

Oorzaken en gevolgen van afnemende overheidsinvesteringen

Jan Egbert Sturm en Jakob de Haan¹

Is de produktiviteitsontwikkeling van de Nederlandse economie negatief beïnvloed door de teruggang van de Nederlandse overheidsinvesteringen in de afgelopen jaren? Moeten de investeringen van de Nederlandse overheid toenemen om de produktiviteitsontwikkeling te stimuleren? In de Nederlandse politiek worden deze vragen hier en daar positief beantwoord. Sturm en De Haan vinden daarentegen in hun empirische analyse van dit vraagstuk geen ondersteuning voor deze gedachtengang. Zij sluiten in hun bijdrage aan bij een debat dat al enige jaren intensief in de internationale literatuur wordt gevoerd. (van de redactie)

In de meeste OECD-lidstaten zijn de overheidsinvesteringen het afgelopen decennium in verhouding gedaald. Ook in ons land is het aandeel van de overheidsinvesteringen in het nationaal inkomen afgenomen. Blijkens de Nationale Rekeningen van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) bedroegen de kapitaaluitgaven van de overheid tussen 1958 en 1968 gemiddeld 5,1 procent van het bruto binnenlands produkt (bbp); in de periode 1980-1990 waren zij bijna gehalveerd tot 2,6 procent.² Over de oorzaken van de geschetste ontwikkeling lopen de meningen uiteen. Vaak wordt beweerd, dat de daling van de investeringen te wijten is aan achtereenvolgende bezuinigingsronden. De gedachtengang hierachter is dat in de overheidsinvesteringen kan worden gesneden, zonder dat dit gepaard gaat

¹ De auteurs zijn verbonden aan de Economische Faculteit van de Rijksuniversiteit Groningen. Wij danken P. Boot, C.A. de Kam, C. Sips, E. Sterken en twee referenten voor hun commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

² De begrippen publieke kapitaaluitgaven en overheidsinvesteringen worden in dit artikel omwille van de leesbaarheid als synoniem beschouwd.

met veel maatschappelijk verzet. Ook over de consequenties van lagere overheidsinvesteringen lopen de meningen uiteen. In een geruchtmakend artikel argumenteerde Aschauer (1989a) dat de produktiviteitsdaling die zich in de Verenigde Staten heeft voorgedaan, het gevolg was van sterk gedaalde overheidsinvesteringen. Gebruikmakend van een Cobb-Douglas produktiefunctie concludeerde deze auteur dat de publieke kapitaalgoederenvoorraad een zeer sterke positieve invloed heeft op de produktiviteit van de particuliere sector. De resulterende beleidsaanbeveling is simpel: om de economie te stimuleren dienen de overheidsinvesteringen te worden verhoogd.³ Ongetwijfeld mede doordat deze beleidsaanbeveling bij veel politici in goede aarde viel, zijn sinds het verschijnen van Aschauer's artikel tal van onderzoeken gepubliceerd over de invloed van overheidsinvesteringen op de produktiviteitsontwikkeling.⁴ Ook in Nederland worden de conclusies van soortgelijke studies gehanteerd als argument voor hogere overheidsinvesteringen. Zo werd de studie van Toen-Gout en Jongeling (1993) door minister Andriessen gebruikt als argument in zijn pleidooi voor hogere overheidsinvesteringen.⁵

Dit artikel geeft het beloop weer van de kapitaaluitgaven van de overheid in Nederland (deel 1). Diverse hypothesen over de dalende overheidsinvesteringen worden geformuleerd (deel 2) en, in navolging van Roodenburg (1984) en Roemers en Roodenburg (1986), getoetst aan de hand van Granger-causaliteitstesten (deel 3). Ten slotte wordt ingegaan op het onderzoek van Aschauer. Deel 4 geeft de belangrijkste kritiek op Aschauer's bevindingen weer en bevat nieuwe schattingsresultaten voor Nederland. Deze zijn niet in overeenstemming met de bevindingen van Aschauer.

1. Beloop overheidsinvesteringen, 1953-1990

Alvorens het beloop van de kapitaaluitgaven van de overheid in de afgelopen decennia te kunnen schetsen, is het noodzakelijk het begrip 'overheidsinvesteringen' nader te definiëren. Het CBS definieert *investeringen* als uitgaven aan goederen met als doel deze als kapitaalgoed in het productieproces aan te wenden. In de regel vallen hier goederen onder met een levensduur langer dan één jaar. Het gaat zowel om

³ In deze redenering wordt veronachtzaamd dat zelfs indien mocht blijken dat de publieke kapitaalgoederenvoorraad een positieve invloed heeft op de economische groei, daar niet logischerwijze uit volgt dat er sprake is van een tekort aan publiek kapitaal.

⁴ Zie Sturm en De Haan (1995) voor een overzicht.

⁵ Zie ondermeer Andriessen (1993). De studie van Toen-Gout en Jongeling is bekritiseerd door Hakfoort c.s. (1993).

uitbreidingsinvesteringen als om vervangingsinvesteringen. Onder *overheidsinvesteringen* rangschikt het CBS alle uitgaven die door de overheid worden gedaan voor kapitaalgoederen. Hierbij is de overheid onderverdeeld in de sectoren Rijk, overige publiekrechtelijke lichamen (OPL), en sociale verzekeringen. Tot de OPL behoren de gemeenten, provincies, waterschappen en dergelijke.

Door deze enge definitie van de overheid, worden kapitaaluitgaven van overheidsbedrijven⁶, zoals de Nederlandse Spoorwegen, niet tot de overheidsinvesteringen gerekend. Aangezien investeringen voor militaire doeleinden behoren tot de categorie consumptieve bestedingen, vallen deze evenmin binnen de definitie van het CBS. Hoewel 'land' een noodzakelijke produktiefactor in het productieproces is en daarom vaak als onderdeel van de kapitaalgoederenvoorraad wordt meegenomen, zijn ook aankopen van grond niet in de CBS-definitie begrepen.

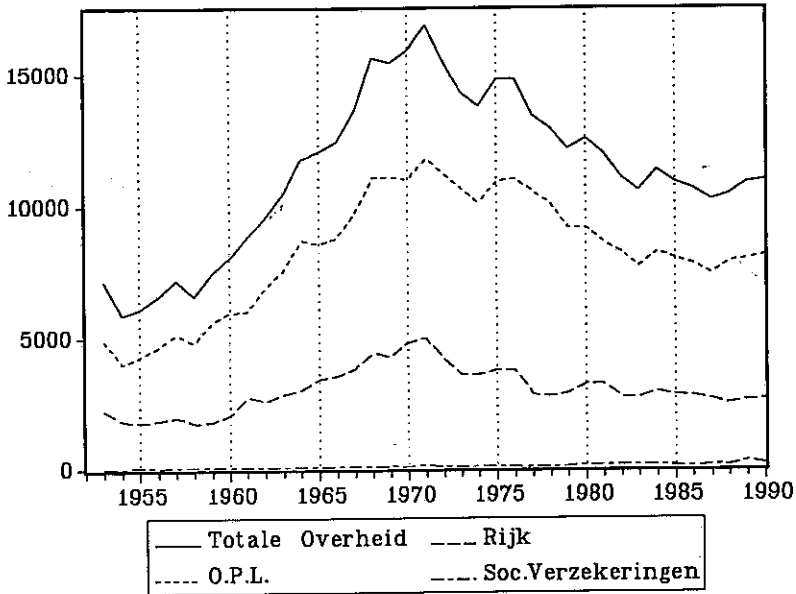
Doordat gevoelsmatig een aantal van deze uitgaven wel degelijk tot de overheidsinvesteringen behoort, is er veel voor te zeggen de definitie uit te breiden. Zoals Boot (1986) namelijk stelt, zijn wezenlijke kenmerken van overheidsinvesteringen dat de overheid de formele eigenaar is, een substantieel deel van de investeringen financiert en een belangrijke onderhandelingspartner is in het overleg over de bestedingsrichting. Met name investeringen door bedrijven, zoals de Nederlandse Spoorwegen, de toenmalige PTT, energiebedrijven en openbaar-vervoerbedrijven behoren dan wél tot de categorie overheidsinvesteringen. Bij het operationaliseren van deze uitgebreide definitie rijst echter de vraag wat te doen indien de Staat niet alle aandelen in handen heeft, zoals bijvoorbeeld bij de KLM het geval is, en indien het aandelenbezit van de Staat in de loop der tijd verandert, zoals bij de beursgang van KPN.

Omdat de definitie van Boot (1986) moeilijk voor een lange periode op consistente wijze valt te operationaliseren, is er voor gekozen de vast omliggende 'enge' definitie van het CBS te hanteren. De totale overheidsinvesteringen worden onderverdeeld in de volgende drie categorieën:

- bestedingen voor de bouw, verbouw en verbetering van gebouwen bestemd voor de burgerlijke overheidsdienst; (*Gebouwen*)
- bestedingen voor de uitvoering van grond-, weg- en waterbouwkundige werken; (*G.W.W.*)
- aanschaffingen voor de inrichting van kantoren en werkplaatsen, technische installaties, vervoermiddelen en andere investeringsgoederen voor de diverse overheidsdiensten. (*Outillage*)

⁶ De investeringen van gemeentelijke bedrijven zijn sterk gedaald. Zo namen de investeringen van de gemeentelijke nutsbedrijven af van 1278 miljoen (in prijzen 1993) tot 248 miljoen in 1993. De investeringen van gemeentelijke woningbedrijven zijn gedaald van 1478 miljoen in 1985 tot 578 miljoen in 1993. Zie VNG (1994, 106-107).

Figuur 1: Overheidsinvesteringen uitgesplitst naar de verschillende sectoren in miljoenen gulden in prijzen van 1985

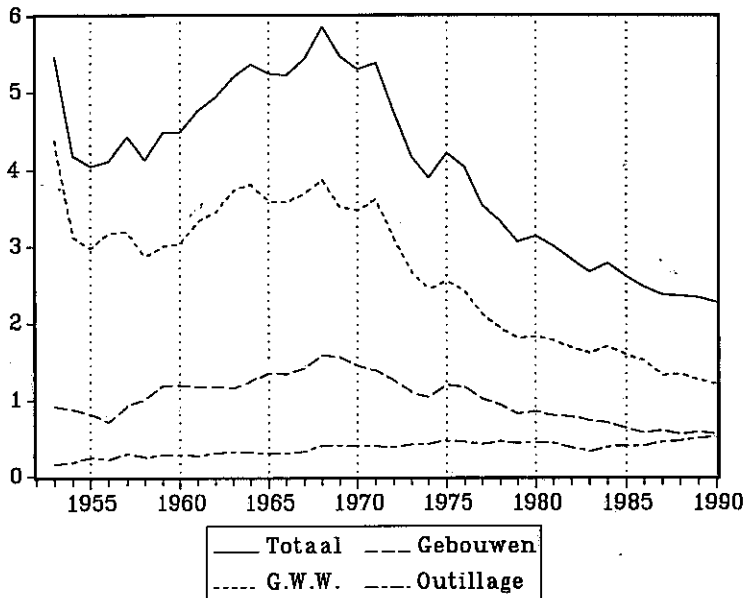


Bron: CBS

Zoals figuur 1 laat zien, zijn de overheidsinvesteringen tot 1971 fors toegenomen. Bereikten de investeringen in dat jaar omgerekend in constante prijzen (van 1985) een maximum van bijna 17 miljard, in 1987 waren ze met bijna 40 procent gedaald tot 10 miljard en lagen ze zelfs onder het niveau van 1963. Verder volgt uit figuur 1 dat de sector O.P.L. veruit het grootste deel - gemiddeld 73 procent - van de investeringen voor zijn rekening neemt. Aangezien de sector sociale verzekeringen nauwelijks investeert, wordt het resterende gedeelte van de investeringen door het Rijk verricht. Opvallend is, dat over de tijd genomen de onderlinge verhoudingen tussen de sectoren nagenoeg constant zijn gebleven.

Figuur 2 toont de overheidsinvesteringen als percentage van het bbp. Uit de figuur volgt dat de overheidsinvesteringen zijn gestegen tot 1968; na dat jaar is sprake van een vrijwel continue daling. Duidelijk zichtbaar is dat deze trend met name wordt veroorzaakt door afnemende G.W.W.-uitgaven. Dit is het gevolg van het teruglopen van het bouwrijp maken van gronden, afnemende aanleg van straten, rioleringen, bruggen en dergelijke, dalende investeringen in scheepvaartwegen en havens, en het aflopen van grote projecten, zoals de Deltawerken.

Figuur 2: Overheidsinvesteringen opgesplitst naar de verschillende categorieën als percentage bbp



Bron: CBS

Terwijl in de naoorlogse opbouwfase sprake was van uitbreidingsinvesteringen, is de nadruk nadien meer komen te liggen op vervangingsinvesteringen. De investeringen in G.W.W. vormen nog steeds veruit het grootste deel van de totale overheidsinvesteringen. De investeringen in gebouwen zijn eveneens gedaald, maar de vermindering is hier lang niet zo dramatisch. Investeringen in outillage vormen de enige categorie waar een stijging valt waar te nemen. Uit figuur 2 volgt ook dat de relatieve aandelen van de drie categorieën van overheidsinvesteringen zijn veranderd. Duidelijk is dat de categorie G.W.W. aan gewicht heeft ingeboet. Besloeg deze categorie van investeringen in de periode 1958-1968 nog 68,8 procent van het totaal, in de periode 1980-1990 was dit gereduceerd tot 58,0 procent. Investeringen in outillage hebben het grootste deel van deze daling gecompenseerd; het aandeel van deze categorie steeg in dezelfde perioden van 6,1 procent naar maar liefst 16,6 procent. Investeringen in gebouwen zijn als percentage van de totale investeringen van 25,0 procent tot 25,4 procent nauwelijks toegenomen.

2. Verklaringen

Diverse auteurs zijn van oordeel dat overheidsinvesteringen en particuliere kapitaaluitgaven complementair zijn (zie bijvoorbeeld Buiters, 1977). Wanneer laatstgenoemde afnemen, zullen de kapitaaluitgaven van de publieke sector ook (kunnen) dalen, en omgekeerd. Wanneer bijvoorbeeld de bedrijfsinvesteringen in gebouwen afnemen, zullen ook de overheidsinvesteringen in het bouwrijp maken van grond kunnen dalen. Deze positieve samenhang kan overigens ook veroorzaakt worden door het bestedingseffect van overheidsinvesteringen. Wanneer de overheid bijvoorbeeld een nieuwe weg laat aanleggen, neemt de afzet van wegenbouwers toe; deze zullen daardoor mogelijk nieuwe machines aanschaffen. Aan de andere kant kunnen overheidsinvesteringen substitueert zijn voor particuliere investeringen (zie bijvoorbeeld Aschauer, 1989b). In dat geval leiden hogere particuliere investeringen tot lagere overheidsinvesteringen. Een onderneming kan bijvoorbeeld zelf een weg aanleggen waardoor de overheid deze investering achterwege kan laten. In beide gevallen beïnvloeden particuliere en publieke investeringen elkaar (hypothese 1a), alleen het teken is verschillend (zie ook Erenburg, 1993). In Nederland wordt er over het algemeen vanuit gegaan, dat de beide investeringscategorieën zich complementair ten opzichte van elkaar gedragen. Met name via het zogenoemde uitstralingsmechanisme stimuleren de overheidsinvesteringen in deze gedachtengang de investeringen van de particuliere sector. Met het uitstralingseffect wordt bedoeld op het voorwaardenschepende karakter van overheidsinvesteringen. Het is waarschijnlijk, dat met name de overheidsinvesteringen in G.W.W. op deze wijze invloed uitoefenen op de particuliere investeringen (hypothese 1b). Groei en leeftijdsopbouw van de bevolking hebben mogelijk invloed op het niveau van de overheidsinvesteringen. Een grotere bevolking leidt bijvoorbeeld tot meer woningbouw. In een regressie voor de periode 1962-1980 vindt het CPB (1985) dat het aantal in aanbouw genomen woningen van invloed is op de G.W.W.-investeringen. Ook andere overheidsinvesteringen staan mogelijk onder invloed van de bevolkingsgroei (hypothese 2a).

In nauwe samenhang hiermee kan hypothese 2b worden geformuleerd. Het aantal leerlingen is bepalend voor het aantal scholen en zodoende voor de investeringen in scholen. Zalm (1985) voert dit argument mede aan ter verklaring van de daling van de investeringen in scholen. In schattingen van het CPB (1985) wordt inderdaad een significante invloed gevonden van het aantal leerlingen op de investeringen in scholen.

Zalm (1985) ziet ook een nauw verband tussen de omvang van het ambtenarenapparaat en de overheidsinvesteringen in overige gebouwen. In de jaren '80 heeft de rijksoverheid een aantal operaties doorgevoerd (-2 procent-operatie, afslankingsoperatie) om de groei van het aantal ambtenaren

te beperken.⁷ Het kabinet Lubbers-Kok zette met de Grote Efficiency-operatie dit beleid voort. Hierdoor zou mogen worden verwacht dat de investeringen in overheidsgebouwen eveneens zijn afgenomen. Dit leidt tot hypothese 2c. Het CPB (1985) vindt een marginaal significante invloed van de mutatie in de omvang van het ambtenarenapparaat op de overheidsinvesteringen in gebouwen. Deze schatting betrof de periode 1961-1982. In zijn model voor de Zweedse overheidsinvesteringen over de periode 1950-1984 vindt Henrekson (1988) eveneens een significante invloed van de omvang van het ambtenarenapparaat.

Hypothese 3 is eveneens gebaseerd op Zalm (1985). Een stijgend aantal auto's verhoogt de vraag naar G.W.W.-investeringen; een goed wegennet is noodzakelijk om een immer groter wordende motorvoertuigenpark te kunnen opvangen.

Momenteel is een vrijwel kamerbrede meerderheid van politici voorstander van verhoging van de overheidsinvesteringen in ons land. Bij velen leeft de gedachte dat de sterk gestegen rentelasten met name overheidsinvesteringen van de begroting hebben gedrukt (hypothese 4a) en dat bij pogingen om financieel orde op zaken te stellen, de overheidsinvesteringen relatief zwaar zijn aangeslagen.⁸ Deze categorie van overheidsuitgaven kan - in tegenstelling tot andere overheidsuitgaven - namelijk niet of nauwelijks rekenen op steun van diverse belangengroepen in de samenleving. Daarnaast kunnen investeringen per project worden geschrapt of getemporeerd, waardoor bezuinigingen hier gemakkelijker te realiseren zijn (Kamps, 1985). Hieruit volgt de stelling dat door bezuinigingsdruk de overheidsinvesteringen afnemen (hypothese 4b). Deze hypothese is getoetst door het CPB (1985), waarbij de vertraagde waarde van het financieringstekort als indicator voor de bezuinigingsdruk wordt beschouwd. Alleen in de regressie voor de overheidsinvesteringen in outillage bleek deze variabele een significante invloed te hebben. Men kan zich echter afvragen in hoeverre het niveau van het tekort een goede indicator vormt voor de bezuinigingsproblematiek. Bovendien is de schattingsperiode van het CPB zodanig kort dat van een substantiële krimp van het tekort geen sprake is. In zijn model voor de Zweedse overheidsinvesteringen vindt Henrekson (1988) een significante invloed van het begrotingstekort.

Tabel 1 op bladzijde 17 vat de getoetste hypothesen samen.

⁷ Zie De Haan en De Kam (1991) voor een discussie.

⁸ Zie bijvoorbeeld Bijl (1983) en Boorsma c.s. (1987). In een recente publikatie van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) wordt ook gesteld dat: "Naast het voltooiën van enkele grootschalige projecten in de jaren tachtig (Oosterscheldedam) heeft de voortdurende noodzaak tot bezuinigen om de tekorten bij het Rijk te beteugelen een rol gespeeld. De begrotingssystematiek waarbij de investeringen volledig ten laste komen van de begroting in het jaar waarin zij worden gedaan lijkt een versterkende factor te zijn geweest." (VNG, 1994, pp. 91-92).

Tabel 1: Hypothesen

| Hypothese | Omschrijving |
|-----------|--|
| 1 | a De overheidsinvesteringen en de particuliere investeringen beïnvloeden elkaar wederzijds. |
| | b De overheidsinvesteringen in G.W.W. en de particuliere investeringen beïnvloeden elkaar wederzijds. |
| 2 | Demografische ontwikkelingen: |
| | a De overheidsinvesteringen staan onder invloed van de bevolkingsgroei. |
| | b De overheidsinvesteringen in scholen staan onder invloed van de groei van het aantal leerlingen. |
| | c De overheidsinvesteringen in gebouwen en outillage staan onder invloed van de omvang het ambtenarenapparaat. |
| 3 | De overheidsinvesteringen in G.W.W. staan onder invloed van de groei van het motorvoertuigenpark. |
| 4 | Budgettaire problemen: |
| | a Stijgende renteuitgaven drukken overheidsinvesteringen van de begroting. b Door bezuinigingsdruk nemen overheidsinvesteringen af. |

3. Causaliteitsanalyse

Met behulp van bivariate Granger-causaliteitstoetsen zijn de geformuleerde hypothesen getoetst. De definitie die Granger (1969) introduceerde voor het begrip *causaliteit* en die vervolgens standaard is geworden in de literatuur met betrekking tot causaliteitsanalyse, luidt: "X2 'causes' X1 if and only if X1(t) is better predicted by using the past history of X2 than by not doing so with the past of X1 being used in either case."

Hierbij moet worden benadrukt dat de bovengenoemde definitie van het begrip causaliteit louter statistisch van aard is. In de literatuur zijn meerdere testen ontwikkeld om Granger-causaliteit vast te stellen. De drie meest toegepaste toetsen zijn: een test gebaseerd op de definitie van Granger, zoals voorgesteld door Sargent (1976), één ontwikkeld door Sims (1972), en ten slotte een modificatie hierop van Geweke, Meese en Dent (1983). Omdat het aantal waarnemingen beperkt is, en Guilkey en Salemi (1982) laten zien dat de Granger-causaliteitstoets van Sargent (1976) in zulke gevallen de beste resultaten geeft, is deze test in dit artikel gebruikt. Het principe van de test is zeer eenvoudig. Met behulp van de kleinste kwadraten methode worden de vertraagde waarden van de endogene - en de exogene reeks op de endogene

reeks geregresseerd. Indien de som van de coëfficiënten van de vertraagde exogene reeks significant is, is sprake van een Granger-causaal verband tussen de exogene en de endogene variabele.

De reeksen hebben een log-transformatie ondergaan. Alvorens de test uit te voeren, is getoetst of de gebruikte reeksen stationair zijn.⁹ Indien dat niet het geval bleek, is het eerste verschil genomen. Met deze reeksen is de Granger-causaliteitstoets uitgevoerd.

Omdat het aantal vertragingen dat moet worden opgenomen onduidelijk is, is steeds begonnen met vijf vertragingen. Indien, gebruikmakende van een Wald-test, de vijfde-jaars vertraging van de exogene en endogene reeks beide niet significant van nul afweken, is deze vertraging uit de regressie verwijderd. Dit is herhaald, totdat de hypothese dat beide laatste vertragingen van nul afwijken wordt verworpen. Vervolgens is, wederom met behulp van een Wald-test, getoetst of de exogene reeks bijdraagt aan de verklaring van de endogene reeks (m.a.w. of sprake is van een Granger-causaal verband).¹⁰ De steekproefperiode loopt van 1959 tot en met 1990.

Allereerst is de hypothese getest over het verband tussen de totale particuliere en de publieke investeringen. In tabel 2 op bladzijde 19 worden alleen de significante F-waarden weergegeven. Er blijkt een negatief Granger-causaal verband te bestaan tussen de totale particuliere en de totale overheidsinvesteringen. Zoals in paragraaf 2 uiteen is gezet, wijst dit op een substitutie-effect. De conclusie van Roodenburg (1984) en Roemers en Roodenburg (1986) dat sprake is van complementariteit wordt door deze toets niet ondersteund. Uit onze schattingen blijkt ook dat er een negatief verband bestaat tussen G.W.W.-investeringen en particuliere investeringen (hypothese 1b). De negatieve invloed van particuliere investeringen op de overheidsinvesteringen in G.W.W. is zeer robuust. Net als voor de totale overheidsinvesteringen is in de omgekeerde richting geen verband aantoonbaar.

⁹ Stationariteit van de gebruikte reeksen bij het econometrische onderzoek is belangrijk, omdat anders de gevonden test-resultaten mogelijk vertekend zijn. Een variabele X_t is bijvoorbeeld stationair wanneer in de vergelijking $X_t = \tau X_{t-1} + e_t$ de hypothese dat $\tau < 1$ niet kan worden verworpen. Wanneer $\tau = 1$ volgt X_t een zogenaamde 'random walk'; indien $\tau > 1$ dan is het proces zelfs instabiel. Een niet-stationaire variabele kan door bewerking stationair worden. Het eerste verschil van een niet-stationaire reeks kan bijvoorbeeld wel stationair zijn.

¹⁰ De gebruikte data zijn in een appendix samengevat, die op aanvraag bij de auteurs verkrijgbaar is.

Tabel 2: Samenvatting "Granger"-causaliteitstoetsen hypothese 1. (steekproefperiode: 1959-1990)

| Overheidsinvesteringen | Vertragingen | F-test | Effect |
|--------------------------------|--------------|--------|--------|
| totale publ. inv. <= Part.inv. | 1 | 6,9* | - |
| G.W.W. <= Part.inv. | 1 | 14,7** | - |

*Significant op een vijf procentniveau.

**Significant op een één procentniveau.

Tabel 3 op bladzijde 20 geeft de testuitkomsten van de hypothesen 2 en 3. Opnieuw zijn alleen de significante F-waarden weergegeven. De bevolkingsgroei vertoont een Granger-causaal verband met de overheidsinvesteringen. Bij een stijgende (dalende) bevolkingsgroei stijgen (dalen) de overheidsinvesteringen. Hypothese 2a wordt dus bevestigd.

Ook hypothese 2b vindt ondersteuning. De Granger-causaliteit tussen de overheidsinvesteringen in scholen en het aantal leerlingen loopt in beide richtingen. Dat de overheidsinvesteringen in scholen het aantal leerlingen helpt „verklaren”, is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat de overheid bij de bouw van scholen anticipeert op het toekomstig aantal leerlingen.

Opvallend is dat er geen positief Granger-causaal verband bestaat tussen het aantal ambtenaren en de hoogte van de overheidsinvesteringen. In de omgekeerde richting is daarentegen wel sprake van een positief verband. Dit resultaat is opnieuw goed te verklaren indien ervan uit wordt gegaan dat de overheid bij haar bouwplannen rekening houdt met de verwachte ontwikkeling van het ambtenarenapparaat¹¹.

Tussen het aantal auto's en de G.W.W.-investeringen door de overheid bestaat een duidelijke relatie. De Granger-causaliteit loopt in beide richtingen. In hoeverre de invloed van de overheidsinvesteringen in G.W.W. op het aantal auto's geïnterpreteerd moet worden als een anticipatie van de overheid op de groei van het aantal auto's, of dat het aantal auto's daadwerkelijk afhankelijk is van de hoogte van de overheidsinvesteringen (aanzuigende werking door capaciteitsuitbreiding), kan niet uit de analyse worden afgeleid.

¹¹ In tabel 3 zijn de uitkomsten vermeld uitgaande van de eerste verschillen van de variabelen. Omdat de variabele "aantal ambtenaren" waarschijnlijk I(2) is (d.w.z. dat de variabele pas stationair is na twee keer differentiëren), hebben wij de schattingen nogmaals gedaan met tweede verschillen. Dit beïnvloedt onze conclusies niet.

Tabel 3: Samenvatting "Granger"-causaliteitstoetsen hypothese 3 en 4. (steekproefperiode: 1959-1990)

| Overheidsinvesteringen | Vertragingen | F-test | Effect |
|--------------------------|--------------|--------|--------|
| Totaal <= ΔBevolking | 1 | 8,8** | + |
| ΔScholen <= ΔLeerlingen | 3 | 3,2* | + |
| ΔScholen => ΔLeerlingen | 4 | 3,4* | + |
| ΔTotaal => ΔAmbtenaren | 1 | 7,6** | + |
| ΔGebouwen => ΔAmbtenaren | 1 | 5,9* | + |
| ΔG.W.W. <= ΔAuto's | 1 | 6,2* | + |
| ΔG.W.W. => ΔAuto's | 1 | 4,7* | + |

*Significant op een vijf procentniveau.

**Significant op een één procentniveau.

De Granger-causaliteitstoets tussen de rente-uitgaven van de overheid en de overheidsinvesteringen levert op vijf-procentniveau geen causale relaties op. De enige relatie die op vijf-procentniveau significant is, is die tussen investeringen in outillage en de rente-uitgaven (niet getoond). De causaliteit loopt in dit geval van outillage naar rente-uitgaven, hetgeen zeker niet in overeenstemming is met hypothese 4a en ook moeilijk te verklaren is. Verschillende maatstaven voor bezuinigingen zijn geconstrueerd op basis van het financieringstekort van de overheid om hypothese 4b te toetsen. Er blijkt geen negatief Granger-causaal verband te bestaan tussen (de mutatie in) het financieringstekort en de overheidsinvesteringen, wat strijdig is met hypothese 4b. De conclusie van het CPB (1985) dat investeringen niet worden weggedrukt om het financieringstekort te reduceren, wordt door deze resultaten ondersteund.¹²

Ten slotte zijn multivariate Granger-causaliteitstesten uitgevoerd om na te gaan in hoeverre onze resultaten hierdoor veranderen. De uitkomsten van deze berekeningen waren zeer teleurstellend, hetgeen het gevolg is van het zeer geringe aantal vrijheidsgraden dat bij een dergelijke specificatie resteert. In verreweg de meeste gevallen was geen sprake van Granger-causale verbanden.

¹² Overigens vormt naar onze mening de afname van het tekort een betere indicator voor de bezuiningsdruk dan het niveau van het tekort. Deze laatste wordt door het CPB als indicator voor de bezuiningsdruk gebruikt. Een probleem hierbij is echter dat een oplopend tekort - althans op de korte termijn - ruimte geeft voor extra uitgaven.

4. De invloed van overheidsinvesteringen op de produktiviteit

De diensten van de publieke-kapitaalgoederenvoorraad leiden ertoe dat bedrijven meer kunnen produceren (denk daarbij met name aan de infrastructuur). Zonder het huidige wegennet zou de transportsector, met dezelfde hoeveelheid vrachtwagens en chauffeurs, immers veel minder goederen kunnen vervoeren dan nu het geval is. Doordat de geleverde diensten niet empirisch zijn vast te stellen, neemt Aschauer (1989a) aan dat deze evenredig zijn aan de totale kapitaalgoederenvoorraad van de publieke sector en neemt hij de kapitaalgoederenvoorraad van de publieke sector (KG_t) als een extra produktiefactor in de produktiefunctie op.

$$Q_t = MFP_t * f [L_t, K_t, KG_t] \quad (1)$$

waarbij Q_t de produktie voorstelt en MFP_t de multifactorproduktiviteit weergeeft, terwijl L_t en K_t respectievelijk de hoeveelheid arbeid en kapitaal voorstellen. Door vervolgens een Cobb-Douglas produktiestructuur te veronderstellen, beide zijden van de vergelijking door K_t te delen en de natuurlijke logaritme hiervan te nemen, wordt de volgende vergelijking verkregen:

$$\ln\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = \ln(MFP_t) + \alpha * \ln(L_t) + (\beta - 1) * \ln(K_t) + \gamma * \ln(KG_t) \quad (2)$$

waarbij α , β en γ de produktie-elasticiteiten van arbeid, kapitaal en publiek kapitaal zijn. Deze coëfficiënten geven, met andere woorden, de procentuele mutatie in de output weer voor zover deze het gevolg is van een gegeven procentuele mutatie in de betreffende produktiefactor.

Alvorens te toetsen of de publieke kapitaalgoederenvoorraad invloed heeft op de kapitaalproduktiviteit, legt Aschauer de restrictie van constante schaalopbrengsten over alle produktiefactoren op ($\alpha + \beta + \gamma = 1$), waardoor vergelijking (2) herschreven kan worden tot:

$$\ln\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = \ln(MFP_t) + \alpha * \ln\left(\frac{L_t}{K_t}\right) + \gamma * \ln\left(\frac{KG_t}{K_t}\right) \quad (3)$$

Uit de schattingsresultaten van Aschauer, die zijn gebaseerd op analyse van jaarlijkse gegevens voor de VS voor de periode 1949-1985, volgt dat de coëfficiënt van de kapitaalgoederenvoorraad van de publieke sector *zeer significant* is. De restrictie van constante schaalopbrengsten over alle produktiemiddelen kan niet worden verworpen. De produktiefunctie komt er als volgt uit te zien:

$$Q_t = MFP_t * L_t^{0,35} * K_t^{0,26} * KG_t^{0,39} \quad (4)$$

Opvallend is de hoge produktie-elasticiteit van de publieke kapi-

taalgoederenvoorraad (0,39). Deze is zelfs groter dan de beide andere productie-elasticiteiten, wat niet erg plausibel lijkt. De conclusie die Aschauer trekt, is dat de overheid door opvoering van de overheidsinvesteringen de produktiviteit van de particuliere sector belangrijk kan verhogen. Ook diverse andere studies komen tot soortgelijke conclusies als Aschauer.¹³

Diverse auteurs hebben inmiddels kritische kanttekeningen geplaatst bij de methodiek en de resultaten van Aschauer. Zo laat deze auteur mogelijke andere verklaringen voor de opgetreden produktiviteitsdaling in de V.S. buiten beschouwing. Wanneer wél rekening wordt gehouden met andere verklarende variabelen, neemt het effect van het publieke kapitaal op de produktiviteit af; soms is de coëfficiënt van de publieke kapitaalgoederenvoorraad zelfs niet langer significant. Zo neemt Tatom (1991) de energieprijs en een kwadratische trend als additionele verklarende variabelen op in zijn model voor de kapitaalproduktiviteit. Door de gestegen energieprijzen zijn energie-inefficiënte machines stilgelegd, waardoor de kapitaalgoederenvoorraad niet daalde, maar de produktiviteit ervan wel afnam. De kwadratische trend wordt toegevoegd om de invloeden van technologische veranderingen op te vangen. Een normale trendvariabele vangt een eventuele trendbreuk in de technologisch vooruitgang niet op. In het model van Tatom is de productie-elasticiteit van het publieke kapitaal (0,13) meer dan gehalveerd ten opzichte van de door Aschauer gevonden waarde.

Een tweede punt van kritiek op het werk van Aschauer is dat hij niet test in hoeverre de gebruikte reeksen stationair en/of gecoïntegreerd zijn.¹⁴ Tatom (1991) daarentegen houdt hier wel rekening mee en concludeert dat de

¹³ Zie ondermeer Ratner (1983), Deno (1988), Munnell (1990), Silva Costa c.s. (1987), Munnell en Cook (1990), Garcia en Meguire (1992), Lynde en Richmond (1992), Morrison en Schwartz (1992) en Shah (1992). Afwijkende resultaten worden gerapporteerd door Hulten en Schwab (1991), Holz-Eakin (1992) en Eberts (1986). Voor een samenvatting van deze studies wordt verwezen naar Sturm en De Haan (1994).

¹⁴ Met het stationariteitsbegrip is het relatief nieuwe concept van coïntegratie nauw verbonden. Twee niet-stationaire variabelen zijn gecoïntegreerd wanneer er een lineaire combinatie van die twee variabelen bestaat die stationair is. Dit betekent dat er een evenwichtsrelatie bestaat tussen deze variabelen, die ertoe leidt dat de variabelen in kwestie in de loop van de tijd als het ware gezamenlijk bewegen. We kunnen dit als volgt verduidelijken. Veronderstel dat de tijdreeksen X_t en Y_t niet stationair zijn, terwijl het eerste verschil van de beide variabelen wel stationair is; X_t en Y_t zijn, met andere woorden, $I(1)$. In het algemeen zullen lineaire combinaties van X_t en Y_t , zoals $V_t = X_t - B Y_t$, ook niet-stationair zijn. Wanneer de eerste verschillen van X_t en Y_t stationair zijn, dan zal in het algemeen ook het eerste verschil van V_t stationair zijn. Er kan echter een lineaire combinatie van X_t en Y_t bestaan die wel stationair is, bijvoorbeeld $U_t = X_t - d Y_t$. In dat speciale geval zijn de variabelen X_t en Y_t gecoïntegreerd van de orde (1,1), waarbij d de coïntegrerende vector is. De regressie $X_t = d Y_t + U_t$ is de coïntegratie- (of evenwichts)vergelijking.

reeksen niet stationair zijn. Wanneer het model vervolgens in eerste verschillen wordt geschat, blijkt de coëfficiënt van de publieke-kapitaalgoederenvoorraad niet langer significant te zijn.¹⁵

Een derde punt van kritiek is dat de resultaten niet robuust zijn voor andere landen. Ford en Poret (1991) betrekken twaalf OECD-landen, waaronder de Verenigde Staten, in hun analyse. In alle twaalf landen blijkt de publieke-kapitaalgoederenvoorraad vanaf de jaren '70 te zijn gedaald. Slechts in zes landen ging dit gepaard met een afnemende produktiviteitsgroei. De gevonden produktie-elasticiteiten variëren van 0,39 voor de Verenigde Staten tot aan 1,00 voor Canada. De insignificante coëfficiënten van de publieke-kapitaalgoederenvoorraad in bijna de helft van de landen, de soms extreem hoge waarde van de produktie-elasticiteiten van publiek kapitaal en de grote variatie hierin vormen verdere aanwijzingen dat de conclusie van Aschauer niet erg robuust is.

Tot slot wordt in deze paragraaf het model van Aschauer (1989a) voor Nederland geschat, waarbij zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met bovengenoemde kritiek. Omdat het C.B.S. geen schattingen publiceert voor de particuliere en de publieke kapitaalgoederenvoorraad was het noodzakelijk de benodigde reeksen zelf te genereren. In navolging van Maddison (1992) zijn wij er vanuit gegaan dat machines, gebouwen en dergelijke hun waarde behouden, totdat zij na een bepaald aantal jaren in één keer worden afgeschreven. Deze methode is geschikter dan die waarbij jaarlijks op de kapitaalgoederenvoorraad wordt afgeschreven, omdat de meeste kapitaalgoederen zodanig onderhouden worden dat hun produktiecapaciteit over de jaren nagenoeg constant blijft, totdat ze buiten gebruik worden gesteld.

Aan de hand van bovenstaande methode zijn drie kapitaalreeksen gegeneerd. Eén geeft de kapitaalgoederenvoorraad van de particuliere sector (K_t) weer, de andere twee de kapitaalgoederenvoorraad van de publieke sector (KG_t , INF_t). Laatstgenoemde variabele omvat de publieke kapitaalgoederenvoorraad exclusief gebouwen, zodat INF_t met name uit infrastructurele kapitaalgoederen bestaat.

Gegevens over de bezettingsgraad van de particuliere sector zijn afkomstig van het Centraal Planbureau. Alle overige benodigde gegevens zijn afkomstig van het CCSO.¹⁶ Bij het produktiemiddel arbeid (L_t) gaat het om het totaal aantal werkenden in de particuliere sector. Voor de produktie (Q_t) wordt de bruto toegevoegde waarde van de particuliere sector gehanteerd. Behalve de reeksen voor arbeid en de bezettingsgraad zijn alle

¹⁵ Zie ook Sturm en De Haan (1995).

¹⁶ Zie Jongbloed et al. (1991).

reeksen uitgedrukt in constante (1980) prijzen. De schattingsperiode loopt van 1960 tot en met 1990.

Om theoretische en econometrische redenen is het model in groeivoeten geschat. Door in groeivoeten te schatten, behoeft geen veronderstelling te worden gemaakt over de structuur van de produktiefunctie.¹⁷ Indien evenwel wordt uitgegaan van een Cobb-Douglas structuur, vereist de niet-stationariteit en de afwezigheid van cointegratie dat alsnog in eerste verschillen wordt geschat.

Onze schattingsresultaten staan in tabel 4. In de kolommen 2 en 3 wordt een standaard produktiefunctie geschat, waarin publiek kapitaal nog niet is toegevoegd. In de tweede kolom wordt de restrictie van constante schaalopbrengsten over beide (particuliere) produktiemiddelen nog niet opgelegd, zodat de hypothese van constante schaalopbrengsten kan worden getoetst. Doordat de coëfficiënt voor de term $\Delta \ln(K_t)$ niet significant is, wordt de hypothese van constante schaalopbrengsten (d.w.z. een twee keer zo grote inzet van produktiefactoren leidt tot een twee maal zo grote produktie) niet verworpen. In de derde kolom staan de resultaten wanneer de restrictie van constante schaalopbrengsten wordt opgelegd.

Kolommen 4 en 5 tonen resultaten wanneer de totale publieke-kapitaalgoederenvoorraad wordt toegevoegd. Wederom kan de hypothese van constante schaalopbrengsten, in dit geval over alle drie produktiemiddelen, niet worden verworpen. De extreem hoge produktie-elasticiteit van de publieke kapitaalgoederenvoorraad (1,22) valt op. Onder de opgelegde restrictie van constante schaalopbrengsten komt hierdoor de produktie-elasticiteit van de particuliere kapitaalgoederenvoorraad uit op -0,96.¹⁸ Deze uitkomsten zijn uitermate implausibel. Onze resultaten vertonen een opvallende gelijkenis met de uitkomsten van soortgelijke schattingen van Berndt en Hansson (1991) voor Zweden voor de periode 1964-1988 en Hulten en Schwab (1991) voor de VS voor de periode 1949-1985. Deze auteurs vonden eveneens zeer implausibele produktie-elasticiteiten (Berndt en Hansson vonden elasticiteiten van de publieke kapitaalgoederenvoorraad en

¹⁷ Differentieer $Q(t) = MFP(t) * f[K(t), L(t), KG(t)]$ over de tijd om de volgende vergelijking te krijgen:

$$\dot{Q} = \dot{MFP} * f[L, K, KG] + MFP * \left[\frac{df}{dL} * \dot{L} + \frac{df}{dK} * \dot{K} + \frac{df}{dKG} * \dot{KG} \right]$$

Delen door $Q(t)$ en herschrijven, levert:
$$\frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{MFP}}{MFP} + \alpha * \frac{\dot{L}}{L} + \beta * \frac{\dot{K}}{K} + \gamma * \frac{\dot{KG}}{KG}$$

met $\alpha = \frac{df}{dL} * \frac{L}{f[L, K, KG]}$, $\beta = \frac{df}{dK} * \frac{K}{f[L, K, KG]}$ en $\gamma = \frac{df}{dKG} * \frac{KG}{f[L, K, KG]}$

¹⁸ Berekening: $1 - (0,74 + 1,22) = -0,96$.

van arbeid die groter waren dan één, terwijl die van de particuliere kapitaalgoederenvoorraad negatief bleek te zijn. Hulten en Schwab verkregen daarentegen een negatieve arbeidselasticiteit).¹⁹

Wanneer de variabele INF_t wordt gebruikt in plaats van de totale publieke kapitaalgoederenvoorraad, blijken de resultaten evenmin geloofwaardig te zijn (zie de beide laatste kolommen van tabel 4). De productie-elasticiteit van het publieke kapitaal (zonder gebouwen) daalt dan weliswaar tot 0,68, maar hij is nog steeds extreem hoog. Doordat de hypothese van constante schaalopbrengsten nog steeds niet kan worden verworpen, blijft de productie-elasticiteit van de particuliere kapitaalgoederenvoorraad negatief (-0,56).²⁰ Deze conclusie is niet gevoelig voor de wijze waarop de publieke kapitaalgoederenvoorraad is geconstrueerd. Wanneer andere veronderstellingen worden gehanteerd ten aanzien van de levensduur van de kapitaalgoederen, resulteren soortgelijke uitkomsten (zie Sturm en De Haan 1994 voor nadere details).

Ten slotte zijn alle vergelijkingen in tabel 4 op bladzijde 26 herschat, onder toevoeging van de prijsindex van energie als additionele verklarende variabele. De geschatte coëfficiënten zijn niet significant verschillend van nul (niet getoond) en de conclusies veranderen niet. Men kan zich dus met recht afvragen in hoeverre de door Aschauer (1989a) gevolgde methode bruikbaar is. Niet alleen de resultaten van het model voor Nederland laten implausibele uitkomsten zien, ook de bevindingen voor veel andere landen wijzen in die richting. Dit geldt ook voor Aschauer's resultaten voor de V.S., die bij nadere analyse niet erg robuust bleken (zie Sturm en De Haan, 1995).

5. Conclusies

Dit artikel schetst het beloop van de overheidsinvesteringen in Nederland over de periode 1953-1990. Hierbij is uitgegaan van de definitie van het CBS. Diverse hypothesen ter verklaring van de relatieve daling van de publieke kapitaaluitgaven zijn geformuleerd en getoetst. Uit deze analyse blijkt dat de vermindering van de overheidsinvesteringen ondermeer kan worden toegeschreven aan het beloop van de particuliere investeringen, demografische ontwikkelingen en de omvang van het ambtenarenapparaat. Wij vinden geen ondersteuning voor de visie dat overheidsinvesteringen bij bezuinigingsronden relatief zwaar worden getroffen. De theorie, zoals die

¹⁹ Berndt en Hansson (1991) concluderen dan ook dat: "estimating a Cobb-Douglas production function equation as Aschauer did using Swedish data results in an equation that does not make much sense, even though the estimated coefficient on [public capital] is positive and statistically significant."

²⁰ Berekening: $1 - (0,88 + 0,68) = -0,56$.

ondermeer door Aschauer naar voren is gebracht, dat de publieke-kapitaalgoederenvoorraad een belangrijke determinant is van de produktiviteitsontwikkeling wordt door onze schattingen voor Nederland niet bevestigd. Weliswaar geven onze schattingsresultaten van het model van Aschauer voor Nederland aan dat er sprake is van een positieve invloed van de publieke kapitaalgoederenvoorraad op de produktiviteitsontwikkeling, maar de gevonden coëfficiënten achten wij implausibel. Nader onderzoek ter zake is dus gewenst.

Tabel 4: Kleinste kwadraten schattingen voor de kapitaalproductiviteit in Nederland (jaarlijkse data 1960-1990).^a

| $\ln(Q_t/K_t)$ | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
|-------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Constante | -0,002 (-0,24) | 0,004 (0,55) | 0,033 (1,97) | 0,040 (2,55) | 0,045 (1,77) | 0,041 (2,52) |
| $\Delta \ln(L_t/K_t)$ | 0,57 (2,02) | 0,26 (1,40) | 0,96 (3,13) | 0,74 (2,92) | 0,87 (2,82) | 0,88 (2,94) |
| $\Delta \ln(K_t)$ | 0,42 (1,44) | | 0,34 (1,24) | | -0,07 (-0,19) | |
| $\Delta \ln(KG_t/K_t)$ | | | 1,14 (2,39) | 1,22 (2,55) | | |
| $\Delta \ln(INF_t/K_t)$ | | | | | 0,73 (1,96) | 0,68 (2,52) |
| $\Delta \ln(CU_t)$ | 0,07 (0,46) | 0,17 (1,10) | 0,12 (0,78) | 0,19 (1,39) | 0,12 (0,77) | 0,11 (0,77) |
| adj. R_2 | 0,103 | 0,068 | 0,236 | 0,221 | 0,188 | 0,217 |
| D-W | 2,15 | 2,00 | 2,19 | 2,16 | 2,08 | 2,07 |

^at-waarden staan tussen haakjes vermeld. Q_t =produktie particuliere sector, L_t =aantal werkenden in de particuliere sector, K_t =kapitaalgoederenvoorraad particuliere sector, KG_t =kapitaalgoederenvoorraad publieke sector, INF_t =kapitaalgoederenvoorraad publieke sector exclusief gebouwen, CU_t = bezettingsgraad particuliere sector.

Literatuur

- Andriessen, J.E., 1993, 'De ambities van het industriebeleid', *Economische Statistische Berichten*, 9 juni, 530-532
- Aschauer, D. A., 1989a, 'Is Public Expenditure Productive?', *Journal of Monetary Economics*, 23, 177-200
- Aschauer, D. A., 1989b, 'Does Public Capital Crowd Out Private Capital?', *Journal of Monetary Economics*, 24, 171-188
- Berndt, Ernst R., Hansson, Bengt, 1991, *Measuring the Contribution of*

- Public Infrastructure Capital in Sweden*, N.B.E.R. Working paper 3842
- Bijl, M., 1983, 'Infrastructuur en Economisch Herstel', *Economische Statistische Berichten*, 12 oktober, 928-931
- Boorsma, P.B., J.H.M. Donders, M. Meeles en P. de Vries, 1987, 'Economische Infrastructuur', *Economische Statistische Berichten*, 1 april, 300-304
- Boot, P.A., 1986, 'Overheidsinvesteringen en structuurbeleid: Van terugploegen naar vooruitzien?', *Openbare Uitgaven*, 18, 149-159-
- Buiter, W.H., 1977, 'Crowding Out' and the effectiveness of fiscal policy', *Journal of Public Economics*, 7, 309-28
- Centraal Planbureau, 1985, Het beleid inzake (overheids-)investeringen. Brief van de minister van EZ, Bijlage 1: Overheidsinvesteringen in samenhang met de economie, Bijlage 2: Nadere beschouwing van de overheidsinvesteringen in de GWW-sector in samenhang met de economie", *Tweede Kamer*, 18869, 1, 15-24
- Deno, K.T., 1988, 'The Effect of Public Capital on U.S. Manufacturing Activity: 1970 to 1978', *Southern Economic Journal*, 55, 400-411
- Eberts, Randall W., 1986, *Estimating the Contribution of Urban Public Infrastructure to Regional Growth*, Working Paper 8610, Federal Reserve Bank of Cleveland
- Erenburg, S.J., 1993, 'The Real Effects of Public Investment on Private Investment', *Applied Economics*, 25, 831-837
- Ford, R. en P. Poret, 1991, 'Infrastructure and Private-Sector Productivity', *OECD Economic Studies*, 17, 63-89
- Garcia-Milà, T. en T.J. McGuire, 1992, 'The Contribution of Publicly Provided Inputs to States' Economies', *Regional Science and Urban Economics*, 22, 229-241
- Geweke, J., R. Meese, en W.T. Dent, 1983, 'Comparing Alternative Tests of Causality in Temporal Systems: Analytic Results and Experimental Evidence', *Journal of Econometrics*, 21, 161-194
- Granger, C.W.J., 1969, 'Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods', *Econometrica*, 37, 424-438
- Guilkey, D.K. en M.K. Salemi, 1982, 'Small Sample Properties of Three Tests for Granger-Causal Ordering in a Bivariate Stochastic System', *Review of Economics and Statistics*, 64, 668-680
- Haan, J. de en C.A. de Kam, 1991, 'Personeelsvermindering rijksoverheid', in: *Terugtrekkende Overheid. Realiteit of Retoriek? Een evaluatie van de grote operaties*, De Kam, C.A. en J. de Haan (red.), Schoonhoven, 39-54
- Hakfoort, J.R., J. de Haan en J.E. Sturm, 1993, 'Investeringen in infrastructuur en economische groei', *Economische Statistische Berichten*, 21 juli, 670-672
- Henrekson, M., 1988, 'Swedish Government Growth: A Disequilibrium Analysis', in: Lybeck, J.A. and M. Henrekson (eds.); *Explaining the*

- Growth of Government*, Amsterdam
- Holtz-Eakin, D. 1992, Public-sector Capital and the Productivity Puzzle, *NBER Working Paper* 4122
- Hulten, C.R. en R.M. Schwab, 1991, *Is There Too Little Public Capital? Infrastructure and Economic Growth*, Paper prepared for the Conference on Infrastructure Needs and Policy Options for the 1990s, American Enterprise Institute of Public Policy Research
- Jongbloed, B.W.A., D.J.P. Kerstens, G.H. Kuper en E. Sterken, E., 1991, *The CCSO Database of Annual Data: Description and Listing of Data (Version '91)*, Groningen: CCSO Series 13
- Kamps, H., 1985, 'Overheidsinvesteringen', *Economisch Statistische Berichten*, 27 februari, 189
- Lynde, C. en J. Richmond, 1992, 'The Role of Public Capital in Production', *Review of Economics and Statistics*, 74, 37-45
- Maddison, A., 1992, *Standardised Estimates of Fixed Investment and Capital Stock at Constant Prices: A Long Run Survey for 6 Countries*, Groningen: Paper prepared for the twenty-second General Conference of IARIW
- Morrison, C.J. en A.E. Schwartz, 1992, 'State Infrastructure and Productive Performance', *NBER Working Paper* 3981
- Munnell, A.H., 1990, 'Why Has Productivity Growth Declined? Productivity and Public Investment', *New England Economic Review*, January/February, 2-22
- Munnell, A.H. en L.H. Cook, 1990, 'How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?', *New England Economic Review*, September/October, 11-32
- Ratner, J.B., 1983, 'Government Capital and the Production Function for U.S. Private Output', *Economics Letters*, 13, 213-217
- Roemers, R.J.J. en H.J. Roodenburg, 1986, 'Overheidsinvesteringen', in: Hartog, H.den, K.A. Heineken, B. Minne, R.J.J. Roemers en H.J. Roodenburg (eds.), *Investeren in Nederland*, Centraal Planbureau Onderzoeksmemorandum 17
- Roodenburg, H., 1984, *Overheidsinvesteringen en economische groei*, Centraal Planbureau, Onderzoeksmemorandum 10
- Sargent, T.J., 1976, 'A Classical Macroeconomic Model for the United States', *Journal of Political Economy*, 84, 207-238
- Shah, A., 1992, 'Dynamics of Public Infrastructure, Industrial Productivity and Profitability', *Review of Economics and Statistics*, 74, 28-36
- Silva Costa, J. da, R.W. Ellson en R.C. Martin, 1987, 'Public Capital, Regional Output, and Developments: Some Empirical Evidence', *Journal of Regional Science*, 27, 419-437
- Sims, Christopher A., 1972, 'Money, Income, and Causality', *American Economic Review*, 62, 540-552

- Sturm, J.E. en J. de Haan, 1994, *Is public expenditure really productive? New evidence for the US and the Netherlands*, *Economic Modelling*, 12, 60-72
- Tatom, J.A., 1991, 'Public Capital and Private Sector Performance', *Federal Reserve Bank of St.Louis Review*, 73(3), 3-15
- Toun-Gout, M.W. en M.M. Jongeling, 1993, 'Investerings in infrastructuur en economische groei', *Economische Statistische Berichten*, 12 mei, 424-427
- VNG, 1994, Geld voor gemeenten, VNG Congresbundel 1994, 's-Gravenhage: VNG uitgeverij
- Zalm, G., 1985, 'De mythe van de overheidsinvesteringen', *Bestuur*, 4, december, Ministerie van Economische Zaken, overdruk 8503