135.

⁵⁰'Maandcijfers', 1885-1915, tabel 'welrijke en maandelijke'.

⁵¹Stavorinus, 'metaalproductie', p. 587-595 (tabel 7).

Enkele gaten in deze periode (1868-1875, 1905-1913) heb ik op kunnen vullen met eenheidsprijzen van ongeschaafd hout uit waterstaatsbestekken. Voor eikehout bleek het onmogelijk de reeks verder terug te trekken. Voor grenehout heb ik voor de periode 1815-1859 gebruik gemaakt van de prijsreeks van Middelhoven.⁵² Deze heeft betrekking op in Amsterdam aangevoerd naaldhout uit het Oostzeegebied. Voor de eerste vijftien jaar van de negentiende eeuw leek het verstandiger prijzen uit door Frankrijk gecontroleerde gebieden te gebruiken. Ik heb het ongewogen gemiddelde van de reeksen voor Groningen van Paping (raamlatten) en voor Duitsland van Jacobs & Richter (*Kiefernholz*) genomen.⁵³

STRAATKLINKERS

Het opstellen van een prijsreeks voor baksteen is problematisch, omdat er in de negentiende eeuw regionale verschillen in kwaliteit en afmetingen van de stenen bestonden. Elk gebied met geschikte klei had zijn eigen standaardformaat en -kwaliteit baksteen. Langzamerhand werd de baksteen uit het Waalgebied tot de nationale standaard. In 1886 bestond 68% van de totale Nederlandse produktie van baksteen uit waalklinkers.⁵⁴ Dit is dan ook de kwaliteit die ik aangehouden heb. Voor de periode 1869-1913 was het mogelijk voldoende leveringscontracten in de bronnen terug te vinden. De prijsreeks die ik daaruit af kon leiden, bleek parallel te lopen aan Janssens reeks voor 1880-1905.⁵⁵ Voor de periode voorafgaand aan 1869 bleek het niet mogelijk een reeks te baseren op leveringsprijzen, omdat het aantal waarnemingen veel kleiner was, terwijl de verschillen in de geleverde kwaliteit juist groter waren. Bovendien werd in veel contracten de geleverde kwaliteit niet meer vermeld. Daarom heb ik voor deze periode het ongewogen gemiddelde gebruikt van de reeksen van Paping (Groningen, 1800-'60), Jörberg (Zweden,

⁵²Middelhoven, 'Amsterdamsche veilingen', p. 114.

⁵³Paping, *handol stuivers*, tabel E4, p. 374-375; Jacobs & Richter, *Großhandelspreise*, p. 77.

⁵⁴Jaarverslag, *De Ingenieur*, 1886. Produktie Waalklinkers: 427 miljoen stuks, op een totale produktie van 629 miljoen stuks.

⁵⁵Janssen, *baksteenfabricage*, p. 534.

1800-'68) en Jacobs en Richter (Duitsland, 1809-'68).⁵⁶

STORTSTEEN

Stortsteen is natuursteen die gebruikt werd in de dijkbouw. Omdat de transportkosten in verhouding tot de kostprijs relatief hoog lagen, waren de regionale prijsverschillen in de negentiende eeuw groot.⁵⁷ Ik heb me geconcentreerd op leveringsprijzen in Zeeland. Naast regionale prijsverschillen bestonden ook grote kwaliteitsverschillen in stortsteen. Ieder gebied van oorsprong van natuursteen leverde zijn eigen kwaliteit. Ik heb Vilvoordse stortsteen gekozen, omdat dat in Zeeland de meest gebruikte soort was. Ik heb prijzen gebruikt uit uitslagen van aanbestedingen in *de ingenieur* en in de *verslagen openbare werken*. Omdat het niet steeds mogelijk bleek om genoeg Zeeuwse prijzen te vinden, heb ik deze aangevuld met waarnemingen voor andere gebieden uit dezelfde bronnen en uit de archieven van de regionale directies van rijks- en provinciale waterstaat. De prijsreeks van stortsteen vertoont een aantal pieken en dalen die veroorzaakt zouden kunnen zijn door regionale prijsverschillen.

BETON

Beton heeft pas in de loop van de tweede helft van de negentiende eeuw een rol gespeeld in de Nederlandse water- en bruggebouw. De opgestelde prijsreeks kon ik volledig baseren op eenheidsprijzen uit bestekken.

2.5 : Fase 5: perpetual inventory-relaties

In de vijfde fase van het standaard werkproces heb ik de jaarlijkse afstoot en afschrijving berekend. Soms kon ik de afstoot uit het bronnenmateriaal afleiden. Dat was het geval

⁵⁶Paping, *hardvol stuivers*, tabel E4, p. 374-375; Jörberg, *history of prices*, p. 696-699; Jacobs & Richter, *Großhandelspreise*, p. 72-73.

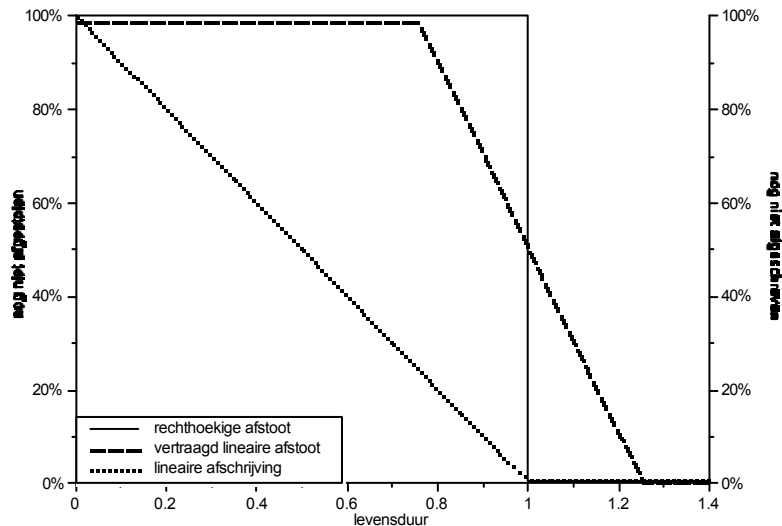
⁵⁷Zie bijvoorbeeld 'prijs van stortsteen'.

wanneer de bron onderscheid maakte tussen nieuwe aanleg en vernieuwing. Als vernieuwing geen element van verbetering in zich heeft, kan deze als equivalent van de afstoot in lopende prijzen beschouwd worden.

Meestal moest ik de afstoot echter modelmatig bepalen. De gekozen modellen waren gebaseerd op de verwachting dat kapitaalgoederen bij het bereiken van de gemiddelde levensduur afgestoten zijn. Voor sommige onderdelen van infrastructuur heb ik een rechthoekig afstootmodel toegepast. Alle goederen worden dan precies bij het bereiken van het eind van de levenscyclus afgestoten. Indien een rechthoekig afstootmodel een te grote simplificatie van de werkelijkheid zou betekenen, bijvoorbeeld omdat ongelukken een relatief grote rol speelden in de afstoot, heb ik een zogenaamd vertraagd lineair model gebruikt.⁵⁸ Daarbij vindt afstoot plaats in evenredige 'porties' van een bepaald aantal jaren voor het verstrijken van de gemiddelde levensduur tot enkele jaren erna. Variaties in de modelparameters hebben trouwens een minder belangrijk effect op de eindreeksen dan variaties in de levensduur waarop de modellen toegepast zijn.⁵⁹ De afschrijving moet altijd bepaald worden door een afschrijvingsmodel toe te passen op de levensduur. Voor alle onderdelen van infrastructuur heb ik een standaard lineair afschrijvingsmodel gebruikt.

⁵⁸Blades, 'comparing capital stocks', p. 405.

⁵⁹Zie Blades, 'comparing capital stocks', p. 405; O'Mahoney, 'international measures', p. 24-26.

Figure 2 De toegepaste afstoot- en afschrijvingsmodellen


Ook moest ik een schatting maken van de kapitaalgoederenvoorraad (zowel bruto als netto). Wanneer een voorraadschatting voor het beginjaar van de tijdreeks beschikbaar was, kon ik die voor de overige jaren afleiden met de *perpetual inventory*-relaties. Een aantal van de subgroepen van infrastructuur werd pas gedurende de negentiende eeuw in Nederland geïntroduceerd, waardoor het niet nodig was een beginniveau te bepalen. Dat was het geval voor de spoor- en tramwegen, voor de telegraaf en telefoon, en voor de nutsbedrijven (gas, water, elektriciteit). Voor de andere sectoren diende ik wel een beginwaarde voor de kapitaalgoederenvoorraad te berekenen. De bruto waarde kon vaak bepaald worden door de fysieke voorraad, bijvoorbeeld het aantal kilometers scheepvaartweg of de oppervlakte van de droogmakerijen, te vermenigvuldigen met de eenheidskosten van aanleg, in guldens per kilometer respectievelijk per hectare. De beginwaarde van de netto kapitaalgoederenvoorraad was vervolgens af te leiden uit de bruto voorraad. De

relatie tussen beide hangt namelijk af van het patroon van investeringen en afstoot in de voorafgaande periode en dus van de leeftijdsopbouw van de voorraad.

De berekende stroom- en voorraadgrootheden moesten omgerekend worden in constante prijzen en ingevoerd worden in de *perpetual inventory*-relaties. Daarna kon ik de aldus opgebouwde tijdreeksen van de *perpetual inventory*-variabelen weer terugrekenen naar lopende prijzen.

2.6 : Databestanden

Table 1 Prijsreeksen gebruikt bij het opstellen van de deflatoren; indexreeksen, 1913=100

	arbeid	ijzer	staal	koper	eikehout	grenenhout	straatklinders	beton	stortsteen
1800	46	211				45	60		134
1801	47	195				45	69		134
1802	47	190				45	70		135
1803	48	200				45	70		124
1804	48	215				45	77		113
1805	48	220				45	77		102
1806	49	225				45	79		92
1807	49	222				45	76		81
1808	49	260				62	73		103
1809	49	265				56	76		125
1810	49	229				57	76		147
1811	49	223				57	81		169
1812	48	231				57	92		197
1813	47	232				52	92		237
1814	46	195				47	93		217
1815	46	176				47	105		198
1816	48	180				31	100		179
1817	50	191				36	124		159
1818	52	201				48	131		140
1819	52	199				42	96		121
1820	53	197				37	83		101
1821	47	190				36	77		101
1822	46	178				35	78		101
1823	44	172				40	78		101
1824	43	169				44	72		101
1825	46	189				59	73		101
1826	47	179				52	77		101
1827	46	172				41	70		101
1828	46	168				37	75		101
1829	46	157				38	77		101
1830	45	141				41	71		101
1831	44	131				38	74		101
1832	44	129				39	65		101
1833	43	134				36	70		76
1834	43	136				42	66		91
1835	42	129				53	64		92
1836	43	156				52	73		92

	arbeid	ijzer	staal	koper	eikhout	grenenhout	straatklinkers	beton	stortsteen
1837	42	156				55	74		93
1838	41	154				47	76		93
1839	40	158				45	80		94
1840	40	150				40	86		94
1841	40	130				44	77		95
1842	39	109				43	78		95
1843	42	102				38	77		96
1844	42	108				42	73		96
1845	39	124				49	75		97
1846	40	133				48	75		97
1847	40	131				44	78		98
1848	40	119				39	72		98
1849	39	104				37	69		99
1850	37	103				40	70		99
1851	42	99				35	72		100
1852	41	101				40	74		100
1853	38	123				60	81		101
1854	42	137				50	79		101
1855	44	134				45	85		108
1856	40	126				43	99		115
1857	40	127				45	100		121
1858	45	114				47	90		128
1859	44	112				45	82		116
1860	44	109			138	55	83	73	131
1861	47	109			136	53	84	75	120
1862	47	105			134	93	83	77	120
1863	50	102			108	74	77	75	125
1864	49	121			110	91	72	84	120
1865	52	114			113	90	67	84	119
1866	49	111			108	81	66	84	116
1867	49	110			99	69	68	70	115
1868	54	111			80	55	68	108	93
1869	55	111			98	55	65	87	120
1870	56	111			116	55	61	101	142
1871	57	111			112	55	68	84	144
1872	59	159			109	55	71	84	128
1873	65	215			105	73	67	77	131
1874	70	151			101	95	91	98	132
1875	67	129			98	64	75	84	125
1876	66	112			94	89	77	91	118
1877	74	94	112		104	96	97	98	112
1878	79	82	78		120	79	97	87	111
1879	76	87	69		135	98	102	84	143
1880	75	85	81	85	98	69	93	98	149
1881	74	84	86	65	96	80	95	86	90
1882	74	83	83	65	105	87	94	77	119
1883	77	82	69	65	94	90	89	91	114
1884	77	81	74	65	85	75	81	88	109
1885	78	78	69	64	82	63	74	85	104
1886	74	75	54	59	90	51	72	82	99
1887	75	78	63	65	92	56	70	82	117
1888	74	80	66	120	85	68	71	95	84
1889	73	81	75	72	92	79	78	109	110
1890	72	112	84	80	111	91	81	122	122
1891	72	99	71	75	116	102	85	122	121
1892	73	85	70	71	98	75	87	84	118
1893	72	76	60	64	93	69	77	94	147
1894	76	78	56	59	87	64	64	105	122
1895	73	78	57	63	81	61	82	112	127
1896	74	100	70	69	58	65	106	94	129
1897	78	105	68	72	103	99	104	112	130
1898	77	105	68	76	100	88	100	112	124
1899	80	108	75	109	107	102	102	115	119
1900	82	126	68	108	108	109	98	119	133
1901	82	85	61	98	108	101	96	100	209

