

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 1

INLEIDING

1.1 : Achtergrond en vraagstelling van het onderzoek

In de negentiende eeuw heeft de Nederlandse economie een transformatie doorgemaakt van een stagnerend handelskapitalistisch systeem naar een meer dynamische, moderne produktiewijze. Hoe en wanneer die transformatie precies plaats gevonden heeft, is een interessante, maar nog niet definitief beantwoorde vraag. Zo is nog niet bekend of er sprake is geweest van absoluut economisch verval sinds de zeventiende eeuw, of alleen maar van relatief verval, doordat andere landen sneller gegroeid zijn. Ook blijft het de vraag wanneer de aanzet tot het herstel plaats gevonden heeft, en of de opgaande lijn geïnterpreteerd moet worden als een radicale verandering van de economische structuur of als een lichte aanpassing daarvan.

Duidelijk is wel dat in de negentiende eeuw het economische milieu van Nederland danig is veranderd: in deze periode zijn

bijvoorbeeld nieuwe transportnetwerken aangelegd, die in techniek en schaal onvergelijkbaar waren met hun traditionele voorgangers, er is nieuwe landbouwgrond aangemaakt door inpolderingen en ontginningen en er zijn leidingen voor het transport van energie, drinkwater en informatie geconstrueerd. In een onderzoeksproject, aangeduid met de omschrijving Historische Nationale Rekeningen van Nederland, wordt momenteel —dat wil zeggen op het moment van schrijven— een beeld geschetst van de macro-economische ontwikkeling in de negentiende eeuw.¹ Het moderne concept van de Nationale Rekeningen heeft de structuur van dit project vastgelegd.

Hoe het ontwikkelingsproces ook verlopen is, de produktiefactor kapitaal zal er een belangrijke rol in gespeeld hebben. Als dat al niet gebleken was uit de hierboven aangehaalde veranderingen in het produktiemilieu, dan nog zou geen econoom daaraan twijfelen. Talloze malen is al gewezen op de cruciale rol van kapitaal. Maddison mag als archetype gelden: *“I call this the ‘capitalist epoch’ because its main engine of growth has been the acceleration of technical progress, with capital formation as the major instrument by which it was exploited to increase output”* en *“The growth of these capital stocks [i.e. van fysiek kapitaal, onderwijs en kennis] is a major causal element explaining the distinctive character of their performance.”*² Er bestaat veel minder overeenstemming over de vraag hoe die rol in verschillende perioden en verschillende gebieden exact ingekleurd is. Juist omdat in Nederland in de negentiende eeuw aan financieel kapitaal geen gebrek geweest zal zijn,³ is het uitermate interessant om te bekijken hoeveel daarvan bijgedragen heeft aan de binnenlandse kapitaalvorming.

Het hoofddoel van de onderhavige studie, die deel uitmaakte van het eerdergenoemde project Historische Nationale Rekeningen, was de beantwoording van deze vraag door de

¹Het project staat onder leiding van de professoren Van Zanden en Fremdling.

²Maddison, *phases*, p. 4 en Maddison, *dynamic forces*, p. 5.

³Zie Jonker ('lachspegel') voor een literatuuroverzicht.

constructie van de Nationale Rekening Kapitaalvorming voor de verschillende vormen van infrastructuur in Nederland in de periode 1800-1913. Bovendien diende de betekenis daarvan voor de macro-economische ontwikkeling geanalyseerd te worden. Ik heb de centrale vraag van het onderzoek omschreven in definitie 1.1.

1 De centrale vraag

Hoeveel heeft de jaarlijkse kapitaalvorming in de verschillende vormen van infrastructuur in Nederland bedragen in de periode 1800-1913 en welke betekenis heeft dat gehad voor de verdere macro-economische ontwikkeling?

1.2 : Een globaal overzicht van de inhoud

Deze studie kent een driedelige opbouw die buiten het vakgebied van de empirische macro-economie niet regelmatig toegepast wordt. Centraal staat hoofdstuk 3 ('conclusies'), dat de geaggregeerde reeksen van de kapitaalvorming en de kapitaalgoederenvoorraad in infrastructuur in Nederland bevat. Ook de analyse van die reeksen en de daaraan verbonden conclusies zijn in dit hoofdstuk te vinden. De daaraan voorafgaande hoofdstukken zijn theoretisch en generalistisch van opzet, terwijl de erop volgende hoofdstukken juist empirisch en specifiek zijn.

Hoofdstuk 1 is onontbeerlijk voor een goed begrip van de eindresultaten. In dit hoofdstuk heb ik de algemene aspecten van het onderzoek uiteengezet: de gebruikte definities en de systematiek (paragraaf 3), de plaats van de kapitaalvorming in het stelsel van nationale rekeningen (paragraaf 4), de betekenis van de *perpetual inventory*-methode daarbij (paragraaf 5) en de door mij gehanteerde operationalisering van het begrip infrastructuur (paragraaf 6). Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van het standaard-werkproces dat ik bij het maken van de berekeningen heb gevolgd.

De hoofdstukken 4 tot en met 11 bevatten voor ieder onderdeel van infrastructuur de details van de berekeningen en de resultaten ervan. Deze hoofdstukken mogen beschouwd worden als appendices in de traditie van de publicaties van het *National Bureau of Economic Research: Studies in Income and Wealth*. De hoofdstukken 4, 5 en 6 betreffen de transportsector, hoofdstuk 7 de telecommunicatie, 8 de nutsbedrijven en 9, 10 en 11 de waterstaat.

1.3 : Systematiek van het onderzoek

Aan de databestanden die ik geconstrueerd heb, liggen vier hoofdprincipes ten grondslag. Deze kunnen worden aangeduid met de begrippen ‘structuur’, ‘transparantie’, ‘moderne concepties’ en ‘micro-macro aggregatie.’

De databestanden hebben een vaste structuur gekregen, teneinde een hoge mate van transparantie en flexibiliteit te garanderen. De structuur was gebaseerd op moderne concepties, definities en conventies. Ik heb zo strak mogelijk de door de Verenigde Naties in het *system of national accounts* vastgelegde richtlijnen voor het opstellen van de nationale rekeningen aangehouden. Moderne statistische bureaus richten zich ook op deze voorschriften. De nationale rekening kapitaalvorming wordt samengesteld met behulp van de door Raymond Goldsmith in 1951 ontwikkelde *perpetual inventory*-methode.⁴ Ik heb de berekeningen zoveel mogelijk opgebouwd vanaf microniveau (meestal per onderneming of overheidsinstelling). Gegevens die niet op microniveau in het bronnenmateriaal terug te vinden waren, heb ik moeten schatten, teneinde de kapitaalvorming door alle investeerders (overheid en particulieren) in ieder jaar van de periode 1800-1913 te bepalen. Hoewel het vaak verleidelijk is om alleen de aandacht te

⁴Goldsmith, ‘perpetual inventory’. Meer hierover in paragraaf 5.

vestigen op het doel van een onderzoek, kan het van even groot belang zijn aan te geven wat juist niet nagestreefd is. Dat is zeker het geval in een studie naar kapitaalvorming in infrastructuur. Zowel de rol van kapitaalvorming als die van infrastructuur in economische groei zijn sinds jaar en dag onderwerp van verhitte discussie. Het zou niet realistisch geweest zijn te trachten het verlossende woord in deze debatten te spreken op basis van de hier geconstrueerde databestanden. Een belangrijke reden daarvoor is dat deze studie maar een deel beschrijft van één van de nationale rekeningen. Omdat mijn dissertatie de derde is van de binnen het project af te ronden reeks, waren nog veel macro-economische gegevens niet beschikbaar voor interpretatie. Op het moment van voltooiing van deze studie waren alleen de studies van Knibbe over de landbouw (1851-1913) en Van der Voort over de overheidsinkomsten en uitgaven (1850-1913) in druk verschenen.⁵ Er liep nog onderzoek over de produktie in de landbouw (1800-1850), industrie (1800-1913), de dienstensector (1800-1913) en de overheid (1800-1849), naar de inkomensontwikkeling, naar de arbeidsinput en naar de kapitaalvorming in gebouwen en machines. Tot ook deze studies afgerond zijn, moet de interpretatie van de hier gepresenteerde tijdreeksen een voorlopig karakter hebben. Daarom staan in deze studie de constructie van de tijdreeksen en de directe resultaten daarvan centraal.

1.4 : Kapitaalvorming binnen de nationale rekeningen

De nationale rekeningen vormen de boekhouding van een land. Alle macro-economische transacties worden erin geclassificeerd. Er bestaan aparte rekeningen voor verschillende soorten transacties. Bovendien wordt elke reke-

⁵Knibbe, *agriculture*; Van der Voort, *overheidsbeleid*

ning ingedeeld naar de belangrijkste actoren.

In de loop der tijd zijn verschillende stelsels van nationale rekeningen gehanteerd. Bos heeft vier generaties onderscheiden: de eerste van 1947, de tweede van de jaren vijftig (1951, 1952, 1953, 1956), de derde van 1968 en de vierde van 1993.⁶ Omdat bij de aanvang van het project Historische Nationale Rekeningen van Nederland in 1989 de versie uit 1968 de meest recente was, heb ik deze als leidraad gebruikt. Voor wat betreft de kapitaalvorming bestaan vrijwel geen verschillen tussen de edities uit 1968 en 1993.

De tijdreeksen hebben betrekking op de binnenlandse kapitaalvorming (*domestic fixed capital formation*), volgens de tegenwoordige grenzen van Nederland. Directe investeringen van Nederlandse ondernemingen in het buitenland, waaronder Nederlands-Indië en het ‘Belgische’ deel van het Verenigd Koninkrijk (van Nederland en België) van voor 1830, vielen hier niet onder, maar directe investeringen van buitenlandse bedrijven op Nederlands grondgebied wel. Deze zijn voor een aantal onderdelen van infrastructuur nogal in het oog lopend geweest. Vooral bij nieuwe vormen van infrastructuur (spoor- en tramwegen, nutsbedrijven, telefoon) hebben buitenlandse ondernemingen vaak een initiërende rol gespeeld.

DE ONDERSCHIEDEN REKENINGEN

De in het stelsel van 1968 onderscheiden nationale rekeningen zijn: de goederen- en dienstenrekening, de consumptierekening, de kapitaalrekening (kapitaalvorming), de inkomensrekening en de kapitaalrekening (kapitaaltransacties). Eén van de in 1968 geïntroduceerde richtlijnen was de invoering van het onderscheid tussen de rekeningen kapitaalvorming en kapitaaltransacties. De eerste rekening betreft kapitaalgoederen en de tweede financieel kapitaal. Beide rekeningen vertonen een nauwe relatie omdat de kapitaalvorming gefinancierd wordt door intertemporele, geografische

⁶Bos, ‘history of national accounting’, p. 16. Bos liep in zijn artikel vooruit op de in 1993 gepresenteerde vierde revisie van het *system of national accounts*.

of intercategoriale kapitaaloverdrachten.⁷ In deze studie ging het echter uitsluitend om de rekening kapitaalvorming.

2 **Kapitaalgoed**

een goed bestemd voor inschakeling in het productieproces, dat meer dan één productiegang (normaal één boekjaar) kan meegaan

De belangrijkste component van de rekening kapitaalvorming betreft de ‘investeringen in vaste activa.’ De andere componenten zijn ‘veranderingen in voorraden’ en ‘werk in uitvoering’. Die speelden in principe echter geen rol in mijn onderzoek, omdat ze binnen het project Historische Nationale Rekeningen apart geschat zijn. Het *stelsel van nationale rekeningen* kent echter een aangepaste definitie van ‘werk in uitvoering’ voor infrastructurele werken. Deze hebben vaak een lange bouwtijd. Daarom vindt de aanbesteding vaak plaats in deelprojecten. Deze worden soms al in gebruik gesteld, terwijl het gehele project nog niet afgerond is. Volgens het *system of national accounts* moeten dergelijke deelprojecten vanaf het moment van in gebruik name beschouwd worden als investeringen in vaste activa en niet meer als werk in uitvoering.⁸

DE ONDERSCHIEDEN ACTOREN

Het *system of national accounts* onderscheidt de actoren in de economie op functionele wijze, dat wil zeggen naar de wijze waarop ze participeren in het productieproces.⁹ Er bestaan vijf hoofdcategorieën: ‘niet-financiële bedrijven’ (*industries*), ‘overheid’ (*producers of government services*), ‘particuliere non-profit organisaties’, ‘gezinshuishoudingen’ en ‘het buitenland’. Het onderscheid tussen de ‘bedrijven’ en de ‘overheid’ binnen het stelsel van nationale rekeningen verdient extra

⁷Butler, ‘saving’, p. 66-68.

⁸“... while work put in place during a period of account on uncompleted heavy machinery and equipment is to be accounted for in the increase in the stocks of the producer of the goods, work put in place on structures, roads, dams, ports and other forms of construction is to be included in gross fixed capital formation of the unit for which the construction is being carried out. Construction projects generally take longer to complete entirely than do machinery and equipment; and are not infrequently put to use when partially completed. (System of National Accounts 1968, p. 110).

⁹Er wordt dus geen institutionele classificatie aangehouden.

aandacht, omdat er geen institutioneel criterium gebruikt is. De kern van de groep 'bedrijven' bestaat uit alle organisaties die hun activiteiten financieren door goederen en diensten te produceren voor de markt en deze te verkopen tegen de door vraag en aanbod op die markt bepaalde prijs. Het maakt daarbij niet uit of de eigendomsrechten van een dergelijke organisatie in bezit zijn van de particuliere sector, de overheid of *non-profit* instellingen. Tot de 'bedrijven' worden ook organisaties gerekend die goederen of diensten leveren tegen een niet door de markt bepaalde prijs, indien de aanschaf van de goederen of diensten door de consument op vrijwillige basis geschiedt en de prijs die deze moet betalen voor zijn consumptie een zekere samenhang vertoont met de geconsumeerde hoeveelheid. Het *system of national accounts* noemt als voorbeelden van dergelijke organisaties genationaliseerde - bedrijven, nutsbedrijven, spoorwegen, havens, tolwegen en posterijen. Ook individuen of groepen die voor eigen rekening grote projecten uitvoeren, worden tot de 'bedrijven' gerekend. Binnen het stelsel van nationale rekeningen valt onder de 'overheidsproductie' uitsluitend de niet op andere wijze te bewerkstelligen verschaffing van diensten aan de gemeenschap.¹⁰ De overheid verkoopt deze diensten over het algemeen niet, maar levert ze om niet of tegen een nominaal bedrag. Voor wat betreft de kapitaalvorming in infrastructuur valt hierbij te denken aan openbare verlichting, zee- en rivierdijken, afwateringswerken en straatwegen waarop geen tol geheven wordt. Uitgaven door de overheid voor militaire goederen worden binnen het stelsel van nationale rekeningen geassocieerd als overheidsconsumptie en niet als investeringen.

¹⁰Van der Voort (*overheidsbeleid* p. 24-25) was helaas om analytische redenen gedwongen af te wijken van deze afgrenzing van het begrip overheid.

1.5 : De perpetual inventory-methode

Moderne macro-economische schattingen van de kapitaalgoederenvoorraad worden gemaakt volgens de regels van de, in 1951 door Raymond Goldsmith geïntroduceerde, *perpetual inventory*-methode.¹¹ De methode heeft een grote intuïtieve aantrekkingskracht, door haar eenvoud en transparantie.¹² Het principe van de *perpetual inventory*-methode berust op dynamische relaties tussen stroomgrootheden en voorraadgrootheden. Kapitaalstromen worden gecumuleerd tot een kapitaalgoederenvoorraad aan het eind van de periode. Deze voorraad is vervolgens de beginwaarde van de volgende periode en het proces kan zich herhalen.

De methode bevat twee relaties tussen stromen en voorraden van kapitaalgoederen: de bruto (definitie 1.3; figuur 1.1) en de netto *perpetual inventory*-relatie (definitie 1.10).¹³ In deze paragraaf licht ik beide relaties toe en definieer ik de daarin

3 De bruto *perpetual inventory*-relatie

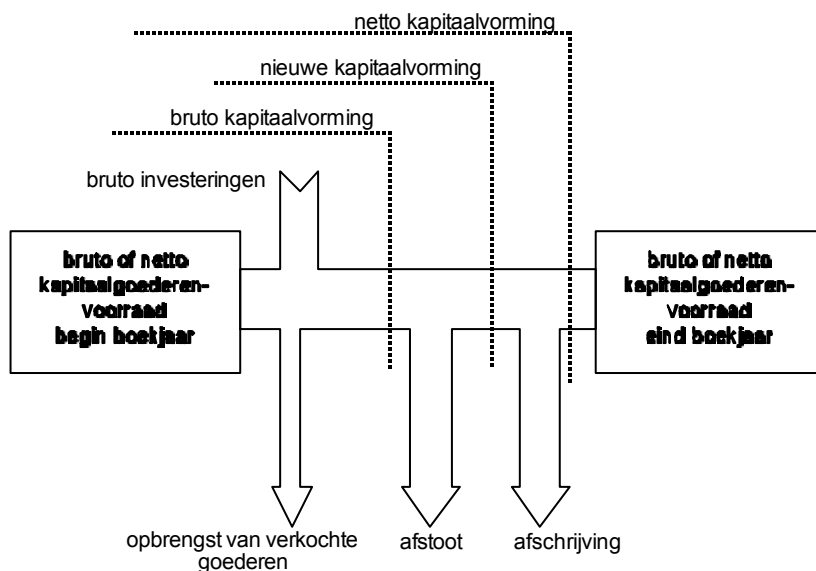
BRUTO KAPITAALGOEDERENVOORRAAD aan het begin van het boekjaar	
bruto kapitaalvorming	+
afstoot	-
BRUTO KAPITAALGOEDERENVOORRAAD aan het eind van het boekjaar	=

voorkomende stroom- en voorraadgrootheden.

¹¹Goldsmith, 'perpetual inventory.'

¹²"Lifelong adherence to the principle of reproducibility, which calls for sufficient description of all estimates to enable the reader to reproduce them increases the usefulness of Goldsmith's data" (Denison, 'Goldsmith', p. 538). Zie ook Maddison, *standardised estimates*, p. 3.

¹³Beide relaties gelden alleen in een wereld zonder prijsveranderingen. De stroom- en voorraadschattingen moeten dus in constante prijzen berekend worden.

Figure 1 De *perpetual inventory*-relaties

In de *bruto perpetual inventory*-relatie zorgen de stromen van bruto kapitaalvorming en afstoot voor de dynamiek in de bruto kapitaalgoederenvoorraad. Hoewel het begrip ‘investeringen’ in het *system of national accounts* bewust vermeden wordt, omdat het ongewenste associaties met het bedrijfseconomische equivalent zou kunnen scheppen, heb ik het in deze studie in zijn normale economische betekenis gebruikt (definitie 1.4).

4 Bruto investeringen

de totale uitgaven
in elke verslagperiode (normaal een boekjaar)
van bedrijven, de overheid en private non-profit organisaties
voor toevoegingen aan hun voorraad kapitaalgoederen

In de definiëring van kapitaalvorming ben ik op een detailpunt afgeweken van het stelsel van nationale rekeningen. Daarin is namelijk een overbodig en verwarrend onderscheid tussen de aankoop van nieuwe en tweedehands kapitaalgoederen

geïntroduceerd.¹⁴ Omdat de gedachte hierachter niet duidelijk was, heb ik dat onderscheid niet gemaakt. Wel moeten de opbrengsten van verkoop van kapitaalgoederen op de tweedehands markt of voor de sloop afgetrokken worden van de investeringen (zie definitie 1.5).¹⁵

5 Bruto kapitaalvorming

de bruto investeringen minus de opbrengsten van gesloopte of verkochte kapitaalgoederen

Afstoot bestaat uit de (bruto) waarde van de goederen die uit de kapitaalgoederenvoorraad verdwijnen omdat ze ontmanteld of gesloopt worden. Zolang buiten gebruik gestelde goederen in een staat gehouden worden waarin ze zo weer in het produktieproces betrokken zouden kunnen worden —de 'mottenballenvloot', of buiten dienst gestelde baanvakken van de spoorwegen— worden ze als niet-afgestoten beschouwd en blijven ze deel uitmaken van de kapitaalgoederenvoorraad.

6 Afstoot

kapitaalgoederen die gesloopt, verwoest of verkocht zijn, en dus verdwenen zijn uit de kapitaalgoederenvoorraad, hetzij aan het eind van hun leven, hetzij prematuur

Afstoot is een fysiek fenomeen, dat in principe ook empirisch waarneembaar is. Het is dus in theorie ook mogelijk om gegevens betreffende afstoot te achterhalen. In reconstructies van de kapitaalgoederenvoorraad wordt de afstoot echter vrijwel altijd bepaald door een afstootmodel te koppelen aan de levensduur van het betreffende kapitaalgoed.

7 Nieuwe kapitaalvorming

bruto kapitaalvorming minus afstoot \approx uitbreidingsinvesteringen

¹⁴Gross fixed capital formation consists of the outlays of industries and the producers of government services and of private non-profit services to households, on additions of commodities to their fixed assets, reduced by their net sales (sales less purchases) of similar second-hand and scrapped goods. The commodities in question may be purchased or produced on own account. (system of national accounts 1968, p. 111).

¹⁵De opbrengst van verkoop van kapitaalgoederen op de tweedehands markt moet onderscheiden worden van afstoot. Bij het eerste begrip wordt op het moment van verkoop een inkomensstroom gegenereerd. Bij het laatste begrip gaat het om de vermindering van het produktief vermogen door het verdwijnen van goederen uit de kapitaalgoederenvoorraad. Dit genereert zelf geen contemporaine inkomens stroom.

Het verschil tussen de bruto kapitaalvorming en de afstoot in een boekjaar heb ik, in navolging van Feinstein, nieuwe kapitaalvorming genoemd.¹⁶ In het stelsel van nationale rekeningen wordt dit niet als aparte categorie onderscheiden. De analytische betekenis van het begrip nieuwe kapitaalvorming ligt in de congruentie met de uitbreidingsinvesteringen.

In de tweede set van fundamentele *perpetual inventory*-relaties, de netto relatie, wordt kapitaalconsumptie verdisconteerd. Dit is het fenomeen dat met het verstrijken van de tijd een deel van het vermogen van het kapitaalgoed om bij te dragen aan de toekomstige produktie verloren gaat. De eigenaar kan dan minder inkomen verwachten van het produktiemiddel. Dit wil niet zeggen dat het in het boekjaar gegenereerde inkomen ook verminderd is, alleen dat de totale toekomstige inkomensstroom kleiner is geworden. Voor dit verlies aan toekomstig produktievermogen zijn drie redenen te geven: chronologische veroudering, fysieke veroudering en economische veroudering. De eerste factor is, zeker bij infrastructureel kapitaal, het belangrijkste: voor het kapitaalgoed blijft minder tijd over waarin het zijn produktievermogen kwijt kan.¹⁷ Fysieke veroudering (slijtage) kan het tegenwoordige produktiepotentieel aantasten. Er kan dan per produktiegang steeds minder output gegenereerd worden. Economische veroudering verkleint het relatieve produktiepotentieel. Met concurrerende (modernere) kapitaalgoederen kan dan, met evenveel inputs, meer output gegenereerd worden.

Zoals definitie 1.8 aangeeft wordt kapitaalconsumptie ook wel aangeduid met het begrip afschrijving. In bedrijfsboekhoudingen zijn afschrijvingen de reserveringen voor kapitaalconsumptie. De omvang van deze reserveringen hangt

8 Kapitaalconsumptie of afschrijving

de vervangingswaarde van het kapitaal dat opgebruikt is in het produktieproces

¹⁶Feinstein, 'national statistics', p. 259.

¹⁷Ward, 'measurement of capital', p. 22-23.

niet alleen af van het verlies aan toekomstig productiepotentieel, maar ook van de winst- en vermogenspositie van het bedrijf en de vigerende belastingwetgeving. Deze kan echter geen grote invloed hebben op de macro-economische kapitaalconsumptie.¹⁸ Het gebruik van de term afschrijving als synoniem voor kapitaalconsumptie is ook in de macro-economie al zozeer ingeburgerd, dat ik me daaraan geconformeerd heb.

Afschrijving wordt nogal eens verward met afstoot, hoewel het conceptueel om verschillende fenomenen gaat. Afschrijving is geen fysieke stroom, die empirisch waarneembaar is, maar het is een gedachtenconcept. Vandaar dat afschrijving per definitie modelmatig bepaald moet worden. Dat het om verschillende stromen gaat blijkt uit het feit dat in de netto *perpetual inventory*-relatie in theorie ook afstoot plaats zou kunnen vinden. Dat is het geval wanneer kapitaalgoederen op het moment van afstoot nog niet volledig afgeschreven zijn (bijvoorbeeld bij vroegtijdige afstoot door ongelukken). In een dergelijk geval kan de nog resterende (netto) waarde als afstoot of kapitaalverlies gezien worden. In macro-economisch onderzoek waarin de afstoot modelmatig bepaald wordt, zullen de goederen gemiddeld precies afgeschreven zijn op het moment dat ze buiten gebruik gesteld worden.¹⁹ In de berekeningen hoeft dan dus geen rekening gehouden te worden met de waarde van de afstoot, omdat deze per definitie nul is.

9 Netto kapitaalvorming

bruto kapitaalvorming minus afschrijving
--

Uitbreiding van het productief vermogen wordt in de netto *perpetual inventory*-relatie aangeduid met het begrip netto kapitaalvorming. Dit is de tegenhanger van het begrip nieuwe kapitaalvorming in de bruto *perpetual inventory*-relatie.

¹⁸Indirect kunnen deze factoren wel een rol spelen, met name doordat ze het proces van economische veroudering kunnen beïnvloeden. ¹⁹De geldt bij de meest gebruikte combinaties van afstoot- en afschrijvingsmodellen (afstoot op of gespreid rond de gemiddelde levensduur en lineaire afschrijving).

De netto kapitaalgoederenvoorraad volgt uit de netto *perpetual inventory*-relatie (definitie 1.10). Deze is altijd kleiner dan de bruto kapitaalgoederenvoorraad. Het groeitempo hangt af van de historische dynamiek van de

10 De netto *perpetual inventory*relatie

	NETTO KAPITAALGOEDERENVOORRAAD aan het begin van het boekjaar
+	bruto kapitaalvorming gedurende het jaar
-	afschrijving gedurende het jaar
(-)	netto afstoot of kapitaalverliezen gedurende het jaar)
=	NETTO KAPITAALGOEDERENVOORRAAD aan het eind van het boekjaar

kapitaalvorming. Wanneer sprake geweest is van een versnelling in de investeringen en dus van een verjonging van de kapitaalgoederenvoorraad, zal de netto voorraad sneller groeien dan de bruto. Het omgekeerde is het geval wanneer de kapitaalvorming in de voorafgaande periode vertraagd is.²⁰ Onder bepaalde condities, namelijk een constant niveau van kapitaalvorming in de voorafgaande periode en bepaling van de afschrijving met een lineair model en van de afstoot met een rechthoekig model, zal de netto kapitaalgoederenvoorraad de helft van de bruto voorraad bedragen.

Uit de hierboven gegeven definities blijkt dat voor toepassing van de *perpetual inventory*-methode jaarlijkse gegevens nodig zijn over de fundamentele kapitaal-stromen (bruto kapitaalvorming, afstoot, afschrijving), en voor tenminste één jaar over de bruto en de netto kapitaalgoederenvoorraad. De standaardprocedure in het maken van schattingen van het verloop van de kapitaalvorming en de kapitaalgoederenvoorraad over de lange termijn, begint met een reconstructie van de bruto kapitaalvorming in constante prijzen. Vervolgens moeten *benchmark* schattingen voor de bruto kapitaalgoederenvoorraad gemaakt worden. Een aantal sectoren van infrastructuur deed pas gedurende de negentiende eeuw zijn intrede in Nederland —spoor- en tramwegen, de telegraaf en telefoon, de nutsvoorzieningen en de drainage—,

²⁰Maddison, *dynamic forces*, p. 279.

zodat de kapitaalgoederenvoorraad van nul af opgebouwd moest worden. Voor de andere onderdelen vormde de fysieke omvang (bijvoorbeeld de totale lengte van alle kanalen) de basis van de berekening van de bruto voorraad. De netto voorraad kan, onder bepaalde aannames, afgeleid worden uit de bruto voorraad.

Afstoot is meestal niet in bronnenmateriaal terug te vinden. Deze moet dan modelmatig bepaald worden. Daarvoor moeten de levensduur en het afstootmodel bepaald worden. Een neutraal model concentreert de afstoot rond de gemiddelde levensduur. Een dergelijk model is bij uitstek geschikt voor infrastructurele werken, waarbij toevalsfactoren, zoals ongelukken, niet belangrijk zijn als oorzaak van afstoot. De afschrijvingen moeten per definitie berekend worden. Ook hiervoor geldt dat de meest neutrale aanname (lineaire afschrijving) bij uitstek geschikt is voor infrastructurele kapitaalgoederen.

PROBLEMATISCHE LEVENSCYCLI VAN INFRASTRUCTURELE KAPITAALGOEDEREN

De *perpetual inventory*-methode is ontworpen voor machines, die een relatief simpele levenscyclus kennen.²¹ Eerst is er sprake van aankoop of produktie van het kapitaalgoed. Dit is de initiële investering. Daarna wordt de machine enige tijd gebruikt in het produktieproces. Gewoon onderhoud gedurende deze periode wordt geboekt op de lopende rekening en wordt niet als investering beschouwd. Uiteindelijk wordt de machine gesloopt en al dan niet vervangen door een nieuw exemplaar. Een dergelijke levenscyclus is ongecompliceerd en kent een duidelijk begin en einde. Daartussen worden geen investeringen geboekt. Een dergelijke simpele levenscyclus kan op drie momenten gecompliceerd worden: aan het begin, aan het einde en tijdens de levenscyclus. Voor machines is vooral de laatste factor van belang, maar voor infrastructuur ook de eerste twee.

Tussentijdse verbeteringen aan kapitaalgoederen kunnen nog

²¹Deze paragraaf is vooral gebaseerd op Feinstein, *domestic capital formation*, appendix 1.1.

relatief gemakkelijk in het concept van de *perpetual inventory*-methode geïncorporeerd worden. De toevoeging van een nieuw element aan een bestaande machine kan geboekt worden als bruto kapitaalvorming. Het nieuwe element kan daarna zijn eigen levenscyclus gaan volgen. Hetzelfde geldt wanneer sprake is van vervanging van een onderdeel door een verbeterde versie, alleen is nu bovendien sprake van afstoot van het oorspronkelijke onderdeel. Het enige probleem, afgezien van de toegenomen hoeveelheid rekenwerk, betreft dan het onderscheiden van belangrijke verbeteringen (kapitaalvorming) van lopend onderhoud. Een 'brede' visie op kapitaalvorming —vervangingen worden snel als belangrijke verbeteringen gezien en dus geboekt als kapitaalvorming— dient altijd gepaard te gaan met een corresponderende 'brede' visie op afstoot.

Ook bij infrastructurele kapitaalgoederen zijn de aspecten onderhoud (geen kapitaalvorming), vernieuwing (vervangingsinvesteringen) en verbeteringen (uitbreidingsinvesteringen) moeilijk uit elkaar te houden. De complicaties die aan begin en eind van de levenscyclus optreden bij infrastructurele kapitaalgoederen, zijn echter veel belangrijker. Bovendien is het uiteindelijke effect ervan moeilijker in te schatten. Voor veel categorieën is het begin van de levenscyclus nog wel aan te wijzen: de aanleg van een spoorlijn en de droogmaking van een polder zijn duidelijk in de tijd vast te leggen. Moeilijker wordt het bij de geleidelijke verbetering van traditionele infrastructurele werken. Wanneer begint bijvoorbeeld de levenscyclus van een weg, die geleidelijk gevormd is door verharding van een van oudsher gebruikt zandpad? De wijze van berekening van de kapitaalvorming maakt dit probleem in de praktijk minder groot dan het op het eerste gezicht zou kunnen lijken: de omvang van de kapitaalvorming is zo groot als de aankoop- of constructiekosten. Een al eeuwen gebruikt pad kan gebruikt worden als transportroute en zo van belang zijn voor het functioneren van de economie, maar het heeft niets gekost en

heeft dus ook geen aandeel in de kapitaalvorming gehad. Bij veel infrastructurele kapitaalgoederen lijkt, letterlijk, geen eind aan de levenscyclus te komen.²² Dit wordt in de eerste plaats veroorzaakt door het feit dat de vernieuwing van het kapitaalgoed niet in één keer, maar stukje-bij-beetje plaats vindt. Een spoorlijn wordt nooit in zijn geheel herlegd, maar gedeelten ervan juist regelmatig. Bovendien worden de bielzen, de rails en de aarden baan op hetzelfde traject niet gelijktijdig vernieuwd. In de tweede plaats wordt vernieuwing vaak gecombineerd met onderhoud. Feinstein beargumenteert overtuigend dat bij het maken van lange termijn schattingen van de kapitaalvorming een praktische (*ad hoc*) beantwoording van dergelijke problemen te prefereren valt boven conceptuele standvastigheid.²³ Hij heeft twee mogelijke opstellingen genoemd. Enerzijds een brede visie op onderhoud, waarin alle uitgaven als onderhoud gezien worden. De levensduur wordt daardoor sterk verlengd en benadert, in Feinstein's visie, een oneindige waarde. Afstoot en afschrijving treden niet meer op en de kapitaalgoederenvoorraad blijft, voor wat betreft dit item, constant. Anderzijds kunnen juist alle uitgaven (vernieuwingen en onderhoud) gekapitaliseerd worden. De kapitaalvorming en de groei van de kapitaalgoederenvoorraad zijn dan hoog. De levensduur moet in deze visie echter relatief kort zijn, zodat afstoot en afschrijving ook hoog zijn en de kapitaalgoederenvoorraad niet de pan uit kan rijzen.

PRIJSVERANDERINGEN

Wanneer een methode toegepast wordt waarin stromen en voorraden intertemporeel aan elkaar gekoppeld zijn, moet gezorgd worden voor een consistente waarderingsbasis. Omdat kapitaalvorming en de kapitaalgoederenvoorraad in geldeenheden —in dit geval in guldens— uitgedrukt worden, moeten tijdreeksen in constante prijzen gebruikt worden. Om

²²The difficulty comes from the absence, in many cases, of anything which seems to constitute the 'scrapping' and 'replacement' which would normally bring the life history to a close. Instead we seem to be faced with a situation in which maintenance is clearly necessary, but in which (at least if we take a broad view of 'maintenance') the asset seems to be everlasting" (Feinstein, *domestic capital formation*, p. 8).

²³Feinstein, *domestic capital formation*, p. 9.

deze te bepalen is een deflator nodig. In principe moet daarvoor van ieder kapitaalgoed de prijsontwikkeling gereconstrueerd worden. Voor infrastructurele kapitaalgoederen is dat moeilijk, met name omdat deze niet regelmatig verhandeld worden en dus geen marktprijs hebben. Daarom moeten de constructiekosten benaderd worden door een samengestelde index te maken van de *inputs* (inclusief arbeid) in het productieproces. Ik heb in deze studie voor alle onderdelen van infrastructuur een aparte deflator gemaakt. In hoofdstuk 2 heb ik de algemene kenmerken van deze deflatoren en de onderliggende prijsreeksen beschreven. In de sectorale hoofdstukken (4-11) heb ik de specifieke deflatoren toegelicht en verantwoord.

1.6 : Infrastructuur: definitie en operationalisering

‘Infrastructuur’ is een vreemd begrip. Veel mensen gebruiken het, vrijwel iedereen kan zich er iets bij voor stellen, maar niemand slaagt erin om er een sluitende definitie van te geven. Veel auteurs hebben dat wel geprobeerd, maar zijn niet verder gekomen dan opsommingen van belangrijke kenmerken en onderdelen van infrastructuur. Exemplarisch is Gramlich: “*There are many possible definitions of infrastructure capital. The definition that makes the most sense from an economics standpoint consists of large capital intensive natural monopolies such as highways, other transportation facilities, water and sewer lines, and communications systems.*”²⁴ Ik heb nog een aantal van dergelijke definities bekeken, die afkomstig waren uit verschillende onderzoeksrichtingen: uit theoretische studies naar de rol van infrastructuur in het proces van economische groei, uit moderne en historische statistische studies naar de kapitaalvorming en uit het *system of national accounts*. Daaruit heb ik de basiskenmerken van infrastructuur gedistilleerd, op

²⁴Gramlich, ‘infrastructure investment’, p. 1176.

basis waarvan ik, tot slot, het begrip geoperationaliseerd heb. Jochimsen heeft getracht de rol van infrastructuur in het functioneren van de economie in een systematisch kader te plaatsen.²⁵ Hij vond het nogal onbevredigend dat hij geen sluitende definitie van het begrip materiële²⁶ infrastructuur kon geven en dat hij moest volstaan met het vermelden van een hele verzameling kenmerken, waarvan vaak —maar helaas niet altijd— sprake is bij infrastructurele produktiemiddelen: “*Dieser Bedingungskatalog läßt sich im großen und ganzen als Ausgangspunkt für die Bestimmung der materiellen Infrastruktur verwenden. Falls jedoch elegante Systematik Vorrang vor operationaler und realitätsbezogener Verwendbarkeit genießt, ist er recht unbefriedigend. Aber wie alle solche Klassifikationen muß sie nicht nach ihrer —kaum zwingenden— Logik beurteilt werden, sondern nach ihrem theoretischen und praktischen Nutzen.*”²⁷ Jochimsen heeft in zijn definitie vijf kenmerken van infrastructuur gegeven.²⁸ In de eerste plaats zijn de door infrastructurele produktiemiddelen verleende diensten van belang voor de succesvolle uitoefening van andere economische activiteiten. In de tweede plaats is infrastructurele dienstverlening gebonden aan de plaats van vestiging. Dat betekent dat het moeilijk is om de diensten te importeren. In de derde plaats zijn investeringen in infrastructurele werken omvangrijk en sterk geconcentreerd in tijd en ruimte. De inzet van infrastructurele werken in het productieproces kenmerkt zich door een hoge *capital-output ratio* en door technische ondeelbaarheden.²⁹ In de vierde plaats worden infrastructurele diensten veelal verschaft door de overheid of onder overheids-

²⁵Jochimsen, *Theorie der Infrastruktur*; vooral p. 100-117.

²⁶Jochimsen (*Theorie der Infrastruktur*; p. 103) heeft materiële, institutionele en personele infrastructuur onderscheiden. Voor mijn studie was alleen de materiële infrastructuur van belang.

²⁷Jochimsen, *Theorie der Infrastruktur*, p. 105. Hirschman resonanceert hierin heel duidelijk: “*Like all such classifications it must be judged not by its logic, which is far from compelling, but by its theoretical and practical usefulness, which has been considerable.*” (Hirschman, *strategy*, p. 83).

²⁸Jochimsen, *Theorie der Infrastruktur*, p. 105. Hierin heeft hij Hirschman vrijwel letterlijk overgenomen (zie Hirschman, *strategy*, p. 83).

²⁹Met dit kenmerk heeft Jochimsen zijn definitie beperkt tot de technische infrastructuur (tegenover de sociale, die bijvoorbeeld bestaat uit een goed geschoolde bevolking).

controle. In econometrische studies wordt infrastructuur zelfs vaak gelijk gesteld aan de publieke kapitaalgoederenvoorraad.³⁰ De overheid beïnvloedt of reguleert niet alleen de prijs waarvoor de diensten op de markt gebracht worden, maar ook investeringsbeslissingen (door concessieverlening of subsidiëring). Bemoeienis met de prijsstelling heeft vooral te maken met de karakteristieken van natuurlijk monopolie van veel soorten infrastructuur.³¹ Ook kunnen infrastructurale diensten kenmerken van een collectief goed hebben, die de werking van het prijsmechanisme verstoren. Tot slot kan de overheid op niet-economische gronden een meerwaarde toekennen aan consumptie van infrastructurale diensten. Bemoeienis met investeringsbeslissingen wordt vaak als noodzakelijk gezien vanwege de grote onzekerheid over het rendement van infrastructurale investeringen. Jochimsen heeft hiervoor als redenen aangevoerd de lange levensduur van infrastructurale kapitaalgoederen en de mogelijke divergentie tussen private en sociale kosten en opbrengsten. Hirschman heeft het probleem als volgt omschreven: “*The trouble with investment in [social overhead capital] ... is that it is impervious to the investment criteria that have been devised to introduce some rationality into development plans.*”³²

Het klaarblijkelijke belang van infrastructuur voor ander economische activiteiten heeft de sterke belangstelling van ontwikkelingseconomen gewekt. Hirschman komt de eer toe het begrip infrastructuur (door hem *social overhead capital* genoemd) stevig op de agenda van de ontwikkelingseconomie geplaatst te hebben. In zijn studies heeft hij het begrip *social overhead capital* geplaatst tegenover de zogenaamde *direct productive activities*.³³ Infrastructuur ziet hij als de verschaffer van diensten die van fundamenteel belang zijn voor het functioneren van primaire, secundaire en tertiaire

³⁰Gramlich, ‘infrastructure investment’, p. 1177.

³¹Bij infrastructuur is vaak sprake van continu dalende marginale kosten op het relevante deel van de productiecurve. De marginale kosten liggen dan steeds lager dan de gemiddelde kosten. Vrije marktwerking zal dan in principe leiden tot één aanbieder, die een prijs kan vragen die boven zijn marginale kosten ligt.

³²Hirschman, *strategy*, p. 84.

³³Hirschman, *strategy*, p. 83.

economische activiteiten, zonder zelf direct productief te zijn. De kern van het begrip infrastructuur ligt, volgens Hirschman, in de sectoren transport en energie. Hij heeft er wel op gewezen dat investeringen in infrastructuur niet als voldoende voorwaarde voor economische ontwikkeling gezien mogen worden. Een schaarste aan infrastructuur was in zijn visie soms zelfs een aan te bevelen ontwikkelingspad.³⁴

Het Centraal Bureau voor de Statistiek geeft in de *statistiek van de kapitaalgoederenvoorraad* geen definitie van infrastructuur. Wel wordt één van de onderscheiden categorieën aangeduid als “Infrastructurele werken die nodig zijn voor het vervullen van de functies: watervoorziening, kwantitatief waterbeheer, kwalitatief waterbeheer, waterkering, landaanwinning, sport en recreatie (m.u.v. gebouwen), transport van personen, goederen, informatie en energie.”³⁵ Bonger heeft in 1989 geïnventariseerd welke gegevens betreffende de kapitaalvorming en de kapitaalgoederenvoorraad in infrastructuur het CBS ter beschikking had.³⁶ De resultaten van deze inventarisatie waren nogal teleurstellend (tabel 1.1). Van maar 3 van de 16 onderscheiden onderdelen, namelijk de spoorwegen, de tramwegen en de luchthavens, bleken gegevens over de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad beschikbaar.

Feinstein heeft zijn definitie van infrastructuur in zijn studies naar historische kapitaalvorming in het Verenigd Koninkrijk beperkt tot een opsomming: “*dwelling, railways, roads, docks, canals, tramways, postal and telephone services, all public and social services.*”³⁷ Hij heeft woonhuizen en sociale infrastructuur klaarblijkelijk ook opgenomen. Lévy-Leboyer en Bourguignon hebben spoorwegen, landwegen, kanalen en havens als transportinfrastructuur beschouwd en daar ‘urban works’ (straten, stedelijke transportnetwerken, gas-en elek-

³⁴Hirschman, *strategy*, p. 83. Vaak is, volgens Hirschman, de bevordering van *direct productive activities*, waardoor de vraag naar infrastructurale diensten toe zal nemen, een efficiënter ontwikkelingspad dan het verschaffen van infrastructuur om de uitoefening van *direct productive activities* te vergemakkelijken.

³⁵*Statistiek kapitaalgoederenvoorraad 1991*, p. 67 (aanhangsel 1).

³⁶Bonger, ‘infrastructuur’. Eric Smeets van de genoemde hoofdafdeling was zo vriendelijk op dit artikel te wijzen en het mondeling verder toe te lichten.

³⁷In de *public and social services* rekent hij advocaten, onderwijs, medische voorzieningen, etc. Feinstein, ‘national statistics’, p. 461.

tricitheidsleidingen en riolering) aan toegevoegd.³⁸ Hoffmann heeft schattingen gemaakt voor de kapitaalvorming in spoorwegen en *oeffentlicher Tiefbau*.³⁹ Omdat volgens hem vooral de publieke sector geïnvesteerd heeft in *Tiefbau* (landwegen, kanalen, havens en straatverlichting), heeft hij geen aandacht geschonken aan de particuliere sector.

Table 1 De investeringen en de kapitaalgoederenvoorraad in infrastructuur in Nederland in 1988; in miljoenen gulden

	investeringen	kapitaalgoederenvoorraad
spoorwegen	495	12.073
landwegen	2.423	niet beschikbaar
vaarwegen	182	niet beschikbaar
tramwegen & metrotracés	63	5.436
havens	128	niet beschikbaar
luchthavens	86	935
pijpleidingen	niet beschikbaar	niet beschikbaar
tele-/datacommunicatie	niet beschikbaar	niet beschikbaar
centrale antenne inrichting	niet beschikbaar	niet beschikbaar
elektriciteitsproductie en distributie	2.362	niet beschikbaar
gasdistributie	539	niet beschikbaar
waterproductie en distributie	458	niet beschikbaar
warmtevoorziening (prod. & distr.)	98	niet beschikbaar
waterkwaliteitsbeheer	114	niet beschikbaar
rioleringen	328	niet beschikbaar
waterkwaliteitsbeheer	377	niet beschikbaar
landaanwinning	13	niet beschikbaar
landinrichting	225	niet beschikbaar

bron: Bongér, 'infrastructuur', p. 54-55.

Het *system of national accounts* bevat ook geen formele definitie van infrastructuur. In de functionele classificatie van economische activiteiten benadert de rubriek 'other construction' het begrip infrastructuur nog het dichtst: *Other construction ... [consist of the value] of work put in place on the construction and major alteration or renewal of non-military works, such as the permanent ways of railroads, roads, streets, sewers, bridges, viaducts, subways and tunnels, harbours, piers and other harbour facilities, car parking facilities, airports, pipe-lines, oil-wells and mine shafts, canals and waterways, waterpower projects, dams and dikes which are not part of irrigation and flood control projects, aqueducts, drainage and*

³⁸Lévy-Leboyer & Bourguignon, *French economy*, p. 284-285.

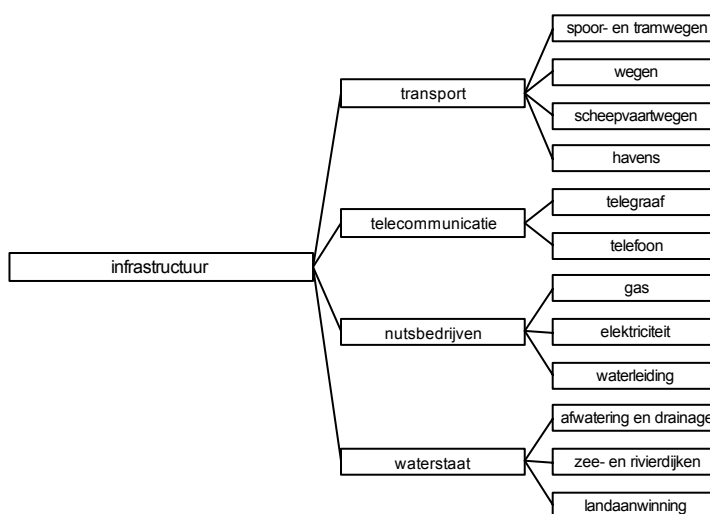
³⁹Hoffmann, *Wachstum*

*sanitation projects, athletic fields, electricity transmission lines, gas mains and pipes, telephone and telegraph lines, etc. Includes the cost of raising the surface of future building sites, levelling the sites, and laying out the necessary streets and sewers, but excludes groundwork within the building line, which should be included in residential or non-residential buildings, as the case may be. Also included are transfer and similar costs in respect of purchases (sales) of existing assets of this type. Classified here as well are the sales proceeds and purchase cost, net of included transfer costs, of transactions in such existing assets, leaving out, if feasible, the value of the involved land. Ook de rubriek *land improvement* bevat onderdelen die tot de infrastructuur gerekend kunnen worden: *Land improvement [consists of the outlays] on all land reclamation and land clearance, irrespective of whether it represents an addition to total land availability or not; irrigation and flood control projects and dams and dikes which are part of these projects; clearance and afforestation of timber tracts and forests; and the transfer costs of transactions in land, farms, mineral deposits and concessions, timber tracts and forests, fishing grounds and concessions, and similar natural resources.*⁴⁰*

⁴⁰*System of rational accounts 1968, p. 114.*

Ik heb met de hierboven vermelde omschrijvingen van ‘*other construction*’ en ‘*land improvement*’ in het *system of national*

Figure 2 Onderverdeling van infrastructuur in 4 hoofdgroepen en 12 subgroepen



accounts als uitgangspunt, het begrip infrastructuur geoperationaliseerd. In figuur 1.2 is zichtbaar dat ik enkele van de categorieën uit het *system of national accounts* onderverdeeld heb, vanwege verschillen in techniek van aanleg (bedijkingen en droogmakerijen) of economisch functioneren (hoofdspoor, lokaalspoor en tram).

De onderverdeling van infrastructuur in deze studie bestaat uit vier hoofdgroepen: transport, communicatie, nutsbedrijven en waterstaat, die gezamenlijk 12 sub-groepen (figuur 1.2) omvatten. Voor elke hoofdgroep heb ik een apart (*perpetual inventory*-) databestand gemaakt.⁴¹ Aan de hoofdgroepen telecommunicatie en nutsbedrijven en aan de (gecombineerde)

⁴¹Bovendien heb ik gedesaggregeerde *perpetual inventory*-tabellen opgesteld voor de onderdelen van de rubriek spoor- & tramwegen (hoofdspoorwegen, lokaalspoorwegen, tramwegen) en voor de rubriek landaanwinning (indijkingen, droogmakingen, ontginningen). Twee categorieën uit het *system of national accounts* heb ik niet opgenomen. Mijnschachten, vanwege de sterke binding met de rest van het mijnbedrijf; en het bouwrijp maken van grond in nieuwe stadswijken, omdat dit al ondergebracht was bij de studie naar kapitaalvorming in gebouwen. Rioleringen zijn ook bij de stadsuitbreidingen ingedeeld.

subgroepen spoor- en tramwegen, straatwegen, scheepvaartwegen en havens, afwatering en drainage, dijken en landaanwinning heb ik aparte hoofdstukken gewijd.