Productiviteitstrends in de spoorsector

Een empirisch onderzoek naar het effect van regulering op de productiviteitsontwikkeling tussen 1985 en 2012

Centrum voor Innovaties en Publieke Sector Efficiëntie Studies, Technische Universiteit Delft

TU Delft

IPSE Studies

Jos L.T. Blank

Adrie C.M. Dumaij

Alex A.S. van Heezik

Delft, juni 2013

IPSE Studies, Technische Universiteit Delft

COLOFON

Productie en lay-out: TU Delft, IPSE Studies

Druk: Sieca Repro Delft

Delft, juni 2013

ISBN/EAN: 978-94-6186-135-1

JEL-codes: C33, D24, L94, L95

TU Delft
IPSE Studies
Postbus 5015
2600 BX DELFT

Jaffalaan 5
2628 BX DELFT

T. 015-2786558
F. 015-2786332
E: ipsestudies@tudelft.nl
www.ipsestudies.nl

Dit onderzoek is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van het onderzoek berust bij de auteurs. De inhoud vormt niet per definitie een weergave van het standpunt van de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **5**

Voorwoord **7**

Ten geleide: productiviteitstrends in de publieke sector **9**

Samenvatting **11**

Summary **17**

1 Inleiding **23**

2 Historische schets van overheidssturing **25**

2.1 Sectorbeschrijving 25
2.2 Bekostiging 33
2.3 Eigendom 35
2.4 Capaciteitssturing 36
2.5 Kwaliteitsbeleid 37
2.6 Conclusie 39

3 Historische trends **41**

3.1 Gegevens 41
3.2 Productie 42
3.3 Ingezette middelen 45
3.4 Aanbod 51
3.5 Kwaliteit 52

4 Methode en resultaten **55**

4.1 Een kostenfunctiemodel 55
4.2 Empirische invulling van het model 56
4.3 Schattingsresultaten 57
4.4 Productiviteit in de literatuur 63
4.5 Beschouwingen 66

Bijlage A Cijfermatige beschrijving gegevens **69**

Bijlage B Kostenmodel **71**

Bijlage C Afkortingen **77**

Literatuur **79**

Voorwoord

Het rapport dat voor u ligt is het resultaat van een studie naar de effecten van institutionele veranderingen op de productiviteit in de Nederlandse spoorsector. De studie is een onderdeel van het door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties gesubsidieerde programma voor onderzoek en kennisdeling over sturing, innovaties en productiviteit in de publieke sector. Het programma is een onderdeel van allerlei initiatieven die de afgelopen jaren zijn ontwikkeld op het terrein van sociale innovaties, slimmer werken en het nieuwe werken. Het heeft een sterke verwevenheid met de beleidsagenda 'Arbeidsproductiviteit in de publieke sector' en wordt begeleid door een Programmaraad met leden vanuit het beleid en de wetenschap.

Dit rapport geeft inzicht in de effecten van de veranderingen in de instituties op de productiviteit in de Nederlandse spoorsector in de periode 1985-2012.

Graag wil ik een aantal mensen bedanken voor hun bijdrage aan deze studie. In de eerste plaats uiteraard mijn collega's Adrie Dumaij en Alex van Heezik voor het uitvoeren van de studie. Verder ben ik Machiel Mulder (ACM/RUG), Franc van der Steen (Ministerie IenM), Maarten Veraart (adviesbureau AEF) en alle collega's van IPSE Studies erkentelijk voor hun waardevolle commentaar op de eerdere versie van dit rapport, en Helen Jochems (Strukton) voor het beschikbaar stellen van jaarverslagen.

De eindverantwoordelijkheid voor deze rapportage ligt volledig bij IPSE Studies. Conclusies en opvattingen vallen onder de verantwoordelijkheid van de onderzoekers. Deze hoeven niet overeen te komen met de visie van leden van de begeleidingscommissie, de Programmaraad of tegenlezers.

Jos Blank

Directeur Centrum voor Innovaties en Publieke Sector Efficiëntie (IPSE) Studies, Technische Universiteit Delft,

Delft, juni 2013

Ten geleide: productiviteitstrends in de publieke sector

Over het algemeen richt het onderzoek van IPSE Studies zich op instellingen in de publieke sector, zoals scholen, ziekenhuizen en waterzuiveringsinstallaties. Deze analyses zijn gebaseerd op gegevens van deze micro-eenheden. Met name de laatste jaren is de registratie van gegevens met betrekking tot individuele instellingen steeds verder verfijnd. Er komen steeds meer gegevens beschikbaar over gebruikers van publieke diensten, de kwaliteit van de geleverde diensten en de bedrijfsvoering. Productiviteitsanalyses kunnen dan ook een genuanceerd beeld geven van allerlei variabelen die de productiviteit kunnen beïnvloeden. Vrij robuuste uitspraken kunnen worden gedaan over de invloed van schaal, diversiteit, samenwerking, outsourcing en inkoop op productiviteit. Voor één type vraag zijn deze gegevens veel minder geschikt, namelijk de vraag over de invloed van majeure maatschappelijke en institutionele veranderingen op de productiviteit. Dit komt omdat alle instellingen bijna altijd binnen één en dezelfde maatschappelijke en institutionele context opereren.

Tijdreeksanalyses over een lange periode kunnen wel meer inzicht verschaffen over institutionele effecten. Daarom heeft IPSE Studies een deel van het programma met onderzoek naar sturing en innovaties in de publieke sector ingezet op dit soort langetermijnanalyses van publieke voorzieningen. Centraal hierbij staat het meten van de productiviteitsontwikkeling gedurende een lange periode (25 à 40 jaar) en deze te relateren aan trends en trendbreuken in de institutionele omgeving. Door dit voor een groot aantal voorzieningen te doen, wordt het tevens mogelijk een meta-analyse te doen van alle deelonderzoeken. Deze moet dan uitsluitsel geven over het effect van typen bekostigingssystemen, vormen en mate van concurrentie, bedrijfsvergelijkingen, eigendomsverhoudingen en capaciteitsregulering op de productiviteit.

Aan het uitvoeren van tijdreeksanalyses kleeft wel een aantal bezwaren. Zo is het aantal waarnemingen dikwijls beperkt, zodat statistisch gezien niet heel veel effecten tegelijkertijd kunnen worden onderzocht. Verder is het dikwijls erg lastig om consistente tijdreeksen te creëren. De vormen van

registratie veranderen nogal eens in de tijd. Daarvoor moeten dan ook ad-hocoplossingen worden bedacht. Over meer subtiele veranderingen in de dienstverlening (casemix, kwaliteit) is toch al weinig bekend over langere periodes. Een andere complicerende factor is dat een hervorming niet van de ene op de andere dag wordt ingevoerd, maar geleidelijk, waardoor ook de effecten niet direct zichtbaar zijn. Overigens is het ook mogelijk dat men al (lang) van tevoren anticipeert op de aangekondigde institutionele veranderingen. Tegelijk met de invoering van nieuwe instituties veranderen vaak ook nog andere relevante variabelen. Het is dan ook niet altijd duidelijk welke verandering nu precies wat heeft veroorzaakt.

Kortom, heel veel problemen die dan ook moeten leiden tot de nodige voorzichtigheid bij de interpretatie van de uitkomsten. Er gelden een paar omstandigheden die vertrouwen scheppen in de gemeten effecten. Slechte en inconsistente gegevens leiden onherroepelijk tot grote onbetrouwbaarheidsmarges. Die worden altijd gerapporteerd. De kans is dus groter dat een bestaand effect niet wordt opgespoord dan andersom. Verder is het dikwijls mogelijk om op basis van aanvullend (historisch) literatuuronderzoek of raadpleging van sectorspecialisten een beeld te krijgen van factoren die moeilijk zijn te meten, zoals kwaliteit en het type gebruiker.

Dit betekent dat er een kwalitatieve indicatie te geven is, of de empirische resultaten mogelijk een onder- of overschatting aangeven. De empirische analyses gaan dan ook altijd gepaard met een uitgebreid kwalitatief onderzoek. Het is onze overtuiging dat deze analyses een waardevolle aanvulling zijn op de microanalyses en met alle mitsen en maren een interessant inzicht geven in de relatie van institutionele veranderingen en productiviteitsontwikkeling.

Samenvatting

Achtergrond
In dit rapport worden de belangrijkste ontwikkelingen in instituties, prestaties en ingezette middelen in de Nederlandse spoorsector tussen 1985 en 2012 geanalyseerd. De spoorsector is vanaf 1995 afgebakend tot de (binnenlandse) activiteiten van de reizigersvervoerder NV Nederlandse Spoorwegen (NS) en de spoorinfrastructuur-beheerder ProRail BV. Centraal in deze studie staat de mogelijke relatie tussen de institutionele ontwikkelingen en ontwikkelingen in de productiviteit.

Beleidswijzigingen
In de periode 1985-2012 vindt een aantal ingrijpende veranderingen plaats in de ordening van de spoorsector. De eerste tien jaar (1985-1995) staan vooral in het teken van de zoektocht naar een nieuwe sturingsrelatie tussen de rijksoverheid en de Nederlandse Spoorwegen. Tot 1995 is NS de eigenaar en beheerder van de Nederlandse spoorinfrastructuur en aanbieder van reizigers- en goederenvervoer op het spoor. NS is geheel in handen van de Nederlandse staat en ontvangt inkomsten uit vervoersdiensten en uit subsidies van de rijksoverheid. Deze subsidies, die kenmerken vertonen van een ‘openeinderegeling’, en ophanden zijnde veranderingen in het Europese spoorwegbeleid vormen een belangrijke aanleiding om de sturingsrelatie tussen het rijk en NS te herzien.

Dit resulteert in 1995 in de verzelfstandiging van NS en de opsplitsing van het bedrijf in een commerciële tak (het vervoer) en een publieke tak (de infrastructuur). In de jaren daarna proberen overheid en de sector dit proces verder gestalte te geven. De subsidies worden snel afgebouwd, verscheidene bedrijfsonderdelen, waaronder het goederenvervoer, worden verkocht en ook andere vervoerders dan NS worden actief op het Nederlandse spoor. Vanaf 2003 wordt de publieke tak geheel afgesplitst van NS en in handen gegeven van ProRail. Dit nieuwe spoorbedrijf is voortaan, namens de overheid, verantwoordelijk voor de aanleg en het beheer en onderhoud van de Nederlandse spoorinfrastructuur en alle bijbehorende voorzieningen.

De hervorming van de spoorsector gaat gepaard met grote problemen en rond de eeuwwisseling is er zelfs sprake van een zware crisis in de sector. De crisis heeft als positief gevolg dat de besluitvorming over nieuwe wet- en regelgeving voor de spoorsector in een stroomversnelling raakt. In 2005 worden de nieuwe Spoorwegwet en Concessiewet van kracht, evenals de concessies die aan reizigersvervoerder NS en spoorinfrabeheerder ProRail zijn verleend. Samen met de wet- en regelgeving bieden beide concessies de overheid een betere mogelijkheid om de ontwikkelingen in de spoorsector te volgen en bij te sturen. Hoewel daardoor verbeteringen tot stand komen, blijft men ook na 2005 vanuit politiek en maatschappij regelmatig aandringen op het aanscherpen van de aansturing van de spoorsector.

Ontwikkeling productie

In dit onderzoek meten wij de productie van de spoorsector als de gewogen som van het aantal reizigerskilometers en tonkilometers van het goederenvervoer verzorgd door NS. Tot 1 januari 2000, als de goederenpoot van het bedrijf wordt afgestoten, is NS namelijk ook actief als vervoerder van goederen en is het goederenvervoer bij de totale productie inbegrepen. Het op deze manier gemeten totale vervoer groeit tussen 1985 en 2012 met bijna 70 procent (gemiddelde jaarlijkse groei van 2,0 procent). Het aantal reizigerskilometers is hierbij sterk bepalend geweest. Het aantal reizigerskilometers neemt tussen 1985 en 2012 toe van 8,7 miljard tot bijna 17,1 miljard. Dat is een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,5 procent. Een opmerkelijke groeispurt vindt plaats in het begin van de jaren negentig. Deze groei wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de invoering van de gratis openbaar vervoerkaart voor dienstplichtige militairen en studenten (de defensie ov-kaart en de ov-studentenkaart).

Het goederenvervoer per spoor maakt een veel minder sterke groei door. Het aantal goederenkilometers neemt tussen 1985 en 2000, het jaar waarin NS de goederenpoot verkoopt, met slechts 7,5 procent toe: van 3,3 miljard naar 3,5 miljard tonkilometer (een gemiddelde jaarlijkse groei van 0,6 procent). Tot 1994 is er zelfs sprake van een afname, maar daarna volgt een periode van groei.

In het onderzoek is ook gebruik gemaakt van een alternatieve productiemaat: het aantal zitplaatskilometers. De productie, of beter gezegd, de capaciteit gemeten in zitplaatskilometers (waarbij uiteraard ook het goederenvervoer is

meegeteld) vertoont een vrij constante groei gedurende de onderzoeksperiode van gemiddeld 3,2 procent per jaar. De groei loopt tot 1991 min of meer gelijk met die van de reizigerskilometers. Maar in de jaren van het onbeperkt gebruik van de ov-studentenkaart groeit het aantal reizigerskilometers sneller dan de capaciteit. Vanaf 1995 tot het einde van de onderzoeksperiode is het omgekeerde het geval en groeit de capaciteit sneller dan het aantal reizigerskilometers, waardoor het gemiddelde aantal zitplaatsen per reiziger groeit van 2,8 in 1995 naar 3,3 in 2012. Als gevolg hiervan neemt de bezettingsgraad tussen 1985 en 2012 af van 36 procent naar 30 procent.

Ontwikkeling kosten en prijzen

Tussen 1985 en 2012 groeien de totale kosten met een factor 2,4: een gemiddelde jaarlijkse groei van 3,3 procent. Uitgesplitst naar personeel, materiaal en kapitaal zien we in de periode 1985-2012 de personeelskosten met gemiddeld 1,1 procent per jaar groeien, de materiaalkosten met 4,5 procent en de kapitaalkosten met 5,8 procent. Dit verschil in groei leidt tot een belangrijke verschuiving in de kostenaandelen. Het aandeel van de personeelskosten in de totale kosten neemt tussen 1985 en 2012 af van 52,6 procent naar 28,9 procent. Het aandeel van materiaalkosten neemt daarentegen toe van 36,0 naar 49,2 procent. Dit wijst op substitutie van personeel door materiaal. Een belangrijk deel van de materiaalkosten bestaat uit kosten van uitbesteed werk en deze kosten nemen vooral na 1995 steeds meer toe. Het aandeel van de kapitaalkosten neemt tussen 1985 en 2012 toe van 11,4 naar 21,9 procent.

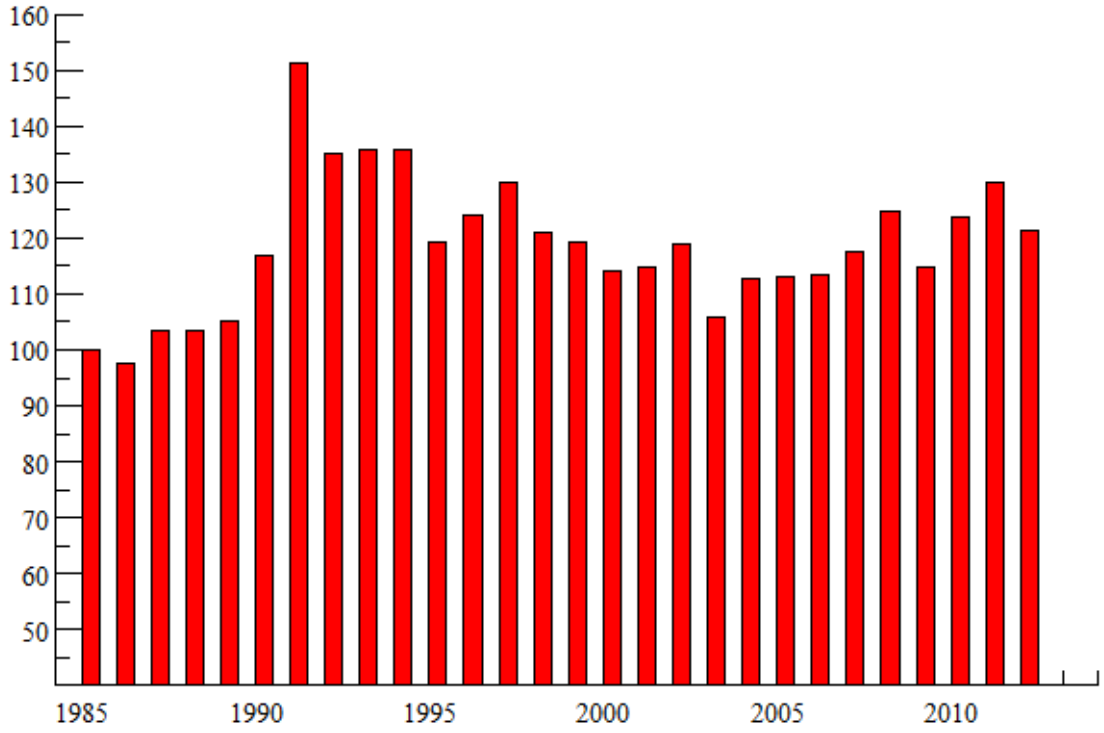
De groei van de kosten wordt voor een groot deel veroorzaakt door de stijging van de prijzen. De prijs van personeel groeit met gemiddeld 2,3 procent per jaar. Over de hele periode stijgt de prijs met ruim 85 procent. De prijs van materiaal, benaderd door de consumentenprijsindex, groeit met gemiddeld 1,9 procent per jaar en de prijs van kapitaal, de prijsindex van overheidsinvesteringen in de spoorsector, met gemiddeld 1,0 procent per jaar.

Relatie beleid en productiviteit

Om de relatie tussen beleid en productiviteit te onderzoeken is een empirische productiviteitsanalyse uitgevoerd. Hierin wordt de

productiviteitsgroei afgeleid uit de ontwikkeling van de kosten, gecorrigeerd voor ontwikkelingen in productie en prijzen van de ingezette middelen. Figuur 0-1 geeft de productiviteit per jaar weer in indexcijfers, met 1985 als basisjaar.

Figuur 0-1 De productiviteitsontwikkeling 1985-2012, index 1985 = 100



Bron: IPSE Studies

Hoewel het te ver gaat om te spreken van een causaal verband, zijn er aanwijzingen die duiden op een zekere samenhang tussen de institutionele ontwikkelingen en de productiviteitsontwikkeling in de spoorsector. Zo zien we dat de introductie van de defensie ov-kaart in 1989 en de ov-studentenkaart in 1991 een belangrijke invloed heeft op de productiviteitsontwikkeling in het begin van de jaren negentig. Dankzij de groei van het aantal reizigerskilometers als gevolg van de invoering van beide ov-kaarten neemt de productiviteit van NS explosief toe. Dit resulteert in de periode 1985-1994 in een productiviteitsgroei van gemiddeld 3,4 procent per jaar.

In de periode 1995-2004, waarin de hervorming van de spoorsector haar beslag krijgt, ontwikkelt de productiviteit zich negatief. Gemiddeld daalt de productiviteit met 0,6 procent per jaar. Deze negatieve groei is vooral te wijten aan de productiviteitsdaling in de jaren na 1997. Het lijkt erop dat de neergaande trend in deze jaren niet los is te zien van de moeilijkheden waarmee de hervormingen gepaard gingen.

Na in 2003 het dieptepunt te hebben bereikt volgt in de jaren daarna een herstel van de productiviteit. In de periode 2005-2012 bedraagt de gemiddelde jaarlijkse productiviteitsgroei 1,1 procent.

Een gunstiger beeld van de productiviteitsontwikkeling in de periode na de verzelfstandiging ontstaat als we in plaats van de reizigerskilometers de zitplaatskilometers als productiemaat gebruiken. Toch is ook hier in de periode 1997-2004 een productiviteitsdaling te zien, alleen minder geprononceerd dan in de hoofdvariant. De productiviteitsgroei na 2006 is echter wel weer meer aanzienlijk. Het is overigens de vraag welke waarde kan worden gehecht aan de op de zitplaatskilometers gebaseerde productiviteitsontwikkeling, aangezien hierin ook het effect van de overcapaciteit in het reizigersvervoer is verdisconteerd. Duidelijk wordt wel dat de ontwikkeling van de overcapaciteit een deel van de verklaring geeft voor de productiviteitsontwikkeling op basis van reizigerskilometers.

Uit de analyses blijkt verder dat de spoorsector economisch rationeel reageert op prijsverhogingen van ingezette middelen. De groei van de prijs van personeel ten opzichte van de prijzen van materiaal en kapitaal leidt tot een afname van de relatieve inzet van personeel.

Beleidsimplicaties

Op basis van het voorgaande kan worden geconstateerd dat de verzelfstandiging en opsplitsing van NS geen structurele verbetering teweeg hebben gebracht in de productiviteit van de spoorsector. Opvallend is dat de productiviteit zich in de aanloop naar de hervorming, wel sterk ontwikkelt. Deze productiviteitsgroei is echter voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de invoering van de defensie ov-kaart in 1989 en de ov-studentenkaart in 1991, waardoor het productievolume in korte tijd flink toeneemt.

In de jaren daarna neemt de productie enigszins af, maar tussen 1995 tot

2000 volgt weer een periode waarin het aantal reizigerskilometers groeit. Deze productiegroei komt echter slechts in beperkte mate tot uitdrukking in de productiviteitsontwikkeling in de jaren na 1994. In plaats van groei is in de periode 1995-2004 sprake van een dalende productiviteit. Deze negatieve groei lijkt vooral beïnvloed door de problemen die in deze jaren, als gevolg van de verzelfstandiging en opsplitsing, ontstaan. Blijkbaar vergt deze hervorming zodanig grote organisatorische inspanningen dat dit ten koste gaat van de productiviteit.

In de periode daarna wordt de neerwaartse trend omgebogen, maar het herstel verloopt vrij traag en enigszins wisselvallig.

Vanuit het perspectief van productiviteit en doelmatigheid kunnen we dus vaststellen dat met de hervorming van de spoorsector niet is bereikt wat men voor ogen had. In plaats van een groei van de productiviteit, neemt deze tijdens de jaren van hervorming juist af. Deze bevinding sluit aan bij eerdere onderzoeken naar de effecten van de verzelfstandiging en opsplitsing van NS. Ook daaruit kwam naar voren dat de prestaties van de spoorsector sinds de hervormingen van 1995 eerder verslechterden dan verbeterden.

Het ziet er dan ook naar uit dat de productiviteitsgroei van na de eeuwwisseling vooral te beschouwen is als een inhaalbeweging om het door de hervormingsproblemen opgelopen productiviteitsverlies weer goed te maken. De afgelopen jaren lijken de grootste problemen, mede dankzij de invoering van het concessiestelsel en de bijbehorende nieuwe wet- en regelgeving in 2005, overwonnen te zijn. Het herstel dat tussen 2005 en 2012 optreedt, lijkt echter te gering om daarin een aanwijzing te vinden dat de hervorming van de spoorsector uiteindelijk toch zijn vruchten gaat afwerpen.

Tenslotte wijzen we er nogmaals op dat de productiviteitsontwikkeling een iets gunstiger beeld vertoont, als het publieke belang van het openbaar vervoer vooral gediend zou zijn met beschikbaarheid in plaats van feitelijk vervoer. Maar ook in dat geval blijven de conclusies over de hervorming overeind.

Summary

Background

This report presents an analysis of the most prominent developments in institutions, services and inputs in the Dutch railway sector between 1985 and 2012. The 'railway sector' is restricted as of 1995 to the domestic activities of passenger carrier NV Nederlandse Spoorwegen (NS) and rail infrastructure manager ProRail BV. Our analysis focuses on the possible relationship between institutional developments and advances in productivity.

Policy changes

Several radical changes took place in the organisation of the railway sector between 1985 and 2012. The first ten years of the period in question (1985-1995) were largely dominated by the search for a new governance relationship between the government and the Dutch Railways (NS). Until 1995, NS had been the owner and operator of the Dutch railway infrastructure, in addition to being the provider of passenger and cargo transport. At that time, NS was wholly owned by the Dutch State and received revenues from transport and government subsidies. These subsidies, which have the nature of open-ended grants, and imminent European railway policies, constituted important reason to change the governance relationship between the government and NS.

These changes resulted in the privatisation of NS and the division of the company into a commercial branch (transport) and a public branch (the infrastructure) in 1995. In subsequent year, the government and the railway sector continue to shape the restructuring process. The subsidies were phased out quickly, several business units, including freight, were sold, and new other passengers and freight carriers became active on the Dutch rail network. Beginning in 2003, the public branch was completely separated from NS and turned over to ProRail. On behalf of the government, this new railway company became responsible for the construction, management and maintenance of the Dutch railway infrastructure and all of its facilities.

The reform of the railway sector was accompanied by major problems, and the sector experienced a severe crisis at the turn of the century. One positive effect of the crisis was that it accelerated decision-making with regard to new regulations for the railway sector. In 2005, the new Railway Act and Concessions Act were enacted, thereby granting the concessions for passenger transport to NS and the concessions for infrastructure maintenance and operations to ProRail. Combined with existing laws and regulations, these two concessions provided the government with better instruments for monitoring and developing the railway sector. Despite ongoing improvements, politicians and citizens continued to demand further improvements in the governance of the railway sector, even after 2005.

Developments in production

In this study, we measure the production of the railway sector using the weighted sum of the number of passenger-kilometres and freight-kilometres delivered by NS. Until the freight activities were separated in 2000, NS had also been active as a freight operator, and freight production was included in the total production. According to this index, production increased by almost 70 percent (average annual growth of 2.0%) in the period 1985-2012. Production was dominated by the number of passenger-kilometres. The number of passenger-kilometres increased between 1985 and 2012 from 8.7 billion to almost 17.1 billion. This translates into an average annual growth rate of 2.5 percent. A remarkable growth spurt takes place in the beginning of the nineties. This growth is largely due to the introduction of public transport passes for conscripts, as well as for students (the Defence ov-pass and student ov-pass).

Developments in railway freight production were weaker. The number of freight-kilometres increased by only 7.5 percent during the period 1985-2000, the year in which freight activities were sold: from 3.3 to 3.5 billion tonne-kilometres (an average annual growth rate of 0.6%). Until 1994, there was even a decrease, but this was followed by a period of growth.

The study also draws upon an alternative production measure: the number of seat-kilometres. Production, or more specifically capacity in seat-kilometres (in which freight is included) exhibited a fairly steady growth over the period in question, averaging 3.2 percent per year. Until 1991, the growth rate in seat-kilometres resembled that in passenger-kilometres. During the

years in which students could make unlimited use of their public transport passes, growth in the number of passenger-kilometres exceeded growth in capacity. The reverse can be observed from 1995 until the end of the period in question, with capacity increasing more rapidly than the number of passenger-kilometres, thus increasing the average number of seats per passenger from 2.8 in 1995 to 3.3 in 2012. As a consequence, the capacity utilization between 1985 and 2012 dropped from 36 percent to 30 percent.

Development of costs and prices

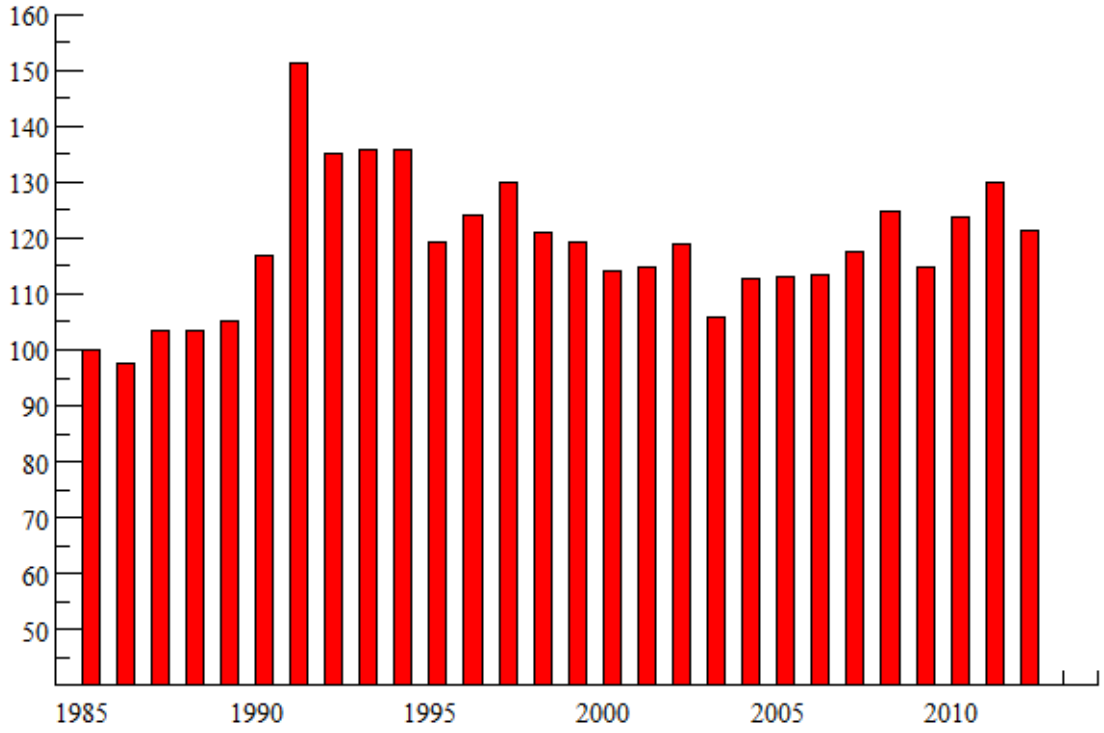
Between 1985 and 2012, total costs increased by a factor of 2.4, that is an average annual increase of 3.3 percent. Breaking total costs down into personnel, material and capital, we see that in the period 1985-2012 personnel costs increased by an average of 1.1 percent per year, material costs by 4.5 percent and capital costs by 5,8 percent. These differences result in a major shift of the cost shares. The share of personnel costs in the total costs decreased between 1985 and 2012 from 52.6 percent to 28.9 percent. The share of material costs, on the other hand, increases from 36.0 percent to 49.2 percent. This indicates substitution of personnel by material. A major part of the material costs involve subcontracted work and these costs increase strongly after 1995. The share of capital costs increases between 1985 and 2012 from 11.4 percent to 21.9 percent.

The growth in costs is largely due to the rise in prices. The personnel price increased by an average of 2.3 percent, which translates into an increase of 85 percent over the entire period. The price of materials, which is approximated by the consumer price index, grew by an average of 1.9 percent per year, while the price of capital, i.e. the price index of government investments in the railway sector, increased by an average of 1.0 percent per year.

Relationship between policy and productivity

In order to examine the relationship between policy and productivity, we performed an empirical productivity analysis. In this analysis, productivity is derived from cost developments, adjusted for trends in production and the prices of the resources. Figure 0-1 presents the annual productivity by indexed figures, taking 1985 as the base year.

Figure 0-1 Productivity development in the period 1985-2012 (index 1985 = 100)



Source: IPSE Studies

Although this method does not justify any claims of a causal relationship, there are indications of a certain level of coherence between institutional development and productivity in the railway sector. As such, the introduction of the public transport pass for Defence employees in 1989 and the public transport pass for students in 1991 had a positive impact on productivity in the beginning of the nineties. Thanks to the growth of the number of passengers due to the introduction of both public transport passes, the productivity of NS increased explosively. This results in the period 1985-1994 in an average productivity growth of 3.4 percent.

In the period 1995-2004, years which largely coincide with the reform period 1995-2005, productivity developed negative. The productivity decreased by an average 0.6 percent per year. The negative growth is mainly the result of the decreasing productivity in the years after 1997. It seems that the downward trend in these years cannot be seen loose from the difficulties that accompanied the reforms.

After having reached the lowest productivity in 2003 follow years of recovery in productivity. In the period 2005-2012 the average annual productivity growth amounts 1.1 percent.

A more favourable picture of developments in productivity is revealed when the estimates are based on the number of seat- kilometres rather than passenger-kilometres. Still we see in the period 1997-2004 a decrease in productivity only less pronounced than in the main model. However, the productivity growth after 2006 is more significant. It is questionable what value can be attached to the seat-kilometres based on the development of productivity, since it also has the effect of overcapacity in the passenger is discounted. It is clear that the development of overcapacity is part of the explanation for the productivity development based on passenger-kilometres.

Our analyses reveal that the railway sector responded rationally to price increases of the means employed. The increasing price of personnel relative to the prices of material and capital results in a decrease in the relative deployment of personnel.

Policy implications

Based on this study, we can conclude that the major reform that was introduced in the railway sector during the period 1995-2005 did not yield a structural improvement of productivity within the sector. Remarkably, productivity during the time leading up to the reform, developed strong. This productivity was mainly due to the introduction of the public transport pass for Defence employees in 1989 and for students in 1991, which boosted the production volume in a short period of time.

In subsequent years, the production decreased slightly, but between 1995 and 2000 follows a period in which the number of passenger-kilometres grows. However, this growth is only to a limited extend reflected in the productivity development of the railway sector after 1994. Instead of growth in the period 1995-2004 we see a decreasing productivity. This negative growth seems mainly due to the problems that arise in these years as a result of the privatization and separation of NS. Apparently, this reform requires such great organizational effort that it compromises productivity.

In the subsequent period, the downward trend is reversed, but the recovery is rather slow and somewhat erratic.

From the perspective of productivity and efficiency, we can conclude that the reform of the railway sector did not achieve its objective. Instead of a productivity growth, productivity decreases during the years of reform. This finding is consistent with previous studies on the effects of privatization and separation of NS. They also showed that the performance of the railway sector deteriorated rather than improved since the reforms started in1995.

It seems therefore that the productivity growth after the turn of the century can be regarded as a catch-up of the loss of productivity due to the reforms. In recent years it seems that the biggest problems have been overcome, also thanks to the introduction of the tender system and its new laws and regulations in 2005. However, the recovery that takes place between 2005 and 2012 is too weak to provide any evidence that the reform of the railway sector will bear fruit after all.

Finally, it should be noted again that a more favourable picture of productivity development is revealed if the public interest of public transport would be served primarily with the availability of seats rather than with actual transport. But even in that case, the conclusions on the reform remain intact.

1 Inleiding

De spoorsector vervult een belangrijke rol in de mobiliteit van Nederland. Gemiddeld worden elke dag ruim 1 miljoen treinreizen gemaakt. Daarmee leggen de treinreizigers gezamenlijk een afstand af van bijna 17 miljard kilometer per jaar (in 2011), dat is ongeveer 8 procent van het totaal aantal reizigerskilometers in Nederland (Savelberg et al., 2012). De bedoeling is dat dit aandeel de komende jaren zal toenemen. Dat is althans de doelstelling van de *Lange Termijn Spooragenda* (I&M, 2013). Het hoofddoel van de Spooragenda is namelijk: de kwaliteit van het spoorproduct verbeteren, zodat de reizigers de trein in toenemende mate als een aantrekkelijke vervoersoptie beschouwen. Dezelfde ambitie geldt voor het goederenvervoer. Verladers zouden in de toekomst vaker voor het spoor moeten kiezen om hun producten te vervoeren.

Gezien de ontwikkelingen van de afgelopen jaren zal het niet eenvoudig zijn om deze doelstellingen te realiseren. Ondanks de verbeteringen die zijn aangebracht, laat de dienstverlening van de spoorsector volgens veel treinreizigers nog steeds te wensen over. Ook de Spooragenda constateert dat er nog te veel mis gaat: verstoringen en het verlies van controle over het spoorsysteem, een te hoog aantal rood-seinpassages en op sommige onderdelen een achterblijvende positieve klantbeleving (I&M, 2013). Het huidige spoorsysteem loopt tegen zijn grenzen en is onvoldoende toegerust om veel treinen in een hoge frequentie te kunnen verwerken. De minister vindt het daarom noodzakelijk de kwaliteit en capaciteit van het spoorsysteem te verbeteren.

De ambitie van de minister wordt doorkruist door een omvangrijke bezuinigingsopgave die voortvloeit uit het regeerakkoord van het kabinet-Rutte II (Rutte & Samsom, 2012). Inmiddels heeft de minister dan ook al laten weten dat er projecten uit het infrastructuurfonds, waaronder ook spoorprojecten, zullen moeten worden geschrapt, gefaseerd en/of versoberd.

De bezuinigingsopgave van de minister kan echter misschien voor een deel worden verlicht door verhoging van de productiviteit van de spoorsector. Daarom is het van belang te weten welke instrumenten daarvoor kunnen

worden ingezet. Om daar meer inzicht in te krijgen, wordt in deze studie de historische productiviteitsontwikkeling van de spoorsector gerelateerd aan de institutionele veranderingen die in het verleden ten aanzien van de sector hebben plaatsgevonden.

Er staan in dit onderzoek dan ook twee vragen centraal:

- Hoe heeft de productiviteit in de spoorsector zich in de afgelopen decennia ontwikkeld?
- In hoeverre is deze productiviteitsgroei beïnvloed door institutionele ontwikkelingen?

De beantwoording van deze vragen vindt plaats door middel van een econometrische tijdreeksanalyse van de kosten, productie en ingezette middelen en een beknopte literatuur- en bronnenstudie, waarmee de belangrijkste institutionele veranderingen in de spoorsector in kaart zijn gebracht. Deze veranderingen worden vervolgens gelegd naast de productiviteitsontwikkeling in de sector die op basis van de tijdreeksanalyse is berekend.

Vanwege de beperkte beschikbaarheid van kwantitatieve gegevens is het niet mogelijk geweest om alle spelers in de spoorsector in het onderzoek te betrekken. Wij concentreren onze analyse dan ook op de twee voornaamste spoorwegbedrijven in Nederland: de reizigersvervoerder NV Nederlandse Spoorwegen (NS) en spoorinfrastructuurbeheerder ProRail BV.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In het volgende hoofdstuk worden eerst de voornaamste institutionele ontwikkelingen in de periode 1985-2012 beschreven. De nadruk ligt hierbij op het in beeld brengen van veranderingen in de (aan)sturing van de spoorsector. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de kwantitatieve gegevens aan de orde gesteld en wordt de historische ontwikkeling daarvan beschreven. Uiteraard gaat daarbij de grootste aandacht uit naar de grootheden die bepalend zijn voor de productiviteitsontwikkeling (productievolume, kosten en prijzen van de productiemiddelen). In hoofdstuk 4 volgt een beknopte beschrijving van de door ons gehanteerde econometrische aanpak om de productiviteitsontwikkeling te berekenen en worden de resultaten van de empirische analyses gepresenteerd. Het hoofdstuk sluit af met een beschouwing van de resultaten en kanttekeningen.

2 Historische schets van overheidssturing

2.1 Sectorbeschrijving

De huidige ordening van de spoorsector vertoont grote verschillen met de organisatie in het begin van de onderzoeksperiode. Dit is het resultaat van de ingrijpende hervormingen die vanaf het begin van de jaren negentig in gang zijn gezet. Hierna wordt (de aanloop van) dit hervormingsproces en de daarbij gehanteerde instrumenten beschreven. We beginnen echter met een beknopte schets van de huidige organisatorische en institutionele structuur van de spoorsector.

NV Nederlandse Spoorwegen (NS) en ProRail BV zijn veruit de grootste spelers in de spoorsector. Vanaf de oprichting van NS in 1938 tot 1995 was NS zowel eigenaar en beheerder van de Nederlandse spoorinfrastructuur als exploitant van alle hierop uitgevoerde vervoersdiensten, waaronder goederentransport. Sinds 1995 zijn het vervoer op het spoor en het beheer van de spoorinfrastructuur van elkaar gescheiden. NS en private partijen vervoeren reizigers over het spoorwegnet dat door ProRail wordt beheerd. De vervoersactiviteiten van NS concentreren zich op het hoofdrailnet (HRN).

Naast het binnenlands reizigersvervoer is NS – op bepaalde trajecten – verantwoordelijk voor het Nederlandse deel op internationale verbindingen. Deze worden uitgevoerd door het bedrijfsonderdeel NS Hispeed. Sinds 2003 is NS ook buiten Nederland actief geworden. Ruim 90 procent van het personenvervoer op het spoor gaat over het hoofdrailnet. Het resterende deel van het treinreizigersvervoer vindt plaats via de zogenoemde regionale spoorlijnen. Op veertien van deze lijnen, met een totale lengte van bijna 700 kilometer, verzorgen andere vervoerders het reizigersvervoer. Op een klein aantal regionale lijnen wordt het reizigersvervoer overigens ook door NS verzorgd. Behalve NS en de regionale reizigersvervoerbedrijven, maken diverse goederenvervoerders gebruik van het Nederlandse spoorwegnet. Bij elkaar zijn ruim 30 spoorvervoerders op het Nederlandse spoorwegnet toegelaten.

Voor de aanleg, onderhoud en het beheer van dit spoorwegnet – inclusief alle bijbehorende voorzieningen – zijn de treinvervoerders aangewezen op de diensten van spoorinfrastructuurbeheerder ProRail. De werkzaamheden aan het spoor worden niet door ProRail zelf uitgevoerd, maar uitbesteed aan grote spooraannemers. Daarnaast is ProRail verantwoordelijk voor het capaciteitsmanagement op het spoor en voor de spoorverkeersleiding.

Zowel ProRail, NS als de andere spoorvervoerders oefenen hun taken uit binnen de kaders van de Wet personenvervoer 2000 (waarin de concessiewet spoor is opgenomen). Met de concessiewet spoor, die in 2005 in werking is getreden, is onder andere het concessiestelsel in de spoorsector geïntroduceerd. In de wet is bepaald dat het beheer van de hoofdspoorwegen via concessieverlening door de minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) moet plaatsvinden. Begin 2005 is deze beheerconcessie voor een periode van tien jaar aan ProRail verleend (V&W, 2004b, 2005). Via deze concessie heeft de minister middelen in handen om het beheer van de Nederlandse hoofdspoorwegen aan te sturen op zaken als de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en de kwaliteit van de capaciteitsverdeling, en de informatievoorziening. Hiervoor moet ProRail elk jaar een beheerplan opstellen dat door de minister goedgekeurd moet worden.

Tegelijkertijd is, op basis van een aanvulling van de Wet personenvervoer 2000 (TK, 2000), ook een concessiestelsel voor het personenvervoer over het hoofdrailnet ingevoerd. Deze vervoerconcessie is onderhands verleend aan NS voor aanvankelijk een periode van tien jaar (V&W, 2004b, 2005). Ook bij de vervoerconcessie aan NS zijn door de minister allerlei eisen gesteld. Zo staat in de concessie hoeveel treinen op tijd moeten rijden, dat de trein schoon moet zijn en dat reizigers zich veilig moeten voelen. NS mag echter zelf bepalen hoe zij aan deze eisen voldoet. De reizigersvervoerder moet wel elk jaar een vervoerplan maken waarin staat wat het bedrijf doet om aan alle eisen te voldoen. Het Ministerie van IenM heeft instemmingsrecht op het vervoerplan. Als IenM akkoord gaat, is NS verplicht zich aan de afspraken te houden. Gebeurt dit niet, dan krijgt het bedrijf een boete. De waardering die klanten geven is een belangrijke graadmeter om de prestaties van NS te controleren.

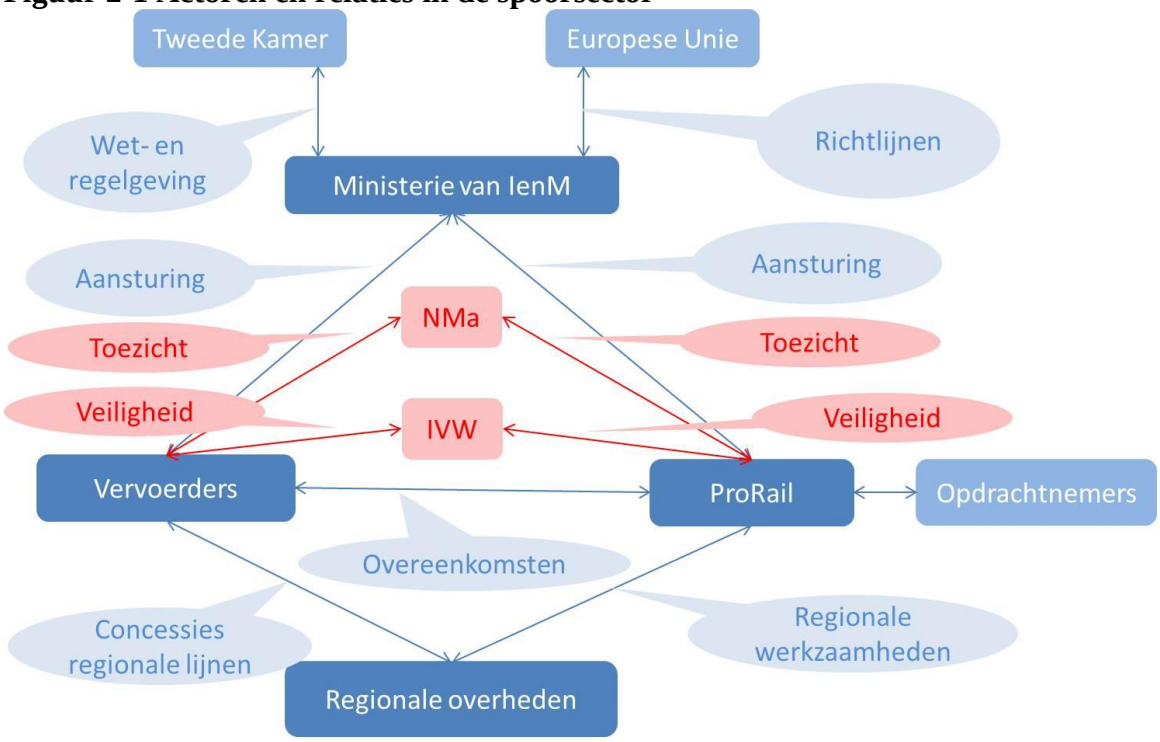
De huidige NS-concessie loopt nog tot 2015, maar in 2011 heeft IenM al laten weten voornemens te zijn ook de nieuwe concessie voor het personenvervoer op het hoofdrailnet weer onderhands aan NS te gunnen. In deze concessie, die tot 2025 loopt, zouden ook de treindiensten op de HSL-

Zuid aan het hoofdrailnet worden toegevoegd. Deze samenvoeging vloeide voort uit de afspraken tussen IenM en NS over het oplossen van de financiële problemen bij de uitbater van de HSL-lijn, de High Speed Alliance (HSA). NS zou tot de afloop van de concessie per 1 januari 2015 volledig garant staan voor de HSA. Voor de periode daarna zou NS een nieuwe onderhandse vervoersconcessie voor het geïntegreerde hoofdrailnet (dus inclusief HSL) verleend worden. Als gevolg van het Fyra-debacle staan deze afspraken momenteel echter ter discussie.

Ook bij de aansturing van de regionale spoorvervoerders wordt van concessies gebruikgemaakt. De verantwoordelijkheid voor de exploitatie van diverse regionale treindiensten is gedecentraliseerd naar provincies en stadsregio's. De decentrale overheden sluiten voor een deel van deze lijnen periodiek aanbestede openbare dienstcontracten, in de vorm van concessies met spoorvervoerders. Hierin worden afspraken gemaakt over dienstverlening en exploitatiesubsidie. Een ander deel is onderhands gegund. Voor goederenvervoerders is concurrentie op het spoor mogelijk op basis van Europese regelgeving, wat inhoudt dat meerdere vervoerders op dezelfde routes hun diensten kunnen aanbieden.

In figuur 2-1 zijn de verschillende overheidsactoren en hun relaties met de spoorsector weergegeven. Behalve het Ministerie van IenM, dat vooral een belangrijke rol speelt als concessieverlener en als toezichthouder op de naleving van concessies, en de decentrale overheden, zijn er nog verschillende andere overheidsinstellingen bij de regulering van de spoorsector betrokken. Vanuit zijn wetgevende en controlerende taak speelt uiteraard de Tweede Kamer een belangrijke rol bij de institutionele veranderingen van de spoorsector. De Europese Unie oefent invloed uit via de uitvaardiging van richtlijnen, onder andere voor gebruiksvergoeding van vervoerders aan spoorbeheerders, en via verordeningen en TSI's (Technische Specificatie inzake Interoperabiliteit). Daarnaast houdt de Autoriteit Consument & Markt (ACM) toezicht op de spoorsector. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is verantwoordelijk voor het toezicht op de spoorveiligheid.

Figuur 2-1 Actoren en relaties in de spoorsector



Bron: Tweede Kamer (2012a), bewerking IPSE Studies

Terugblik: regulering spoorsector, 1985-2012

De huidige structuur en aansturing van de spoorsector zijn het gevolg van een ingrijpende koerswijziging in het rijksoverheidsbeleid ten aanzien van de sector die in jaren de negentig in gang is gezet. De eerste stappen naar deze majeure beleidsverandering, die vaak wordt aangeduid met de term verzelfstandiging, worden echter al in de jaren tachtig gezet. Al vanaf het begin van de onderzoeksperiode onderneemt de rijksoverheid pogingen om de aansturing van NS te verbeteren. Belangrijke aanleiding daarvoor zijn de groeiende exploitatietekorten van NS. Vanaf het begin van de jaren zeventig worden deze tekorten jaarlijks aangevuld door het rijk om daarmee het publiek belang van een adequaat spoorvervoer veilig te stellen. Door de stagnerende economische groei en de daarmee samenhangende bezuinigingen op de overheidsuitgaven worden in de jaren tachtig vanuit de politiek en de maatschappij steeds meer vraagtekens geplaatst bij de almaar omvangrijkere subsidiestroom richting NS. De uitgaven hiervoor nemen gestaag toe tot honderden miljoenen guldens per jaar. Om deze subsidiestroom, die duidelijk kenmerken vertoont van een

‘openeinderegeling’, in te dammen, gaan steeds meer stemmen op om NS te prikkelen tot efficiënter opereren (Eerste Kamer, 2012).

Vanaf het eind van de jaren tachtig worden voorbereidingen getroffen om een nieuwe sturingsrelatie tussen de rijksoverheid en NS vorm te geven. Hierbij wordt nauw aangesloten bij het ophanden zijnde Europese spoorwegbeleid, waarin men aankoerst op liberalisering van de (internationale) spoorsector en een grotere autonomie van de spoorbedrijven. Dit resulteert in 1991 in de instelling van de commissie toekomst Nederlandse Spoorwegen (de commissie Wijffels), die de regering moet adviseren over de vormgeving van een nieuwe bestuurlijke en financiële relatie tussen NS en de rijksoverheid.

In haar adviesrapport concludeert de commissie Wijffels dat de scheiding van de kerntaken van NS (reizigersvervoer, goederenvervoer, capaciteitsmanagement, spoorinfrastructuur) een belangrijk middel is om de efficiëntie en dienstverlening te verbeteren en de toekomstige groei van het spoorvervoer te kunnen accommoderen (Wijffels et al., 1992). Volgens de commissie kan het goederenbedrijf verzelfstandigd naar de markt worden gebracht. De exploitatie van het personenvervoer zou als aparte eenheid binnen NS moeten opereren en op termijn verzelfstandigd moeten worden. Capaciteitsmanagement – het verdelen van schaarse railcapaciteit onder vervoerders – kan eveneens door NS worden uitgevoerd. Het spoorinfrastructuurbeheer en de bekostiging daarvan zouden volgens de commissie echter een taak voor de overheid moeten zijn.

In het jaar dat de commissie Wijffels wordt ingesteld (1991), vindt tevens een belangrijke toename plaats van het reizigersaanbod van NS. Dit is het gevolg van de introductie van een ‘gratis’ openbaarvervoerkaart voor studenten: de ov-studentenkaart. Deze maatregel is in de eerste plaats bedoeld als bezuinigingsmaatregel. Tegelijk met de invoering wordt namelijk de reiskostenvergoeding voor studenten uit de basisbeurs gehaald. Een tweede reden voor de invoering is het stimuleren van het openbaar vervoer. Door studenten gebruik te laten maken van bus, trein en metro, zouden zij gemotiveerd worden om ook na hun studie gebruik te blijven maken van het openbaar vervoer. De invoering van de ov-studentenkaart volgt kort na de introductie van de gratis openbaar vervoerkaart voor dienstplichtige militairen. Vanaf maart 1989 wordt de zogenoemde defensie ov-kaart (dov) gefaseerd ingevoerd (Tweede Kamer, 1989).

De aanbevelingen van de commissie Wijffels worden in 1993 grotendeels door de regering overgenomen en nadat het parlement ook zijn fiat heeft gegeven, worden de aanbevelingen vervolgens in hoog tempo ten uitvoer gebracht (Veraart, 2007). In hetzelfde jaar kondigt de minister aan dat NS niet alleen zal worden verzelfstandigd, maar ook een beursgang tot de mogelijkheden behoort. Vooralsnog richt men zich echter op de verzelfstandiging, die in 1995, na het sluiten van een contract tussen NS en de Staat der Nederlanden, gestalte krijgt door het opsplitsen van de oude NS in een commerciële en publieke tak, en de vorming van diverse zelfstandige business units binnen beide takken.

In de commerciële tak ('NS Groep') worden de activiteiten ondergebracht die op bedrijfseconomische basis moeten opereren: het reizigersvervoer (NS Reizigers), het goederenvervoer (NS Cargo), treinonderhoud (NS Materieel, later Nedtrain) en stationsexploitatie en vastgoed. De overheid draagt daarvoor bevoegdheden over aan NS, al blijft er gedurende de overgangsperiode (tot 2000) nog wel bemoeienis bestaan op het gebied van tariefstelling en voorzieningenniveau. In de publieke tak ('taakorganisaties') worden de organisaties ondergebracht die taken uitoefenen op het gebied van de spoorinfrastructuur: capaciteitsmanagement (Railned), aansturing treinverkeer (Railverkeersleiding) en spoorbeheer (Railinfrabeheer). Ook de aanleg, het beheer en het onderhoud van de stations behoren hiertoe. De taakorganisaties zouden op termijn afgesplitst worden. Figuur 2-2 vat de nieuwe organisatie van NS samen.

Figuur 2-2 De organisatie van NS na de verzelfstandiging



Bron: Jaarverslagen NS

Met de verzelfstandiging van NS in 1995 is de hervorming van de spoorsector volgens de regering nog niet afgerond. Vooral ten aanzien van het personenvervoer blijven nog diverse wensen bestaan. Zo wordt in de nota *De derde eeuw spoor* (Tweede Kamer, 1999) uit 1999 onder andere gepleit voor decentralisatie van de aansturing van het regionale spoorvervoer en verdere verzelfstandiging van NS-taakorganisaties. Ook wil men concurrentie in het spoorvervoer introduceren. Daarbij wordt gekozen voor een andere concurrentievorm dan men eerder voor ogen had. Mede door het mislukte experiment met de toelating van NS-(mini)concurrent Lovers op het Nederlandse spoorwegnet (1996-1999), besluit men het concept van concurrentie *op* het spoor los te laten. In plaats daarvan wordt gekozen voor concurrentie *om* het spoor via concessieverlening. De juridische vertaling van dit concessiestelsel zou plaatsvinden in nieuwe spoorwetgeving.

Uiteindelijk duurt het nog tot 2003 voordat de beoogde wet- en regelgeving tot stand komt. In de tussentijd vindt wel een aantal belangrijke ontwikkelingen in de spoorsector plaats. Zo wordt in 2000 het goederenvervoerbedrijf van NS verkocht aan de Duitse nationale spoorwegmaatschappij Deutsche Bahn. Het jaar daarop verwerft NS, samen met KLM, de concessie voor de exploitatie van de HSL-Zuid. In dezelfde periode ontstaat er binnen NS steeds meer onvrede over de bedrijfsvoering door de directie. De wilde stakingen van het jaar 2000, worden het jaar daarop gevolgd door georganiseerde stakingen. Mede daardoor gaan de prestaties van het bedrijf zienderogen achteruit, waardoor de afgesproken punctualiteitsnorm niet wordt gehaald. Voor de minister is dit aanleiding het vertrouwen in de directie op te zeggen. Eind 2001 treden directie en commissarissen af en wordt een interim-bestuur gevormd.

De crisis bij NS leidt er wel toe dat er meer vaart wordt gemaakt met de afhandeling van de nieuwe wetgeving. In het voorjaar van 2003 komen zowel de nieuwe Spoorwegwet als de Concessiewet personenvervoer per trein tot stand (Tweede Kamer, 2003b). In de Spoorwegwet worden de rollen, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de bij het spoor betrokken partijen vastgelegd en wordt bepaald dat het beheer van de hoofdspoorwegen via concessieverlening plaatsvindt. In de Concessiewet (Tweede Kamer, 2003a) wordt het concessiestelsel ingevoerd voor het openbaar vervoer per trein. Inmiddels is dan al afgesproken dat de vervoerconcessie voor het hoofdrailnet (onderhands) aan NS wordt gegund en de beheerconcessie aan het nieuwe spoorbedrijf ProRail. Spoorinfrabeheerder ProRail is in januari 2003 ontstaan na een fusie van de

NS-taakorganisaties. In overeenstemming met de Europese regelgeving is de beheertaak van ProRail geheel losgekoppeld van de vervoersactiviteiten van NS. Behalve met beheer en onderhoud, houdt ProRail zich ook bezig met de aanleg van nieuwe spoorinfrastructuur.

In hetzelfde jaar (2003) wordt op verzoek van het parlement ook een meerjaren herstelplan voor het spoor opgesteld. Aanleiding zijn problemen op het spoor (waaronder 'blaadjes op de rails') als gevolg van achterstallig onderhoud. In het Herstelplan Spoor (V&W, 2003) wordt geconstateerd dat de aandacht van het Ministerie van V&W en de andere betrokkenen bij het spoor in sterke mate gericht is geweest op nieuwe infrastructurele projecten, die men aantrekkelijker vindt dan onderhoudswerkzaamheden. Het herstelplan adviseert het spoorsysteem in twee fasen te herstellen. Op korte termijn moet worden voorkomen dat de kwaliteit van het spoorsysteem verder achteruitgaat. Een belangrijk doel is afname van het aantal storingen. In de tweede fase moet men zich richten op de verbetering van de betrouwbaarheid en het faciliteren van de nagestreefde vervoersgroei op de lange termijn uit de *Nota Mobiliteit* (V&W, 2004a). Een belangrijk doel daarbij is de verbetering van de punctualiteit. Om deze maatregelen te kunnen bekostigen zou tot en met 2012 een bedrag van zo'n 1,8 miljard euro extra nodig zijn. Dit extra geld wordt vanaf 2004 aan ProRail beschikbaar gesteld en lijkt al vrij snel vruchten af te werpen in de vorm van een daling van het aantal infrastoringen en verbetering van de punctualiteit.

De verhoging van het onderhoudsbudget van ProRail is echter geen panacee voor alle problemen rond het beheer van de spoorweginfrastructuur. In de periode na 2004 blijft er veel kritiek bestaan op het spoorbeheer. Zo constateert een Kamercommissie in 2005 onder meer een gebrek aan langetermijndenken en integraliteit, het gebruik van spooronderhoudsbudgetten voor andere doeleinden, een stagnerende werking van vertraagde besluitvorming en het niet-volstaan van de aansturing van ProRail via de beheerconcessie. Ondanks pogingen hierin verandering te brengen, moet de regering in 2009 vaststellen dat het spoorbeheer nog steeds te wensen overlaat, al worden er ook wel verbeteringen geconstateerd (V&W, 2008, 2009). De regering kondigt aan de positionering, rol en aansturing van ProRail aan te scherpen en te verduidelijken. Hetzelfde geldt overigens voor de aansturing van NS. Daarvoor zal onder andere de bestaande spoorwegwet- en regelgeving worden aangepast. Het kabinet ziet echter geen aanleiding om de ordening van het spoor ingrijpend te wijzigen.

In de periode na 2009 worden de geconstateerde problemen echter niet afdoende opgelost. Vertragingen, verstoringen en enkele ongevallen op het spoor blijven zorgen voor discussie over de kwaliteit van de spoorsector. De chaos tijdens de winterperioden doet de discussie verder oplaaien. Dit is in 2011 aanleiding voor het instellen van een nieuwe parlementaire onderzoekscommissie die het jaar daarop een rapport uitbrengt (Tweede Kamer, 2012a). De commissie stelt vast dat er, hoewel het Nederlandse spoor in internationaal opzicht goed presteert, ernstige zorgen zijn over het behoud van de spoorkwaliteit, gezien de relatief lage onderzoeksbudgetten en de lage vervangingsgraad. Ook ontbreekt het nog altijd aan visie en regie op het Nederlandse spoor, aldus de commissie. Belangrijke aanbeveling van de commissie is dat de minister moet zorgen voor aansturing van de spoorsector op basis van een integrale langetermijnvisie en -strategie op zowel inrichting en gebruik van het spoor als op onderhoud, vervanging en aanleg.

Deze aanbeveling is mede aanleiding geweest voor het opstellen van de *Lange Termijn Spooragenda* (I&M, 2013), die door de minister van Infrastructuur en Milieu is gepresenteerd. In deze Spooragenda schetst de minister een langetermijnvisie op de ontwikkeling van het spoorsysteem. Zoals in de inleiding al is vermeld, is het hoofddoel van de Spooragenda de verbetering van de kwaliteit van het spoorproduct, waardoor het aantal treinreizigers zal toenemen en ook goederentransporteurs vaker voor de trein zullen kiezen.

2.2 Bekostiging

In de periode tot 1994 ontvangt NS inkomsten uit de verkoop van treinkaartjes, het goederenvervoer en (steeds omvangrijkere) overheidssubsidies. De jaarlijkse overheidssubsidie, de zogeheten Financiële Bijdrage Openbare Dienstverplichtingen (FOD), is in principe bedoeld als compensatie voor de economische nadelen die voortvloeien uit de door de overheid opgelegde openbare dienstverplichtingen. Het gaat hierbij zowel om ‘dienstverplichtingen’ op het gebied van de instandhouding en de aanleg van de spoorinfrastructuur als op het gebied van het vervoer over het spoor.

Na de verzelfstandiging van NS in 1995 worden de overheidssubsidies snel afgebouwd. Maar dat betekent niet dat de spoorsector meer kostendekkend is

geworden. Sinds 1995 komen de infrastructuurkosten, die daarvóór voor een groot deel via subsidies aan NS werden gedekt, bijna geheel direct voor rekening van het rijk (Veraart, 2007). Het gaat hier om bijdragen uit het Infrastructuurfonds en uit de begroting van het Ministerie van IenM. Daarnaast zijn er gelden uit het gemeentefonds en uit het Fonds Economische Structuurversterking. Andere inkomstenbronnen van de spoorsector zijn de lagere overheden en het Fonds Eenmalige bijdrage NS (FENS).

Anders dan spoorinfrabeheerder ProRail ontvangt vervoerder NS het overgrote deel van zijn inkomsten uit niet-publieke middelen. De belangrijkste inkomstenbron van NS is de verkoop van treinkaartjes. Het tarief voor treinkaartjes is gereguleerd en dus aan regels gebonden voor zover het zogenoemde beschermde kaartsoorten betreft. Er is een soort *pricecap* regulering per concessie. Daarin is in detail beschreven welke kosten mogen worden doorberekend in de tarieven voor de treinkaartjes (Tweede Kamer, 2012b). Bij NS gaat het vanaf 2011 om de tarieven van de enkele reizen voltarief tweede klas. Deze moet NS één keer per kalenderjaar vaststellen op basis van vooraf gestelde regels in de vervoerconcessie. Een belangrijke maatstaf hierbij is de consumentenprijsindex. Wijzigingen in de prijs van ‘beschermde kaartsoorten’ mogen volgens de richtlijnen maximaal toenemen met de hoogte van de consumentenprijsindex en de toename van de gebruiksvergoeding voor zover deze stijging uitgaat boven de consumentenprijsindex.

Naast de verkoop van treinkaartjes, verwerft NS inkomsten uit de exploitatie van winkels en vergadercentra op stations, de zogenoemde knooppuntontwikkeling en –exploitatie, retail (Servex) en bouwactiviteiten (Strukton).

De belangrijkste inkomstenbron van ProRail om aanleg, beheer en onderhoud van de spoorinfrastructuur te financieren is het Infrafonds van het rijk. Daarnaast ontvangt ProRail van de vervoerders vergoedingen voor het gebruik van het spoorwegnetwerk: de zogenaamde gebruiksvergoeding, ook wel infraheffing genoemd.

De bedragen die de regionale spoorvervoerders, waaronder NS, ontvangen van de lagere overheden zijn bedoeld voor het aanbieden van vervoer conform de Concessiewet, en betreft verliesgevende concessies (Tweede

Kamer, 2003a). Daarnaast ontvangt NS een rijksbijdrage voor enkele voormalige regionale lijnen die aan het aan het hoofdrailnet zijn toegevoegd. Daar staat tegenover dat NS vanaf 2009 ook een concessieprijs betaalt aan het Ministerie van IenM voor het hoofdrailnet en de HSL-Zuid (Tweede Kamer, 2012b).

Voor de ontwikkeling en invoering van de ov-chipkaart en de verbetering van reizigersinformatie maakt NS gebruik van de zogenaamde FENS-middelen. Deze middelen komen voort uit de verkoop van aandelen die NS bezat in Telfort en World Online (V&W, 2010). NS en ProRail hebben afgesproken deze middelen te besteden aan: verbetering van de beheerste toegang tot stations, ontwikkeling en invoering van de ov-chipkaart, de kwaliteitsverbetering van stations en de verbetering van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van infrastructuur (Tweede Kamer, 2010b). ProRail ontvangt ook FENS-middelen voor het verbeteren van de kwaliteit van stations en de spoorinfrastructuur, zoals overeengekomen met NS.

2.3 Eigendom

De veelgebruikte term om de hervorming van de spoorsector aan te duiden, de verzelfstandiging van de Nederlandse Spoorwegen, is feitelijk niet juist. Strikt genomen was NS vanaf de oprichting in 1938 al een zelfstandige naamloze vennootschap, met de Staat der Nederlanden als enig aandeelhouder. Bij de verzelfstandiging in 1995 is deze situatie niet wezenlijk veranderd, maar wordt wel de beslissingsvrijheid van NS ten aanzien van het tarieven- en deelnemingenbeleid aanzienlijk vergroot en krijgt ook de raad van commissarissen van NS veel meer te zeggen (Veraart, 2013).

Vanaf de oprichting van NS in 1938 vertegenwoordigde de minister van (Verkeer en) Waterstaat het rijk als enig aandeelhouder. Per 1 januari 2005 is het aandeelhouderschap van NS echter overgedragen aan de minister van Financiën. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (nu IenM) blijft de Staat echter wel vertegenwoordigen als eigenaar van ProRail.

Bij het aandeelhouderschap van NS vloeit de overgang van vertegenwoordiging door Verkeer en Waterstaat naar Financiën voort uit het beleid van concentratie van het staatsaandeelhouderschap bij Financiën,

zoals geformuleerd in de *Nota deelnemingenbeleid Rijksoverheid* (Tweede Kamer, 2007). Actief aandeelhouderschap is – naast wetgeving en regulering – een manier om invloed uit te oefenen op een onderneming en zo het publieke belang te borgen. Zo toetst het Ministerie van Financiën of de strategie die de staatsonderneming, zoals NS, uitvoert in lijn is met het publieke belang. Daarnaast wordt gekeken of grote investeringsbeslissingen verenigbaar zijn met de strategie en wat de gevolgen zijn voor het risicoprofiel van de onderneming. Ten slotte hoort toezicht op de beloning van bestuurders en de vermogensstructuur tot de taken van de aandeelhouder. Door staatsaandeelhouderschap van de meeste overheidsdeelnemingen bij Financiën te concentreren, worden uniformering en professionalisering van het staatsaandeelhouderschap nagestreefd.

De instrumenten die het Ministerie van Financiën hiervoor ter beschikking heeft, zijn echter beperkt tot de ruimte die privaatrecht biedt. Het gevolg is dat het Ministerie van Financiën zich meestal niet met operationele zaken bemoeit. Zo ook in het geval van NS. De bedrijfsvoering van NS wordt vooral beïnvloed door wet- en regelgeving en de hoofdrailnetconcessie, waarvoor het Ministerie van IenM verantwoordelijk is. Dit ministerie is, zoals gezegd, ook aandeelhouder van ProRail. Ondanks verschillende discussies, waaronder een advies van de Algemene Rekenkamer uit 2007, zijn de aandelen van de spoorinfrabeheerder nog steeds in handen van het Ministerie van IenM (Tweede Kamer, 2007). Een belangrijke reden hiervoor is dat de opbrengsten van ProRail voor 90 procent afkomstig zijn van het Ministerie van IenM via subsidie of andere bijdragen. Als aandeelhouder kan het ministerie onder meer sturen op de strategie en investeringen van ProRail.

2.4 Capaciteitssturing

Capaciteitssturing in de spoorsector heeft zowel betrekking op de structuur en omvang van de infrastructuur als op het aanbod van het railvervoer. In beide gevallen is er sprake van intensieve overheidsbetrokkenheid. Tot in de jaren tachtig beschikt NS echter over betrekkelijk veel vrijheid om het capaciteitsbeleid voor de spoorsector vorm te geven. De rol van de rijksoverheid bestaat dan vooral uit het beoordelen van de plannen die NS aan haar voorlegt. Sindsdien probeert het rijk meer invloed uit te oefenen op de aansturing van de spoorcapaciteit, onder andere via contracten met NS

waarin de verantwoordelijkheden van het rijk en NS nader worden vastgelegd. Ook de nationale verkeers- en vervoersplannen worden een steeds belangrijker sturingsinstrument. Toch drukt NS nog een groot stempel op het plan dat eind jaren tachtig wordt gelanceerd om de bestaande spoorwegcapaciteit flink uit te breiden: *Rail 21* (NS, 1988).

Als de rijksoverheid vanaf 1995 de financiering van de spoorinfrastructuur rechtstreeks voor haar rekening gaat nemen, worden haar mogelijkheden tot capaciteitssturing verder vergroot. Ondanks de forse groeiambities slaagt men er echter niet in de daarvoor benodigde capaciteitsverbeteringen te realiseren. Eerder bleek sprake van het tegendeel. Weliswaar wordt veel geld geïnvesteerd in nieuwe spoorlijnen (HSL-Zuid en de Betuwelijn), maar tegelijkertijd ontstaan - ondanks verscheidene spoorverdubbelingen - grote problemen op het bestaande spoorwegnet. Naar aanleiding hiervan worden rond de eeuwwisseling plannen ontwikkeld met meer nadruk op betrouwbaarheid en benutten van de bestaande capaciteit dan op verdere uitbreiding van de infrastructuur. In het *Herstelplan Spoor* (V&W, 2003) wordt de financiering hiervoor vastgelegd. Twee jaar later wil de *Nota Mobiliteit* (V&W, 2004a) via deze methode (de betere benutting van de bestaande capaciteit) een grote vervoersgroei faciliteren. Daarvoor moet op de spoorverbindingen met de grootste reizigersstromen hoogfrequent spoorvervoer tot stand worden gebracht. Vanuit deze ambitie is inmiddels een maatregelenpakket ontwikkeld: het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Via de realisatie van dit programma moeten reizigers uiterlijk in 2020 op de drukste trajecten elke tien minuten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter. Op deze trajecten moeten elk uur zes intercity's en twee tot zes sprinters gaan rijden. Als gevolg van de bezuinigingen is de ambitie inmiddels bijgesteld, in plaats van realisatie in 2020 mikt men nu op 2028.

2.5 Kwaliteitsbeleid

De punctualiteit van het reizigersvervoer en de spoorveiligheid zijn de belangrijkste kwaliteitscriteria in de spoorsector. Tot 1995 hanteert NS een eigen kwaliteitsbeleid met betrekking tot de punctualiteit en de spoorveiligheid. In 1995 worden in het verzelfstandigingscontract concrete afspraken gemaakt over de verbetering van de punctualiteit. Sinds de invoering van de spoorconcessies in 2005, is de zorgplicht voor punctualiteit

in deze concessies opgenomen. De punctualiteit wordt afgemeten aan het percentage treinen dat binnen een bepaalde marge (drie en vijf minuten) op de geplande tijd aankomt op de stations. Hiervoor is al aangestipt dat vooral de spoorcrisis van rond de eeuwwisseling een negatieve invloed had op de punctualiteit van de NS-dienstregeling. Eerst vanaf 2004, na verhoogde inspanningen van NS en nadat extra geld beschikbaar is gesteld voor infrastructuurverbetering, is er sprake van een belangrijke verbetering. Sindsdien wordt de weg omhoog ingezet, al treden er nog wel regelmatig schommelingen op. In 2011 wordt zelfs een voorlopig punctualiteitrecord bereikt: 89,6 procent van de treinen wijkt niet meer dan drie minuten af van de dienstregeling.

De veranderingen in de spoorsector als gevolg van de verzelfstandiging van de NS vormen een belangrijke aanleiding voor het herformuleren van het railveiligheidsbeleid. Dit nieuwe beleid wordt verwoord in de eerste *Kadernota Railveiligheid* uit 1999. In de nota worden tal van doelen en instrumenten genoemd waarmee men de spoorveiligheid kan verbeteren (vervangen van overwegen, terugdringen suïcidaliteit op het spoor, e.d.). In 2004 volgt een nieuwe kadernota waarin het railveiligheidsbeleid wordt geactualiseerd (Tweede Kamer, 2004). Een van de redenen voor de beleidsherziening is de oprichting van de Inspectie Verkeer en Waterstaat in 2003, de voorganger van de huidige Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Deze inspectiedienst is sindsdien verantwoordelijk voor het toezicht op de spoorveiligheid en monitort de ontwikkeling daarvan. Jaarlijks verzorgt de inspectie een trendanalyse over de veiligheid op het spoor (IVW, 2011). Ook de sociale veiligheid in de treinen en op de stations is een belangrijk aandachtspunt van de inspectie. De sociale veiligheid is in het afgelopen decennium een onderwerp geweest dat regelmatig heeft geleid tot debatten in de Tweede Kamer. Afspraken over het handhaven en vergroten van de sociale veiligheid zijn vanaf 2005 vastgelegd in de verleende concessies. De meest recente beleidsvoornemens op het gebied van spoorveiligheid staan beschreven in de derde *Kadernota Railveiligheid* uit 2010 (Tweede Kamer, 2010a).

2.6 Conclusie

Op basis van de hiervoor beschreven institutionele ontwikkelingen ten aanzien van de spoorsector kunnen we in het onderzoekstijdvak 1985-2012 grofweg drie sturingsperioden onderscheiden.

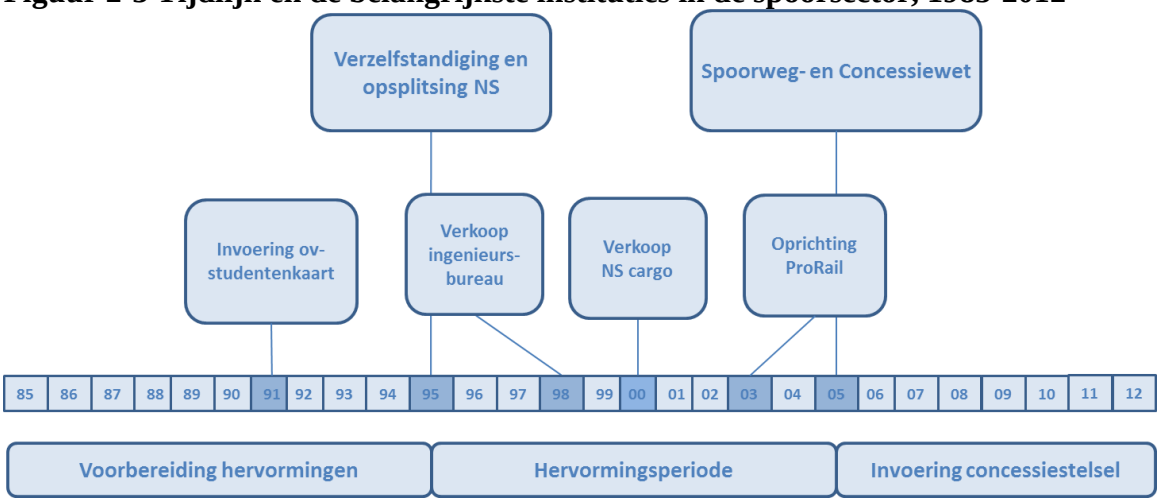
De eerste periode, 1985-1995, staat vooral in het teken van de zoektocht naar een nieuwe sturingsrelatie tussen de rijksoverheid en de Nederlandse Spoorwegen (NS). Tot 1995 is NS de eigenaar en beheerder van de Nederlandse spoorinfrastructuur en aanbieder van reizigers- en goederenvervoer op het spoor. NS is geheel in handen van de Nederlandse Staat en ontvangt inkomsten uit vervoersdiensten en uit subsidies van de rijksoverheid. Deze subsidies, die kenmerken vertonen van een 'openeinderegeling', vormen samen met de ophanden zijnde veranderingen in het Europese spoorwegbeleid een belangrijke aanleiding om de sturingsrelatie tussen het rijk en NS te herzien.

Dit resulteert in 1995 in de verzelfstandiging van NS en de opsplitsing van het bedrijf in een commerciële tak (het vervoer) en een publieke tak (de infrastructuur). In de jaren daarna (tot en met 2004) probeert men dit proces verder gestalte te geven. De subsidies worden snel afgebouwd, verscheidene bedrijfsonderdelen, waaronder het goederenvervoer, worden verkocht en ook andere vervoerders dan NS worden actief op het Nederlandse spoor. Vanaf 2003 wordt de publieke tak geheel afgesplitst van NS en in handen gegeven van ProRail. Dit nieuwe spoorbedrijf is voortaan, namens de overheid, verantwoordelijk voor de aanleg en het beheer en onderhoud van de Nederlandse spoorinfrastructuur en alle bijbehorende voorzieningen.

De hervorming van de spoorsector gaat gepaard met grote problemen en rond de eeuwwisseling is er zelfs sprake van een zware crisis in de sector. De crisis heeft als positief gevolg dat de besluitvorming over nieuwe wet- en regelgeving voor de spoorsector in een stroomversnelling raakt. In 2005 worden de nieuwe Spoorwegwet en Concessiewet van kracht, evenals de concessies die aan reizigersvervoerder NS en spoorinfrabeheerder ProRail zijn verleend. Samen met de wet- en regelgeving bieden beide concessies de overheid een betere mogelijkheid om de ontwikkelingen in de spoorsector te volgen en bij te sturen. Hoewel daardoor verbeteringen tot stand komen, blijft men ook na 2005 vanuit politiek en maatschappij regelmatig aandringen op het aanscherpen van de aansturing van de spoorsector.

Een samenvattend overzicht van de belangrijkste institutionele veranderingen in de spoorsector is weergegeven in figuur 2-3.

Figuur 2-3 Tijdlijn en de belangrijkste instituties in de spoorsector, 1985-2012



Bron: IPSE Studies

3 Historische trends

3.1 Gegevens

In zijn algemeenheid geldt dat het samenstellen van tijdreeksen geen sinecure is. Veranderingen in afbakeningen en wijze van registreren stellen onderzoekers soms voor lastige afwegingen. Dat geldt in het bijzonder voor deze studie. Door de vele wijzigingen in de structuur van de spoorsector (onder andere door afsplitsingen, toelatingen van nieuwe aanbieders en het uitvoeren van buitenlandse en commerciële activiteiten) is het buitengewoon lastig consistente reeksen op te stellen. Bovendien bevatten de bronnen diverse inconsistenties. Zo is er bijvoorbeeld geen eenduidigheid over de wijze van afschrijven en het onderscheid tussen de gegevens van NS voor en na de afsplitsing van de infrastructuurtaken in 1995. Hierdoor zijn er tal van bewerkingen op de data nodig geweest. Deze zijn in het rapport zoveel mogelijk toegelicht.

De gegevens voor deze studie zijn afkomstig uit de jaarverslagen van NS (1985-2012), ProRail (2003-2012), Strukton (1985-2009) en van het CBS (1985-2012). Tot het jaar van de oprichting van ProRail in 2003 zijn de gegevens over de spoorinfrastructuur afkomstig uit de jaarrekeningen van de Taakorganisaties van NS. Tot 2000 werden deze cijfers opgenomen in de jaarverslagen van NS.

Tabel 3-1 geeft een overzicht van de variabelen die in deze studie gebruikt worden. Deze variabelen vinden we ook terug in productiviteits- en doelmatigheidsmetingen in de literatuur (zie paragraaf 4.4). De getalsmatige beschrijving is opgenomen in bijlage A.

In de volgende paragrafen gaan we nader in op de variabelen en de trends in de gegevens.

Tabel 3-1 Samenvatting van de gehanteerde variabelen

Grootheid	*Bijzonderheden*
Productie:	
Reizigerskilometers	Gewogen som van het aantal reizigerskilometers en het aantal tonkilometers goederen, uitgedrukt in reizigerskilometers (in de hoofdspecificatie).
Zitplaatskilometers	Gewogen som van het aantal zitplaatskilometers en het aantal tonkilometers goederen, uitgedrukt in zitplaatskilometers (in de gevoeligheidsanalyse)
***Ingezette middelen*:**	
Personeel	Personeel in duizenden voltijdbanen (jaargemiddelden), gecorrigeerd voor arbeidsduurverkorting
Materiaal	Volume afgeleid van materiaalkosten en de prijs van materiaal
Kapitaal	Volume afgeleid van kapitaalkosten en de prijs van kapitaal
***Kosten*:**	
Personeel	Personele kosten in miljoenen euro's
Materiaal	Kosten van materiaal in miljoenen euro's
Kapitaal	Afschrijvingen in miljoenen euro's
Prijzen:	
Personeel	Prijs afgeleid van personeelskosten en inzet van personeel
Materiaal	Consumentenprijsindex
Kapitaal	Prijsindex van investeringen in personen- en goederenvervoer per spoor en over de weg

3.2 Productie

Als maatstaf voor het productievolume in de spoorsector kunnen we in deze studie kiezen uit twee benaderingen: daadwerkelijk gebruik dan wel capaciteit. De daadwerkelijke productie wordt gemeten aan de hand van reizigerskilometers en tonkilometers goederenvervoer. In de groei van het aantal kilometers komt niet alleen de productieontwikkeling van het

spoorvervoer tot uitdrukking, maar wordt, zij het impliciet, ook de productie van het spoorinfrabeheer weerspiegeld.

De capaciteit wordt gemeten aan de hand van het aantal zitplaatskilometers. Hoewel het aantal zitplaatskilometers ook als productie kan worden beschouwd, biedt dit geen inzicht in de daadwerkelijke dienstverlening (het vervoeren van reizigers). Ook overcapaciteit (heen en weer rijden van 'lege' treinen) wordt namelijk bij deze productiemaat ook als productie gezien. We geven daarom de voorkeur aan de maat gebaseerd op het daadwerkelijk gebruik (reizigerskilometers) en presenteren resultaten met de capaciteitsmaat als gevoeligheidsanalyses.

In de analyse combineren we de productiematen voor reizigersvervoer en goederenvervoer tot één maat: we nemen de gewogen som van deze twee variabelen met als weegfactor de prijs van de twee diensten in het laatste jaar dat beide producten door de NS geleverd werden, i.c. 1999. Belangrijk argument voor de samengestelde productiemaat is het feit dat het goederenvervoer in 2000 door NS is afgestoten en er vanaf dat jaar geen gegevens van de middelen voor goederenvervoer publiekelijk beschikbaar zijn. De prijs is berekend uit de omzet van reizigersvervoer en het aantal reizigerskilometers, respectievelijk de omzet van het goederenvervoer en het aantal tonkilometers goederen.

Een kanttekening moet worden gemaakt ten aanzien van de overige concessiehouders voor vervoer op het Nederlandse spoor. Zowel het reizigers- als goederenvervoer van deze spoorbedrijven is niet in de productiegegevens inbegrepen, aangezien gegevens over de ingezette middelen van deze ondernemingen niet voorhanden zijn. Omdat het gebruik van het spoor door deze concessiehouders tot extra kosten leidt bij Prorail voor het beheer en onderhoud van het netwerk, zijn de ingezette middelen van Prorail gecorrigeerd voor deze omissie.

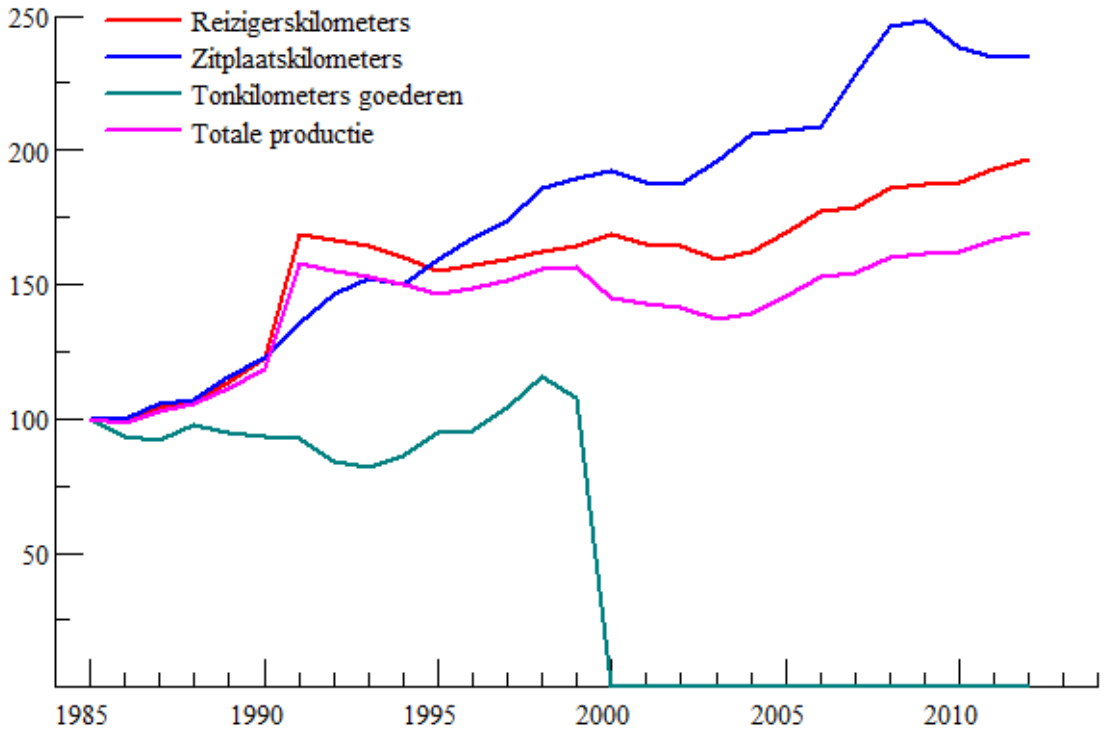
Een tweede kanttekening betreft de buitenlandse concessies van NS. Deze studie beperkt zich tot de Nederlandse spoorsector; de buitenlandse productie en de in het buitenland gemaakte kosten blijven dus buiten beschouwing. De door NS gerapporteerde gegevens in de jaarrekening over de ingezette middelen (kosten en personeel) zijn echter inclusief de buitenlandse activiteiten van NS. De gerapporteerde productie (reizigerskilometers) is daarentegen exclusief de buitenlandse activiteiten.

Daarom zijn de ingezette middelen die gemoeid zijn met de buitenlandse concessies afgetrokken van de in de jaarrekening gerapporteerde ingezette middelen.

Figuur 3-1 geeft de ontwikkeling van de totale productie weer in de periode 1985-2012 ten opzichte van het basisjaar 1985. Voor de volledigheid laten we ook de ontwikkeling zien in het aantal reizigerskilometers, zitplaatskilometers en tonkilometers goederen. De totale productie groeit tussen 1985 en 2012 met bijna 70 procent (gemiddelde jaarlijkse groei van 2,0%).

Opvallend is de sterke stijging van het aantal reizigerskilometers in 1991. Deze groeispurt wordt grotendeels veroorzaakt door de introductie van de ov-studentenkaart in dat jaar en, in mindere mate, door de gefaseerde invoering van de defensie ov-kaart vanaf 1989. Aanvankelijk blijkt de capaciteit van NS daar niet op berekend en blijft de groei van het aantal zitplaatskilometers dan ook achter bij die van de reizigerskilometers. Maar dit is van korte duur. Vanaf 1995 groeit het aantal zitplaatskilometers zelfs sneller dan het aantal reizigerskilometers. Deze trend houdt aan tot het einde van de onderzoeksperiode. In absolute cijfers neemt het aantal reizigerskilometers toe van 8,7 miljard in 1985 tot bijna 17,1 miljard in 2012. Dat is een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,5 procent. Het aantal zitplaatskilometers stijgt van 24 miljard in 1985 tot ruim 56 miljard in 2012, goed voor een gemiddelde jaarlijkse groei van 3,2 procent. Het verschil in groei tussen zitplaats- en reizigerskilometers vertaalt zich in een afnemende bezettingsgraad van de treinen: het percentage bezette zitplaatsen in een trein (reizigerskilometers/zitplaatskilometers). De bezettingsgraad neemt tussen 1985 en 2012 af van 36 procent naar 30 procent. De daling van het aantal zitplaatskilometers na 2009 hangt samen met een wijziging in de planningsmethode om onnodig vervoer te voorkomen.

Figuur 3–1 De ontwikkeling van het aantal reizigers-, zitplaats- en tonkilometers goederen, 1985-2012, index 1985 = 100



In 1985 bedraagt het aantal reizigerskilometers 8,7 miljard km, het aantal zitplaatskilometers 24 miljard km en het aantal tonkilometers goederen 3,3 miljoen tonkm.
Bron: jaarverslagen NS, bewerking IPSE Studies

Het aantal tonkilometers goederen vertoont een lichte daling tot 1994, waarna een lichte stijging volgt tot 2000. In absolute termen stijgt de productie van het goederenvervoer van 3,2 miljard tonkilometers in 1985 tot 3,5 miljard tonkilometers in 2000, een stijging van 7,5 procent. De gemiddelde jaarlijkse groei over deze periode komt uit op 0,6 procent. Na 2000 verzorgt NS geen goederenvervoer meer.

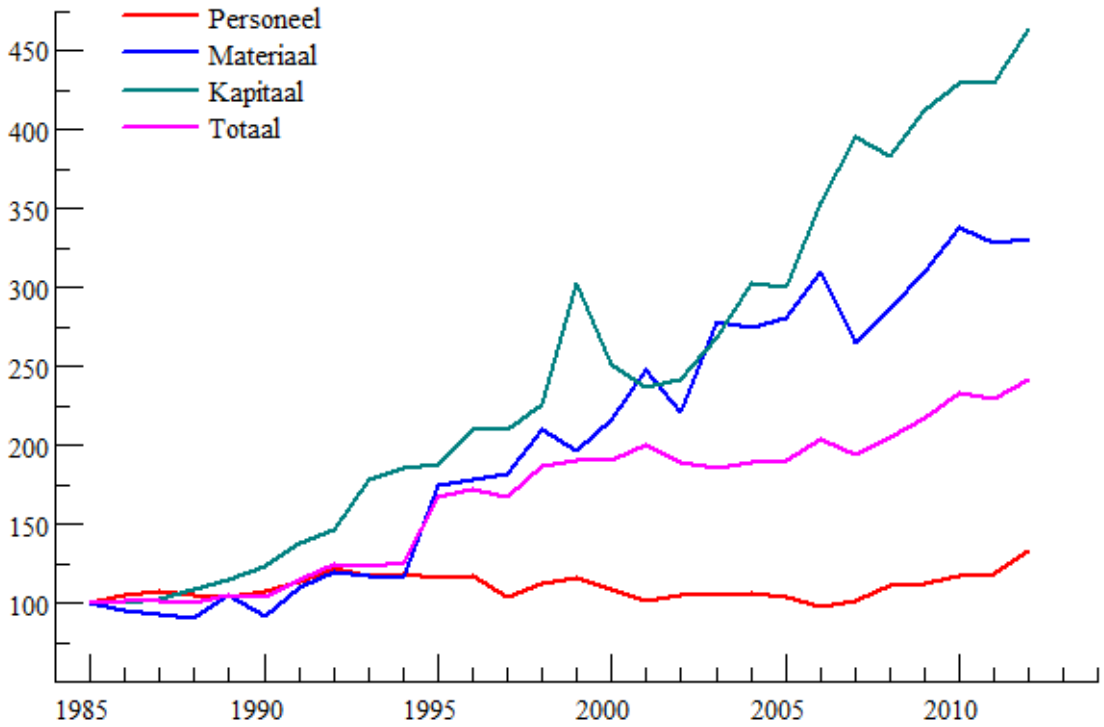
3.3 Ingezette middelen

We onderscheiden de volgende drie ingezette middelen: personeel, materiaal en kapitaal. Voor materiaal en kapitaal zijn gegevens over kosten en prijzen beschikbaar. Voor personeel beschikken we over kosten en het aantal voltijdbanen: door kosten te delen door het aantal voltijdbanen –

gecorrigeerd voor arbeidsduurverkorting – kunnen we de prijs van personeel afleiden. De ingezette middelen van NS hebben alleen betrekking op het vervoer over het spoor in Nederland. De gegevens met betrekking tot activiteiten die niet direct gebonden zijn aan reizigersvervoer zijn grotendeels buiten de analyse gehouden. Dit betreft de bouwactiviteiten (Strukton), knooppuntontwikkeling en -exploitatie en detailhandel (Servex). De gegevens over de hiervoor ingezette middelen zijn in mindering gebracht op de door NS gerapporteerde totaalcijfers over middelen.

De ingezette middelen van ProRail zijn gecorrigeerd voor diensten van ProRail aan overige concessiehouders op het Nederlandse spoor. De correctie is nodig omdat, zoals eerder gezegd, gegevens over de ingezette middelen van deze vervoerders niet beschikbaar zijn. De correctie is uitgevoerd naar rato van het aantal treinkilometers van de overige concessiehouders (reizigers en goederen) ten opzichte van het totaal aantal treinkilometers. De ontwikkeling van de kosten is geïllustreerd in figuur 3-2, waarbij 1985 is gekozen als basisjaar.

Figuur 3–2 De ontwikkeling van de kosten, 1985-2012, index 1985 = 100



Kosten in 1985 (× mln euro): personeel = 684; materiaal = 468; kapitaal = 149; totaal = 1301.
Bron: jaarverslagen NS, Taakorganisaties, ProRail en Strukton, bewerking IPSE Studies

De personeelskosten groeien met gemiddeld 1,1 procent per jaar van bijna 684 miljoen euro in 1985 naar ruim 913 miljoen euro in 2012. Fluctuaties in de personeelskosten worden onder andere veroorzaakt door de verkoop van NS Cargo aan Deutsche Bahn, de overdracht van NS Korps Spoorwegpolitie aan het Korps landelijke politiediensten, en de verkoop van Holland Railconsult en NS Technisch Onderzoek in 2000. Vanaf 2006 zien we een lichte toename in de personeelskosten.

De materiaalkosten groeien met een factor 3,3 (gemiddeld 4,5 procent per jaar) van 468 miljoen euro in 1985 naar ruim 1,5 miljard euro in 2012. De materiaalkosten bestaan uit energie, verbruiksmiddelen voor beheer en onderhoud van treinen en het spoor en van ingehuurde diensten. De materiaalkosten zijn exclusief de infraheffing. Dit is de vergoeding die NS betaalt aan ProRail voor het gebruik van het spoor. De infraheffing is weggelaten, omdat anders sprake zou zijn van dubbeltelling van kosten. Figuur 3-2 laat zien dat de ontwikkeling van de materiaalkosten van de spoorsector in de periode 1985-2012 een grillig verloop kent. De schommelingen zijn voor een deel te toe te schrijven aan de aan- en verkoop van bedrijfsonderdelen en aan fluctuaties in de kosten voor gebruik van grond- en hulpstoffen, voorraden en energie én kosten van uitbesteed werk of inhuur van personeel. De kostenstijgingen in 1995 en 2003 houden deels verband met de gefaseerde afscheiding van de infrataken van de NS, die aanvankelijk (in 1995) bij de NS-Taakorganisaties ondergebracht worden en daarna (in 2003) bij ProRail.

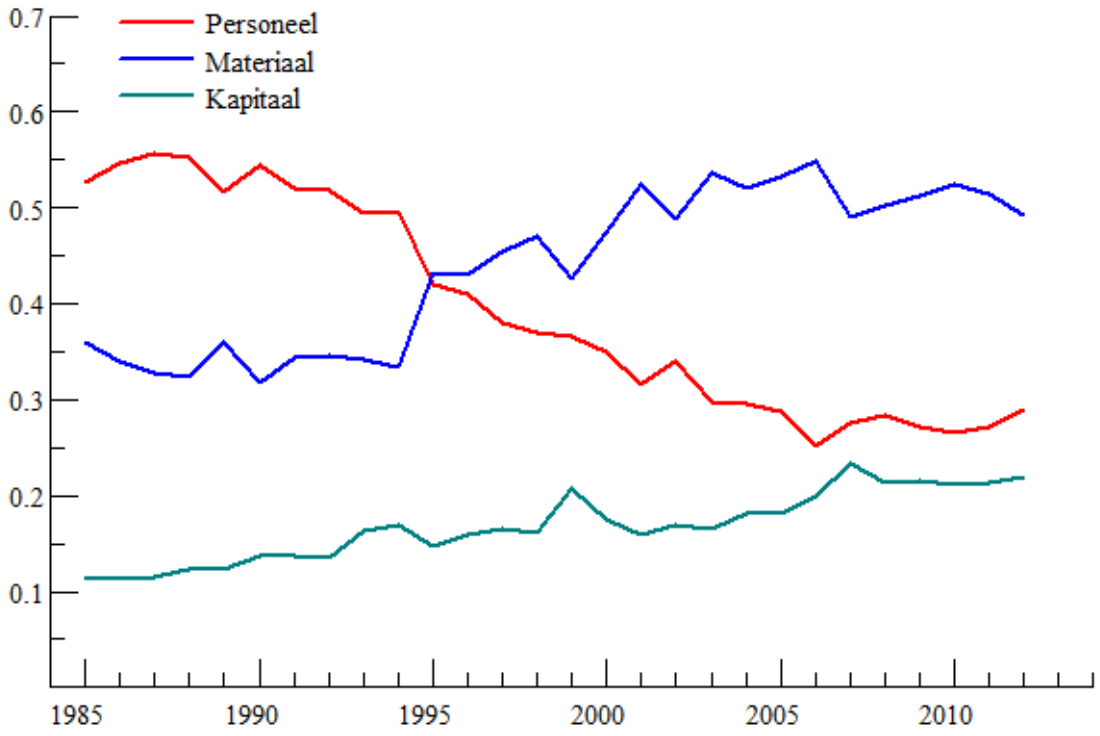
De kapitaalkosten bestaan uit de jaarafschrijvingen. NS berekent de afschrijvingen volgens de lineaire methode op basis van de aanschafwaarde en de geschatte economische gebruiksduur. De geschatte economische gebruiksduur varieert van drie jaar voor apparatuur tot honderd jaar voor funderingen, onderbouw en gebouwen. De geschatte gebruiksduur van treinen is twintig jaar (NS, 2013). De jaarafschrijvingen van de taakorganisaties ontbreken in de jaarverslagen NS in de periode 1995-2001. In plaats daarvan worden de afschrijvingskosten vermeld. Dit is een saldo van de jaarafschrijvingen en verrekening met de zogenoemde egalisatierekening investeringsbijdragen. De jaarafschrijvingen NS zijn geschat op basis van gegevens van de jaarafschrijvingen en de afschrijvingskosten in 2002.

ProRail berekent de afschrijvingen eveneens volgens de lineaire methode, en op basis van aanschafwaarde. Bij de berekening wordt rekening gehouden met bijzondere waardeverminderingen en eventuele restwaarde. De gehanteerde economische gebruiksduur varieert van vier jaar voor apparatuur tot honderd jaar voor funderingen van rails (ProRail, 2012). In 2007 is een boekhoudkundige wijziging doorgevoerd bij ProRail die voortvloeit uit een discussie over de manier waarop de rijksoverheid ProRail financiert en aanstuurt. Hierdoor worden de bedragen van de egalisatierekening investeringsbijdragen niet langer ten gunste van de post Afschrijvingslasten (de 'Jaarafschrijvingen') gebracht. Vanaf 2007 vindt bovendien een herwaardering van materiële vaste activa plaats en wordt er afgeschreven op basis van vervangingswaarde. De kapitaalkosten van ProRail in de periode 2007-2012 zijn voor deze wijziging gecorrigeerd naar het oude stelsel op basis van herwaarderingsgegevens 2007 (ProRail, 2008). Vervolgens zijn deze kosten gecorrigeerd met behulp van de gemiddelde ratio van 'afschrijvingskosten'. Door de correctie zijn de afschrijvingskosten van NS, ProRail en ook die van Strukton volgens dezelfde afschrijfsystematiek tot stand gekomen.

De kapitaalkosten groeien van 149 miljoen euro in 1985 naar bijna 689 miljoen euro in 2012. Dat is een gemiddelde stijging van 5,8 procent per jaar. De groei van de kapitaalkosten wordt onder andere veroorzaakt door de toename van de totale netlengte met 8,8 procent van 2.794 km in 1985 naar 3.063 km in 2012, mede als gevolg van de totstandkoming van projecten als de Betuweroute en de spoorverdubbeling Amsterdam-Utrecht. In 1999 vindt er een verhoogde afschrijving plaats. Dit is vooral het gevolg van een afwaardering van het regionale reizigersmaterieel, dat nodig was om dit materieel tegen marktconforme prijzen ter beschikking te kunnen stellen voor het vervoer op onrendabele lijnen. Over de gehele periode bezien groeien de totale kosten met een factor 2,4: van ruim 1,3 miljard euro in 1985 tot ruim 3,1 miljard euro in 2012 (gemiddeld 3,3% per jaar).

De ontwikkeling van de kostenaandelen wordt geïllustreerd in figuur 3-3. Het kostenaandeel materiaal neemt sterk toe en het kostenaandeel personeel neemt in min of meer gelijke mate af. Dit wijst op substitutie van personeel door materiaal. Een belangrijk deel van de materiaalkosten bestaat uit kosten van uitbesteed werk en deze kosten nemen vooral na 1995 steeds meer toe. Het aandeel van de kapitaalkosten neemt tussen 1985 en 2012 toe van 11,4 naar 21,9 procent.

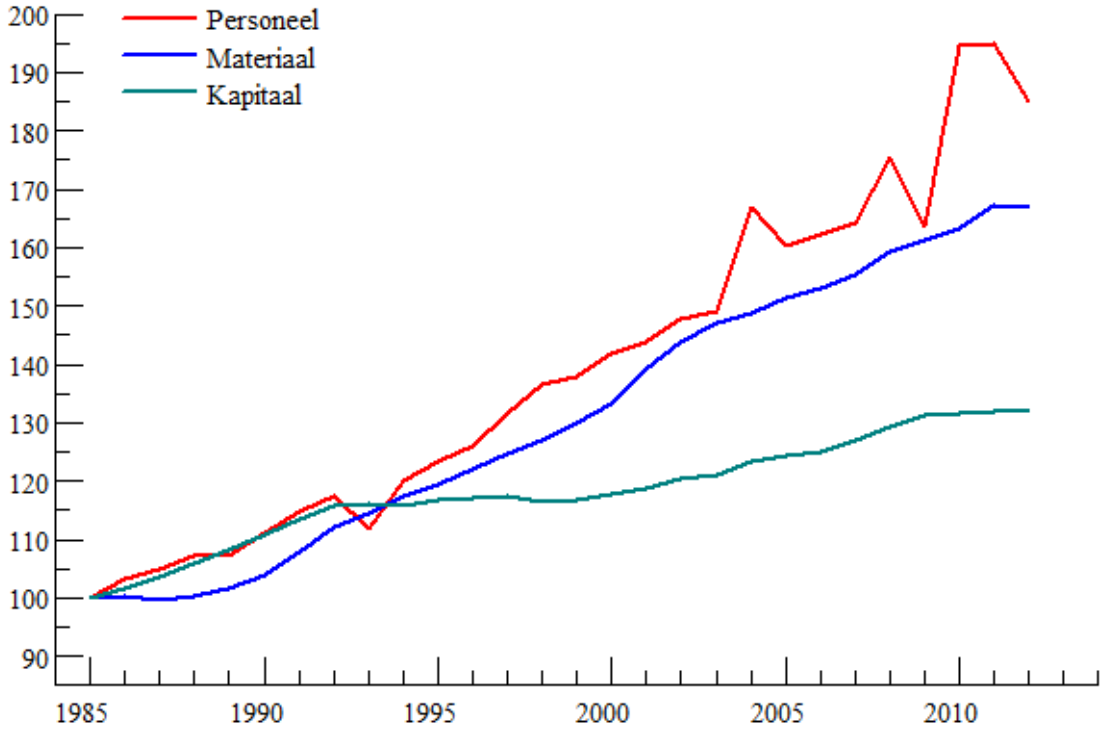
Figuur 3-3 De ontwikkeling van de kostenaandelen, 1985-2012



Bron: jaarverslagen NS, Taakorganisaties, ProRail en Strukton, bewerking IPSE Studies

De ontwikkeling van de prijzen is weergegeven in figuur 3-4. De prijs van personeel is afgeleid van de personeelskosten en het aantal voltijdbanen, na correctie voor arbeidsduurverkorting. De prijs van personeel groeit met gemiddeld 2,3 procent per jaar. Over de hele periode is de groei 85,2 procent. De sterke fluctuaties in de personeelsprijzen vanaf 2003 worden waarschijnlijk veroorzaakt door discrepanties in de registratie van personeelsgegevens. Vanwege de diversiteit van de materiaalkosten is de prijs van materiaal gelijkgesteld aan de consumentenprijsindex. De consumentenprijsindex neemt toe met 67 procent, dat is gemiddeld 1,9 procent per jaar. Voor de prijs van kapitaal is gebruik gemaakt van de prijsindex van investeringen in personen- en goederenvervoer per spoor en over de weg van het CBS. De kapitaalprijs groeit met 32,1 procent en dat is gemiddeld 1,0 procent per jaar.

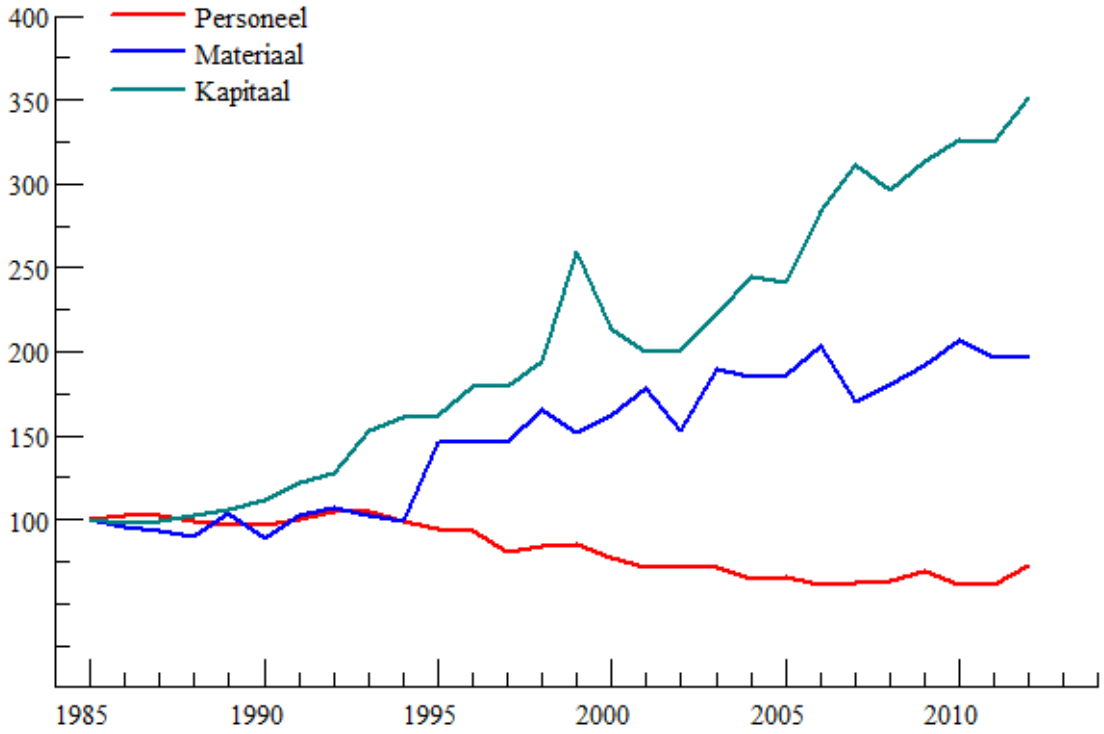
Figuur 3–4 De ontwikkeling van prijzen, 1985-2012, index 1985 = 100



Bron: CBS, jaarverslagen NS, Taakorganisaties, ProRail en Strukton, bewerking IPSE Studies

De volumes personeel, materiaal en kapitaal zijn grafisch weergegeven in figuur 3-5. Het aantal voltijdbanen is afgenomen met gemiddeld 1,1 procent per jaar van bijna 25.000 naar ruim18.000. Het volume materiaal heeft, evenals de kosten van materiaal, een grillig verloop en groeit met een factor 2,0. De gemiddelde jaarlijkse groei is 2,6 procent. Het volume kapitaal groeit in de periode 1985-2012 met een factor 3,5 (gemiddelde jaarlijkse groei van 4,8 procent). De piek in 1999 hangt samen met afwaardering van het regionale reizigersmaterieel.

Figuur 3–5 Het volume personeel, materiaal en kapitaal, 1985-2012, index 1985 = 100

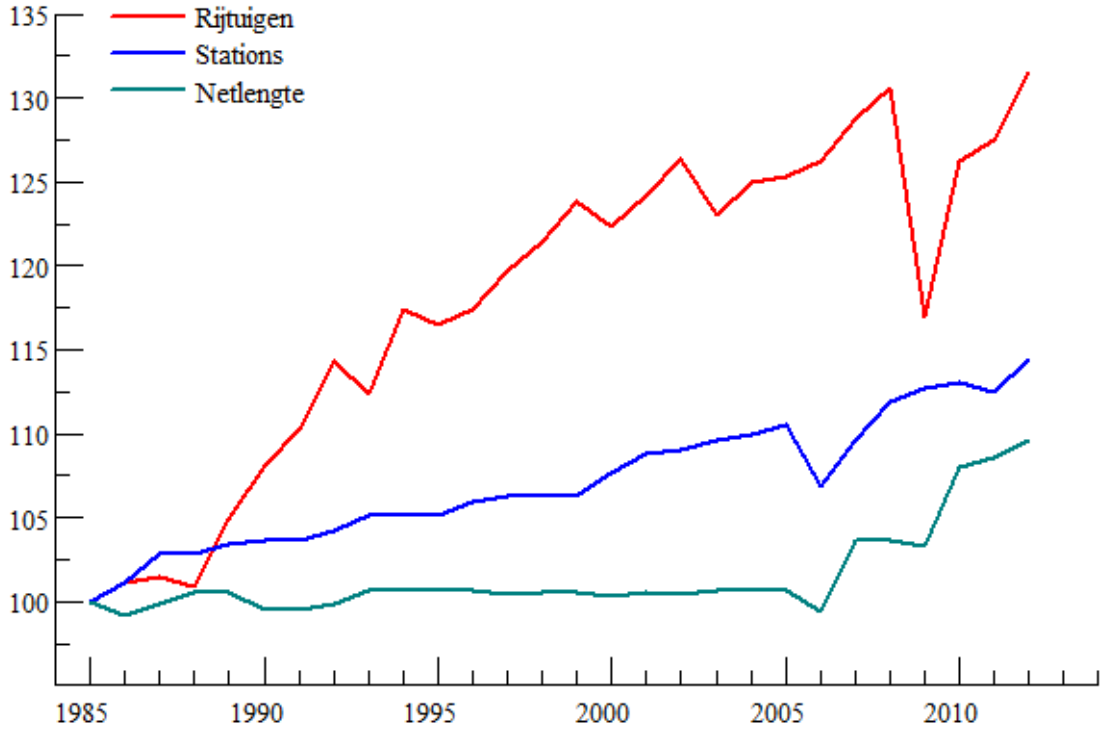


Bron: CBS, jaarverslagen NS, Taakorganisaties, ProRail en Strukton, bewerking IPSE Studies

3.4 Aanbod

Figuur 3-6 geeft een illustratie van het aanbod aan rijtuigen, stations en netlengte. Het aantal goederenwagons laten we in deze figuur buiten beschouwing. Het aantal rijtuigen van NS, inclusief vervanging van oude rijtuigen, is toegenomen van 2242 in 1985 naar 2948 in 2012. De dip in het aantal rijtuigen in 2009 is grotendeels veroorzaakt door de ingebruikname van dubbeldeksintercitytreinen, waardoor met minder rijtuigen hetzelfde aantal reizigers kon worden vervoerd. NS kon daardoor ruim 260 oude rijtuigen afstoten.

Figuur 3–6 Het aanbod in de spoorsector, 1985-2012, index 1985 = 100



Aantallen in 1985: rijtuigen = 2242; stations = 353; netlengte = 2794 km.
Bron: 1985-1997 CBS, jaarverslagen NS en ProRail, bewerking IPSE Studies

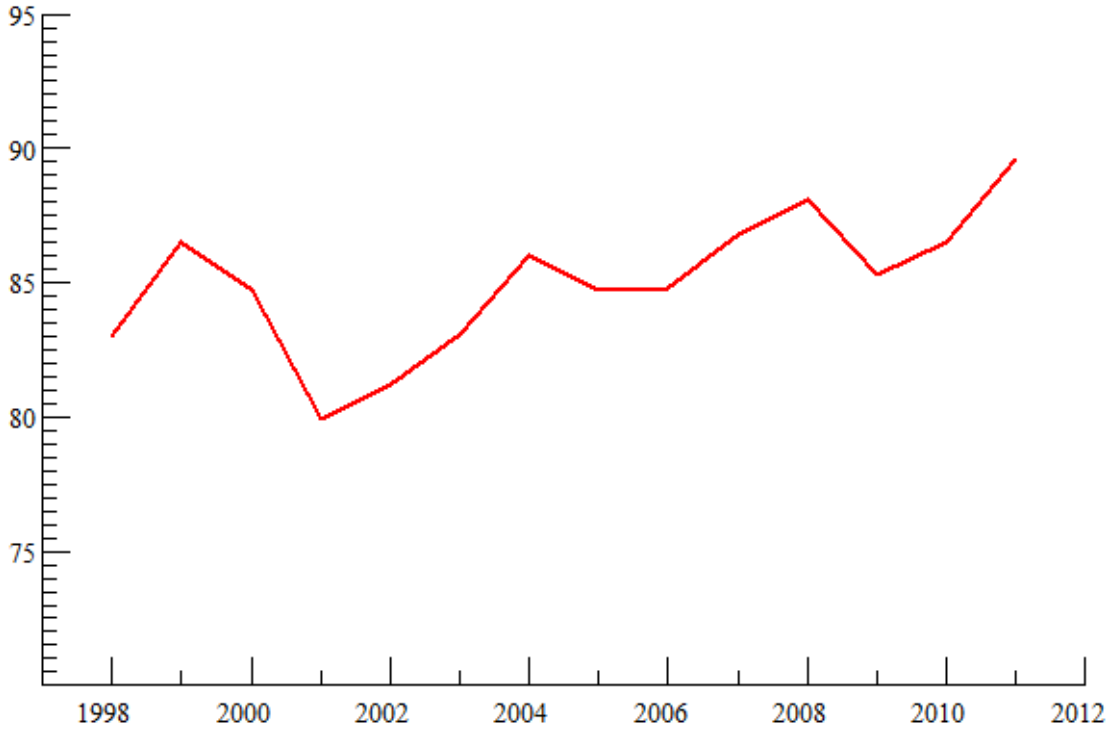
Het aantal stations is met 51 toegenomen van 353 naar 404 en de totale netlengte is toegenomen van 2794 km naar 3063 km. De terugval van zowel het aantal stations als de spoorlengte in 2006 is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de overdracht van de exploitatie van het Zuid-Hollandse lightrailnetwerk van NS aan RandstadRail.

3.5 Kwaliteit

Kwaliteit van de spoorsector kan onder meer worden uitgedrukt in de punctualiteit van de treinen, het aantal zitplaatsen per reiziger, het aantal en de ernst van incidenten met betrekking tot de spoorveiligheid, inclusief sociale veiligheid. De punctualiteit wordt gemeten als het percentage treinen dat binnen een marge van drie of vijf minuten volgens de planning aankomt. In figuur 3-7 is de ontwikkeling van de drie minuten-punctualiteit in procenten sinds 1998 weergegeven. In 1998 rijdt 83 procent van de treinen

binnen de drie minuten marge. Maar daarna gaat het snel bergafwaarts. Tijdens de crisis in 2001 wordt het dieptepunt bereikt. Daarna gaat het echter weer snel beter. In 2011 wordt een voorlopig record geboekt: 89,6 procent van de treinen arriveert op tijd of binnen de marge.

Figuur 3–7 Percentage van aankomst van treinen binnen drie minuten, 1998-2012



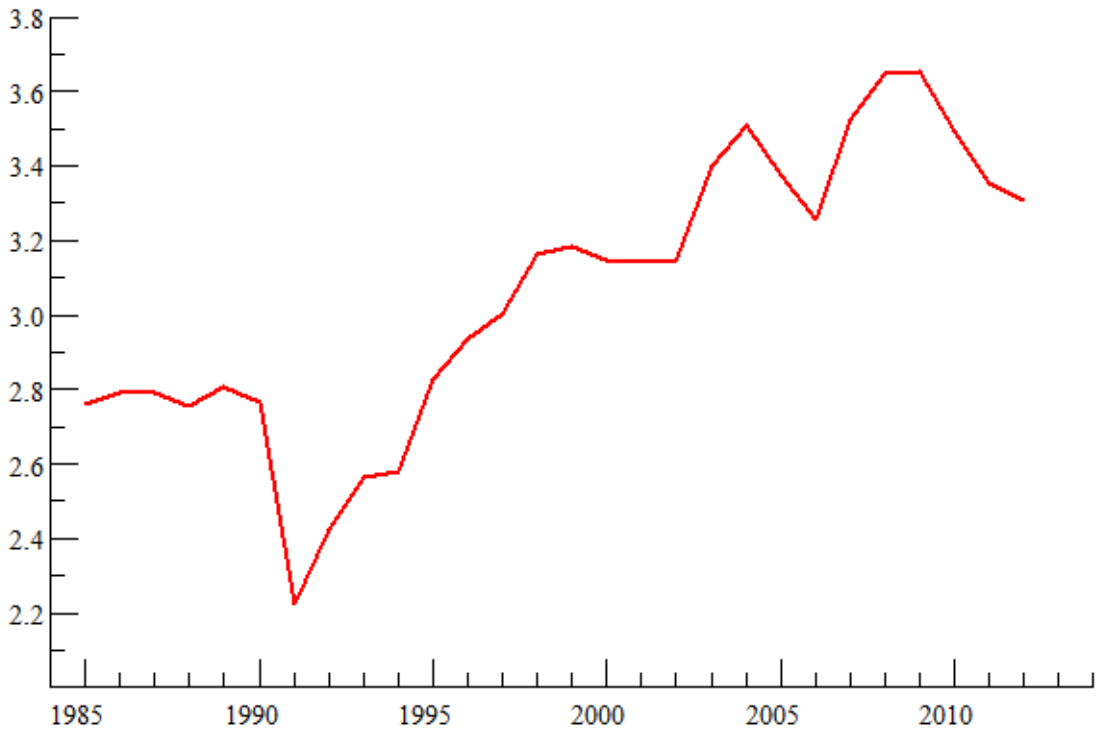
Bron: CBS, bewerking IPSE Studies

Het aantal zitplaatsen per reiziger is berekend uit het aantal reizigers per trein en het aantal zitplaatsen per trein en feitelijke gegevens uit de jaarverslagen van NS. In 1985 bedraagt het aantal zitplaatsen per reiziger 2,8. We zien een lichte trendmatige toename naar 3,3 zitplaatsen per reiziger in 2012. In 1991, het jaar van invoering van de ov-studentenkaart, is het aantal zitplaatsen per reiziger het laagst (2,2) en in 2009 het hoogst (3,7). Figuur 3-8 laat de ontwikkeling van het aantal zitplaatsen per reiziger. Het effect van de invoering van de invoering van ov-studentenkaart in 1991 is duidelijk zichtbaar. Het aantal reizigers neemt fors toe, waardoor het aantal zitplaatsen per reiziger sterk daalt. Door geleidelijke invoering van

dubbeldekstreinen vanaf 1991 neemt het aantal zitplaatsen per reiziger weer toe.

In feite is de reciproque van het aantal zitplaatsen per reiziger de bezettingsgraad van de treinen. Als gevolg van de invoering van de dubbeldekstreinen neemt de bezettingsgraad dus af.

Figuur 3-8 Het aantal zitplaatsen per reiziger, 1985-2012



Bron: jaarverslagen NS, bewerking IPSE Studies

4 Methode en resultaten

4.1 Een kostenfunctiemodel

Productiviteit meten we aan de hand van een kostenanalyse. De methode van kostenanalyse is nagenoeg gelijk aan de methode die in eerdere trendstudies is beschreven (zie onder andere Blank & Eggink, 2011; Dumaij & Van Heezik, 2012; Niaounakis, 2012; Hulst van & Urlings, 2012). De economische achtergrond van deze aanpak is het (standaard) neoklassieke model van (optimale) bedrijfsvoering (zie bijvoorbeeld Nicholson & Snyder, (2008)). Hierbij wordt uitgegaan van een bepaalde relatie tussen de ingezette middelen en productie en bepaald economisch gedrag. Dit laatste impliceert dat rationele producenten naar kostenminimalisatie streven. Dit economische model wordt vervolgens vertaald naar een empirische specificatie van de kostenfunctie.

De bij eerdere studies gehanteerde specificatie van de kostenfunctie is bij deze analyse aangepast. In de praktijk blijkt dat de inzet van middelen zich niet direct aanpast aan een sterke af- of toename van de productie. Om met dit effect rekening te houden is een term toegevoegd die de verandering van de productie ten opzichte van het voorafgaande jaar weerspiegelt. Het effect hiervan op de kosten wordt direct meegeschat. Zoals verondersteld stijgen de kosten dikwijls minder snel dan op grond van de productiegroei verwacht zou worden. Het geschatte effect van de veranderingsvariabele op de kosten moet dus negatief zijn (of eventueel nul). De (absolute) grootte van het effect geeft de adaptiesnelheid van een sector weer aan productieveranderingen. Een waarde van 0 geeft aan dat een verandering van de productie leidt tot een evenredige verandering van de kosten en dat de sector zich dus in dezelfde periode direct weet aan te passen. Een waarde van -1 geeft aan dat de sector zich pas aanpast in een volgende periode. Het is goed denkbaar dat de aanpassing zich uitstrekt over meerdere jaren. Modelering daarvan is hier achterwege gelaten om vrijheidsgraden te sparen.

4.2 Empirische invulling van het model

In deze studie wordt de productie van de spoorsector gemeten met een indicator waarin zowel de prestaties op het gebied van reizigersvervoer als die van goederenvervoer (tot 2000) tot uitdrukking komen. We onderscheiden drie ingezette middelen: personeel, materiaal, kapitaal. De beschrijvende statistieken van de gebruikte variabelen zijn samengevat in tabel A-1 in bijlage A. De periode van analyse is 1985-2012: het gegevensbestand bestaat dus uit 28 waarnemingen.

Om het uiteindelijke model te bepalen is eerst een aantal statistische toetsen uitgevoerd. De toetsen zijn in ontkennende vorm geformuleerd. Verwerpen van de toets houdt dus in dat de betreffende eigenschap statistisch gezien opgeld doet. Alle toetsen zijn uitgevoerd op het 5-procentsniveau en samengevat in tabel 4-1.

Tabel 4–1 Toetsen eigenschappen

Hypothese	*Test*	*Uitkomst*
Neutrale technologische ontwikkeling	$j_{11} = j_{12} = j_{13} = 0$	Verworpen
Geen monotoniciteit in prijzen	$c_1 < 0, c_2 < 0, c_3 < 0$	Verworpen
Eigen vraagelasticiteit personeel< 0	$\eta_{11} < 0$	Niet verworpen
Eigen vraagelasticiteit materiaal< 0	$\eta_{22} < 0$	Niet verworpen
Eigen vraagelasticiteit kapitaal< 0	$\eta_{33} < 0$	Niet verworpen

De toets op de neutrale technologische ontwikkeling onderzoekt of de technologische ontwikkeling van invloed is geweest op de samenstelling van de middelen. De toets of de technische ontwikkeling neutraal is, wordt verworpen. De technologische of institutionele veranderingen hebben dus effect gehad op de samenstelling van de ingezette middelen.

De toets op monotoniciteit is afgeleid van de economische theorie. Dit houdt in dat een stijging van de prijs van een ingezet middel niet kan leiden tot dalende kosten. De hypothese dat er *geen* monotoniciteit is in de prijzen wordt verworpen. Hiermee wordt voldaan aan de tweede theoretische eis.

De toetsen met betrekking tot de eigen vraagelasticiteiten zijn eveneens afgeleid van de theorie die stelt dat de stijging van de prijs van een middel enige mate van substitutie van het duurder geworden middel naar de relatief goedkopere middel(en) teweegbrengt. Formeel betekent dit dat de kostenfunctie concaaf is in de prijzen. Aan de theoretische eis van concaviteit wordt voldaan.

4.3 Schattingsresultaten

Het overzicht van de geschatte coëfficiënten van het kostenmodel en de bijbehorende statistieken zijn weergegeven in tabel 4-2. De meeste coëfficiënten zijn significant op het 5-procentniveau ($|t| \geq 2{,}05$).

De prijscoëfficiënten van personeel (c_1), materiaal (c_2) en kapitaal (c_3) zijn positief. Dit is in overeenstemming met de economische theorie: hogere prijzen leiden tot hogere kosten.

De verklarende varianties van de kostenvergelijking en de kostenaandelenfuncties zijn hoger dan 86 procent.

Autocorrelatie is het doorwerken van verandering in het verleden in het heden en is een typisch probleem in een tijdreeksanalyse. We corrigeren voor dit probleem door een autoregressieterm op te nemen in de kostenvergelijking. De waarden van de Breusch-Godfrey Lagrange multiplier toetsen (BG-toets) geven aan dat de hypothese op de afwezigheid van autocorrelatie niet wordt verworpen.

Tabel 4–2 Schattingsresultaten kostenmodel, 1985-2012

Variabele		*Schatting*	*St. afwijk.*	*t-waarde*
Algemene constante	a_1	–0,175	0,093	–1,894
Trend 1985-1994	aa_1	–0,049	0,008	–5,945
Trend 1995-2004	aa_2	0,018	0,004	4,119
Trend 2005-2012	aa_3	0,004	0,006	0,748
Groei vervoer	b_0	–0,758	0,113	–6,919
Vervoer	b_1	1,000	–	–
Vorstdagen	d_1	0,075	0,020	3,686
Prijs personeel	c_1	0,577	0,020	28,22
Prijs materiaal	c_2	0,317	0,029	10,77
Prijs kapitaal	c_3	0,106	0,019	5,596
Prijs personeel × prijs personeel	c_{11}	0,039	0,094	0,419
Prijs personeel × prijs materiaal	c_{12}	–0,019	0,119	–0,162
Prijs personeel × prijs kapitaal	c_{13}	–0,020	0,064	–0,309
Prijs materiaal × prijs materiaal	c_{22}	0,083	0,218	0,383
Prijs materiaal × prijs kapitaal	c_{23}	–0,064	0,161	–0,399
Prijs kapitaal × prijs kapitaal	c_{33}	0,084	0,155	0,541
Trend × prijs personeel	j_{11}	–0,013	0,001	–9,437
Trend × prijs materiaal	j_{12}	0,008	0,003	3,196
Trend × prijs kapitaal	j_{13}	0,005	0,002	2,322
AR-coëfficiënt	ρ	0,486	0,100	4,858
BG kostenaandeel personeel		0,155		
BG kostenaandeel materiaal		0,002		
BG kostenaandeel kapitaal		2,932		
Eigen vraagelasticiteit personeel		–0,356	0,160	–2,216
Eigen vraagelasticiteit materiaal		–0,420	0,690	–0,608
Eigen vraagelasticiteit kapitaal		–0,103	0,122	–0,842

In het model is een belangrijke rol weggelegd voor de zogeheten trendbreuken. Hiermee wordt het mogelijk om de bestudeerde periode statistisch onder te verdelen in meerdere deelperiodes en kunnen er in verschillende deelperiodes verschillende productiviteitsontwikkelingen worden onderscheiden. De trendbreuken worden aangebracht aan de hand van de in de gegevens meest duidelijk aanwezige patronen (grootste waarschijnlijkheid). Dit houdt in dat de trendbreuken op verschillende

punten worden gelegd, waarbij het beste model aan de hand van de grootste waarschijnlijkheid wordt gekozen. Voor een nadere toelichting verwijzen we naar bijlage B. De gevonden productiviteitsontwikkelingen en periodes kunnen dan naast de in hoofdstuk 2 besproken ontwikkelingen worden gelegd, zodat een beter beeld kan worden gevormd van de samenhang tussen de beoogde effecten van het gevoerde beleid en de werkelijke productiviteitsontwikkelingen.

Analyse van breuken in de productiviteitsontwikkeling laat zien dat de indeling in de volgende drie perioden statistisch het meest waarschijnlijk is: 1985-1994, 1995-2004 en 2005-2012.

Het 'wintereffect' vinden we terug door het aantal vorstdagen als exogene variabele op te nemen in het schattingsmodel. Dit effect is er. Toename van het aantal vorstdagen met 1 procent zorgt voor een kostenverhoging van gemiddeld 0,08 procent per jaar.

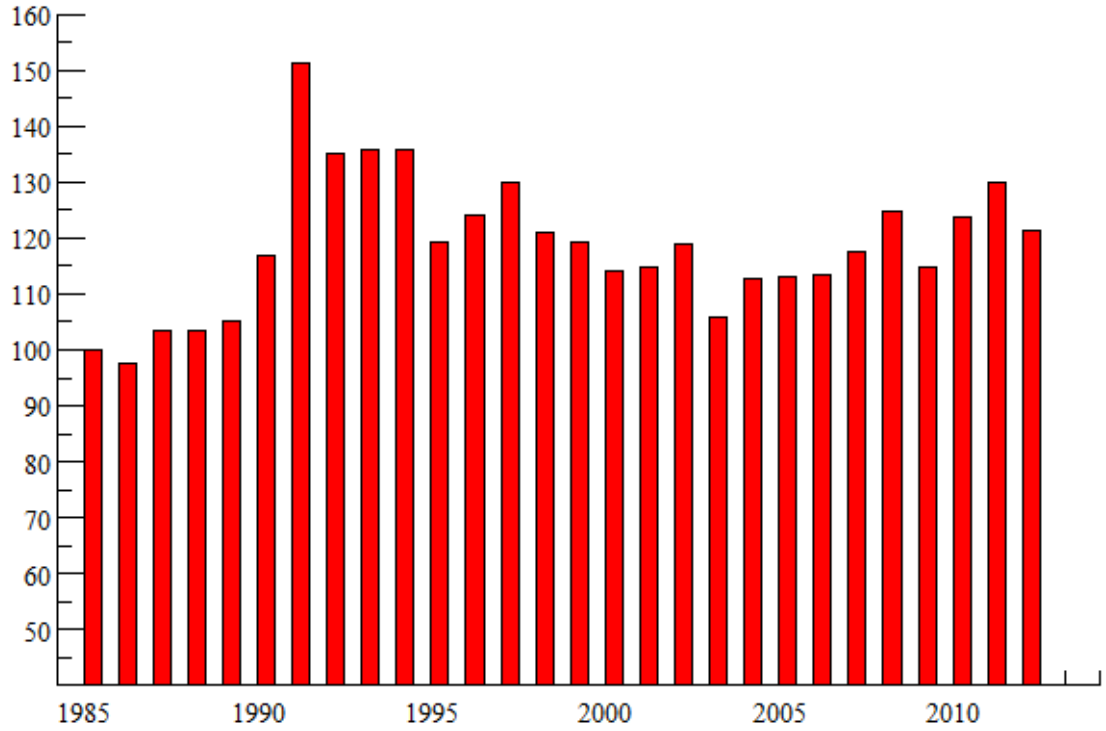
Met dit model schatten we de marginale kosten op 13 eurocent per reizigerskilometer in 1986 en 18 eurocent per reizigerskilometer in 2012. De mediane waarde voor de gehele periode is 14 eurocent per reizigerskilometer. De marginale kosten van een zitplaatskilometer zijn 4,7 eurocent in 1986 en 5,6 eurocent in 2012. De mediane waarde is 4,5 eurocent per zitplaatskilometer. Deze schattingen zijn lager, maar wel van dezelfde orde van grootte als eerdere schattingen. Zo komt de ACM uit op gemiddeld 4,8 eurocent per zitplaatskilometer (Nma, 2011), waarbij zij zich baseren op gegevens uit 1999. Het CPB en het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid gebruiken gegevens uit 2007 en geven een indicatie van de 'omzet' per reizigerskilometer. De som van de overheidsbijdrage en de reizigersbijdrage bedraagt 24 eurocent per reizigerskilometer. Hier bovenop komt nog de bijdrage van de regionale overheden, gegevens hierover ontbreken echter.

De aanpassingscoëfficiënt b_0 is negatief, zoals we ook verwachtten. Groei van de productie leidt tot een groei van de productiviteit, vanwege een hogere bezettingsgraad (de aanpassingen ijlen wat na).

Productiviteitsontwikkelingen

In figuur 4-1 wordt de productiviteitsontwikkeling weergegeven. Opvallend is de sterke toename van de productiviteit in 1990 en vooral in 1991. Deze productiviteitssprong kan voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan de stijging van het aantal reizigerskilometers als gevolg van de invoering van de defensie ov-kaart in 1989 en de ov-studentenkaart in 1991. Dankzij deze grote productiestijging komt de gemiddelde productiviteitsgroei in de periode 1985-1994, ondanks de geringe productiviteitsgroei in de jaren 1985-1989, uit op gemiddeld 3,4 procent per jaar.

Figuur 4–1 De productiviteitsontwikkeling 1985-2012, index 1985 = 100



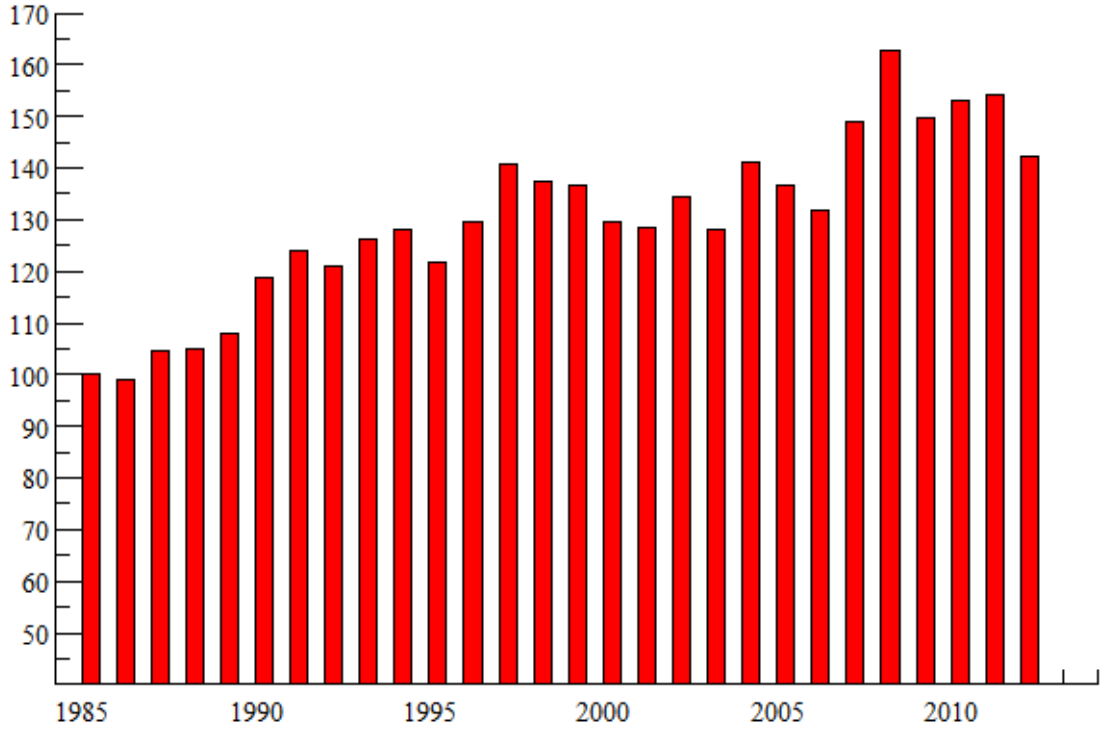
Bron: IPSE Studies

In de periode 1995-2004, waarin de hervorming van de spoorsector haar beslag krijgt, ontwikkelt de productiviteit zich negatief. Gemiddeld daalt de productiviteit met 0,6 procent per jaar. Deze negatieve groei is vooral te wijten aan de productiviteitsdaling in de jaren na 1997. Het lijkt erop dat de neergaande trend in deze jaren niet los is te zien van de moeilijkheden waarmee de hervormingen gepaard gingen.

Na in 2003 het dieptepunt te hebben bereikt volgt in de jaren daarna een herstel van de productiviteit. In de periode 2005-2012 bedraagt de gemiddelde jaarlijkse productiviteitsgroei 1,1 procent.

Een herschatting van het model met zitplaatskilometers in plaats van reizigerskilometers levert voor de periode na de verzelfstandiging een gunstiger beeld op dan bij de hoofdspecificatie, zoals figuur 4-2 laat zien. Toch is ook hier in de periode 1997-2004 een productiviteitsdaling te zien, alleen minder geprononceerd dan in de hoofdvariant. De productiviteitsgroei na 2006 is echter wel aanzienlijk.

Figuur 4–2 Productiviteitsontwikkeling 1985-2012, alternatieve specificatie met zitplaatskilometers



Bron: IPSE Studie

Zoals eerder aangegeven, heeft deze alternatieve productiemaat het nadeel dat eventueel onnodige capaciteitsuitbreiding ook als productie wordt gerekend, waarmee een vertekend beeld van de productiviteitsontwikkeling kan ontstaan. In figuur 3-1 (§ 3.2) lieten we zien dat er vanaf 1995 mogelijk

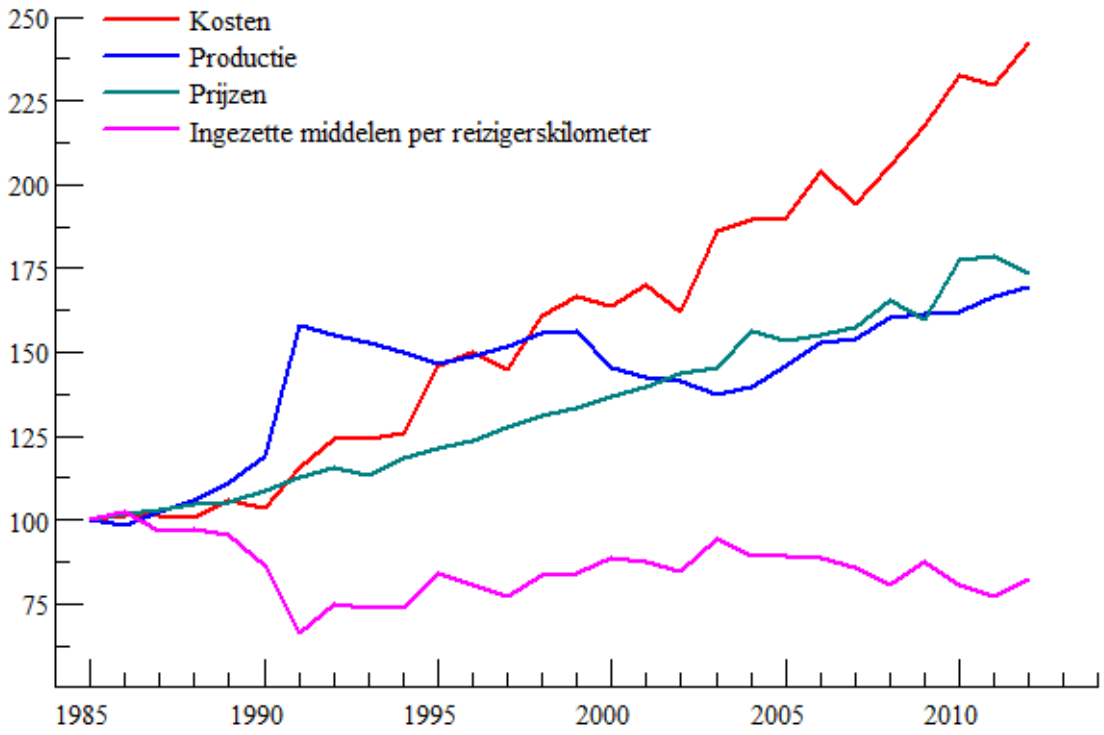
sprake is van een structurele overcapaciteit. De op de zitplaatskilometers gebaseerde productiviteitsontwikkeling is dan weinigzeggend.

Decompositie van kosten

Op basis van het voorgaande kunnen we nu een totale decompositie van de kosten presenteren, zoals in figuur 4-3 in beeld wordt gebracht.

De kosten stijgen in de eerste plaats door de toename van de prijzen van ingezette middelen en de toename van de productie. De kosten van ingezette middelen per reizigerskilometer is berekend door de gegeven groei van de productie te corrigeren voor de veranderingen in de prijzen van de ingezette middelen.

Figuur 4–3 De decompositie van de kostenfunctie, 1985-2012, index 1985 = 100

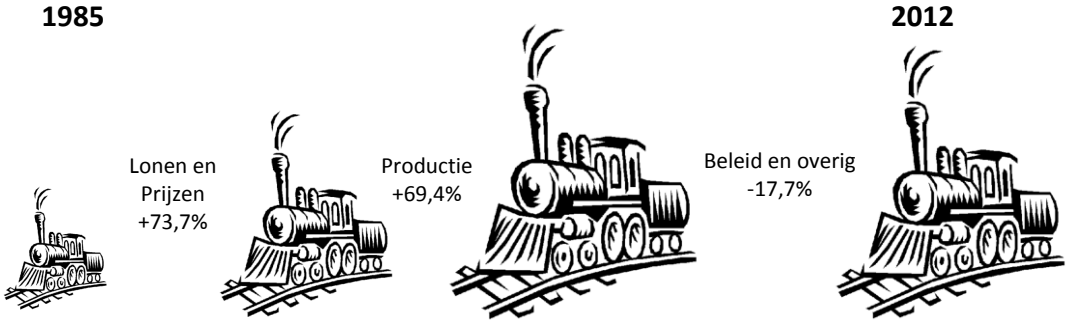


Bron: IPSE Studies

Uit figuur 4-3 is af te leiden dat de totale kosten van de spoorsector tussen 1985 en 2012 met 142 procent zijn gegroeid. Deze groei wordt voornamelijk

veroorzaakt door de stijgende lonen en prijzen (+73,7%) en door de toename van de productie (+69,4%). Door de autonome productiviteitsontwikkelingen, waaronder het beleid, dalen de totale kosten met 17,7%. Om een beeld te krijgen van de verhoudingen tussen de verschillende componenten is de kostenontwikkeling van 1985 tot en met 2012 schematisch weergegeven met de groei van de locomotief in figuur 4-4. De grootte van de locomotief geeft de nominale kosten weer. Naast de locomotieven staat aangegeven waardoor de kostengroei veroorzaakt is en wordt het bijbehorend percentage vermeld.

Figuur 4–4 Decompositie kostenontwikkeling spoorsector, 1985-2012



Substitutie van ingezette middelen

Op basis van de toetsen (tabel 4-1) concludeerden we dat er een trendmatige substitutie heeft plaatsgevonden, waarbij relatief meer materiaal en kapitaal is ingezet ten koste van personeel. De waargenomen substitutie is, zo blijkt uit de schattingen, vooral het gevolg van een economische gedragsreactie op de veranderde prijsverhoudingen tussen de verschillende ingezette middelen. Het sterker in prijs gestegen personeel is vervangen door de inzet van meer materiaal en kapitaal.

4.4 Productiviteit in de literatuur

De spoorsector is veelvuldig onderzocht. Tabel 4-3 geeft een overzicht van de studies en de gemeten productiviteitsontwikkeling.

Tabel 4-3 Studies over productiviteit in de Nederlandse spoorsector

Studie	*Sector*	*Land*	*Periode*	*Type productiviteit*	*Jaarlijks gemiddelde groei in %*
Deze studie**	R,*G*	Nederland	1985-1994	Totaal	4,9
Deze studie**	R,G	Nederland	1995-2004	Totaal	–1,8
Deze studie**	R	Nederland	2005-2012	Totaal	–0,4***
Bitzan & Keeler (2003)	G	VS	1983-1997	Totaal	3,0
Cantos et al. (1999)	R,G	Nederland	1970-1985	Totaal	0,13
Cantos et al. (1999)	R,G	Nederland	1985-1995	Totaal	8,64
Cantos et al. (2010)	R,G	16 landen	1985-2005	Totaal	2,4
Cantos et al. (2010)	R,G	Nederland	1985-2005	Totaal	5,5
Cantos et al. (2010)	R,G	Nederland	1985-1990	Totaal	5,5
Cantos et al. (2010)	R,G	Nederland	1990-1995	Totaal	3,9
Cantos et al. (2010)	R,G	Nederland	1995-2000	Totaal	8,9
Cantos et al. (2010)	R,G	Nederland	2000-2004	Totaal	3,4
Fiebel et al. (2003)	R,G	Nederland	1980-2000	Totaal	8,1
Graham (2008)	R,G	89 landen	1995-1996	Totaal	–2,8 t/m 2,2
Lijesen et al. (2005)	R	Nederland	1997-2004	Arbeid	0
Sánchez & Villarroya (2000)	R,G	Nederland	1970-1990	Totaal	–1,3
Sánchez & Villarroya (2000)	R,G	15 landen	1970-1990	Totaal	0,8
Oum et al. (1999)	R,G	wereldwijd	1947-1995	Totaal	1,3 t/m 2,4

* R = reizigersvervoer, G = goederenvervoer
** De cijfers geven de autonome groei weer
***Schatting is niet significant

Oum et al. (1999) geven een uitgebreid overzicht van partiële productiviteitsindicatoren en de schattingen van de totale productiviteit op basis van 50 empirische studies uit de Verenigde Staten, Canada, (West-) Europa, Ierland, Verenigd Koninkrijk, België, Australië in de periode 1947-1995. Zij vinden jaarlijkse gemiddelde groeicijfers van 1,3 tot 2,4 procent.

Graham (2008) vindt in een studie van 89 landen in de periode 1995-1996 zowel toename als afname van productiviteit. Cantos et al. (2010) vinden in de periode 1985-2005 voor zestien Europese landen een vergelijkbare

toename van de productiviteit en wel met 2,4 procent. Sánchez en Villarroya (2000) berekenen de productiviteitsontwikkeling in vijftien Europese landen en vinden een veel lagere gemiddelde groei gedurende de periode 1970-1990 en voor alle landen tezamen een groei van 0,8 procent.

De Nederlandse situatie is verder onderzocht op (arbeids)productiviteit door Cantos et al. (2010). Voor deelperioden vinden zij voor de Nederlandse situatie een productiviteitsgroei die varieert van 3,4 procent tot 8,9 procent. Dat is een opmerkelijk verschil met de resultaten van de voorliggende studie. Cantos et al. (2010) corrigeren echter niet voor de ontwikkeling in de prijzen van de ingezette middelen. Sánchez en Villarroya (2000) vinden voor Nederland een afname van de totale productiviteit van gemiddeld 1,3 procent per jaar in de periode 1970-1990, terwijl Cantos et al. (1999) in de periode 1970-1985 een lichte groei vinden van gemiddeld 0,13 procent per jaar. De laatste is weer berekend zonder de ontwikkeling in de prijzen mee te nemen.

Friebel et al. (2003) vinden in de periode 1985-2000 een hoge productiviteitsontwikkeling. Lijesen et al. (2005) vinden geen ontwikkeling in de arbeidsproductiviteit in de periode 1997-2004 en concluderen dat het concessiebeleid niet tot verbetering heeft geleid. Zij schrijven dit toe aan het feit dat er met de invoering van het concessiebeleid ook eisen zijn gesteld aan de punctualiteit.

Mogelijke verklaringen voor verschillen tussen de uitkomsten van de voorliggende studie en die in de literatuur zijn verschillen in de gehanteerde methode en verschillen in de modelspecificaties. Zo zijn er studies die een *stochastic frontier analysis* toepassen op microdata, terwijl wij een trendstudie uitvoeren op basis van sectorgegevens.

Naast studies van de productiviteit zijn er studies van de relatie tussen de institutionele veranderingen en de (kosten)doelmatigheid. Voor de volledigheid geven we een overzicht.

Driessen et al. (2005) berekenen de kostendoelmatigheid van spoorwegen in Europa en verklaren de verschillen aan de hand van reguleringskenmerken. Hieronder vallen de organisatorische en boekhoudkundige scheiding van vervoersdiensten en infrastructuur, aanbod van concessies, competitie van vervoersaanbieders, en de onafhankelijkheid van directie en bestuur. Zij

vinden dat het concessiebeleid de kostendoelmatigheid verbetert, maar dat competitie op het spoor de kostendoelmatigheid niet altijd verbetert. Autonomie van directie en bestuur ten opzichte van de overheid verlaagt juist de kostendoelmatigheid. Ook Wolff (2011) berekent de kostendoelmatigheid van de spoorwegen in de 27 Europese landen, inclusief Nederland, in 2009. Hij vindt voor Nederland een bijna 100 procent doelmatigheid. De doelmatigheid van spoorwegen is verder in diverse landenvergelijkingen onderzocht, onder anderen door Gathon en Perelman (1992), Gathon en Pestieau (1995), Cowie en Riddington (1996), Coelli en Perelman (2000), Cantos en Maudos (2001), Friebel et al. (2003). Al deze studies wijzen Nederland aan als een beste praktijk. Friebel et al. (2003) vinden echter een sterk dalende kostendoelmatigheid voor Nederland vanaf 1995.

4.5 Beschouwingen

Op basis van het voorgaande kan worden geconstateerd dat de verzelfstandiging en opsplitsing van NS geen structurele verbetering teweeg heeft gebracht in de productiviteit van de spoorsector. Opvallend is dat de productiviteit zich in de aanloop naar de hervorming, in de periode dat NS nog over een volledige monopoliepositie beschikt, nog wel sterk ontwikkelt. Deze productiviteitsgroei is echter voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de invoering van de defensie ov-kaart in 1989 en de ov-studentenkaart in 1991, waardoor het productievolume in korte tijd flink toeneemt.

In de jaren daarna neemt de productie enigszins af, maar tussen 1995 tot 2000 volgt weer een periode waarin het aantal reizigerskilometers groeit. Deze productiegroei komt echter slechts in beperkte mate tot uitdrukking in de productiviteitsontwikkeling in de jaren na 1994. In plaats van groei is in de periode 1995-2004 sprake van een dalende productiviteit. Deze negatieve groei lijkt vooral beïnvloed door de problemen die in deze jaren, als gevolg van de verzelfstandiging en opsplitsing, ontstaan. Blijkbaar vergt deze hervorming zodanig grote organisatorische inspanningen dat dit ten koste gaat van de productiviteit.

In de periode daarna wordt de neerwaartse trend omgebogen, maar het herstel verloopt vrij traag en enigszins wisselvallig.

Vanuit het perspectief van productiviteit en doelmatigheid kunnen we dus vaststellen dat met de hervorming van de spoorsector niet is bereikt wat men voor ogen had. In plaats van een groei van de productiviteit, neemt deze tijdens de jaren van hervorming juist af. Deze bevinding sluit aan bij eerdere onderzoeken naar de effecten van de verzelfstandiging en opsplitsing van NS. Ook daaruit kwam naar voren dat de prestaties van de spoorsector sinds de hervormingen van 1995 eerder verslechterden dan verbeterden.

Het ziet er dan ook uit dat de productiviteitsgroei van na de eeuwwisseling vooral te beschouwen is als een inhaalbeweging om het door de hervormingsproblemen opgelopen productiviteitsverlies weer goed te maken. De afgelopen jaren lijken de grootste problemen, mede dankzij de invoering van het concessiestelsel en de bijbehorende nieuwe wet- en regelgeving in 2005, overwonnen te zijn. Het herstel dat tussen 2005 en 2012 optreedt, lijkt echter te gering om daarin een aanwijzing te vinden dat de hervorming van de spoorsector uiteindelijk toch zijn vruchten gaat afwerpen.

Uiteraard is op de gevonden resultaten wel een en ander af te dingen. Een belangrijke kanttekening moet worden geplaatst bij de afbakening van de spoorsector. Zoals in de inleiding is aangegeven, is het vanwege de moeilijke beschikbaarheid van de data niet mogelijk geweest om de gegevens van alle spoorbedrijven in de analyse te betrekken. Met NS en ProRail omvat het onderzoek weliswaar het overgrote deel van de spoorsector, maar wordt niet de gehele sector in beeld gebracht. De Nederlandse spoorvervoerconcessies die niet aan NS maar aan regionale vervoersbedrijven verleend zijn, maken geen deel uit van de gegevensset. Hetzelfde geldt voor het goederenvervoer vanaf 2000, terwijl sindsdien ook de concurrentie in het goederenvervoer per spoor is toegenomen. Het is dan ook niet ondenkbaar dat als de gegevens van deze spoorbedrijven wel in de analyse betrokken hadden kunnen worden, er een gunstiger beeld van de productiviteitsontwikkeling in de spoorsector naar voren zou zijn gekomen.

Een tweede belangrijke kanttekening plaatsen we bij de toegankelijkheid en transparantie van de gegevens. Het CBS publiceert slechts zeer weinig gegevens die relevant zijn voor een productiviteitsanalyse. Om die reden zijn de gegevens ontleend aan de jaarverslagen van de NS (1985-2012), de taakorganisaties (2001-2002), ProRail (2003-2012) en Strukton (1985-2012). De in de jaarverslagen gepresenteerde cijfers bleken echter vaak

tegenstrijdig en moeilijk te interpreteren, vooral in de jaren rond de verzelfstandiging en opsplitsing van NS maar ook in de periode daarna. Hierdoor heeft het veel hoofdbrekens gekost om consistente tijdreeksen op te stellen. Kennelijk wordt er sinds de hervorming van de spoorsector minder belang gehecht aan heldere en eenduidige gegevens over de prestaties van de sector. Zonder deze gegevens is het echter niet mogelijk de sector op een adequate wijze te monitoren en aan te sturen. Gezien het publieke belang van de spoorwegen is dat uiteraard een onwenselijke situatie.

Niet onbelangrijk is hier nog eens te benadrukken dat de gevonden productiviteitsontwikkeling zowel het spoorvervoer als de spoorinfrastructuur betreft. Een afzonderlijke analyse van beide sectoronderdelen was, mede gezien de lengte van de onderzoeksperiode, niet mogelijk. Het is echter zeker niet uit te sluiten dat de productiviteit van het spoorinfrabeheer een andere ontwikkeling heeft doorgemaakt dan die van het spoorvervoer. Een indicatie daarvoor geeft de kostenontwikkeling van beide sectoronderdelen sinds 1995, waaruit blijkt dat de infrastructuurkosten vooral na de eeuwwisseling aanzienlijk sneller toenemen dan de vervoerskosten. De uitvoering van grote spoorprojecten als HSL en Betuwelijn speelt daarbij een grote rol. Dit zou erop kunnen duiden dat ook de productiviteit van het spoorvervoer zich sindsdien gunstiger heeft ontwikkeld dan die van het spoorinfrabeheer.

Bijlage A Cijfermatige beschrijving gegevens

Tabel A–1 Beschrijving van de variabelen

	Notatie	Gem.	St. Dev.	Min.	Max.
Kosten (× mln. euro):					
Totale kosten	k	2.165	602	1.301	3.150
Personele kosten	kp	756	54	669	913
Materiële kosten	km	949	408	425	1.585
Kapitaalkosten	kk	367	170	149	689
Prijzen ingezette middelen (index 1985 = 100):					
Prijs personeel	wp	139,4	28,7	100,0	194,8
Prijs materiaal	wm	131,1	23,3	99,7	167,1
Prijs kapitaal	wk	118,2	9,1	100,0	132,1
Volumina ingezette middelen:					
Volume personeel (fte)	pers	20.603	3.975	15.181	26.035
Volume materiaal (index 1985 = 100)	mat	147,9	41,3	88,2	207,3
Volume kapitaal (index 1985 = 100)	kap	203,0	81,1	98,4	350,9
Productie (index 1985 = 100):					
Volume productie	prod	142,6	21,1	98,2	169,4

Bron: CBS, jaarverslagen NS, ProRail en Strukton, bewerking IPSE Studies

Bijlage B Kostenmodel

Hier wordt uitgegaan van een hybride translog-kostenfunctie. Een translog-specificatie is een zeer flexibele vorm. Dit wil zeggen, dat hiermee een grote baaierd van verschillende vormen van kostenfuncties kan worden gedekt. Er worden dan a priori geen al te rigide beperkingen opgelegd, zoals een constante verhouding tussen ingezette middelen. Er is hier sprake van een hybride vorm, omdat niet alle parameters van het model kunnen worden geschat vanwege het gebrek aan waarnemingen (zie ook het onderdeel schattingsmethodiek). Om het aantal te schatten parameters te beperken, is hier een aantal tweede-orde-termen geschrapt. De tweede-orde-termen met de prijzen zijn wel verwerkt, omdat deze in een lineaire vorm in de vergelijkingen van de kostenaandelen terugkomen en zonder problemen kunnen worden geschat. Verder bevat de kostenfunctie een term die de groei van de productie meet. Deze term is toegevoegd ten opzichte van eerdere rapporten in deze reeks, om productiviteitsverschillen die optreden als gevolg van veranderingen in de productie te verwerken. In feite gaat het hier om een term waarmee de aanpassingssnelheid van de ingezette middelen aan productieveranderingen kan worden berekend. De bijbehorende parameter b_0 is op te vatten als een aanpassingscoëfficiënt. De kostenvergelijking luidt:

$$\ln(C) = \sum_{m=i}^{M} b_m \ln(y_m) + b_0 \sum_{m=i}^{M} b_m \ln\left(\frac{y_m}{y_{m(-1)}}\right) + \sum_{n=i}^{N} c_n \ln(w_n) + \sum_{n}^{N}\sum_{n'}^{N} c_{nn'} \ln(w_n)\ln(w_{n'}) + struc + \sum_{n=1}^{N} j_{1n}.jaar.\ln(w_n) \quad \text{(B–1)}$$

Waarin:

y_m = productie dienst m $(m = 1, \ldots, M)$;
$y_m(-1)$ = productie dienst m $(m = 1, \ldots, M)$ in het voorgaande jaar $t - 1$;
w_n = prijs ingezet middel n $(n = 1, \ldots, N)$;
C = totale kosten;
$struc$ = structuurvariabele:

$$struc = \sum_{p=1}^{P}[a_p + aa_p * (jaar - T_p)\,] * (jaar \in I_p)$$

En:

$$a_p = a_1 + \sum_{q=1}^{p} aa_q * (T_q - T_{q-1}),$$

Waarin:

T_p = einde periode p;
T_0 = beginjaar analyse;
a_1 = te schatten parameter (constante);
aa_p = te schatten parameter.

De structuurvariabele deelt de gehele waarnemingsperiode in een aantal deelperiodes op. De veronderstelling is dat binnen een bepaalde periode sprake is van een bepaalde autonome ontwikkeling. De breukpunten worden zodanig vastgesteld dat het kostenmodel statistisch de maximale waarschijnlijkheid heeft. Hiervoor wordt een recursieve rekenmethode toegepast die op zoek gaat naar de goede breekpunten. Deze methode is afgeleid van de theorie over het gebruik van zogenoemde *splines* of *segmented regression*.

De bijbehorende vergelijkingen voor de kostenaandelen (ook wel genoemd de vraagvergelijkingen voor de ingezette middelen) volgen uit Shephard's lemma en zien er als volgt uit:

$$S_n = c_n + \sum_{n'}^{N} c_{nn'} \ln(w_{n'}) + j_{1n} \cdot jaar \qquad \text{(B–2)}$$

Eisen van symmetrie leiden tot:

$$c_{nn'} = c_{n'n}$$

Verder geldt de homogeniteitseis, zodat een stijging in de prijzen gepaard gaat met een evenredige stijging in de kosten:

$$\sum_{n=1}^{N} c_n = 1\,;\ \sum_{n=1}^{N} c_{nn'} = 0;\ \sum_{n=1}^{N} j_{tn} = 0;\ \ (\forall t)$$

Naast deze voorwaarden moet aan een aantal standaardeisen zijn voldaan die betrekking hebben op het verloop van een kostenfunctie. De kostenfunctie moet concaaf en niet-dalend zijn in de prijzen. Voor een nadere uitleg

hierover zie Blank (2010). Meestal worden deze twee eigenschappen achteraf gecontroleerd in plaats van vooraf opgelegd. Een methode voor de controle van de concaviteit is gebruik te maken van de zogenoemde eigen vraagelasticiteit van de ingezette middelen. Als de prijs van bijvoorbeeld arbeid stijgt, dan ligt het voor de hand dat de betreffende instelling hier minder van gaat gebruiken. De vraag naar dit ingezette middel daalt en de waarde van de eigen vraagelasticiteit moet dus negatief zijn. De vergelijking voor de eigen vraagelasticiteit luidt als volgt:

$$\eta_{nn} = c_n \left[1 + \frac{c_{nn}}{s_n^2} - \frac{1}{s_n}\right] \qquad \text{(B–3)}$$

Waarin:

η_{nn} =eigen vraagelasticiteit ingezet middel n.

Niet-dalend in prijzen houdt in dat de op basis van de parameters geschatte kostenaandelen altijd positief moeten zijn.

De kostendecompositie volgt uit de volgende vergelijkingen. De relatieve verandering van de productie is gelijk aan:

$$dlny = \sum_m [b_m + \sum_n e_{mn} lnw_n]\, dlny_m \qquad \text{(B-4)}$$

De relatieve verandering van de prijs is gelijk aan:

$$dlnw = \sum_n [c_n + \sum_{n'} c_{nn'} lnw_{n'} + \sum_m e_{mn} lny_m]\, dlnw_n \qquad \text{(B-5)}$$

De relatieve (autonome) verandering is gelijk aan:

$$dT = \sum_t aa_t PER_t + \sum_n j_{1n} lnw_n \qquad \text{(B-6)}$$

De totale productiviteitsontwikkeling is gelijk aan:

$$dlnprod = -[dlnc - dlny - dlnw] \qquad \text{(B-7)}$$

De totale productiviteitsontwikkeling is het tegengestelde van de kostenontwikkeling, gecorrigeerd voor de ontwikkelingen in de productie en de prijzen van de ingezette middelen.

Schattingsmethodiek

Het voorgaande model kent een groot aantal parameters, vooral wanneer er een aantal verschillende diensten en ingezette middelen wordt onderscheiden. Zeker in een tijdreekscontext treedt bij het schatten van de parameters een groot aantal technische problemen op. Zo bevatten tijdreeksen maar een beperkt aantal waarnemingen. Het aantal vrijheidsgraden is dus beperkt. Verder geldt dat de meeste tijdreeksen niet stationair zijn, maar een trendmatige component hebben. Het toepassen van OLS zou in een dergelijk geval leiden tot zogenoemde schijncorrelaties. De sterke correlaties tussen verschillende variabelen leiden tevens tot het probleem van multicollineariteit, waardoor de schatters niet efficiënt zijn. De samenhang tussen de verklarende variabelen (exogenen) is dan zo sterk dat niet is vast te stellen welk deel van de variatie in de te verklaren variabele (endogene variabele) is toe te rekenen aan variatie in de verklarende variabelen. De econometrie kent een aantal oplossingen voor niet-stationariteit. Een eenvoudige oplossing is het toepassen van een correctieparameter voor autocorrelatie. Hierdoor wordt elke variabele zo getransformeerd dat deze de waarde aanneemt van het verschil tussen de waarde van het beschouwde jaar t en een autoregressiecoëfficiënt ρ maal de waarde van het voorgaande jaar $t-1$, waarbij $\rho = 1$ leidt tot een model in eerste verschillen en $\rho = 0$ een kostenmodel in niveaus impliceert. De autoregressiecoëfficiënt ρ wordt in het kostenmodel meegeschat. In feite is de eerdergenoemde trend uit de gegevens verwijderd en dus ook de schijncorrelatie. Deze aanpak is een verbetering ten opzichte van (Blank & Eggink, 2011), waarin van eerste verschillen is uitgegaan.

Het multicollineariteitsprobleem is uitsluitend op te lossen door het toevoegen van extra informatie. Dit betekent dat er soms op voorhand te schatten parameters moeten worden geprikt, bijvoorbeeld op basis van ander onderzoek of dat er theoretische restricties moeten worden opgelegd (bijvoorbeeld *constant returns to scale*). In de empirische toepassing is aan het model opgelegd dat er sprake is van constante schaalopbrengsten. Mochten schaaleffecten een rol spelen en er is bijvoorbeeld sprake van een trendmatige ontwikkeling, dan komt dat tot uitdrukking in de gemeten productiviteitsontwikkeling. Het opleggen van constante schaalopbrengsten in ons model vertaalt zich naar de volgende restrictie:

$\sum_{m=1} b_m = 1$

Zoals gezegd, wordt het model geschat met een (geschatte) correctie voor autocorrelatie. De resultaten worden vervolgens beoordeeld op een aantal criteria, zoals de verklaarde variantie, de Durbin-Watson-toets en de significantie van de parameters.

De eerdergenoemde recursieve methode om de breukpunten vast te stellen werkt *grosso modo* als volgt. Het eerste breukpunt wordt gelijkgesteld aan het jaar van de eerste waarneming + 5, het tweede aan het jaar van de laatste waarneming –3. De beide breukpunten worden nu steeds met 1 opgehoogd en met 1 verlaagd, zolang de likelihood verbetert. Als de likelihood niet meer verbetert dan stopt het proces en worden de laatst gevonden breukpunten (voor de laatste regressie) als definitieve breukpunten gehanteerd.

Bijlage C Afkortingen

ACM	Autoriteit Consument & Markt
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CAO	Collectieve arbeidsovereenkomst
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CPB	Centraal Planbureau
DEA	Data envelopment analysis
DOV	Defensie openbaar vervoer
DPS	Database Publieke Sector
FENS	Fonds Eenmalige bijdrage NS
FOD	Financiële Bijdrage Openbare Dienstverplichtingen
HRN	Hoofdrailnet
HSA	High Speed Alliance BV
HSL	Hogesnelheidslijn
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
IPSE	Centrum voor Innovatie en Publieke Sector Efficiëntie Studies
IVW	Inspectie Verkeer en Waterstaat
MUG	Meerjaren Uitvoeringsprogramma Geluidhinderbestrijding
NS	Nederlandse Spoorwegen
OV	Openbaar vervoer
PHS	Programma Hoogfrequent Spoorvervoer
SBI	Standaard Bedrijfsindeling
SCP	Sociaal en Cultureel Planbureau
SFA	Stochastic frontier analysis
TSI	Technische Specificatie inzake Interoperabiliteit

Literatuur

Bitzan, J. D., & Keeler, T. E. (2003). Productivity growth and some of its determinants in the deregulated U.S. railroad industry. *Southern Economic Journal, 70*(2), 232-253.

Blank, J. L. T. (2010). *Principes van productiviteitsmeting. Elementaire handleiding voor kwantitatief onderzoek naar de productiviteit, doelmatigheid, effectiviteit en kwaliteit van de publieke sector*. Maastricht: Shaker Publishing B.V.

Blank, J. L. T., & Eggink, E. (2011). Productiviteitstrends in ziekenhuiszorg. Delft: IPSE Studies.

Cantos, P., & Maudos, J. (2001). Regulation and efficiency: the case of European railways. *Transportation Research Part A, 35*, 459-472.

Cantos, P., Pastor, J. M., & Serrano, L. (1999). Productivity, efficiency and technical change in the European railways: a non-parametric approach. *Transportation, 26*, 337-357.

Cantos, P., Pastor, J. M., & Serrano, L. (2010). Vertical and horizontal separation in the European railway sector and its effects on productivity. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP), 44*(2), 139-160.

Coelli, T. J., & Perelman, S. (2000). Technical efficiency of European railways: a distance function approach. *Applied Economics, 32*, 1967-1976.

Cowie, J., & Riddington, G. (1996). Measuring the efficiency of European railways. *Applied Economics, 28*(8), 1027-1035.

Driessen, G., Lijesen, M., & Mulder, M. (2005). The impact of competition on productive efficiency in European railways *CPB Discussion Paper*. Den Haag: CPB.

Dumaij, A. C. M., & Van Heezik, A. S. (2012). Productiviteitstrends in de drinkwatersector. Een empirische studie naar het effect van regulering op de productiviteitsontwikkeling tussen 1985 en 2010 *IPSE Studies research reeks*. Delft: IPSE Studies.

Eerste Kamer. (2012). *Verbinding verbroken? Onderzoek naar de parlementaire besluitvorming over de privatisering en verzelfstandiging van overheidsdiensten*. Den Haag.

EU. (2001). *Richtlijn 2001/14/EG van het Europese Parlement en de Raad van 26 februari 2001 inzake de toewijzing van spoorweginfrastructuurcapaciteit en de heffing van rechten voor het gebruik van spoorweginfrastructuur alsmede inzake veiligheidscertificering*. (2001/14/EG). Brussel: Europese Parlement.

Friebel, G., Ivaldi, M., & Vibes, C. (2003). Railway (de)regulation: A European efficienct comparison. Toulouse: Institut d'Economie Industrielle.

Gathon, H. J., & Perelman, S. (1992). Measuring technical efficiency in European railways: A panel data approach. *Journal of Productivity Analysis, 3*(135451), 131-147.

Gathon, H. J., & Pestieau, P. (1995). Decomposing efficiency into its managerial and its regulatory components: The case of European railways. *European Journal of Operational Research, 80*(3), 500-507.

Graham, D. J. (2008). Productivity and efficiency in urban railways: parametric and non-parametric estimates. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 44*(1), 84-99.

Hulst van, B. L., & Urlings, T. H. (2012). Productiviteitstrends in het primair onderwijs. Delft: IPSE Studies.

I&M. (2011). *HSA-problematiek en beleidsvoornemen hoofdrailnet*. Den Haag.

I&M. (2013). Lange Termijn Spooragenda: Visie, ambities en doelen. Den Haag: Ministerie van Infrastuctuur en Milieu.

IVW. (2011). *Trendanalyse 2010: Statistieken en analyse van incidenten en ongevallen op het spoor in Nederland*. Den Haag.

Lijesen, M., Mulder, M., & Driessen, G. (2005). Welfare effects of vertical separation in the Dutch railways. *Proceedings of the 4th Conference on Applied Infrastructure Research*.

Niaounakis, T. K. (2012). Productiviteitstrends in het hoger beroepsonderwijs *IPSE Studies Research Reeks*. Delft: IPSE Studies.

Nicholson, W., & Snyder, C. (2008). *Microeconomic theory: Basic principles and extensions* (10th ed.). Sydney: Thompson and South-Western.

Nma. (2011). NMa Marktscan personenvervoer per spoor. Den Haag: Nederlandse Mededingingsautoriteit.

NS. (1988). *Rail 21: Sporen naar een nieuwe eeuw*. Utrecht: NS.

NS. (2013). Jaarverslag 2012. Utrecht: NV Nederlandse Spoorwegen.

Oum, T. H., Waters, W. G., & Yu, C. (1999). A survey of productivity and efficiency measurement in rail transport. *Journal of Transport Economics and Policy, 33*(1), 9-42.

ProRail. (2008). Financieel jaarverslag 2007. Utrecht: ProRail.
ProRail. (2012). ProRail Jaarverslag 2011. Utrecht: ProRail.
Rutte, M., & Samsom, D. (2012). *Bruggen slaan. Regeerakkoord VVD - PvdA*. Den Haag.
Sánchez, P. C., & Villarroya , J. M. (2000). Efficiency, technical change and productivity in the European rail sector: a stochastic frontier appraoch. *International Journal of Transport Economics, 37*(1), 55-76.
Savelberg, F., Bakker, P., Derriks, H.,, Francke, J., Gordijn, H., Groot, W., . . . Wüst, H. (2012). Mobiliteitsbalans 2012. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
TK. (2000). *Wet van 6 juli 2000, houdende nieuwe regels omtrent het openbaar vervoer, besloten busvervoer en taxivervoer (Wet personenvervoer 2000)*. Den Haag.
Tweede Kamer. (1989). *Aanhangsel van de Handelingen: Vragen gesteld door leden van de Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden* Den Haag.
Tweede Kamer. (1999). *Beleidsnota De derde eeuw spoor*. Den Haag.
Tweede Kamer. (2003a). *Wet van 23 april 2003 tot aanvulling van de Wet personenvervoer 2000, strekkende tot invoering van een concessiestelsel voor het personenvervoer per trein (Concessiewet personenvervoer per trein)*. Den Haag.
Tweede Kamer. (2003b). *Wet van 23 april 2003, houdende nieuwe algemene regels over de aanleg, het beheer, de toegankelijkheid en het gebruik van spoorwegen alsmede over het verkeer over spoorwegen (Spoorwegwet)*. Den Haag.
Tweede Kamer. (2004). *Veiligheid van het railvervoer*. Den Haag.
Tweede Kamer. (2007). *Deelnemingenbeleid Rijksoverheid*. (28 165, nr. 69). Den Haag.
Tweede Kamer. (2010a). *Derde Kadernota Railveiligheid*. Den Haag.
Tweede Kamer. (2010b). *Spoor: vervoer- en beheerplan*. (29 984, nr. 219). Den Haag: Tweede Kamer der Staten-Generaal.
Tweede Kamer. (2012a). *Parlementair onderzoek onderhoud en innovatie spoor*. (32 707, nr. 9). Den Haag.
Tweede Kamer. (2012b). *Parmelemtair onderzoek onderhoud en innovatie spoor*. Den Haag.
V&W. (2003). *Plan van aanpak beheer en onderhoud spoorwegen: Herstelplan spoor*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
V&W. (2004a). *Nota mobiliteit: Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid*. Den Haag.
V&W. (2004b). *Vervoer- en beheerconcessie spoor*. Den Haag.

V&W. (2005). *Beheerconcessie hoofdspoorweginfrastructuur*. Den Haag.
V&W. (2008). *Spoor in beweging: Eindrapport evaluatie spoorwetgeving*. Den Haag.
V&W. (2009). *Spoor in beweging: Kabinetsstandpunt naar aanleiding van het eindrapport van de evaluatie van de spoorwetgeving*. Den Haag.
V&W. (2010). *Vertrouwelijke verstrekking FENS-rapportages*. (VENW/DGMO-2010/4708). Den Haag.
Veraart, M. (2007). *Sturing van publieke dienstverlening; privatiseringsprocessen doorgelicht.* PhD.
Veraart, M. D. L. (2013). Parlement keurt privatisering. *Openbaar Bestuur*, 2-8.
Wijffels, H. H. F., in 't Veld, R. J., & de Soet, J. F. A. (1992). Sporen voor straks: Advies over de toekomstige relatie tussen overheid en Nederlandse Spoorwegen. Den Haag.
Wolff, J. W. (2011). Organizational structures and performance evaluation of railways: Based on European railway reform experiences and applied to Israel Railways (P. a. M. Faculty of Technology, Trans.). Delft: Delft University of Technology.