

# HOOFDSTUK 5

## WEGEN

### 5.1 : Afgrenzing

#### 5.1.1 : Verharde interlokale wegen

**Alleen verharde wegen vormen het onderwerp van dit hoofdstuk. Dat lijkt misschien geen goede keuze, omdat het proces van economische modernisering zich gedurende de negentiende eeuw onder meer uitte in wegverharding. In het begin van de negentiende eeuw waren onverharde wegen functioneel ingeschakeld in de verkeers- en vervoersdienstverlening. Zo heeft Van der Woud als belangrijkste aders van het wegtransport in de achttiende eeuw de lijnpaden langs de trekvaarten, de zee- en rivierdijken en het Noordzeestrand genoemd.<sup>1</sup> Door alleen de aandacht te richten op de verharde wegen heb ik een traditionele component van het economisch proces terzijde geschoven en een evolutionair deel van het moderniseringsproces op voorhand als revolutionair**

<sup>1</sup>Van der Woud, *lege land*, p. 144.

aangemerkt. Ik had twee argumenten om deze keuze toch te maken. In de eerste plaats dwong de vergelijkbaarheid, intertemporeel en internationaal, van het stelsel van nationale rekeningen ertoe. Zowel in tegenwoordige als in andere historische schattingen van de kapitaalgoederenvoorraad zijn onverharde wegen niet opgenomen.<sup>2</sup> In de tweede plaats zijn de investeringen in onverharde wegen per definitie zeer klein. Pas op het moment dat behoefte begon te ontstaan aan een verbetering van het aanwezige transportnetwerk en daarvoor ook de middelen beschikbaar waren, is overgegaan tot verharding en daarmee tot de schepping van het kapitaalgoed ‘straatweg’! Dat was de reden dat ik alle wegen in de beschouwing opgenomen heb vanaf het moment dat ze van natuurlijke hulpbron getransformeerd werden tot kapitaalgoed.

In navolging van de CBS-definities, gaat dit hoofdstuk alleen over de interlokale verkeerswegen.<sup>3</sup> Het binnen de bebouwde kom gelegen deel van de doorgaande wegen is wel opgenomen in de berekeningen.

### 5.1.2 : Straatweg-infrastructuur

Weginfrastructuur is gedefinieerd als de wegverharding, inclusief eventuele fundering en bermen met beplantingen. Aangezien ik bruggen in deze wegen beschouwd heb als noodzakelijk voor het functioneren van de landweg, heb ik ze in principe ook opgenomen in de berekeningen. In de praktijk bleek dat niet altijd mogelijk, omdat bruggen vaak aanbesteed werden als onderdeel van scheepvaartprojecten. Als ik ze daarvan op basis van het bronnenmateriaal kon afscheiden, heb ik dat gedaan. Als dat niet het geval was, heb ik ze bij de vaarwegen gelaten.

<sup>2</sup>Feinstein, ‘national statistics’, p. 315; Ginarlis, ‘roads and waterways’, p. 192; Lévy-Leboyer & Bourguignon, *French economy*, p. 280-287; Tilly, ‘capital formation’, p. 411.

<sup>3</sup>Zie *statistiek wegen 1992*. De kapitaalvorming in lokale wegen wordt door Adrian Clemens geanalyseerd in zijn onderzoek naar kapitaalvorming in gebouwen.

## 5.2 : Ontwikkeling

### 5.2.1 : Institutionele ontwikkeling

Sinds de centralisatie van het landsbestuur aan het begin van de negentiende eeuw, heeft de rijksoverheid getracht meer zeggenschap over het wegbeheer te krijgen. De bijbehorende financiële verantwoordelijkheid werd erkend, maar in de Franse tijd (tot 1813) bleek daar in de praktijk nog niet veel van.<sup>4</sup> Na 1820 werd de financiering van aanleg, verbetering en onderhoud van straatwegen expliciet bij de lagere bestuursorganen gelegd. De eerste twee decennia van de negentiende eeuw, met name de jaren 1813-1820, zijn dan ook te karakteriseren als de belangrijkste periode van aanleg van rijkswegen. De provincies kopieerden daarna het rijksbeleid door het toezicht op lokale wegbeheerders —gemeenten, waterschappen en particulieren— naar zich toe te trekken.<sup>5</sup>

In de literatuur is de meeste aandacht besteed aan de rijkswegen.<sup>6</sup> Er wordt dan gewezen op een aantal besluiten van de rijksoverheid uit de periode 1810-1820, waarin een classificatie van de interlokale wegen gepresenteerd werd. Vaak zijn deze opsommingen opgevat als moderne wegenplannen, maar Van der Woud heeft aangetoond dat dat niet juist is. Ze vormden slechts de formele expressie van een al bestaand netwerk van interlokale wegen —zowel verhard als onverhard— en de afgrenzing van de verantwoordelijkheid voor beheer en onderhoud.

Ondanks deze nuancering in de interpretatie blijft de stelling dat in de eerste helft van de negentiende eeuw de aanleg van rijkswegen relatief belangrijk was. Tot 1820 werden nauwelijks provinciale wegen aangelegd. Daarna begon in een

<sup>4</sup>Zie Van der Woud, *lege land*, p. 149-164.

<sup>5</sup>Van der Woud, *lege land*, p. 153.

<sup>6</sup>Zie bijvoorbeeld Schmal, 'rijks groote wegen'. Een belangrijke uitzondering is Clement, *transport*.

aantal provincies de aanleg van geïntegreerde regionale netwerken met het al bestaande rijkswegennet als ruggegraat. De lokale invulling van dergelijke netten gebeurde vooral door gemeenten, maar ook waterschappen konden een rol spelen en er zijn zelfs enkele particuliere maatschappijen actief geweest. De financiële basis voor aanleg, onderhoud en exploitatie lag in de tolopbrengsten. In de tweede helft van de eeuw trok de rijksoverheid zich vrijwel terug uit de wegaanleg. Een basisnetwerk van ‘nationale’ wegen was immers tot stand gebracht en andere infrastructurele werken van nationaal belang —de spoorwegen en de grote vaarwegen— vroegen de aandacht en de beschikbare middelen.

### 5.2.2 : Fysieke ontwikkeling

Over de ontwikkeling van het wegennet in de negentiende eeuw is relatief weinig bekend, hoewel deze wel in de belangstelling gestaan heeft. In 1992 is Horsten gepromoveerd op een onderzoek naar de ruimtelijke vormgeving en betekenis van het wegennet van de zestiende eeuw tot halverwege de negentiende eeuw.<sup>7</sup> Helaas lag niet het wegennet zelf aan de basis van zijn studie, maar het stedensysteem. In 1994 verscheen Clements dissertatie over transport en infrastructuur in de provincie Groningen.<sup>8</sup> Daarin kregen de wegen een eigen hoofdstuk toebedeeld.

Voor een reconstructie van de fysieke ontwikkeling van het wegennet is weinig gepubliceerd bronnenmateriaal beschikbaar. De wegaanleg was kleinschalig van aard, zodat het opsporen van archiefmateriaal veel tijd zou kosten. Voor de rijkswegen was de situatie nog het gunstigst. Helaas heeft dat er toe geleid dat het beeld dat uit de ontwikkeling van het rijkswegennet naar voren gekomen is, geprojecteerd is op alle wegen.<sup>9</sup> Schmals artikel uit 1984, dat uitsluitend over de

<sup>7</sup>Horsten, 'historische wegenatlas' (in 1992 in gekopieerde versie verspreid, o.a. beschikbaar in de bibliotheek van de Rijksuniversiteit Groningen).

<sup>8</sup>Clement, *Transport*, recent nog door Van der Knaap, 'investeringen'.

rijkswegen handelde, is in de literatuur vaak aangehaald om de bewering te staven dat het met de doorbraak van de spoorwegen in de tweede helft van de negentiende eeuw “bepaald stil [werd] op sommige groote wegen.”<sup>10</sup> Het werd echter steeds drukker op de regionale en lokale wegen, die nu ook als aanvoerweg voor de spoorwegen gingen fungeren.<sup>11</sup> Ook is de optiek meestal beperkt gebleven tot de klinkerwegen.<sup>12</sup> Dat had geen probleem hoeven zijn, als maar duidelijk geweest was hoe groot het aandeel van klinkerwegen in de totale aanleg was. Er bestaan meerdere opgaven van de lengte van het wegennet in het jaar 1800. Vaak wordt een lengte van ongeveer 200 kilometer aangehouden, maar dit getal lijkt alleen betrekking te hebben op klinkerwegen.<sup>13</sup> Ik heb Angenot gevolgd, die ook de kei- en grindwegen opgenomen heeft in zijn schatting van 450 kilometer.<sup>14</sup> De lengte van het wegennet in 1860 is bekend uit het *verslag van de landbouw 1863*: 8716 kilometer.<sup>15</sup> Het is helaas niet precies duidelijk waar deze schatting op gebaseerd is. Naar mijn mening moet de bron gezocht worden in de topografische kaart die toen juist gepubliceerd was.<sup>16</sup> In *verslag van de landbouw* specificeerde men de lengte per provincie. Bovendien werd onderscheid gemaakt tussen rijkswegen en overige wegen. In de jaren 1857-1863 is in het *staatkundig en staathuishoudkundig jaarboekje* een reeks artikelen gepubliceerd over de aanleg van straatwegen in de provincies Noord-Brabant, Friesland, Overijssel, Zeeland, Groningen en Utrecht in de eerste helft van de negentiende eeuw.<sup>17</sup> Voor de overige provincies was minder gedetailleerde

<sup>10</sup>Dit is de beroemde strofe van Schmal ('rijks groote wegen', p. 87). Schmal is gedeeltelijk verantwoordelijk voor de bedoelde misvatting, namelijk door het gebruik van de term 'groote wegen'. Achteraf gezien had hij beter gewoon 'rijkswegen' kunnen zeggen.

<sup>11</sup>Clement, *transport*, p. 13.

<sup>12</sup>Opnieuw kan Schmal, 'rijks groote wegen', p. 79 als voorbeeld aangehaald worden.

<sup>13</sup>Bijvoorbeeld Horsten, *historische wegenatlas*.

<sup>14</sup>Angenot, *openbare werken*.

<sup>15</sup>*Verslag landbouw 1863*, p. 116.

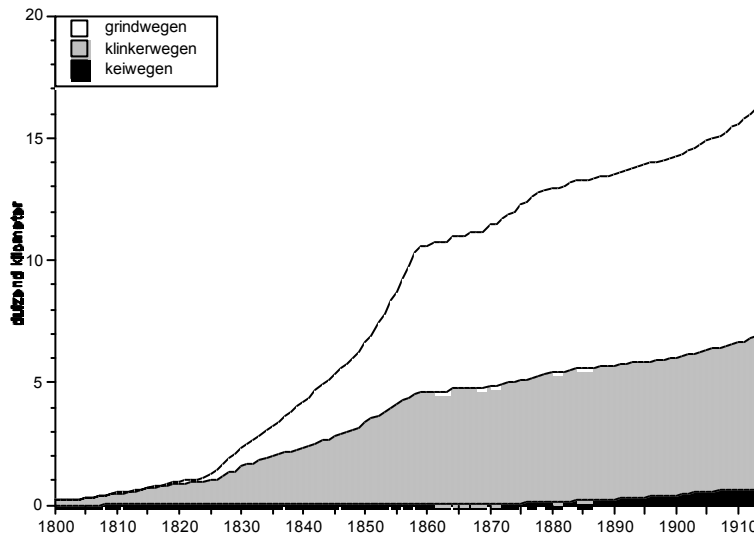
<sup>16</sup>Indicatief is dat in het *verslag van de landbouw 1864* de klacht te lezen is dat het moeilijk is de wegentabel jaarlijks bij te werken: "... want het opmeten der kunstwegen blijft een arbeid van zulk eenen omvang en blijft zoo onnaauwkeurig, omdat de uitgaaf van afgewerkte kaarten met geene mogelijkheid gelijken tred kan houden met de aanhoudende uitbreiding van het net van kunstwegen, ..." (*verslag landbouw 1864*, p. 118-119).

<sup>17</sup>Zemige bijdragen: Altma, 'statistiek overzicht'; Van Deventer, 'kunstwegen'; Folkier, 'bijdragen'; Venema, 'kunstwegen'; Van Voorthuizen, 'kunstwegen'. Marcel Put was zo vriendelijk me te attenderen op deze bronnen. Bovendien heeft hij zijn databestand over de rijkswegen beschikbaar gesteld.

informatie beschikbaar.<sup>18</sup> Voor de jaren na 1850 kon ik de *verslagen openbare werken* gebruiken. Met de gegevens uit deze bronnen heb ik voor de periode 1800-1860 een tabel opgesteld met de lengte, de wegsoort en het aanlegjaar van alle trajecten waarvan het aanlegjaar bekend was.<sup>19</sup> De opgave uit het *verslag van de landbouw* maakte het mogelijk om te controleren of de ontwikkeling van het wegennet in de periode 1800-1860 overeen kwam met de volgens het *verslag van de landbouw* in iedere provincie aanwezige lengte in het jaar 1860. Voor de provincies waarvoor ik al gedetailleerde informatie gevonden had, bleek dat vrijwel volledig het geval te zijn. Daarom heb ik de nog ‘ontbrekende’ lengte voor elk van de andere provincies bepaald en verdeeld over de gehele periode. Om te kunnen differentiëren tussen de verschillende wegsoorten, heb ik aangenomen dat de bijgeschatte lengte op dezelfde wijze over de categorieën verdeeld kon worden als de wel bekende lengte. Op deze wijze heb ik een totale lengte van 1781 kilometer klinkerweg (waarvan 227 kilometer rijksweg) en 3245 kilometer grindweg bijgeschat.

<sup>18</sup>Drente: *provinciaal verslag 1867*; Limburg: Corten, ‘alignements droits’; Noord-Brabant: Hermans, *geschiedkundig overzicht*; overige provincies: Anjénot, ‘openbare werken’; Barentsen, ‘weg in Nederland’.  
<sup>19</sup>Indien de lengte van een dergelijk traject niet in de bron gegeven werd, heb ik deze nagemeten op de topografische kaart (1:50.000) eerste editie (*grote historische atlas*).

**Figure 1** De fysieke ontwikkeling van het wegennet: de totale aanwezige lengte naar soort verharding, 1800-1913; in duizenden kilometers, gecumuleerd over de categorieën



opmerking: de categorieën zijn gecumuleerd weergegeven; totale lengte in 1913 per categorie: keiwegen 668 kilometer, klinkerwegen 6254 kilometer, grindwegen 9291 kilometer

De ontwikkeling van het net in de periode 1860-1913 kon ik afleiden uit de gedetailleerde gegevens in het *verslag openbare werken*. Ieder jaar opnieuw staan afzonderlijke weggedeelten van gemiddeld enkele kilometers lengte vermeld. Ieder *verslag* bevat zo tot 30 pagina's met informatie over wegaanleg, met soms meer dan 300 afzonderlijke vermeldingen.<sup>20</sup> Desondanks is het niet zeker of alle nieuw aangelegde en verbeterde wegen vermeld zijn of niet. Antwoord op deze vraag zou alleen gegeven kunnen worden door gedetailleerd onderzoek op regionaal niveau. Clement heeft voor de provincie Groningen een dekkingsgraad gevonden van ongeveer 67%.<sup>21</sup> Een indicatie dat de dekkingsgraad per provincie varieerde, is gelegen in het feit dat er tussen de provincies jaarlijks grote verschillen bestonden in het aantal opgenomen projecten. Dit is

<sup>20</sup>Overname van alle gegevens vroeg dan ook een ruime tijdsinvestering. Antine Hartman is hierbij zeer behulpzaam geweest als student-assistent.

<sup>21</sup>Clement, *transport*, bijlage 1.1, p. 233. Luurs, 'Drenthe', p. 5.

waarschijnlijk veroorzaakt zijn daadwerkelijke verschillen in activiteit. Een indicatie daarvoor is dat de variatie tussen de provincies niet structureel was. Zo vulde de provincie Limburg in het *verslag openbare werken 1870* 16 pagina's en in het *verslag 1890* nog maar vijf.

Het *verslag openbare werken* bevat vrijwel altijd het traject van de weg en de soort verharding. Ik heb daarbij onderscheid gemaakt tussen kei-, klinker- en grindwegen. Puin-, macadam- en schelpenwegen heb ik als grindwegen beschouwd. De lengte van het traject werd vaak vermeld in het *verslag openbare werken*, maar niet altijd. Als de lengte niet, maar het traject wel vermeld was, heb ik de lengte nagemeten op de topografische kaart.<sup>22</sup> Als ook het traject niet duidelijk omschreven was, heb ik de lengte berekend door de kosten van aanleg te delen door de eenheidskosten van aanleg van de betreffende soort weg in dat jaar. In het *verslag openbare werken* is niet altijd vermeld of sprake was van aanleg van nieuwe klinkerwegen of van bestrating van bestaande grindwegen. Dit heeft mogelijk geleid tot enige dubbeltellingen en een overschatting van de lengte van de grindwegen. De mogelijke onderschatting door ontbrekende gegevens zal hiervoor als compensatie gediend hebben. De hier gepresenteerde schatting van de ontwikkeling van het wegennet in Nederland is niet meer dan een eerste ankerplaats in een zee van onduidelijkheid. Alleen onderzoek op een lagere regionale schaal zou meer zekerheid kunnen verschaffen.

<sup>22</sup>Afhankelijk van het aanlegjaar heb ik de eerste editie (uit ongeveer 1865) of de tweede editie (uit ongeveer 1910) van de topografische kaart gebruikt.



**Table 1** De jaarlijkse aanleg van wegen, naar categorie verharding, en de procentuele verdeling hiervan over de categorieën, 1800-1913, per tienjaarlijkse periode; in kilometers en in procenten

	totaal	keiwegen		klinkerwegen		grindwegen	
1800-1810	28,6	2,4	8.5%	23.7	83.0%	2.4	8.5%
1811-1820	44,8	0,3	0.6%	39.4	88.1%	5.1	11.3%
1821-1830	135,2	0,0	0.0%	68.4	50.6%	66.8	49.4%
1831-1840	191,3	0,3	0.1%	77.2	40.3%	113.8	59.5%
1841-1850	243,1	1,5	0.6%	106.1	43.6%	135.6	55.8%
1851-1860	414,7	2,6	0.6%	121.9	29.4%	290.3	70.0%
1861-1870	182,3	2,3	1.3%	52.3	28.7%	127.7	70.0%
1871-1880	175,7	3,6	2.1%	60.6	34.5%	111.5	63.5%
1881-1890	77,7	21,1	27.2%	20.1	25.8%	36.5	47.0%
1891-1900	72,3	16,8	23.3%	14.7	20.3%	40.7	56.4%
1901-1913	137,1	20,3	14.8%	42.6	31.0%	74.2	54.1%

Het midden van de negentiende eeuw en niet het eerste kwart was de belangrijkste periode van wegenaanleg (figuur 5.1). Eerst was de aanleg van rijkswegen nog dominant, maar later werden dat de provinciale en gemeentewegen. Daarmee wonnen de grindwegen aan belang (figuur 5.1; tabel 5.1). Het eerste en het laatste kwart van de eeuw waren perioden waarin de aanleg op een lager peil stond, maar in het eerste decennium van de twintigste eeuw werd weer een hoger niveau bereikt. Fietspaden waren toen een nieuw element.<sup>23</sup>

### 5.3 : Het achterhalen van investeringsgegevens

Bij de reconstructie van de kapitaalvorming in straatwegen heb ik het in de vorige paragraaf geïntroduceerde data-materiaal kunnen gebruiken. Opnieuw moest ik onderscheid maken tussen de eerste helft en de tweede helft van de negentiende eeuw. Voor de eerste helft van de eeuw bestond het bronnenmateriaal met name uit regionale studies.<sup>24</sup> De ondervertegenwoordiging van Noord- en Zuid-Holland in het

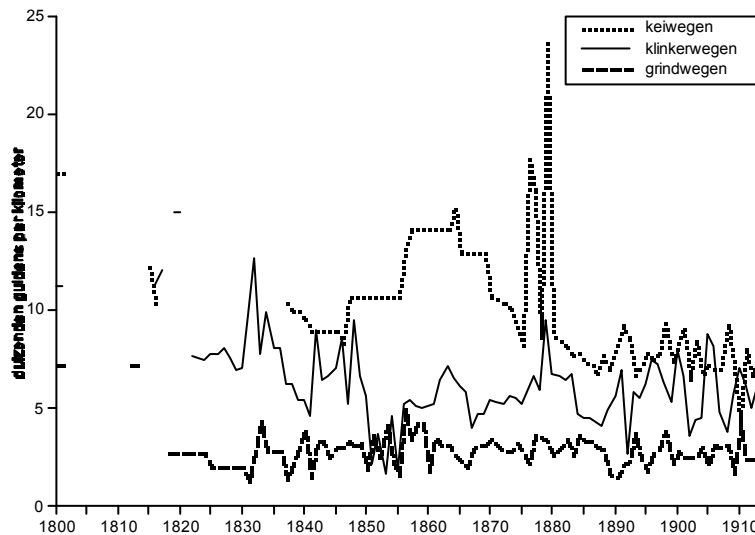
<sup>23</sup>Clement, *transport*, p. 32.

<sup>24</sup>Attema, 'statistiek overzicht'; Corten, 'alignements droits'; Van Doventer, 'kunstwegen'; Folkker, 'bijdragen'; Hermans, *geschiedkundig overzicht*; Venema, 'kunstwegen'; Van Voorthuyzen, 'kunstwegen'; 'Eenige bijdragen'; *provinciaal verslag Drenthe 1867*.

bronnenmateriaal leek problematisch, maar bleek in de praktijk mee te vallen. De aanleg van verharde wegen was in eerste instantie immers vooral een zaak van de rijksoverheid, waarvan ik voor Noord-en Zuid-Holland wel gegevens had. Daarnaast had ik de beschikking over voldoende datamateriaal voor andere gebieden om tot een schatting van de aanlegkosten per kilometer per soort verharding te komen. Door combinatie hiervan met de fysieke reconstructie van het wegennet uit de vorige paragraaf, kon ik de kapitaalvorming bijhouden voor regio's en periodes waarvoor geen financiële gegevens beschikbaar waren.

Voor de tweede helft van de negentiende eeuw heeft het *verslag openbare werken* centraal gestaan in de berekeningen. Naast de gegevens over traject, verharding (grind, klinker, kei, puin of macadam) en lengte van de aangelegde wegen, heb ik uit het *verslag* ook gegevens overgenomen betreffende de aard van het werk (aanleg, verbetering of vernieuwing), de kosten, de opdrachtgever, eventuele subsidiërende instanties en de stand van het werk (voltooid, in uitvoering, nog niet aangevangen of gestaakt). Bovendien heb ik de categorieën 'bruggen' en 'overige werken' (beplantingen, fiets- en paardepaden) toegevoegd. Nadat ik alle gegevens geconsolideerd had, zodat elk traject alleen in het jaar van voltooiing opgenomen was, kon ik voor ieder jaar de totale investeringen per soort verharding bepalen.

**Figure 2** De eenheidskosten van aanleg van kei-, klinker- en grindwegen, 1800-1913, lopende prijzen; in duizenden gulden per kilometer



**Table 1** De eenheidskosten van aanleg van wegen in 1909, naar soort verharding, per vierkante meter en per strekkende meter

	volgens Janson		volgens mijn berekening
	per m <sup>2</sup>	= per meter <sup>2</sup>	per meter
grindweg (normaal)	f 0,80	f 2,40	f 3,01
grindweg (met extra fundering)	f 1,31	f 3,93	
klinkerweg (waalklinkers)	f 1,81	f 5,43	f 5,45
keiweg (graniet, quenast)	f 6,35	f 19,05	
keiweg (melafier, Grès)	f 5,25	f 15,75	f 6,95
keiweg (lava)	f 3,60	f 10,80	

noot \*: bij een gemiddelde wegbreedte in 1909 van 3 meter  
bron: Janson, 'onze wegen', p. 16 (grindwegen), p. 26 (keiwegen), p. 28 (klinkerwegen)

Uit de gegevens konden ook de eenheidskosten van aanleg per soort verharding afgeleid worden (figuur 5.2). Deze maakten het mogelijk de investeringen bij te schatten als ze niet in de bron vermeld stonden. De eenheidskosten kunnen vergeleken worden met gegevens van Janson (voor Nederland, 1909) en Feinstein (voor Groot-Britannië, 1920). Janson heeft de aanlegkosten per vierkante meter van proefvakken met verschillende soorten bestrating bepaald (tabel 5.2).<sup>25</sup> Deze

<sup>25</sup>Janson, *onze wegen*, p. 16 (grindwegen), p. 26 (keiwegen), p. 28 (klinkerwegen). Antine Hartman heeft me op dit artikel opmerkzaam gemaakt.

kwamen voor de grind- en klinkerwegen zeer goed overeen met mijn eigen berekeningen. Gelukkig had ik voor de bepaling van de investeringen in keiwegen, waarvoor mijn waarnemingen wel afweken van die van Janson, de eenheidskosten van aanleg nauwelijks nodig, omdat daarbij in het bronnenmateriaal vrijwel altijd de kosten vermeld werden. Feinstein heeft de eenheidskosten van aanleg van wegen in Groot-Brittannië in 1920 geschat (tabel 5.3). Hij heeft daarbij een onderverdeling gemaakt naar lokatie (stad of platteland), verhardingssoort en wegbreedte. Voor de relevante categorieën kwamen zijn schattingen goed overeen met de mijne.

**Table 1** Eenheidskosten van aanleg van plattelandswegen in Groot-Brittannië in 1920, soort verharding en wegbreedte; in £ per mile en *f* per meter

verharding	breedte (yards)	aankosten in 1920	
		£ per mile	<i>f</i> per m
'tarmac'	8	3.500	26,34
'surface tarred'	6	1.450	10,91
'Macadam'	6	1.300	9,78
'tarmac'	7	2.500	18,82
'surface tarred'	6	1.200	9,03
'Macadam'	6	1.050	7,90
'Macadam'	4	530	3,99

bron: Feinstein, 'national statistics', p. 315  
 opmerking: £ 1.00 = *f* 12,11; 1 yard = 0,91 meter; 1 mile = 1,609 kilometer

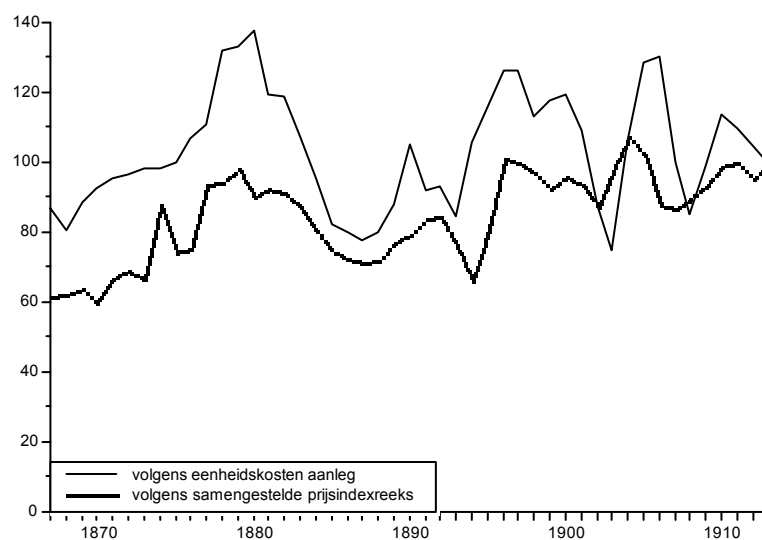
#### 5.4 : Omrekening naar constante prijzen

De eenheidskosten van aanleg kon ik gebruiken als deflator. Deze reeks was te prefereren boven een samengestelde inputprijsindex, omdat het voor een aantal inputs moeilijk geweest zou zijn een betrouwbare prijsreeks op te stellen. Niet alleen waren prijswaarnemingen moeilijk in het beschikbare bronnenmateriaal te vinden, maar ook waren bij een aantal inputs (grind, straatklinkers) regionale prijsverschillen van relatief groot belang. In figuur 5.3 heb ik, voor de periode

waarvoor mijn reeks van prijzen van straatklinkers gebaseerd was op Nederlandse leveringscontracten (1867-1913), een vergelijking gemaakt tussen de reeks eenheidskosten van aanleg van klinkerwegen en een hypothetische deflator op basis van inputprijzen.<sup>26</sup> De beide deflatoren vertoonden over deze periode een dermate synchroon gedrag, dat de reeks eenheidskosten van aanleg als een bruikbare deflator aangemerkt kon worden.

Voor de categorieën ‘bruggen’ en ‘overige werken’ had ik niet de beschikking over een reeks eenheidskosten van aanleg. Daarvoor was ik dus wel gedwongen een samengestelde prijsindex op te stellen. Ik heb voor beide dezelfde indexreeks gebruikt. Deze bevatte de elementen arbeid (gewicht 0,20), ijzer (0,40), hout (0,20) en baksteen (0,20). Er is geen literatuur bekend, waarin een separate deflator voor bruggen gebruikt wordt waarmee mijn keuze vergeleken zou kunnen worden.

**Figure 3** Vergelijking van de reeks eenheidskosten van aanleg en een prijsindexreeks op basis van producentenprijzen, klinkerwegen, 1867-1913



<sup>26</sup>Arbeid en baksteen zijn de elementen die in deze indexreeks opgenomen zijn. De gewichten (arbeid 0.15 en baksteen 0.85) zijn afgeleid uit Janson, 'onze wegen', p. 28.

## 5.5 : Perpetual inventory-relaties

De investeringsreeks uit de *verslagen openbare werken* was voor de periode 1850-1913 gelijk aan de bruto kapitaalvorming. Voor de eerste helft van de eeuw beschikte ik alleen over de uitbreidingsinvesteringen. De vervangingsinvesteringen moesten daar dus nog aan toegevoegd worden. Deze zijn per definitie gelijk aan de afstoot, waarvan ik de berekening hieronder toe zal lichten.

Janson heeft berekend dat in 1909 de levensduur van een wegverharding van straatklinkers, afhankelijk van het gebruik, 20 tot 25 jaar bedroeg.<sup>27</sup> Janson sprak alleen over de verharding en liet de 'onderbouw' —zandbed, berm, etc— buiten beschouwing. De levensduur hiervan zal hoger geweest zijn dan die van de verharding. Grindwegen zullen een kortere levensduur gehad hebben en keiwegen een langere. Feinstein heeft voor Groot-Brittannië tot 1870 een levensduur van 80 jaar gehanteerd, aflopend met vijf jaar per decennium tot 50 jaar in 1910. De levensduur zou afgenomen zijn door een intensievere benutting van het wegennet en door de opkomst van grindverharding. In zijn schatting heeft Feinstein echter geen onderscheid gemaakt naar het soort verharding en grindwegen, met de kortste levensduur, helemaal niet opgenomen.

Ik heb juist geopteerd voor een onderverdeling van de berekeningen naar verhardingssoort met binnen elke categorie een constante levensduur. De intensief benutte trajecten zullen namelijk het eerst voorzien zijn van een duurzamer wegdek. De intensievere benutting zal zich dan ook niet zozeer geuit hebben in een afnemende levensduur per categorie verharding, maar in een verschuiving over de categorieën.

Ik heb getracht een middenweg te vinden tussen Feinsteins

<sup>27</sup>Janson, 'onze wegen', p. 28.

integrale levensduur (50-80 jaar) en Jansons opgave voor de verharding (25 jaar). Voor grindwegen heb ik een levensduur van 40 jaar aangehouden, voor straatwegen van 60 jaar en voor keiwegen van 80 jaar. Voor bruggen heb ik de levensduur vastgesteld op 50 jaar, hoewel de geleidelijke overgang van houten naar ijzeren bruggen misschien zou pleiten voor een toenemende levensduur.

Met behulp van de fysieke methode heb ik een schatting gemaakt van de bruto kapitaalgoederenvoorraad in het jaar 1800. Bij de beschrijving van de fysieke ontwikkeling bleek, dat op dat moment 450 kilometer verharde weg aanwezig was, waarvan 200 kilometer straatweg en de rest grindweg.<sup>28</sup> Door deze lengtes te vermenigvuldigen met de eenheidskosten van aanleg in 1800 kon ik de bruto kapitaalgoederenvoorraad berekenen. Uitgaand van een evenwichtig patroon van investeringen in de voorafgaande periode, bedroeg de netto kapitaalgoederenvoorraad toen precies de helft van de bruto. Voor de periode 1850-1913 kon ik de afstoot empirisch bepalen, omdat het mogelijk was in de data uit de *verslagen openbare werken* onderscheid te maken tussen vervangingsinvesteringen (herstel en vernieuwing) en uitbreidingsinvesteringen (aanleg en verbeteringen). De afstoot in lopende prijzen is per definitie gelijk aan de vervangingsinvesteringen. Voor de periode 1800-1850 kon ik deze methode niet toepassen. Daarvoor heb ik een rechthoekig afstootmodel gebruikt. Voor toepassing hiervan was het nodig de kapitaalvorming in een periode ter lengte van de levensduur van elke soort weg voorafgaand aan 1800 te bepalen. Wanneer uitgegaan wordt van een evenwichtig patroon van investeringen in de achttiende eeuw, is in elk van de jaren 1740-1799 één zestigste deel van de kapitaalgoederenvoorraad in klinkerwegen, plus in de jaren 1760-1799 één veertigste deel van die in grindwegen als investering te beschouwen. De afschrijving heb ik voor elke categorie lineair bepaald over de levensduur.

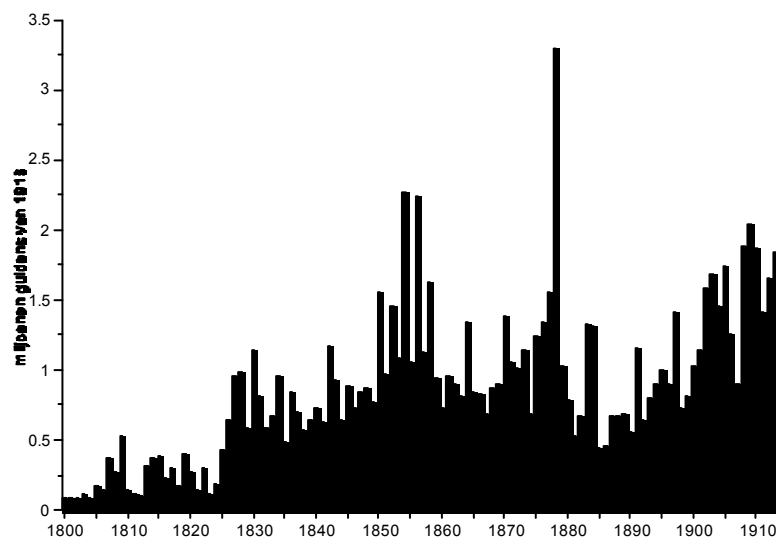
<sup>28</sup>Ter vereenvoudiging heb ik aangenomen dat alle straatwegen klinkerwegen waren, hoewel een deel waarschijnlijk een verharding van keien gehad zal hebben.

5.6 : Resultaten

Het meest opvallende aspect aan de kapitaalvorming in wegeaanleg was eigenlijk dat deze, zowel wat betreft niveau als ontwikkeling, weinig spectaculair geweest is (figuur 5.4). Vanaf het tweede kwart van de negentiende eeuw werd een jaarlijks investeringsniveau van tussen 0,5 en 2,5 miljoen gulden (in constante prijzen van 1913) gehaald. De enige uitschieter in de kapitaalvorming (meer dan drie miljoen gulden in 1878) hing samen met de voltooiing van de Willemsbrug in Rotterdam.

In het midden van de negentiende eeuw (1850-1860) en rond 1875 lag de kapitaalvorming op een hoger niveau. Een lichte

**Figure 4** Bruto kapitaalvorming in straatweginfrastructuur, 1800-1913, constante prijzen; in miljoenen guldens van 1913



terugval vond plaats aan het eind van de agrarische crisis, met



een dieptepunt in 1885, maar vanaf het laatste decennium van de negentiende eeuw vond weer een sterkere groei plaats. Ook toen bleven de investeringen echter nog achter bij die in bijvoorbeeld de spoor- en tramwegen.

Tot 1860 bereikten de jaarlijkse groeivoeten van de bruto kapitaalgoederenvoorraad waarden van rond de vijf procent, maar daarna viel de groei terug tot één procent per jaar. De groeivoeten van de netto voorraad varieerden sterker —met zelfs een daling tussen 1880 en 1900—, maar het algemene patroon was hetzelfde. Uit de absolute ontwikkeling van de bruto kapitaalgoederenvoorraad bleek dat een aanhoudende groei over een lange periode een belangrijk cumulatief effect kon hebben. De bruto kapitaalgoederenvoorraad in straatwegen, die in 1800 een omvang van nog maar twee miljoen gulden had, was in 1913 bijna verveertigvoudigd. De bruto voorraad vertoonde een vrijwel continu stijgende tendens. Er vond een versnelling in de groei plaats tussen 1830 en 1860, een afvlakking tot het begin van de twintigste eeuw en een hernieuwde lichte groeispurt na de eeuwwisseling. De netto voorraad ontwikkelde zich volgens dezelfde periodisering. Hierbij liet de periode 1860-1900 een stabilisatie van de voorraad zien. Omdat de bruto voorraad in deze periode nog wel bleef groeien was er sprake van een relatieve veroudering van de kapitaalgoederenvoorraad.

**Table 1** Gemiddelde jaarlijkse bruto kapitaalvorming en de samengestelde jaarlijkse groeivoet van de bruto en netto kapitaalgoederenvoorraad in straatweg-infrastructuur, 1800-1913, per tienjaarlijkse periode, constante prijzen; in duizenden guldens van 1913 en in procenten

	kapitaalvorming	groeivoet kapitaalgoederenvoorraad	
	bruto	bruto	netto
1800-1810	188	6,4%	9,8%
1811-1820	266	5,2%	5,7%
1821-1830	549	6,5%	6,9%
1831-1840	688	4,9%	4,3%
1841-1850	902	4,0%	3,2%
1851-1860	1.351	4,1%	3,6%
1861-1870	952	1,7%	0,5%
1871-1880	1.316	1,9%	1,3%
1881-1890	722	0,6%	-1,0%
1891-1900	935	0,4%	-0,4%
1901-1910	1.553	1,3%	1,6%
1911-1913	1.636	1,1%	1,4%

5.7 : Databestanden

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

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, constante prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1800	84	34	50	1.863	34	50	956
1801	84	34	50	1.913	35	50	1.006
1802	84	34	50	1.963	35	49	1.055
1803	120	34	87	2.050	36	84	1.139
1804	84	34	50	2.100	38	46	1.185
1805	167	34	133	2.234	39	129	1.314
1806	139	34	105	2.339	41	98	1.412
1807	365	34	331	2.670	43	322	1.734
1808	276	34	242	2.912	48	228	1.962
1809	522	34	488	3.400	51	470	2.432
1810	141	34	108	3.507	59	82	2.514
1811	111	34	78	3.585	62	50	2.564
1812	95	34	61	3.646	63	32	2.595
1813	318	34	284	3.929	64	253	2.849
1814	366	34	333	4.262	69	298	3.146
1815	387	34	353	4.615	74	312	3.459
1816	231	34	198	4.813	80	151	3.610
1817	300	34	267	5.079	84	217	3.826
1818	172	34	138	5.217	89	83	3.909
1819	405	34	371	5.589	91	314	4.223
1820	276	34	242	5.830	97	178	4.401
1821	142	34	108	5.939	101	41	4.442
1822	300	34	266	6.205	104	196	4.638
1823	112	34	78	6.283	108	4	4.642
1824	185	34	151	6.435	109	76	4.718
1825	433	34	399	6.834	112	321	5.039
1826	645	34	611	7.445	122	523	5.562
1827	961	34	927	8.372	134	827	6.389
1828	991	34	957	9.329	151	841	7.230
1829	580	34	546	9.876	168	412	7.641
1830	1.144	34	1.111	10.986	179	965	8.607
1831	808	34	774	11.761	199	609	9.215
1832	589	34	555	12.316	214	375	9.590
1833	675	34	641	12.957	225	450	10.040
1834	954	34	920	13.877	237	717	10.757
1835	482	34	449	14.326	254	228	10.485
1836	836	34	802	15.128	264	572	11.557
1837	697	34	663	15.791	279	418	11.475
1838	571	34	537	16.328	292	278	12.253
1839	645	34	611	16.939	303	342	12.596
1840	732	34	698	17.637	316	416	13.012
1841	624	34	590	18.228	330	294	13.306
1842	1.170	34	1.136	19.364	341	829	14.135
1843	926	34	892	20.256	363	562	14.697
1844	646	34	612	20.868	381	265	14.462
1845	886	34	852	21.721	393	493	15.455
1846	735	34	701	22.421	410	325	15.781
1847	841	34	807	23.229	424	418	16.198

## 144 – kapitaalvorming in infrastructuur

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, constante prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1848	874	34	840	24.069	439	435	16.633
1849	767	34	734	24.803	455	312	16.945
1850	1.550	68	1.482	26.285	470	1.080	18.026
1851	971	19	952	27.236	496	475	18.500
1852	1.461	21	1.440	28.677	515	947	19.447
1853	1.089	19	1.070	29.747	544	545	19.992
1854	2.274	11	2.263	32.010	595	1.709	21.701
1855	1.059	74	985	32.995	608	451	22.152
1856	2.232	233	1.999	34.994	626	1.606	23.758
1857	1.131	175	955	35.950	664	467	24.225
1858	1.624	77	1.548	37.497	684	940	25.165
1859	936	46	887	38.385	717	219	25.383
1860	732	50	682	39.066	733	-1	25.383
1861	956	134	822	39.889	746	210	25.592
1862	905	23	882	40.770	762	143	25.736
1863	807	44	763	41.524	779	27	25.763
1864	1.347	189	1.159	42.692	796	552	26.315
1865	845	382	463	43.156	816	29	26.344
1866	820	243	577	43.743	824	6	26.344
1867	680	306	375	44.117	834	-154	26.195
1868	867	210	657	44.774	841	26	26.221
1869	896	226	670	45.444	854	42	26.263
1870	1.390	330	1.059	46.593	866	524	26.787
1871	1.063	253	810	47.313	886	177	26.964
1872	1.013	282	731	48.044	900	113	27.077
1873	1.145	272	873	48.917	912	233	27.310
1874	683	318	365	49.282	925	-242	27.069
1875	1.239	338	901	50.183	931	308	27.377
1876	1.346	493	854	51.036	946	400	27.777
1877	1.551	366	1.185	52.222	957	594	28.371
1878	3.299	324	2.975	55.197	974	2.325	30.696
1879	1.032	532	501	55.647	1.012	20	30.716
1880	787	450	336	56.024	1.018	-231	30.485
1881	527	249	278	56.312	1.021	-495	29.990
1882	675	490	184	56.496	1.025	-350	29.640
1883	1.323	434	889	57.385	1.024	299	29.939
1884	1.318	433	885	58.271	1.034	284	30.223
1885	399	335	64	58.334	1.044	-645	29.578
1886	410	362	47	58.382	1.044	-624	28.944
1887	665	446	219	58.600	1.042	-377	28.567
1888	667	487	180	58.781	1.043	-376	28.191
1889	683	374	308	59.089	1.044	-361	27.830
1890	556	433	123	59.212	1.046	-490	27.340
1891	1.149	616	532	59.744	1.046	102	27.442
1892	641	811	-169	59.575	1.051	-410	27.033
1893	793	541	252	59.827	1.042	-249	26.784
1894	896	797	100	59.926	1.043	-147	26.637
1895	994	366	629	60.555	1.038	-43	26.594
1896	901	914	-13	60.542	1.045	-144	26.450
1897	1.409	780	628	61.170	1.038	371	26.821
1898	724	1.158	-429	60.741	1.040	-311	26.509
1899	810	400	409	61.150	1.026	-216	26.293
1900	1.025	631	394	61.545	1.029	-4	26.289
1901	1.135	552	583	62.128	1.032	103	26.392
1902	1.578	571	1.006	63.134	1.038	540	26.931
1903	1.677	690	987	64.121	1.049	628	27.560
1904	1.459	606	854	64.975	1.059	401	27.961
1905	1.746	642	1.103	66.078	1.069	677	28.637
1906	1.249	481	768	66.846	1.084	165	28.803
1907	900	530	370	67.216	1.092	-192	28.611
1908	1.883	1.070	812	68.028	1.094	788	29.399
1909	2.041	985	1.055	69.084	1.105	936	30.335
1910	1.866	955	911	69.995	1.120	746	31.081

hoofdstuk 5: wegen – 145

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, constante prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1911	1.417	735	682	70.877	1.131	285	31.367
1912	1.653	700	952	71.629	1.140	513	31.879
1913	1.838	683	1.156	72.785	1.155	683	32.562

Table 1 Perpetual inventory-grootheden wegen, 1800-1913, lopende prijzen; in duizenden guldens

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, lopende prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1800	185	83	102	4.359	83	102	2.230
1801	185	83	102	4.461	85	101	2.331
1802	185	83	102	4.563	86	99	2.430
1803	259	83	176	4.739	88	171	2.600
1804	185	83	102	4.841	91	94	2.695
1805	354	83	271	5.112	93	261	2.956
1806	247	83	214	5.326	97	200	3.155
1807	754	83	671	5.997	101	654	3.809
1808	630	83	547	6.544	112	518	4.327
1809	1.073	83	990	7.519	119	954	5.265
1810	378	83	295	7.791	135	243	5.485
1811	252	83	169	7.944	142	111	5.581
1812	221	83	138	8.073	144	76	5.649
1813	659	83	576	8.649	147	512	6.161
1814	758	83	675	9.306	156	602	6.745
1815	819	83	736	10.005	167	652	7.363
1816	57	91	467	11.722	201	357	8.669
1817	871	98	773	14.817	244	627	11.144
1818	543	96	447	15.775	264	279	11.872
1819	1.251	86	1.165	16.026	253	998	12.235
1820	728	76	652	14.578	237	490	11.110
1821	252	66	186	12.557	211	41	9.454
1822	536	55	481	10.777	177	359	8.095
1823	151	45	106	8.469	145	6	6.267
1824	240	44	196	8.837	146	94	6.349
1825	486	43	443	9.082	149	337	6.696
1826	816	43	773	9.974	160	656	7.438
1827	1.254	42	1.211	11.100	173	1.080	8.456
1828	1.258	41	1.217	11.988	190	1.068	9.275
1829	670	40	630	12.121	203	467	9.358
1830	1.511	42	1.469	14.476	228	1.283	11.373
1831	1.226	51	1.175	18.903	311	916	14.771
1832	967	56	911	21.039	359	608	16.357
1833	1.172	59	1.114	22.790	392	780	17.648
1834	1.477	52	1.424	21.458	368	1.109	16.635
1835	708	50	657	21.689	381	326	16.618
1836	1.071	43	1.028	19.580	336	734	14.942
1837	786	39	746	18.658	325	461	14.127
1838	601	36	566	17.370	310	292	13.024
1839	795	39	757	18.998	348	447	14.160
1840	767	35	732	18.126	334	454	13.404
1841	765	41	724	21.923	403	362	16.022
1842	1.443	42	1.401	23.746	421	1.022	17.341
1843	1.264	46	1.218	27.457	497	768	19.935
1844	828	43	785	26.184	484	344	18.788
1845	1.182	45	1.137	28.944	524	658	20.599

146 – kapitaalvorming in infrastructuur

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, lopende prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1846	999	45	954	29.378	544	455	20.692
1847	1.194	48	1.146	32.945	603	590	22.976
1848	1.186	46	1.140	32.392	598	587	22.386
1849	994	44	950	32.224	590	404	22.020
1850	1.478	94	1.384	26.499	496	982	18.127
1851	868	24	843	23.223	446	422	15.716
1852	1.419	34	1.385	22.470	449	970	15.188
1853	962	22	940	24.707	489	473	16.552
1854	1.646	14	1.632	22.893	442	1.204	15.440
1855	947	76	870	29.871	588	359	19.941
1856	2.361	184	2.177	34.905	666	1.695	23.523
1857	1.703	266	1.437	45.213	892	811	30.277
1858	2.358	73	2.285	46.007	889	1.469	30.744
1859	975	46	929	43.491	859	116	28.560
1860	846	47	800	43.242	849	-3	27.884
1861	1.027	141	886	44.152	849	178	28.087
1862	1.157	28	1.130	51.187	986	172	32.019
1863	1.035	42	993	52.333	997	38	32.087
1864	1.582	206	1.376	51.861	974	609	31.684
1865	922	413	509	47.831	904	18	28.981
1866	848	267	581	44.599	853	-5	26.698
1867	722	344	378	44.141	865	-142	26.039
1868	967	301	665	45.224	899	68	26.350
1869	1.054	345	709	49.491	981	73	28.406
1870	1.606	423	1.183	51.583	1.010	595	29.488
1871	1.202	371	831	52.478	1.028	174	29.680
1872	1.116	363	752	52.647	1.021	95	29.689
1873	1.390	395	1.025	54.836	1.052	338	31.064
1874	799	405	395	54.663	1.058	-258	30.233
1875	1.351	388	963	54.387	1.033	318	29.506
1876	1.412	568	844	58.461	1.110	302	31.465
1877	1.714	520	1.195	62.695	1.187	527	33.496
1878	3.087	485	2.602	74.535	1.380	1.707	39.374
1879	1.283	717	566	73.414	1.366	-83	38.699
1880	982	573	409	73.409	1.358	-376	37.563
1881	609	336	273	67.665	1.267	-658	34.270
1882	703	651	52	67.618	1.268	-565	33.732
1883	1.331	589	742	65.898	1.234	97	32.919
1884	1.269	524	735	61.894	1.162	107	30.764
1885	403	496	-93	58.423	1.130	-727	28.473
1886	389	533	-144	55.567	1.072	-682	26.305
1887	587	512	75	54.175	1.033	-446	25.470
1888	591	595	86	52.040	995	-374	24.352
1889	601	352	249	52.536	940	-340	24.255
1890	541	393	148	58.666	1.020	-479	26.763
1891	1.145	575	570	55.810	974	171	25.963
1892	617	980	-363	58.703	1.075	-459	25.708
1893	748	630	118	55.420	1.013	-265	23.895
1894	799	940	-141	61.556	1.108	-310	24.997
1895	836	366	469	64.009	1.118	-282	25.130
1896	898	1.036	-137	70.090	1.228	-330	27.607
1897	1.529	1.113	426	75.742	1.328	210	30.830
1898	811	1.536	-725	68.971	1.219	-408	28.614
1899	877	500	377	71.397	1.225	-348	29.215
1900	1.179	743	426	71.876	1.207	-28	29.881
1901	1.226	649	577	66.525	1.126	99	26.818
1902	1.557	642	915	59.756	999	558	26.417
1903	1.615	773	842	56.016	940	675	25.974
1904	1.406	652	754	66.588	1.111	294	26.694
1905	1.929	754	1.175	77.405	1.285	644	29.413
1906	1.305	578	727	79.508	1.320	-15	30.297
1907	929	672	257	69.737	1.170	-241	29.197
1908	1.778	1.071	708	61.937	1.018	760	27.377

hoofdstuk 5: wegen – 147

	bruto kapitaal- vorming	afstoot	nieuwe kapitaal- vorming	bruto kapitaal- goederenvoorraad straatwegen, lopende prijzen	afschrijving	netto kapitaal- vorming	netto kapitaal- goederenvoorraad
1909	2.107	1.125	982	69.471	1.148	959	29.593
1910	2.035	1.132	903	75.378	1.238	797	30.694
1911	1.499	866	634	74.687	1.235	265	30.732
1912	1.676	702	974	72.908	1.167	510	31.495
1913	1.838	683	1.156	72.785	1.155	683	32.562